

2.SIMPOZIJ O SPALNI APNEJI

Golnik, 24.2. in 25.2.2023

ZBORNİK PREDAVANJ



2. SIMPOZIJ O SPALNI APNEJI - PROGRAM ZA ZDRAVNIKE

PETEK 24.2.2023

8.00 REGISTRACIJA UDELEŽENCEV

8.30 DIAGNOSTIKA HIPOVENTILACIJSKIH SINDROMOV

Hipoventilacijski sindrom - kako do diagnoze?	Irena Šarc
Pljučna hipertenzija in hipoventilacija	Boštjan Rituper
Ali bolnik s hipoventilacijskim sindromom potrebuje poli(somno)grafijo?	Jasmina Gabrijelčič
Centralna apneja v spanju in hipoventilacija v spanju	Kristina Ziherl

10.00 ODMOR ZA KAVO

10.30 PRAKTIČNE DELAVNICE

UZ prepone	Martina Vivoda Tomšič
Funkcionalne meritve dihalnega mišičja	Barbara Ban, Anja Grošelj
Vrednotenje dihalnih dogodkov	Kristina Ziherl

12.30 KOSILO

13.30 OCENA DIHALNE ČRPALKE

Pogled respiratornega fiziologa	Matjaž Fležar
Pogled radiologa	Martina Vivoda Tomšič
Pogled nevrologa	Simon Podnar

14.30 ODMOR ZA KAVO

14.45 VENTILACIJA NA DOMU

Fenotipi OHS - kdaj je potrebna NIMV?	Kristina Ziherl
Dihalna odpoved zaradi živčno-mišične bolezni	Blaž Koritnik
Bolniki s KOPB - kdaj uvedemo NIMV?	Irena Šarc
NIMV na domu pri nevrološki bolnikih - kdaj začeti in kdaj končati?	Janez Zidar
NIMV na domu pri pulmoloških bolnikih - kdaj začeti in kdaj končati?	Irena Šarc

16.15 ODMOR ZA KAVO

16.45 PRAKTIČNE DELAVNICE (Izbere lahko 3 delavnice)

Priprava bolnika na PAP terapijo	Eva Kristanc, Brigita Čadež
Izbira ustrezne maske	Adriana Jurjevec, Daša Makuc
Kako nastaviti NIMV – akutno	Irena Šarc
Kako nastaviti NIMV – kronično	Kristina Zihlerl
Sestrski monitoring bolnika na NIMV	Ditka Benedičič Katona

19.30 VEČERJA

SOBOTA 25.2 2023

8.00 VODENJE BOLNIKA NA NIMV

Izzivi v izboljševanju adherence bolnika na PAP terapiji	Jasmina Dimitrijević-Golež
Novi načini spremljanja bolnikov na NIMV	Vesna Nikolić
Kvaliteta življenja bolnikov na NIMV	Tomaž Hafner

9.00 ODMOR ZA KAVO

9.30 PRAKTIČNE DELAVNICE (Izbere lahko 3 delavnice)

Priprava bolnika na PAP terapijo	Eva Kristanc, Brigita Čadež
Izbira ustrezne maske	Adriana Jurjevec, Daša Makuc
Kako nastaviti NIMV – akutno	Irena Šarc
Kako nastaviti NIMV – kronično	Kristina Zihlerl
Sestrski monitoring bolnika na NIMV	Ditka Benedičič Katona

12.00 HOT TOPIC

Izkašljevanje pri bolnikih na NIMV	Lea Leonardis
Bariatrična operacija in OSA/OHS	Tadeja Pintar
Zdravljenje debelosti z zdravili	Jasna Klen
Spim, da se ne redim	Kristina Zihlerl

2. SIMPOZIJ O SPALNI APNEJI - PROGRAM ZA MEDICINSKE SESTRE IN ZDRAVSTVENE TEHNIKE

PETEK 24.2.2023

8.00 REGISTRACIJA UDELEŽENCEV

8.30 MOTNJE DIHANJA V SPANJU

Osnove, razdelitev in epidemiologija	Marko Bombek
Anatomski in patofiziološki mehanizmi, ki vodijo v hipoventilacijo	Jurij Regvat
Diagnostični postopek pred uvedbo NIMV na domu	Irma Rozman Sinur
Osnove NIMV	Irena Šarc

10.00 ODMOR ZA KAVO

10.30 PRAKTIČNE DELAVNICE

Poligrafija na domu in hospitalno	Iris Gramc
Terapija s kisikom – različni sistemi	Dirka Benedičič Katona, Špela Vrhunc
Vrednotenje dihalnih dogodkov	Kristina Ziherl

12.30 KOSILO

13.30 PODPORA BOLNIKU NA AKUTNI NIMV

Ko preveč kisika škoduje	Ditka Benedičič Katona
Ustrezna bronhodilatacija lahko reši življenje	Tomaž Hafner
Ocena in lajšanje dispneje pri bolniki na NIMV	Eva Kristanc

14.30 ODMOR ZA KAVO

14.45 VODENJE BOLNIKA NA NIMV NA DOMU

KNIMV – kako vem, da je učinkovita?	Anja Žargaj
Težave bolnikov na NIMV – vzroki in rešitve	Adriana Jurjevec, Brigita Čadež
Maska – od problema do rešitve	Iris Gramc
Bolnik na NIMV na domu – vodenje v domačem okolju	Daša Makuc
Pomen informiranosti bolnikov in svojcev o NIMV	Špela Vrhunc

16.15 ODMOR ZA KAVO

16.15 PRAKTIČNE DELAVNICE (Izbere lahko 3 delavnice)

Priprava bolnika na PAP terapijo

Eva Kristanc, Brigita Čadež

Izbira ustrezne maske

Adriana Jurjevec, Daša Makuc

Kako nastaviti NIMV – akutno

Irena Šarc

Kako nastaviti NIMV – kronično

Kristina Zihel

Sestrski monitoring bolnika na NIMV

Ditka Benedičič Katona

19.30 VEČERJA

HIPOVENTILACIJSKI SINDROM - KAKO DO DIAGNOZE?

Irena Šarc

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

O hipoventilacijskem sindromu govorimo, ko se zaradi obolenj na različnih ravneh dihalne črpalke razvije kronična alveolna hipoventilacija. Posledica je zvečanje parcialnega tlaka ogljikovega dioksida v arterijski krvi ($p\text{CO}_2$) – hiperkapija. Ko govorimo o hipoventilacijskih sindromih pri zdravih pljučih, gre za okvaro enega od elementov dihalne črpalke, od dihalnega centra, centralnih in perifernih živcev, dihalnih mišic in kostnega ogrodja prsnega koša. Pri nekaterih boleznih so mehanizmi, ki povzročajo hipoventilacijo enostavni, denimo sindrom prirojene centralne alveolne hipoventilacije oz. »Ondinino prekletstvo«, kjer je zaradi genske mutacije okvarjen kemoreceptorski odziv dihalnega centra. Pri številnih boleznih je hipoventilacija posledica več dejavnikov, predvsem povečanega bremena dihalnih mišic in otopelega ventilatornega odziva dihalnega centra, na kar vpliva kronično prisotna hiperkapnija. Značilen tak primer je hipoventilacija zaradi debelosti. Pri živčnomišičnih boleznih je prizadeto delovanje dihalnih mišic neposredno zaradi okvare mišic ali posredno zaradi okvare živcev. Osnovna preiskava je določitev plinov v arterijski krvi, kjer ugotovimo povišano vrednost $p\text{CO}_2$ in bikarbonata, prisotna je hipoksemija. Pri razjasnitvi etiologije hiperkapnije nam pomaga alveoloarterijski gradient za kisik ($p(\text{A-a})\text{O}_2$). Pri boleznih dihalne črpalke je normalen. Testi pljučne funkcije običajno kažejo na restriktivno motnjo ventilacije z normalnim rezidualnim volumnom. Pri živčnomišičnih boleznih so povedni maksimalni inspiratorni in ekspiratorni tlaki na ustih. Jakost kašlja opredelimo z merilcem PCF (angl. peak cough flow). Pri teh bolnikih je potrebna nadaljnja nevrološka obravnava. Ob sumu na disfunkcijo trebušnih prepon opravimo ultrazvočno preiskavo prepon in elektromiografske preiskave. Pri vseh bolnikih opredelimo morebitne pridružene motnje dihanja v spanju s poli(somno)grafijo, nočno hipoventilacijo opredelimo s kapnografijo. V specializiranih centrih lahko s testi ventilatornega nadzora in odziva ugotovimo znižan hiperkapnični ventilatorni odziv, po uvedbi zdravljenja pa lahko izmerimo pojačanje hiperkapničnega odziva dihalnega centra.

Z laboratorijskimi preiskavami lahko ugotovimo sekundarno policitemijo. Pomembno je, da izključimo morebitno motnjo v delovanju ščitnice. Z ultrazvočno preiskavo srca opredelimo tudi funkcijo desnega srca, ker dlje časa trajajoči nezdravljen hipoventilacijski sindrom lahko povzroči pljučno hipertenzijo.

Hipoventilacijski sindromi – diagnostični postopek

Irena Šarc

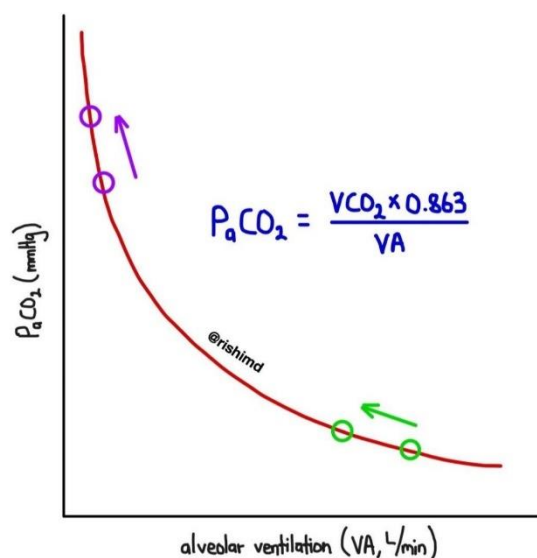


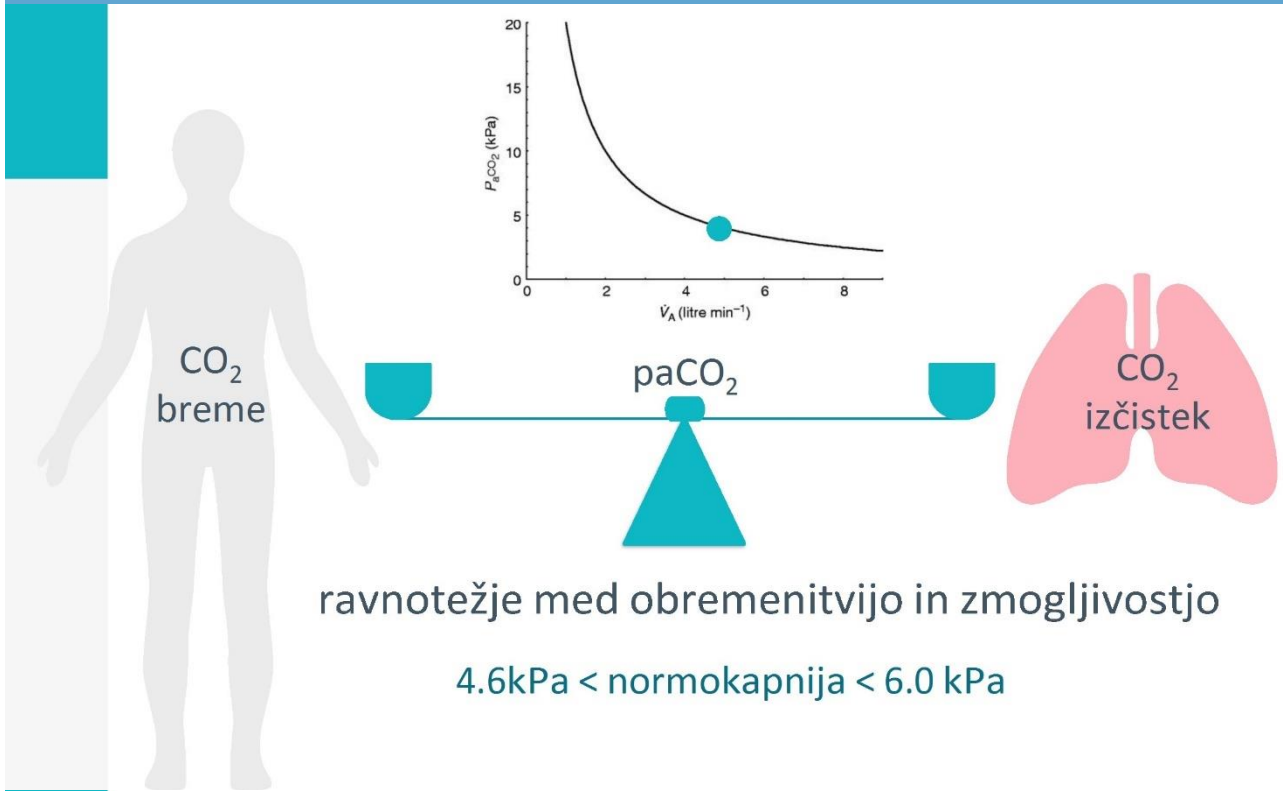
2

UVOD

HIPOVENTILACIJSKI SINDROM:

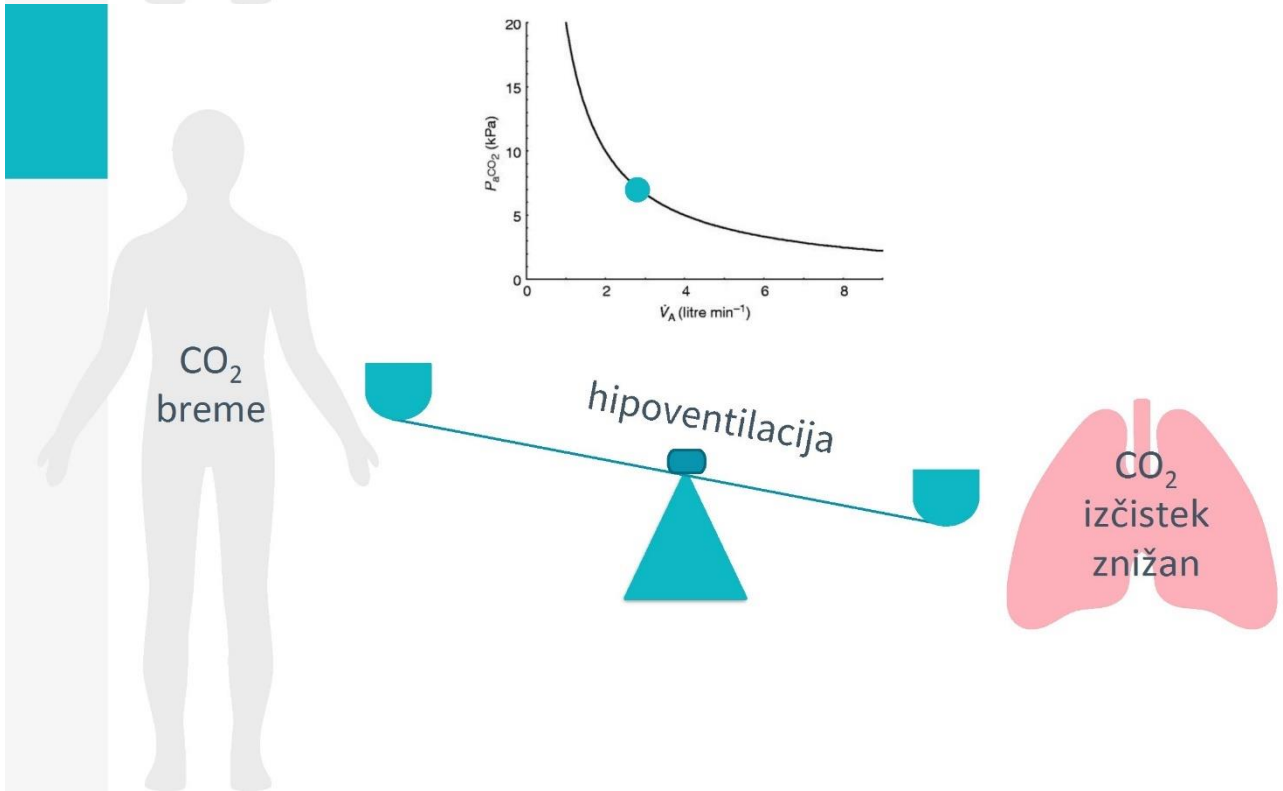
kronična alveolna hipoventilacija, za katero je značilna povišana vrednost parcialnega tlaka ogljikovega dioksida v arterijski krvi (PaCO₂)

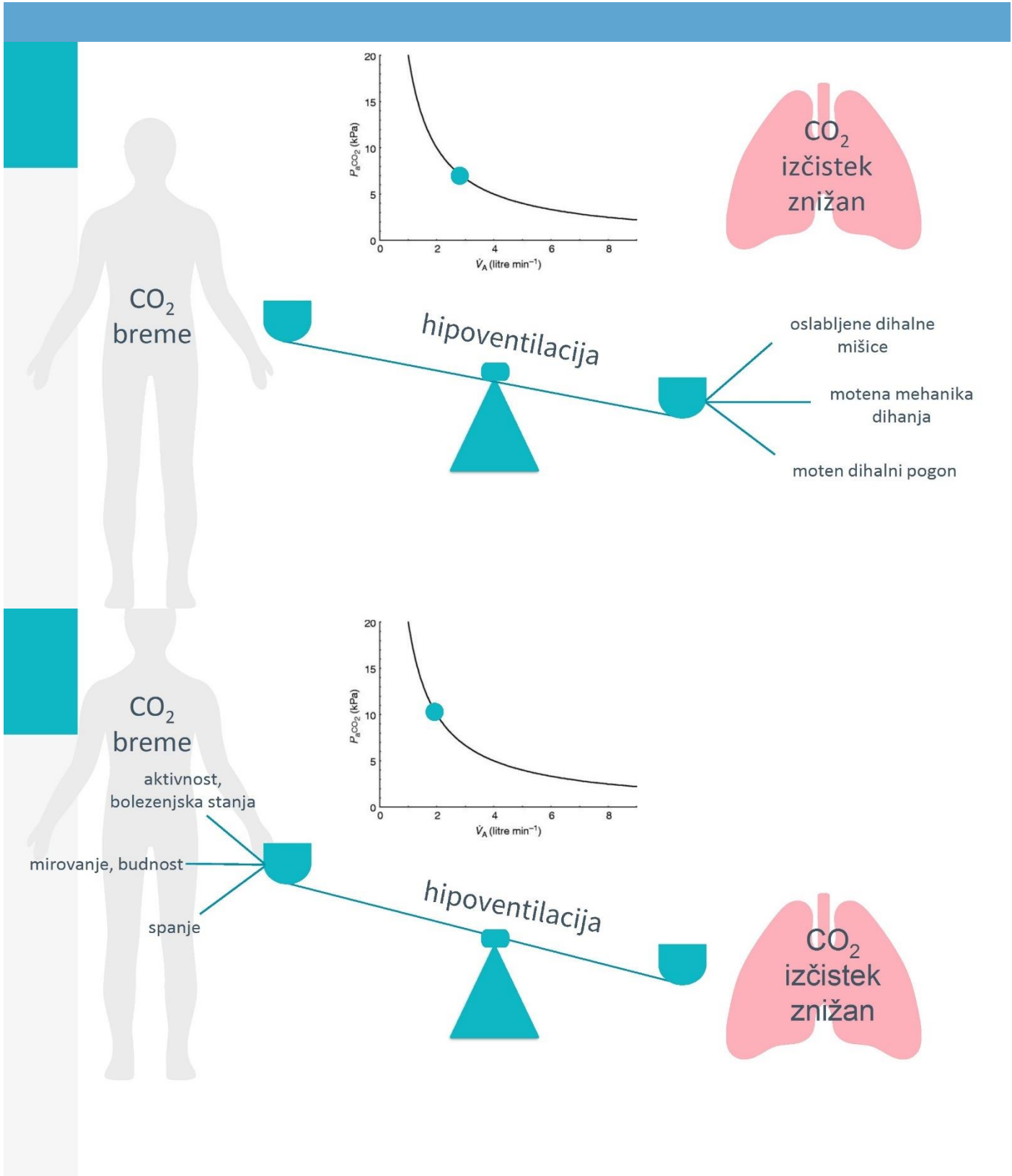




ravnotežje med obremenitvijo in zmogljivostjo

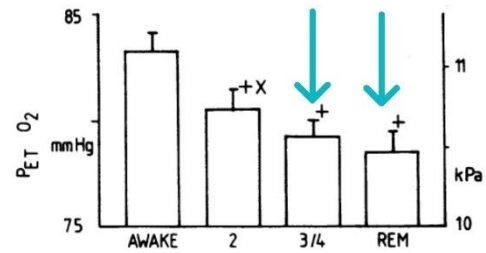
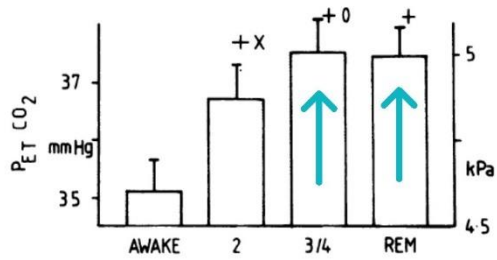
$$4.6\text{kPa} < \text{normokapnija} < 6.0\text{ kPa}$$







- minutna ventilacija – nižja za cca. 15%
- $p_a\text{CO}_2$ se zviša do 1 kPa med REM fazo spanja



Douglas et al. Thorax 1982; 37:840-4



Motnje respiratornega centra

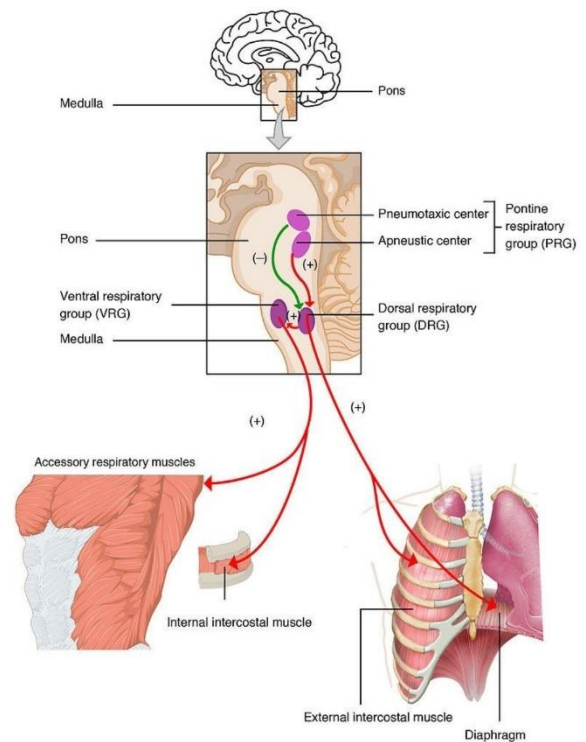
Nevromuskularne motnje
ALS, Myasthenia gravis,
Duchennova mišična distrofija,
miopatija

Mehanične motnje
hiperinflacija,
Deformacije prsnega koša

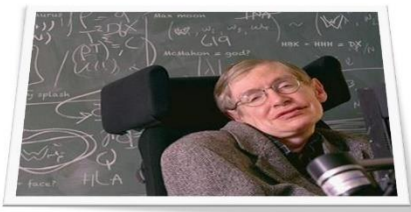
Torakalna nestabilnost

Zmanjšana komplanca

Povečana upornost dihalnih poti



BOLEZNI, KI SO POVEZANE S KRONIČNO HIPOVENTILACIJO



MOTNJE VENTILATORNEGA NADZORA IN ODZIVA:

- prirojena centralna hipoventilacija
- cerebrovaskularni bolezni
- zdravila, ki zavirajo dihalni center

BOLEZNI STRUKTUR PRSNEGA KOŠA:

- kifoskolioza
- ankilozirajoči spondilitis
- fibrotoraks, posledice tuberkuloze
- sindrom hipoventilacije zaradi debelosti

ŽIVČNOMIŠIČNE BOLEZNI, KI VPLIVAJO FUNKCIJO RESPIRATORNIH MIŠIČ:

- hrbtenjača: popoškodbene okvare
- motorični nevron: ALS, posledice otroške paralize
- žičnomišični stik: miastenia gravis
- demielinizacijske motnje: Guillain-Barrejev sindrom, multipla skleroza
- miopatije: Duchennova mišična distrofija - DMD, miotonična distrofija, itd.

10

KLINIČNA SLIKA

KRONIČNA HIPERKAPNIJA:

- ▶ čezmerna dnevna zaspanost
- ▶ spremenjen ritem spanja
- ▶ utrujenost, težko dihanje
- ▶ ortopneja
- ▶ jutranji glavoboli
- ▶ cianozo
- ▶ pletorična obarvanost kože
- ▶ otekle in lividne očesne veznice
- ▶ sekundarna pljučna hipertenzija
- ▶ znaki odpovedovanja desnega srca
- ▶ periferne otekline
- ▶ golenske razjede
- ▶ ascites

DIAGNOZA

- ▶ osnovna preiskava PAAK
- ▶ testi pljučne funkcije
- ▶ testi dihalnih mišic
- ▶ UZ prepone
- ▶ nevrološke preiskave
- ▶ poligrafija, polisomnografija
- ▶ testi ventilatornega nadzora
- ▶ laboratorijske preiskave (KKS, TSH)
- ▶ UZ srca



PAAK

- ▶ **pCO₂, pO₂, HCO₃**
- ▶ *alveoloarterijski gradient za kisik (P_(A-a)O₂):*
 - ♦ normalen = okvara dihalne črpalke

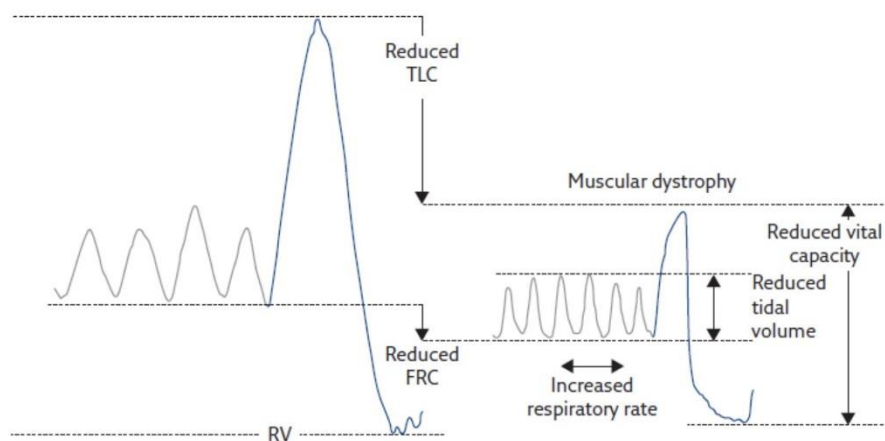
$$Aa\ Gradient = \left(F_iO_2(P_{atm} - P_{H_2O}) - \frac{P_aCO_2}{0.8} \right) - P_aO_2$$

Plinska analiza arterijske krvi

Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred.za odr.
Plinska analiza (spontano dihanje)		
Telesna temperatura	36.1	
Vdihana kol. O ₂ (% ali l)	brez	
Frekvenca dihanja	19	
Ka-pH	L 7.337	7.35 - 7.45
Ka-pCO ₂	H 9.31	4.67 - 6.40
Ka-presežek baze	H 7.9	-2 - +3
Ka-standardni HCO ₃	H 31.5	22.5 - 26.9
Ka-dejanski HCO ₃	H 36.4	21 - 28
Ka-saturacija O ₂	L 0.924	0.95 - 0.99
Ka-pO ₂	L 8.85	9.8 - 13.2
Ka-ctO ₂	19.0	17 - 20
Ka-pO ₂ (A-a)	/	
Ka-ctHb	150	135 - 175
Ka-CO Hb	0.015	0.005 - 0.015
Ka-met Hb	H 0.011	0.000 - 0.006
Ka-pH, T kor.	7.350	7.35 - 7.45
Ka-pCO ₂ , T kor.	H 8.91	4.67 - 6.40
Ka-pO ₂ , T kor.	L 8.33	9.8 - 13.2
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	0.56	
Barometriški tlak	96.2	

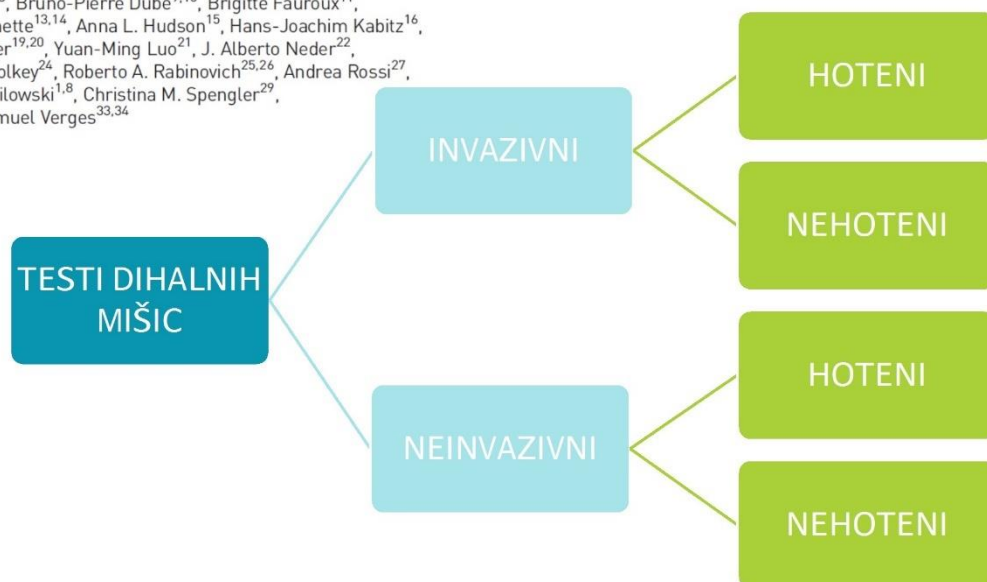
TESTI PLJUČNE FUNKCIJE

▸ restriktivna motnja ventilacije



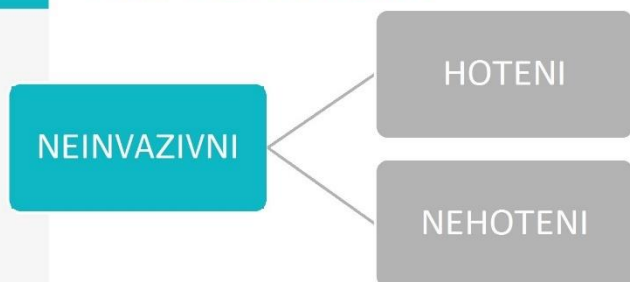
ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise

Pierantonio Laveneziana^{1,2,34}, Andre Albuquerque^{3,4}, Andrea Aliverti⁵, Tony Babb⁶, Esther Barreiro⁷, Martin Dres^{1,8}, Bruno-Pierre Dubé^{9,10}, Brigitte Fauroux¹¹, Joaquim Gea¹², Jordan A. Guenette^{13,14}, Anna L. Hudson¹⁵, Hans-Joachim Kabitz¹⁶, Franco Laghi^{17,18}, Daniel Langer^{19,20}, Yuan-Ming Luo²¹, J. Alberto Neder²², Denis O'Donnell²³, Michael I. Polkey²⁴, Roberto A. Rabinovich^{25,26}, Andrea Rossi²⁷, Frédéric Series²⁸, Thomas Similowski^{1,8}, Christina M. Spengler²⁹, Ioannis Vogiatzis^{30,31,32} and Samuel Verges^{33,34}



Laveneziana, 2019, ERJ

NEINVAZIVNI TESTI



SPIROMETRIJA:

- **FVC, FEV1:**
 - globalna indeksa, ki ne diferencirata med zmanjšano podajnostjo sistema ali oslabelostjo resp. mišic
- **MIP, MEP** – max. tlaki
- **SNIP** – globalna moč vdih
- **PEF, PCF** – pretoki med izdihom

MOČ

Muscles of Inspiration

Core Muscles

- External intercostals (contracts to elevate ribs)
- Diaphragm (contracts to expand thoracic cavity)

Accessory Muscles

- Sternocleidomastoid (contracts to elevate sternum)
- Pectoralis minor (contracts to pull ribs outwards)



Muscles of Expiration

Core Muscles

- Internal intercostals (contracts to pull ribs down)
- Diaphragm (relaxes to reduce thoracic cavity)

Accessory Muscles

- Abdominals (contracts to compress abdomen)
- Quadratus lumborum (contracts to pull ribs down)

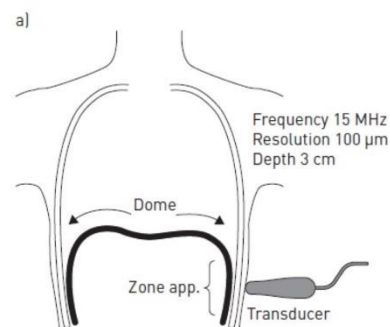


Laveneziana, 2019, ERJ

SLIKOVNE PREISKAVE

UZ PREPONE

- ▶ **debelina prepone** – na koncu izdiha Tdi, LNN 0,15 cm
- ▶ **delež zadebelitve** (TR= D vdih/D izdih), (TF= D vdih - D izdih/D konec izdiha)
- ▶ **premik prepone v dihalnem ciklu**; maks. vdih: LLN M 4.7 cm, Ž 3.6 cm, običajno 6-7 cm



B

END EXPIRATION - FRC

FRC Thickness (TFRC) = 0.20 cm

END INSPIRATION - TLC

TLC Thickness (TTLC) = 0.40 cm

TF=TTLC-TFRC x100
TFRC

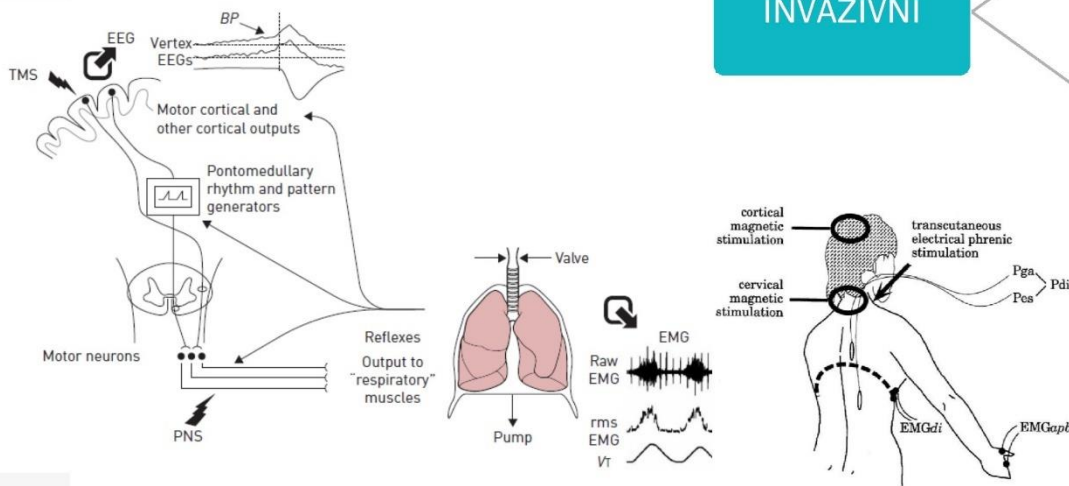


NEVROFIZIOLOŠKE PREISKAVE

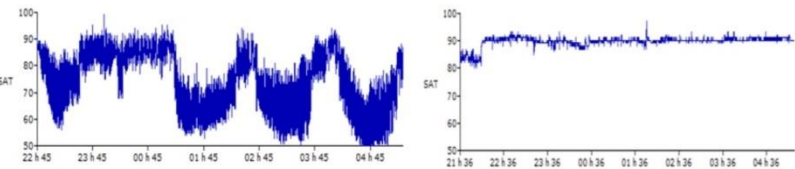
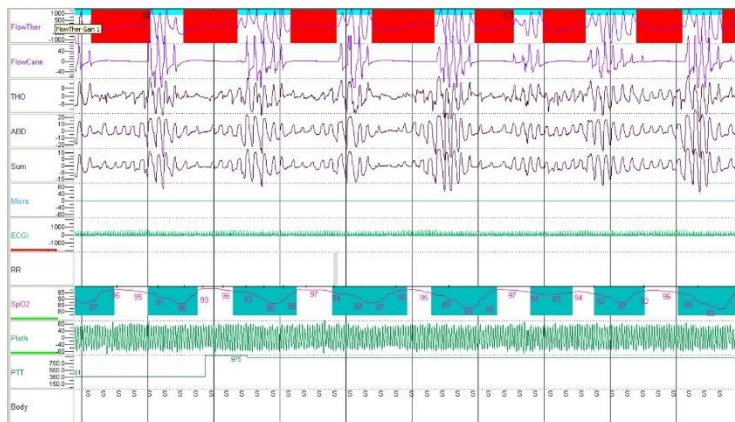
INVAZIVNI

HOTENI

NEHOTENI

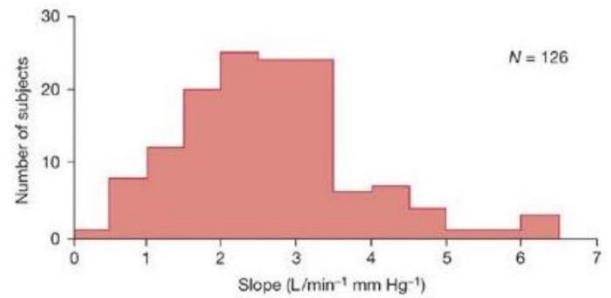
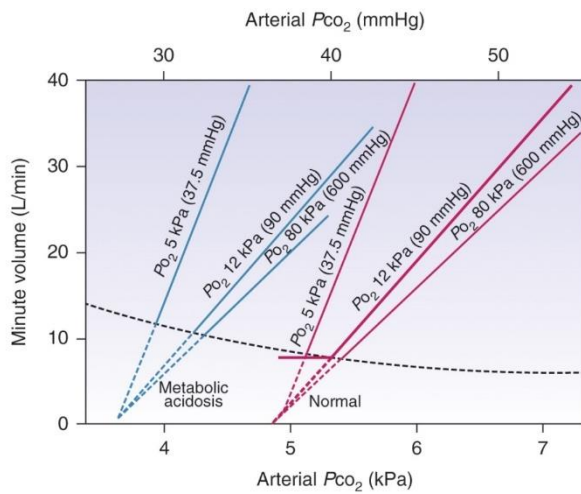


DIAGNOSTIKA MOTENJ DIHANJA V SPANJU



nočna hypoventilacija je opredeljena kot Povišanje Pco2 >1.4kPa

HIPERKAPNIČNI VENTILATORNI ODZIV



ZDRAVLJENJE HIPOVENTILACIJE

hipoventilacija je običajno posledica povečane mehanske obremenitve pri dihanju in zmanjšane ventilatornega pogona/odziva, ki se pogosto medsebojno vplivata

OBREMENITEV
RESPIRATORNE
MIŠIČNE ČRPALKE



ŽIVČNI
RESPIRATORNI
POGON

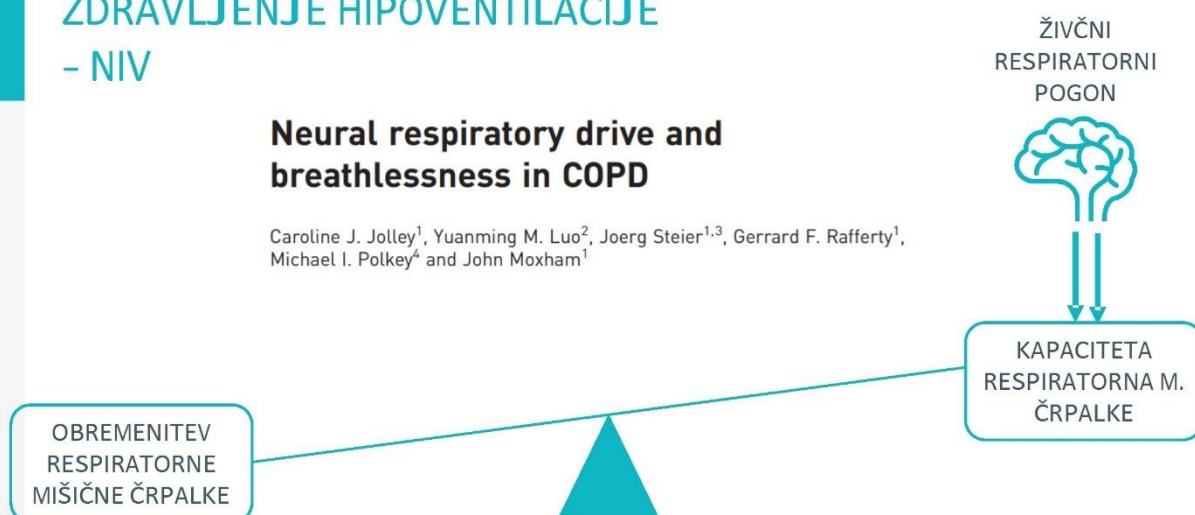


KAPACITETA
RESPIRATORNA M.
ČRPALKE

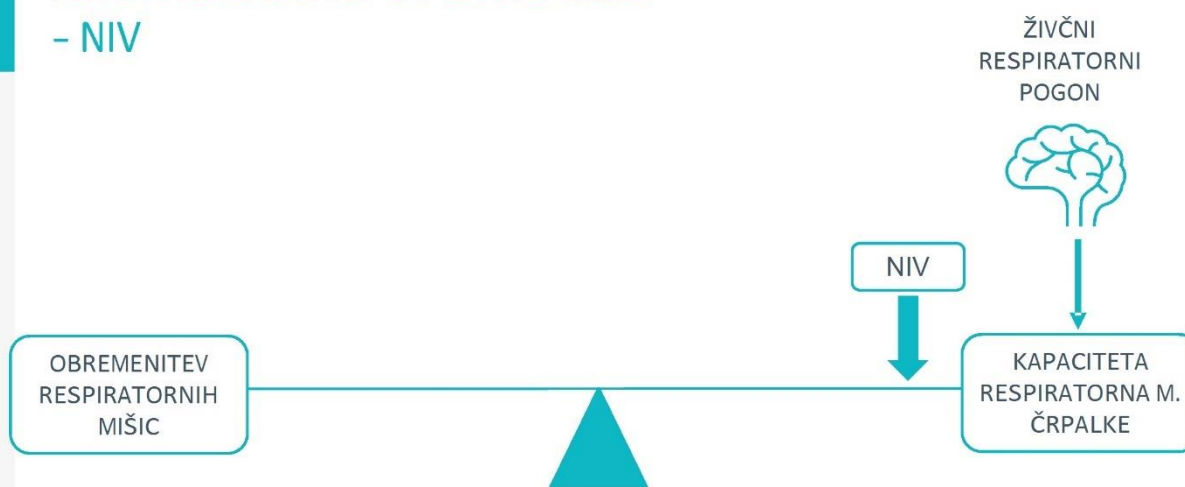
ZDRAVLJENJE HIPOVENTILACIJE - NIV

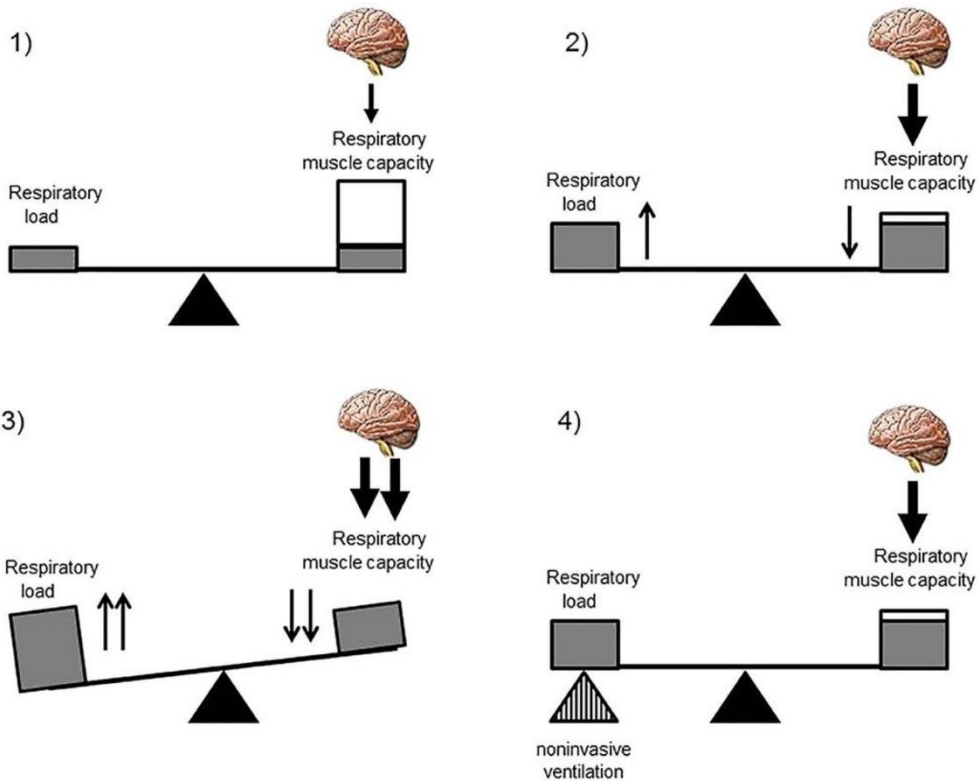
Neural respiratory drive and breathlessness in COPD

Caroline J. Jolley¹, Yuanming M. Luo², Joerg Steier^{1,3}, Gerrard F. Rafferty¹,
Michael I. Polkey⁴ and John Moxham¹



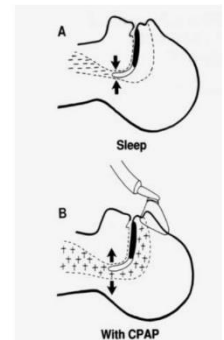
ZDRAVLJENJE HIPOVENTILACIJE - NIV



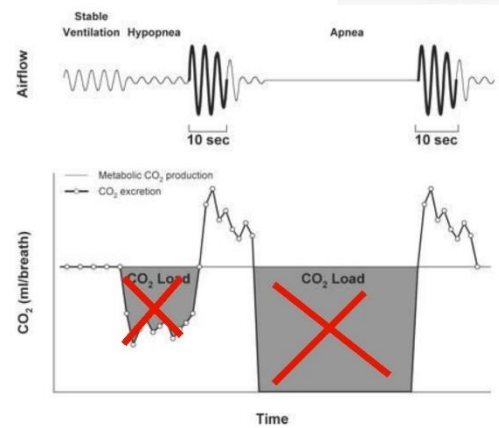
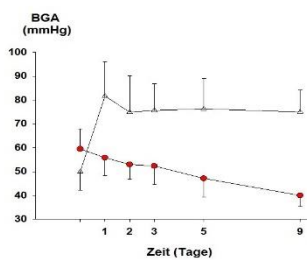


VPIV PAP NA HVO

Hypercapnic response	Group I		
	Before	After 2 weeks	After 1 month
Baseline \dot{V}_E $l \cdot \text{min}^{-1}$	4.2 ± 1.2	$7.1 \pm 1.4^\dagger$	$7.9 \pm 1.6^\dagger$
$\Delta \dot{V}_E / \Delta \text{PaCO}_2$ $l \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kPa}^{-1}$	0.46 ± 0.20	$2.46 \pm 0.51^\dagger$	$2.5 \pm 0.48^\dagger$



Normocapnia during nIPPV in chronic hypercapnic COPD reduces subsequent spontaneous PaCO_2



hipoventilacija je običajno posledica povečane mehanske obremenitve pri dihanju in zmanjšane ventilatornega pogona/odziva, ki pogosto medsebojno vplivata

HARDWARE

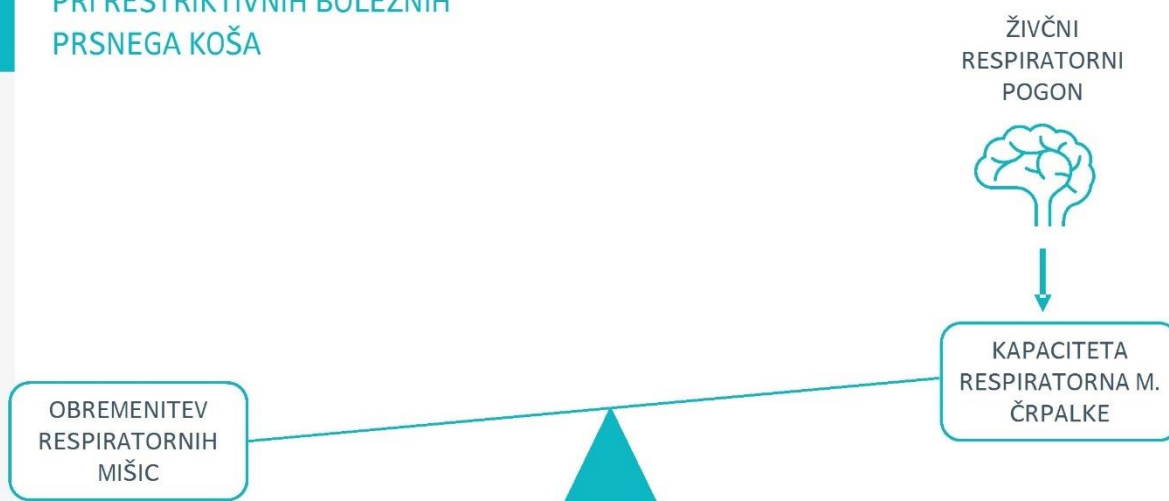


VS

SOFTWARE



PATOFIZIOLOGIJA HIPOVENTILACIJE PRI RESTRIKTIVNIH BOLEZNIH PRSNEGA KOŠA



KIFOSKOLIOZA

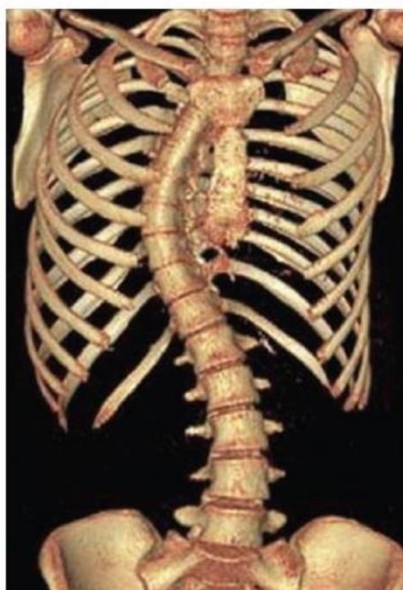


TABLE 88-1. Causes of Kyphoscoliosis

Idiopathic

Multigenic disorder, developing by childhood/adolescence

Paralytic or Secondary

Neuromuscular (poliomyelitis, muscular dystrophy, cerebral palsy, Friedreich's ataxia, Charcot-Marie-Tooth disease)

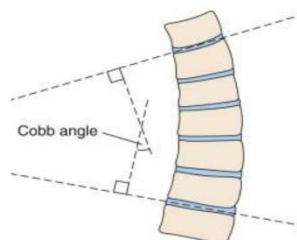
Disorders of Connective Tissue (Marfan's syndrome, Ehlers-Danlos syndrome, Morquio's syndrome)

Vertebral Disease (osteoporosis, osteomalacia, vitamin D-resistant rickets, tuberculous spondylitis, spina bifida)

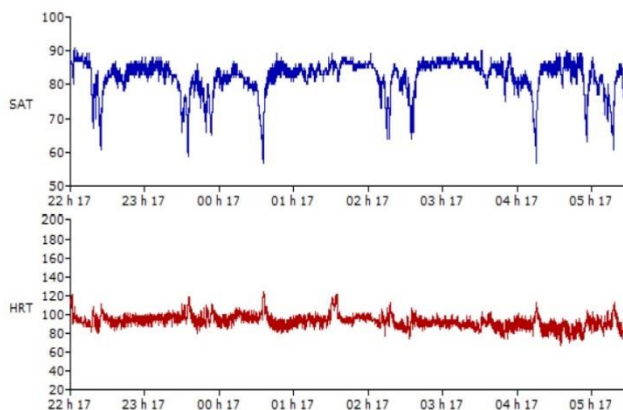
Post-thoracoplasty

Congenital

Due to spinal/vertebral malformations at birth



Vdihana kol. O ₂ (% ali I)	brez		
Frekvenca dihanja	18		vdih/ min
Ka-pH	7.379	7.35 - 7.45	//
Ka-pCO ₂	H: 6.81	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	H: 3.9	- 2 - +2	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	H: 27.7	22 - 26	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	H: 29.5	22 - 26	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L: 0.929	0.95 - 0.99	//
Ka-pO ₂	8.66	8.6 - 11.6	kPa
Ka-ctO ₂	L: 16.2	17 - 20	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	2.44		kPa
Ka-ctHb	L: 126	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	0.013	0.000 - 0.015	//



Minimum	57.00 %
Average	82.16 %
Time spent < 90%	07 h 31 m 52 s

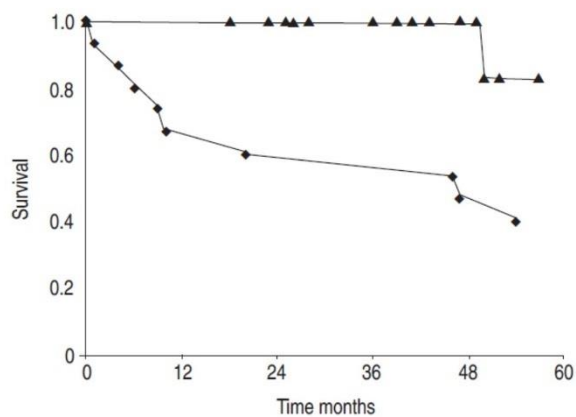


UČINEK VENTILACIJE

KLINIČNI UČINKI VENTILACIJE

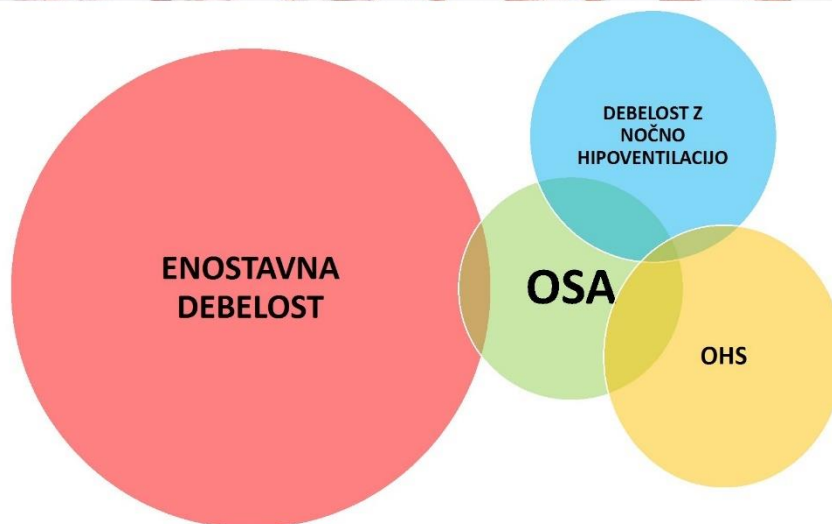
	PRED	vs.	PO
Dispneja	74%	vs.	49%
Jutranji glavoboli	61%	vs.	6%
Dremavost	48%	vs.	9%
Kvaliteten spanec	21%	vs.	85%
Ak. hospitalizacije	11d	vs.	0

PREŽIVETJE

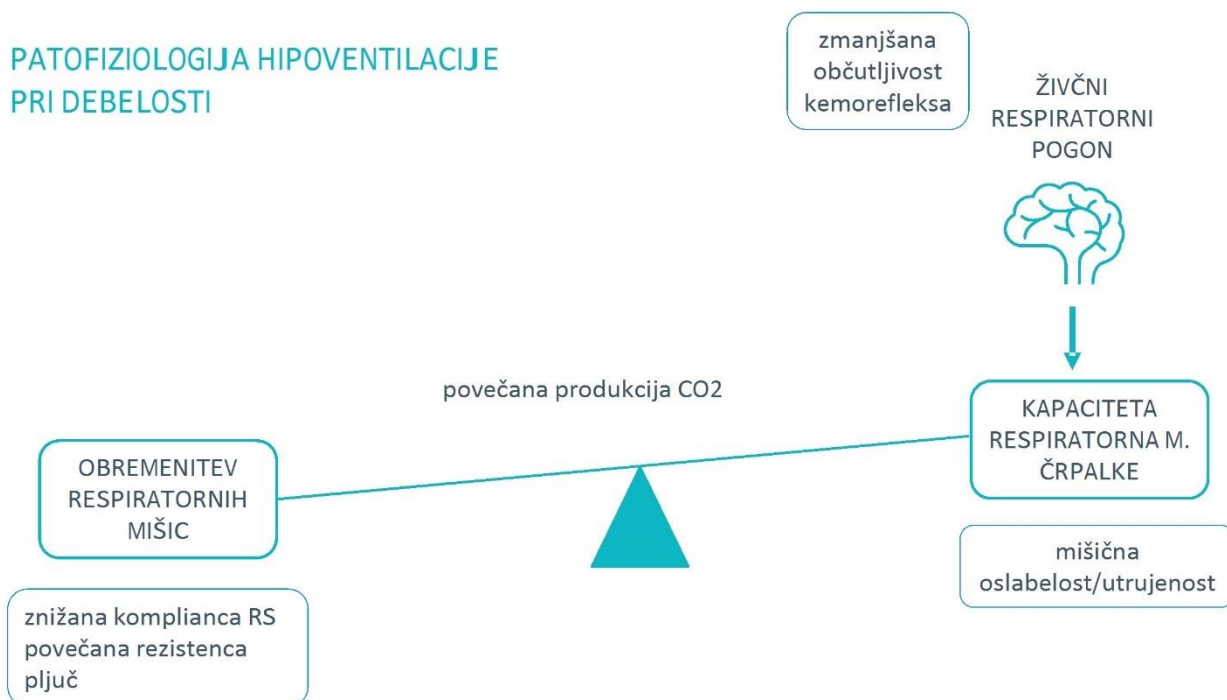


Chest 2003, 124, 857-862

ERJ 2003, 22, 525-528

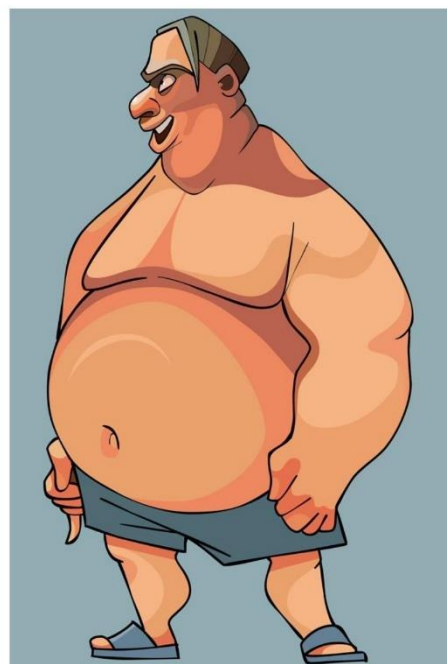


PATOFIZIOLOGIJA HIPOVENTILACIJE PRI DEBELOSTI

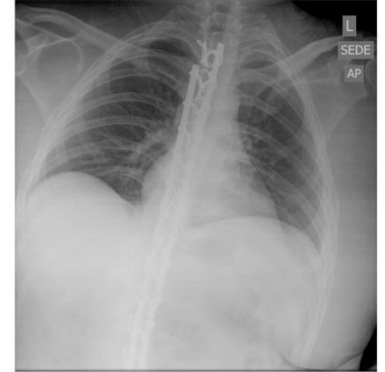
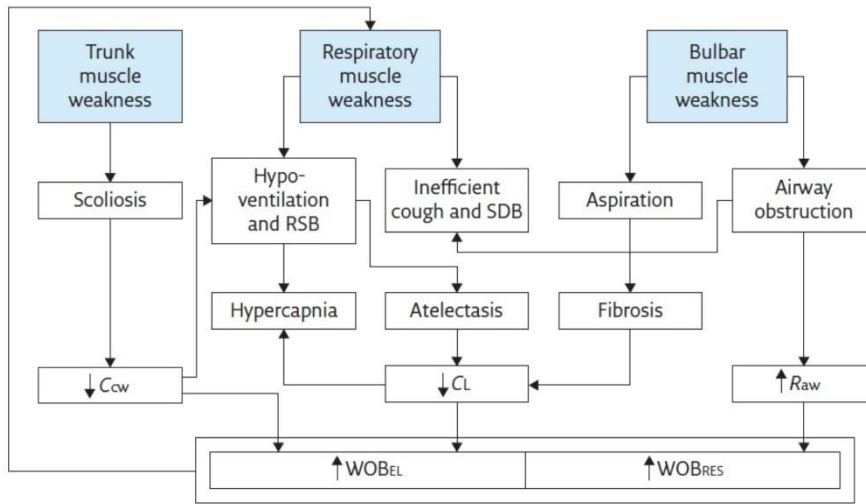


SINDROM ALVEOLNE HIPOVENTILACIJE ZARADI DEBELOSTI

- ▶ **ITM ≥ 30 kg/m²**
- ▶ **PaCO₂ > 6 kPa (v budnosti)**
- ▶ **Motnje dihanja v spanju:**
 - ▶ Obstruktivna sleep apneja
 - ▶ Centralna sleep apneja
 - ▶ Neapneična hipoventilacija (obstruktivna, neobstruktivna)
- ▶ **Izključeni drugi razlogi za hiperkapnijo**



PATOFIZIOLOGIJA HIPOVENTILACIJE PRI ŽIVČNOMIŠIČNIH BOLEZNIH



LoMauro, 2016, Breathe

34

PATOFIZIOLOGIJA HIPOVENTILACIJE PRIMER BOLNIKA

38-letni bolnik, po zlomu C6
BMI 33kg/m²
OSA
astma

zmanjšana občutljivost kemorefleksa

ŽIVČNI
RESPIRATORNI
POGON



povečana produkcija CO₂

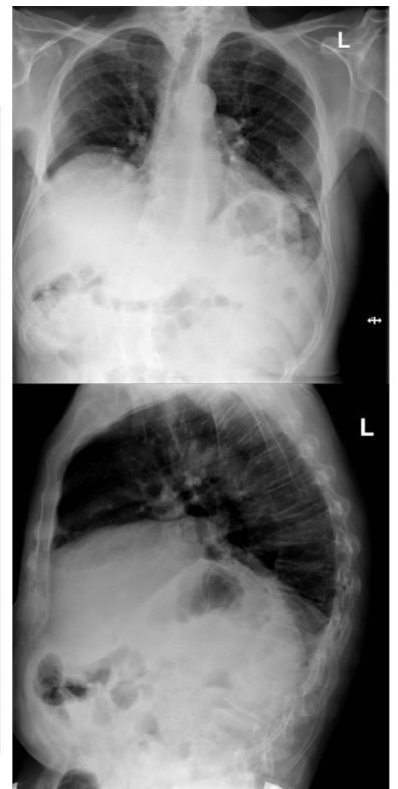
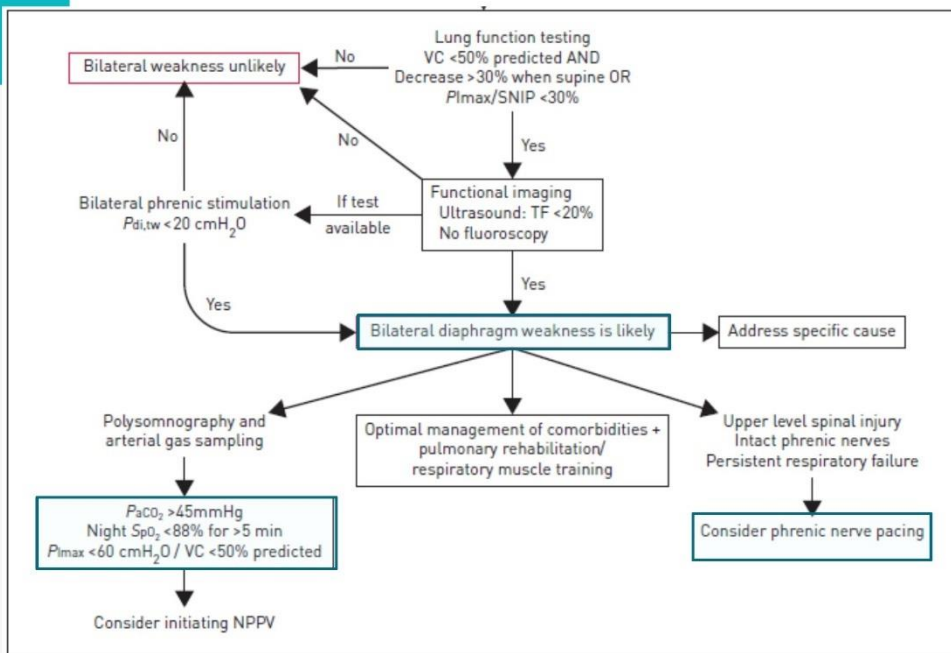
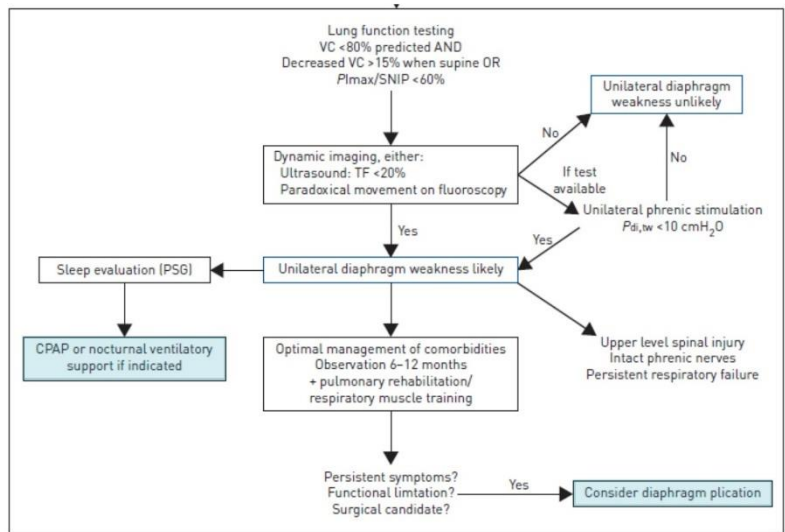
OBREMENITEV
RESPIRATORNIH
MIŠIČ

KAPACITETA
RESPIRATORNA M.
ČRPALKE

znižana komplanca RS
povečana rezistenca pljuč

mišična
oslabelost/utrujenost

DISFUNKCIJA PREPONE – Dg in Th POSTOPEK



ZAKLJUČEK

- ▶ do alveolne hipoventilacije pri hipoventilacijskem sindromu pride zaradi znižanja ventilacije pri zdravih pljučih zaradi okvare/motnje delovanja dihalne črpalke
- ▶ v diagnostičnem postopku opredelimo vzrok motnje in najboljši način zdravljenja

PLJUČNA HIPERTENZIJA IN HIPOVENTILACIJA

Boštjan Rituper

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Glede na aktualne smernice pljučno hipertenzijo (PH) opredeljuje srednji pljučni arterijski tlak (mPAP) > 20 mmHg. PH, ki je posledica hipoventilacijskih sindromov, uvrščamo v skupino 3 klasifikacije po WHO. Zaradi visoke prevalence in naraščajoče incidence se bomo omejili na značilnosti PH pri hipoventilacijskem sindromu zaradi debelosti (OHS) in obstruktivni spalni apneji (OSAS). Študije kažejo, da je PH prisotna pri 50 % - 80 % bolnikov z OHS in pri 17 – 70 % bolnikov z OSAS. PH je pri OSAS v odsotnosti druge patologije praviloma blaga, medtem ko imajo lahko bolniki z OHS hudo PH. Stopnja PH pozitivno korelira z indeksom telesne mase (BMI) oz. stopnjo OSAS. K razvoju PH zaradi hipoventilacije prispeva več patofizioloških mehanizmov. Prekapilarna komponenta PH je posledica hipoksemične vazokonstrikcije, ki jo poslabšata hiperkapnija in acidoza. Od začetka so spremembe reverzibilne, v nadaljevanju pa postanejo zaradi razvoja endotelne disfunkcije, hipertrofije in fibroze pljučnih arterij ireverzibilne. Pokapilarna komponenta pljučne hipertenzije je posledica sprememb v mehaniki dihanja. Restrikcija dihanja ob debelosti in obstrukcija ob OSAS vodita v bolj negativne inspiratorne intratorakalne tlake, ti pa povečajo predobremenitev desnega prekata, premik septuma v levo in, posledično, povišan tlak v levem atriju. Zaradi hipoksemije in hiperkapnije se poveča simpatikotonus, ki povečuje tenzijo miokarda levega prekata. Pomembno lahko prispevajo tudi predobstroječe komorbidnosti (arterijska hipertenzija, sladkorna bolezen, ...), ki so bolnikih s hipoventilacijo zelo pogoste. Terapija z neinvazivno mehansko ventilacijo, ne pa tudi CPAP, pri bolnikih z OHS pomembno zniža upor v pljučnih arterijah ter izboljša pljučno hipertenzijo in telesno zmogljivost. Podoben učinek na PH so opazali tudi po uvedbi terapije s CPAP pri bolnikih z OSAS.

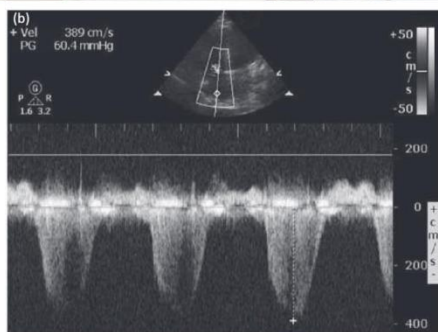
PLJUČNA HIPERTENZIJA IN HIPOVENTILACIJA

Boštjan Rituper

Golnik, 24.02.2023



- 39-letna bolnica
- TT 132 kg, TV 167 cm □ BMI 47 kg/m²
- RR 123/75 mmHg, SF 100 utripov/minute
- SaO₂ na sobnem zraku 70%
- prekomerno polnjene vratne vene in vtisljivi pretibialni edemi
- EKG: sinusna tahikardija in DKB
- Po 10 metrih hoje desturira do 60 %

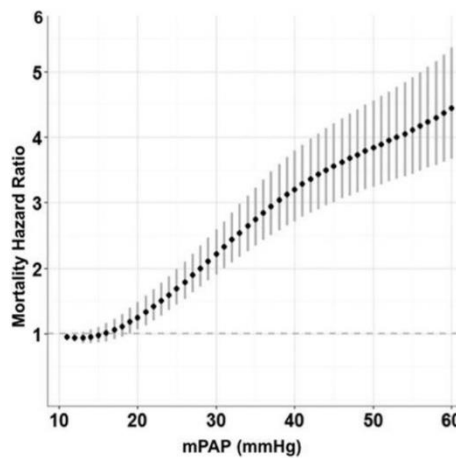


PAAK (brez O₂)

- pH 7.41
- pCO₂ 7.8 kPa
- pO₂ 4.2 kPa
- HCO₃⁻ 36.6 mmol/L

Warricker et al., Clinical Medicine 17.6 (2017): 578.

ZAKAJ JE POMEMBNO?



Bradley A. Maron et al., Circulation, 2016:133-13, 1240-1248

PLJUČNA HIPERTENZIJA

Table 5 Haemodynamic definitions of pulmonary hypertension

Definition	Haemodynamic characteristics
PH	mPAP >20 mmHg
Pre-capillary PH	mPAP >20 mmHg PAWP ≤15 mmHg PVR >2 WU
lpcPH	mPAP >20 mmHg PAWP >15 mmHg PVR ≤2 WU
CpcPH	mPAP >20 mmHg PAWP >15 mmHg PVR >2 WU
Exercise PH	mPAP/CO slope between rest and exercise >3 mmHg/L/min

CO, cardiac output; CpcPH, combined post- and pre-capillary pulmonary hypertension; lpcPH, isolated post-capillary pulmonary hypertension; mPAP, mean pulmonary arterial pressure; PAWP, pulmonary arterial wedge pressure; PH, pulmonary hypertension; PVR, pulmonary vascular resistance; WU, Wood units.
Some patients present with elevated mPAP (>20 mmHg) but low PVR (≤2 WU) and low PAWP (≤15 mmHg); this haemodynamic condition may be described by the term 'unclassified PH' (see text for further details).

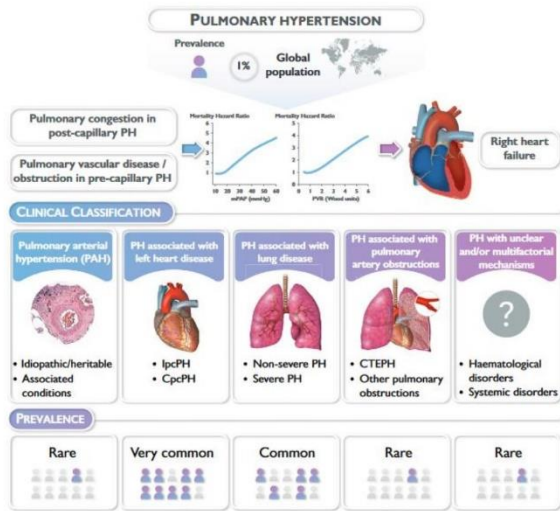
© ESC/EAS 2022

Table 6 Clinical classification of pulmonary hypertension

- GROUP 1** Pulmonary arterial hypertension (PAH)
- 1.1 Idiopathic
 - 1.1.1 Non-responders at vasoreactivity testing
 - 1.1.2 Acute responders at vasoreactivity testing
 - 1.2 Heritable^a
 - 1.3 Associated with drugs and toxins^a
 - 1.4 Associated with:
 - 1.4.1 Connective tissue disease
 - 1.4.2 HIV infection
 - 1.4.3 Portal hypertension
 - 1.4.4 Congenital heart disease
 - 1.4.5 Schistosomiasis
 - 1.5 PAH with features of venous/capillary (PVOD/PCH) involvement
 - 1.6 Persistent PH of the newborn
- GROUP 2** PH associated with left heart disease
- 2.1 Heart failure:
 - 2.1.1 with preserved ejection fraction
 - 2.1.2 with reduced or mildly reduced ejection fraction^b
 - 2.2 Valvular heart disease
 - 2.3 Congenital/acquired cardiovascular conditions leading to post-capillary PH
- GROUP 3** PH associated with lung diseases and/or hypoxia
- 3.1 Obstructive lung disease or emphysema
 - 3.2 Restrictive lung disease
 - 3.3 Lung disease with mixed restrictive/obstructive pattern
 - 3.4 Hypoventilation syndromes
 - 3.5 Hypoxia without lung disease (e.g. high altitude)
 - 3.6 Developmental lung disorders
- GROUP 4** PH associated with pulmonary artery obstructions
- 4.1 Chronic thrombo-embolic PH
 - 4.2 Other pulmonary artery obstructions^c
- GROUP 5** PH with unclear and/or multifactorial mechanisms

Humbert et al. European Heart Journal, Volume 43, Issue 38, 2022, Pages 3618–3731

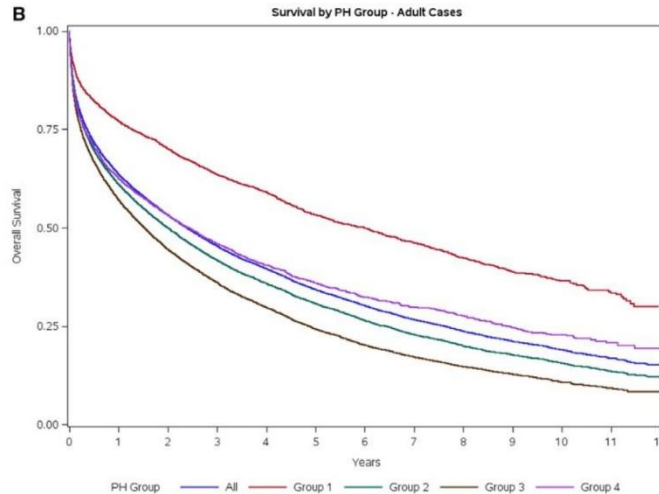
PREVALENCA PLJUČNE HIPERTENZIJE



- SKUPINA 1: ~ 50 primerov/1.000.000 (50% IPAH)
- SKUPINA 2: zelo pogosto (50 % bolnikov s HFpEF)
- SKUPINA 3: pogosto (1–5 % s KOPB, do 30 % pri IPF)
- SKUPINA 4: do 40 primerov/1.000.000
- SKUPINA 5: redko (??)

Humbert et al. European Heart Journal, Volume 43, Issue 38, 2022, Pages 3618–3731

PREŽIVETJE PO DIAGNOZI



Wijeratne et al. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2018;11:e003973.

PLJUČNA HIPERTENZIJA OB HIPOVENTILACIJI

9. Pulmonary hypertension associated with lung diseases and/or hypoxia (group 3)

Pulmonary hypertension is frequently observed in patients with COPD and/or emphysema, ILD, combined pulmonary fibrosis and emphysema (CPFE), and hypoventilation syndromes.^{52,165,707,708}

Pulmonary hypertension is uncommon in obstructive sleep apnoea unless other conditions coexist, such as COPD or daytime hypoventilation.⁷⁰⁹ At high altitude (>2500 m) hypoxia-induced PH is thought to affect >5% of the population, the development of PH being related to geography and genetic factors.⁷¹⁰

A PH screening study performed on a large cohort of >100 patients with lymphangioleiomyomatosis confirmed that PH is

Humbert et al. European Heart Journal, Volume 43, Issue 38, 2022, Pages 3618–3731

PLJUČNA HIPERTENZIJA PRI DEBELIH

Table 1. Diagnostic criteria for obesity hypoventilation syndrome

Criteria	Description
Obesity	Body mass index >30 kg/m ²
Hypoventilation	Awake arterial hypercapnia (PaCO ₂ >45 mmHg)
Sleep-disordered breathing	Polysomnography reveals sleep hypoventilation with nocturnal hypercapnia with or without obstructive apnea/hypopnea events
Rule out other causes of hypoventilation	Severe chronic obstructive pulmonary disease, severe interstitial lung disease, chest wall disorders, thyroid disorders and congenital hypoventilation syndromes

Osebe z BMI > 30:

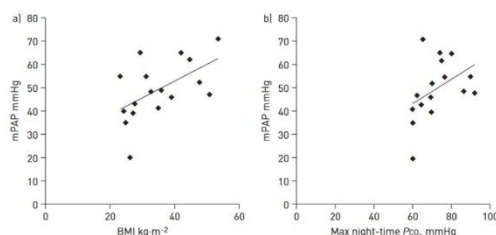
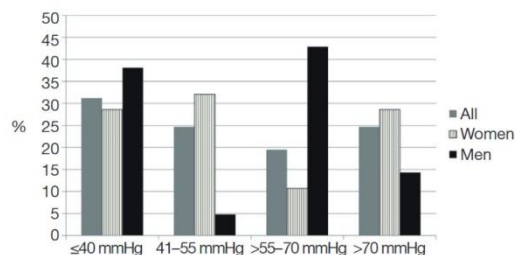
- RSVP > 50 mmHg pri 5% brez drugih bolezni
- 38 % bolnikov s PAH (skupina 1)
- 48 % bolnikov s hudo sekundarno PH

Warricker et al., Clinical Medicine 17.6 (2017): 578.
McQuillan et al, Circulation, 2001, 104 (23).

PLJUČNA HIPERTENZIJA PRI OHS

Table 4 A summary of previous studies that assessed pulmonary hypertension (PH) in patients with obesity hypoventilation syndrome

Study	Study design	Sample characteristics	PAP assessment method	Definition of PH	Prevalence of PH
Kessler et al. (8)	Prospectively collected clinical data	n=27; age =61 yr; BMI =40 kg/m ²	Right-heart catheterization	Mean PAP >20 mmHg	59%
Kaupert et al. (23)	Prospective cross-sectional study of patients who were on NIV therapy	n=21; BMI =45 kg/m ² ; prior to enrollment, patients were treated with NIV for a mean of 1.9 yr. PCO ₂ and PO ₂ data prior to NIV were not reported	Right-heart catheterization	Mean PAP >20 mmHg	81% had mild to moderate PH
Alawami et al. (10)	A retrospective analysis of dataset	n=25	Trans thoracic echocardiography	Systolic PAP >30 mmHg	88%
Sugerman et al. (24)	Prospective study	n=26; age =44 yr; BMI not reported; did not use the standard diagnostic criteria for OHS; pre-operative assessment for Bariatric surgery	Right-heart catheterization	Mean PAP >20 mmHg	88%
Held et al. (8)	Retrospective study	n=12 (3 of them had co-existing COPD); age =62 yr; BMI =36 kg/m ²	Right-heart catheterization and trans thoracic echocardiography	Mean PAP at rest ≥25 mmHg or mean PAP at rest <25 mmHg and mean PAP at exercise ≥50 mmHg or, an echocardiographic systolic PAP ≥50 mmHg at rest	Not reported (mean PAP = 49±13 mmHg)
Mark & Desai (25)	Retrospective study	n=61 (77% women and 92% black); age =59 yr; BMI =48.9 kg/m ²	Trans thoracic echocardiography; the peak tricuspid regurgitant velocity was used; to estimate the systolic PAP	Systolic PAP >35 mmHg; systolic PAP >45 mmHg (moderate to severe PH)	77%; 41% (moderate to severe PH)
Current study	Prospective observational cross-sectional study	n=77; age =60.5 yr; no prior treatment with NIV	Trans thoracic echocardiography	Systolic PAP >40 mmHg	68.8%



Almeneessier et al., Journal of Thoracic Disease, 2017, 9 (3).
Held et al., European Respiratory Journal, 2014.

PH je prisotna pri 50 – 80 % bolnikov z OHS.

PLJUČNA HIPERTENZIJA PRI OSAS

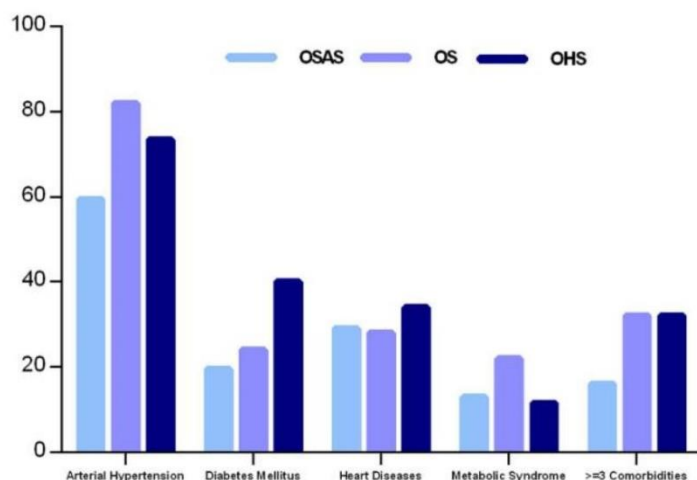
Table 1
Studies showing prevalence of PH in OSA.

Study type	Author & year	No of Pts	Diagnosis of OSA	Diagnosis of PH	Prevalence of PH (%)	Pulmonary disease
Observational	Minai, 2009	83	AHI > 5	mPAP >25 mmHg	58/83 (70)	Included
Observational	Bady, 2000	44	AI >20 or AHI > 30	mPAP >20 mmHg	12/44 (27)	Excluded
Observational	Nijima, 1999	19	AHI > 10	mPAP >20 mmHg	10/19 (52.6)	Included
Observational	Sajkov, 1999	32	AHI > 10	mPAP >20 mmHg	11/32 (34)	Excluded
Observational	Santer, 1997	92	AHI > 10	mPAP >20 mmHg	18/92 (20)	Included
Observational	Chaouat, 1996	220	AHI > 20	mPAP >20 mmHg	37/220 (17)	Included
Observational	Laks, 1995	100	RDI > 20	mPAP >20 mmHg	42/100 (42)	Included
Observational	Kreiger, 1989	114	AI >5	mPAP >20 mmHg	19/100 (19)	Excluded
Observational	Fletcher, 1987	24	Not recorded	mPAP >25 mmHg	9/15 (60) Only 15 pts. had RHC data	Excluded
Observational	Sajkov, 1994	27	AHI > 10	mPAP >20 mmHg	11/27 (40)	Excluded
Observational	Alchanatis, 2001	29	AHI > 15	mPAP ≥25 mmHg	3/19 (16) Only 19 pts. had RHC data	Excluded
Observational	Tilkian, 1976	12	Not recorded	mPAP ≥20 mmHg	8/12 (67)	Not recorded
Observational	Podszus, 1986	65	AHI ≥ 5	mPAP ≥20 mmHg	13/65 (20)	Not recorded
Observational	Weitzenblum, 1988	46	Not recorded	mPAP ≥20 mmHg	9/46 (20)	Included
Observational	Sun, 2019	56	AHI ≥ 10	mPAP >25 mmHg	14/56 (25)	Included
Observational	Hetzel, 2003	49	AHI ≥ 10	mPAP >20 mmHg	6/49 (12)	Excluded

**PH je prisotna pri 17 – 70 % bolnikov z OSAS.
Bolniki s višjo stopnjo OSAS imajo hujšo PH.**

Sharma et al., Pharmacology and Therapeutics, 2021.

KOMORBIDNOSTI PRI OHS/OSAS



- arterijska hipertenzija
- srčne aritmije
- ishemična bolezen srca
- sladkorna bolezen
- dislipidemije
- ateroskleroza

Lacedonia et al., Clinical Respiratory Journal, 2018, 12 (5).

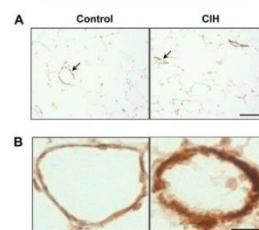
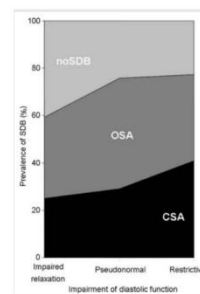
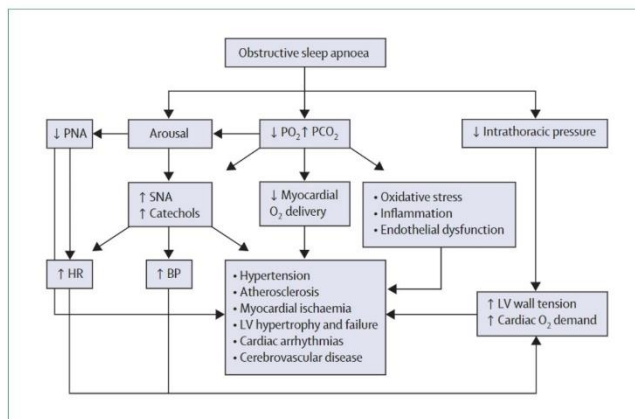
PAFI RAZVOJA PH pri OHS/OSAS

Pokapilarni vzroki:

- disfunkcija LV
- močno negativni intratorakalni tlak
- sistemska hipertenzija

Prekapilarni vzroki:

- hipoksična vazokonstrikcija
- endotelna disfunkcija
- "remodelling" pljučnih arterij
- ↓ aktivnost NO sintaze
- CTEPH?
- hiperurikemija?
- inzulinska rezistenca?

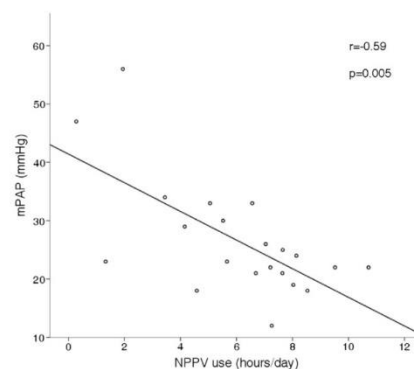


Bradley et al., The Lancet, 2009.

PRISTOP K ZDRAVLJENJU PH PRI OHS/OSAS

Table 3 Baseline changes in echocardiographic parameters based on treatment allocation

	Baseline, mean (SD)			Intragroup differences, mean (95% CI)			P value of intergroup differences	
	NIV n=71	CPAP n=80	Control n=70	NIV	CPAP	Control	Unadjusted	Adjusted
Systolic PAP, mm Hg	41 (9.2)	38 (12)	41 (10)	-3.4 (-5.3 to -1.5)***	0.02 (-1.7 to 1.7)	-0.44 (-2.7 to 1.9)	0.021†	0.040†
TEI Index, %	0.43 (0.19)	0.43 (0.23)	0.38 (0.19)	-0.04 (-0.1 to 0.02)	-0.02 (-0.07 to 0.03)	-0.01 (-0.05 to 0.03)	NS	--
EA ratio	0.88 (0.33)	0.94 (0.26)	0.99 (0.42)	0.07 (0.01 to 0.13)*	0.06 (-0.02 to 0.13)	-0.002 (-0.07 to 0.07)	NS	--
IVRT, ms	96 (27)	96.0 (29)	101 (32)	0.42 (-9.7 to 11)	-0.45 (-9.2 to 8.3)	11 (-0.8 to 22)	NS	--
D _T , ms	232 (71)	218 (63)	212 (58)	-1.3 (-18 to 16)	-13 (-31 to 4)	15 (0.3 to 30)*	0.015‡	0.021‡
LAD, mm	40 (10)	40 (11)	41 (10)	-0.77 (-2.6 to 1.1)	0.02 (-1.6 to 1.7)	-0.4 (-2 to 1.2)	NS	--
LVTD0, mm	49 (6.5)	50 (8.1)	49 (7.3)	0.25 (-1.2 to 1.7)	-0.57 (-1.8 to 0.63)	0.42 (-0.73 to 1.6)	NS	--
LVTS0, mm	31 (7.1)	31 (8.1)	30 (6.1)	0.86 (-0.86 to 2.6)	-0.29 (-1.9 to 1.3)	0.84 (-0.45 to 2.1)	NS	--
LVEF, %	66 (7.6)	62 (11)	63 (7.9)	-1.9 (-4.1 to 0.23)	1.6 (-0.6 to 3.8)	0.49 (-1.2 to 2.1)	0.027†	NS
Septum, mm	13 (2.1)	12 (2.4)	13 (2.6)	-0.52 (-0.96 to -0.08)*	0.29 (-0.08 to 0.67)	0.15 (-0.16 to 0.46)	0.003†	0.033†
LVPW, mm	12 (2)	11 (2)	12 (2.5)	-0.38 (-0.76 to 0)*	0.29 (-0.35 to 0.41)	0.20 (-0.20 to 0.60)	0.042†	0.011†
LV mass, g	225 (52)	211 (63)	237 (73)	-13 (-24 to -2.1)*	5.5 (-5.1 to 16)	8 (-3.1 to 19)	0.016†	0.006†
LV mass index, g/m ²	108 (27)	98 (29)	102 (37)	-5.7 (-11 to -4.4)**	2.9 (-2.1 to 8)	3.5 (-1.5 to 8.6)	0.017†	0.013†



Corral et al., Thorax, 2018, 73 (4): 361–68
Kauppert et al., Respiratory Medicine, 2013, 107 (12): 2061–70

PRISTOP K ZDRAVLJENJU PH PRI OHS/OSAS

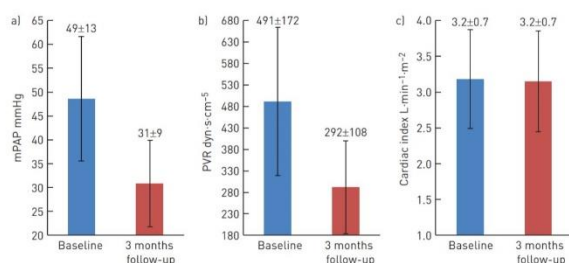


FIGURE 4 Changes in haemodynamic parameters after 3 months of noninvasive positive-pressure ventilation. a) Change in mean pulmonary artery pressure (mPAP), n=16; p<0.001. b) pulmonary vascular resistance (PVR), n=16; p<0.001. c) Change in cardiac index, n=15; p=0.807.

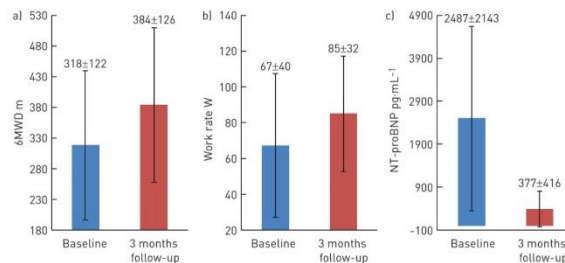


FIGURE 5 Changes to exercise capacity and N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) levels after 3 months of noninvasive positive-pressure ventilation. a) Change in 6-min walking distance (6MWD), n=16; p=0.008. b) Change in work rate, n=9; p=0.028. c) Change in NT-proBNP serum concentration, n=13; p=0.001.

Held et al., European Respiratory Journal, 2014.

PRISTOP K ZDRAVLJENJU PH PRI OHS/OSAS

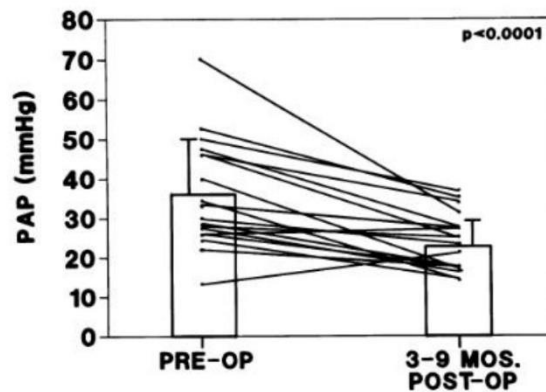


FIG. 5. Significantly improved mean pulmonary artery pressure (PAP) in 18 patients 4–9 months after gastric surgery-induced loss of $42 \pm 19\%$ excess weight.

Sugerman et al., Annals of Surgery, 1988. 207 (5).

PRISTOP K ZDRAVLJENJU PH PRI OHS/OSAS

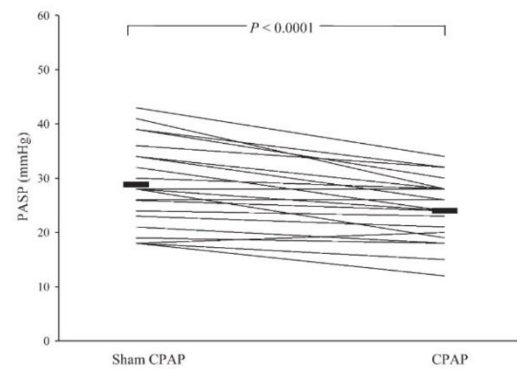
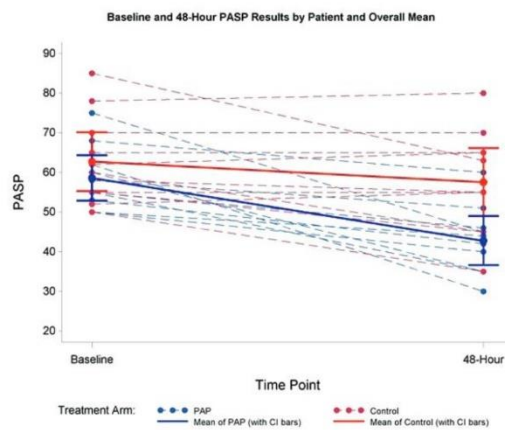
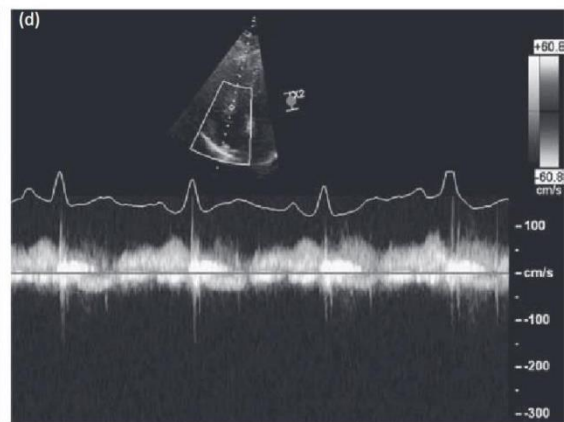
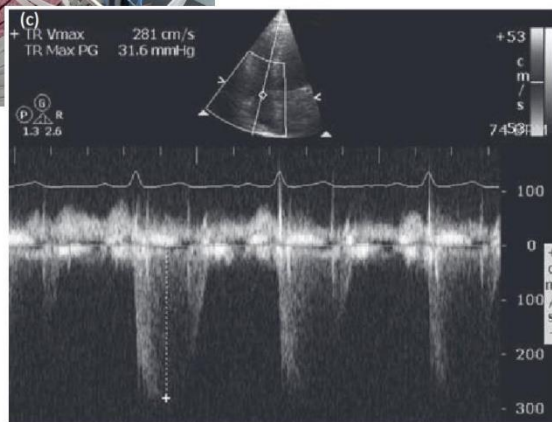


Figure 3 Individual values for the PASP after both sham and effective CPAP treatment in OSA patients.

Sharma et al., Sleep, 2019. 42 (7).
Arias et al., European Heart Journal, 2006. 27 (9).



Warricker et al., Clinical Medicine 17.6 (2017): 578.

ZAKLJUČEK

- PH je zelo pogost spremljevalec bolnikov z OHS in OSAS (in OS)
- Incidenca narašča zaradi epidemije debelost
- PH je posledica kombinacije pre- in pokapilarnih patofizioloških mehanizmov
- Pri zdravljenju je pomembno:
 - pravočasno odkrivanje (reverzibilnost sprememb)
 - uvedba kronične NIV
 - "life style" intervencija
 - zdravljenje komorbidnosti

CENTRALNA APNEJA V SPANJU IN HIPOVENTILACIJA V SPANJU

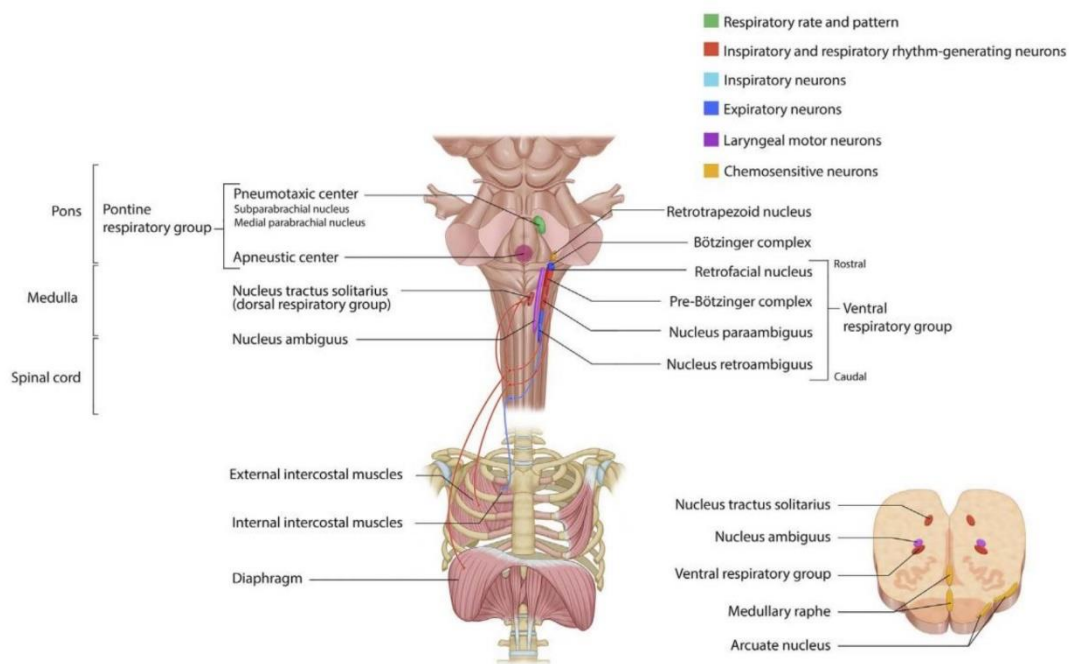
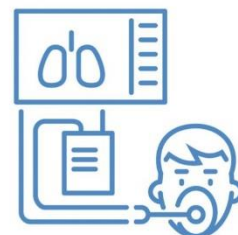
Kristina Zihelr

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Sindromi centralnih apnej v spanju (CSA) so heterogena skupina bolezni, ki imajo različne vzroke, vzorce dihanja med spanjem in različno vplivajo na nivo $p\text{CO}_2$ v krvi. Skupno jim je pomanjkanje impulza za dihanje. Glede na ICSD-3 jih delimo v šest skupin pri odraslih – CSA s Cheyne Stokesovo periodiko, CSA s periodičnim dihanjem zaradi visoke nadmorske višine, primarna CSA, CSA povzročene s terapijo s pozitivnim zračnim tlakom, CSA zaradi zdravil ali substanc ter CSA brez Cheyne Stokesove periodike zaradi druge bolezni. Pomembno je, da opredelimo obolenje, ki je privedlo do posamezne CSA. Glede vpliva na nivo $p\text{CO}_2$ jih delimo v evkapnične, hipokapnične in hiperkapnične CSA. V skupino CSA s hiperkapnijo spadata CSA zaradi zdravil ali substanc in CSA brez periodike po tipu Cheyne Stokes zaradi druge bolezni. Slednje so najpogosteje posledica živčno-mišičnih obolenj, možganske kapi, strukturne lezije v možganih (tumor, AV malformacija, ipd.). CSA zaradi zdravil ali substanc so pogosto prisotne pri kroničnem zdravljenju z opiati in opioidi, ki so depresorji dihalnega centra. Lahko se pojavijo ob sočasni uporabi benzodiazepinov, pri terapiji z baklofenom, ter tudi ticagrelorjem. V ZDA postajajo vse pogostejša skupina motenj dihanja v spanju zaradi epidemije zdravljenja z opioidi. Bolnike s CSA in hiperkapnijo praviloma zdravimo z NIMV. Če gre za CSA povzročeno z zdravili, poskušamo najprej zdravilo ukiniti ali znižati odmere. Bolniki s CSA in hiperkapnijo imajo lahko tudi pridruženo OSA, takrat je zdravljenje zahtevnejše.

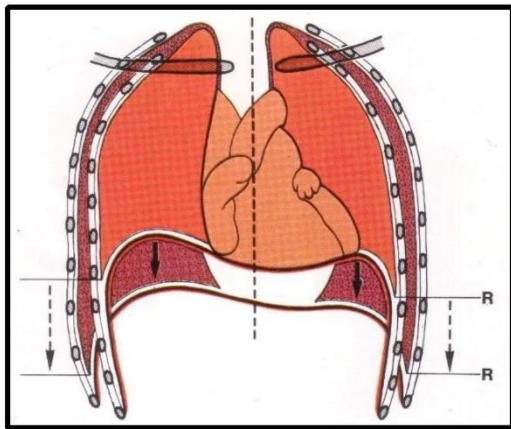
CENTRALNA APNEJA V SPANJU IN HIPOVENTILACIJA V SPANJU

KRISTINA ZIHERL



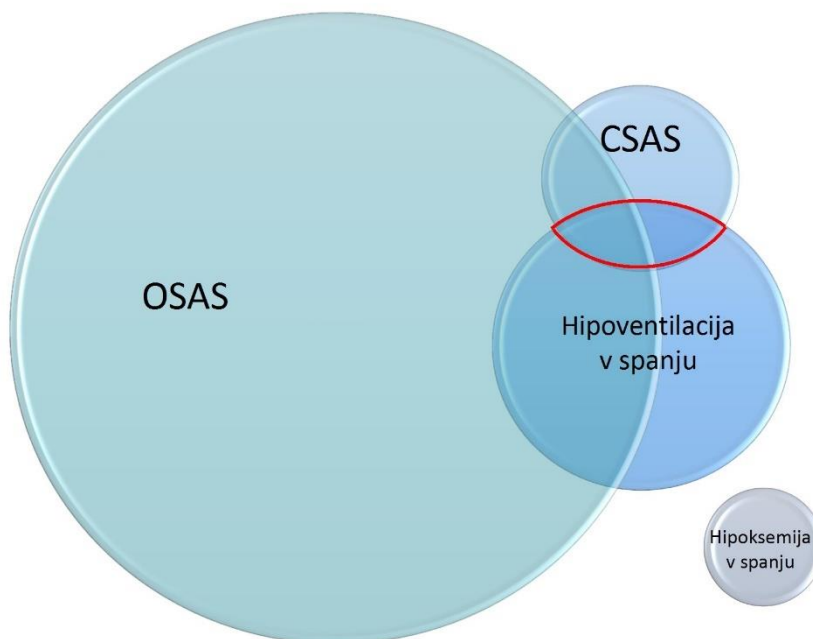
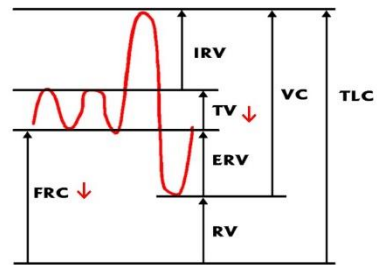
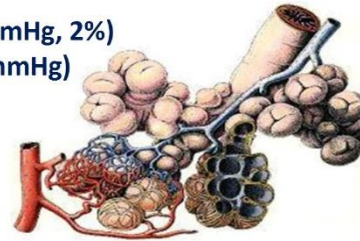
NORMALNO DIHANJE MED SPANJEM

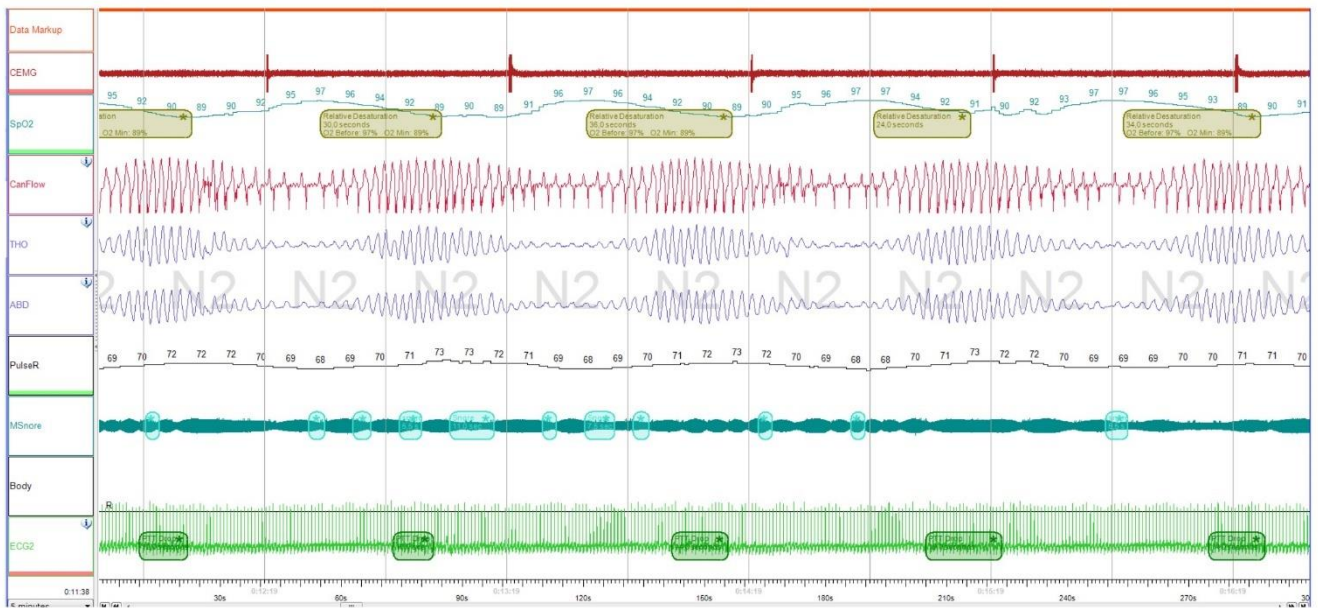
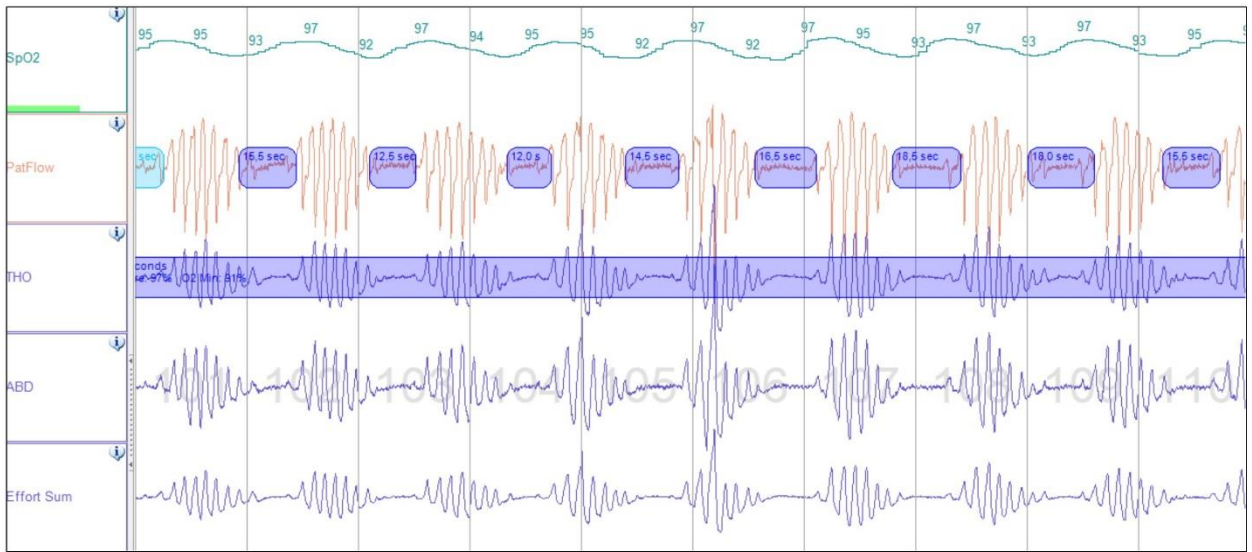
↓ Aktivacija intrekostalnih mišic

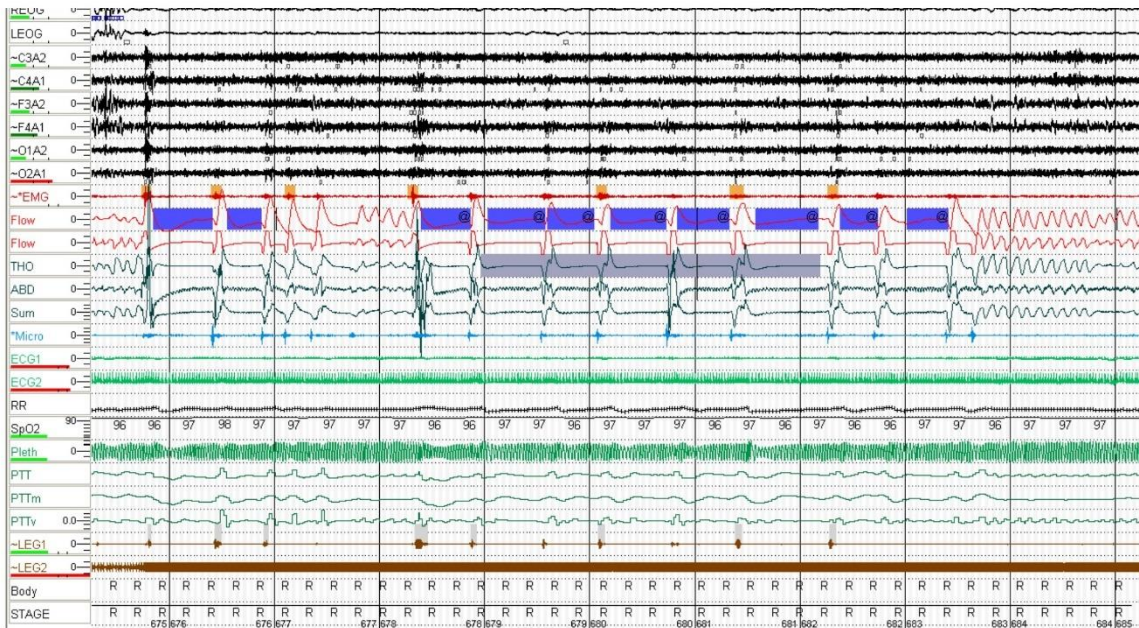
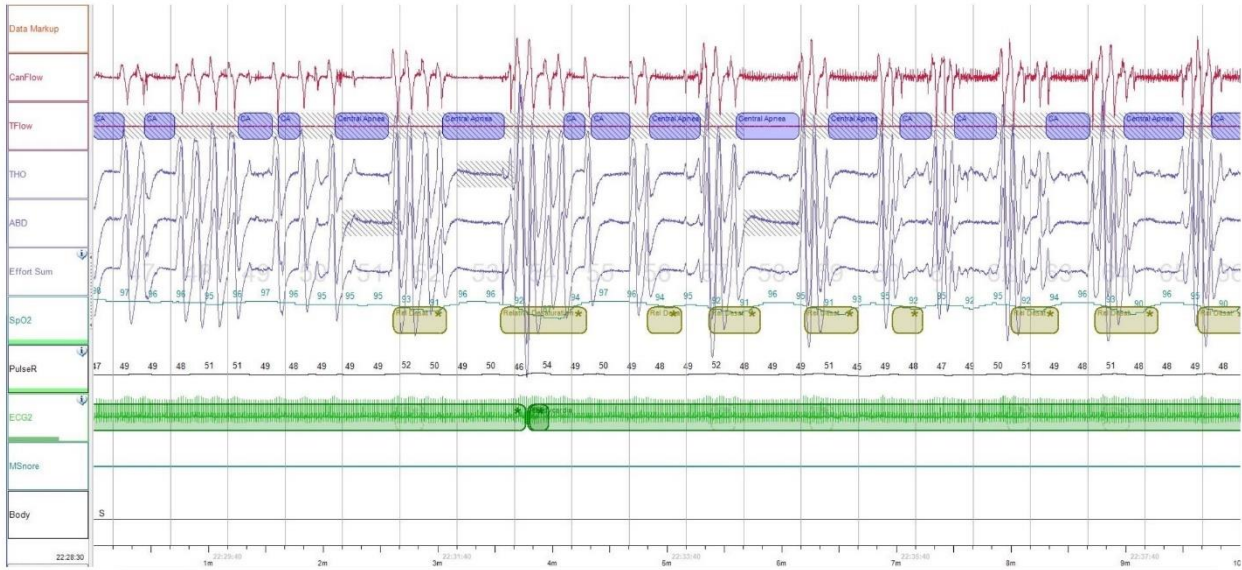


Normalna funkcija diafragme

↓ pO₂ (up to 12mmHg, 2%)
↑ pCO₂ (up to 8 mmHg)







VZORCI CENTRALNE APNEJE V SPANJU SO ZELO PODOBNI, A TUDI ZELO RAZLIČNI



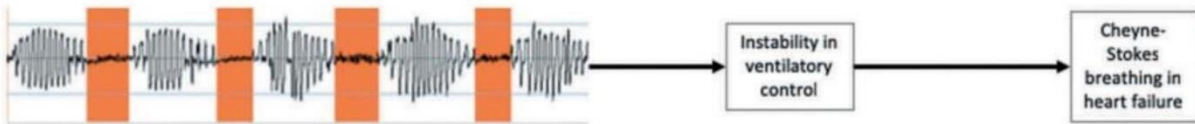
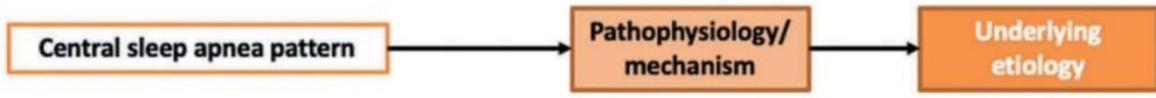
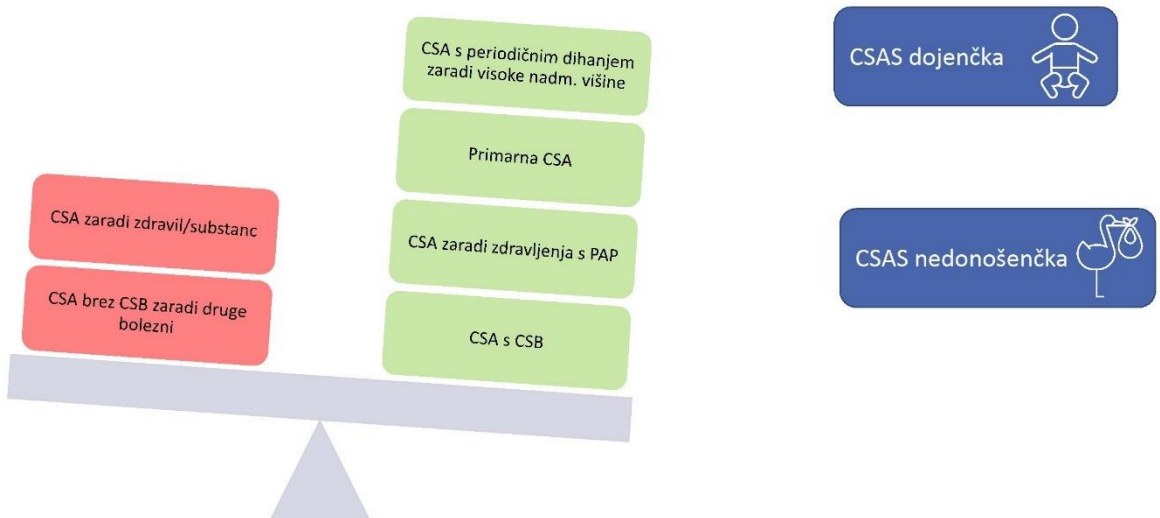
Table 3. Categorization of CSA based on breathing pattern and clinical syndrome

Breathing pattern	Level of carbon dioxide	Underlying clinical syndrome
<ul style="list-style-type: none"> • Central apneas/hypopneas • Periodic breathing with apnea/hypopnea • Chaotic (ataxic) breathing pattern 	<ul style="list-style-type: none"> • Hypocapnic • Eucapnic • Hypercapnic 	<ul style="list-style-type: none"> • Drugs (opioids, antidepressant drugs) • High altitude • Heart failure (HFrEF, HFpEF, atrial fibrillation, pulmonary hypertension) • CSA in neurological diseases (stroke, Parkinson's disease) • CSA in internal diseases (acromegaly, diabetes mellitus, renal failure)

CSA, central sleep apnea; HFrEF, heart failure with reduced ejection fraction; HFpEF, heart failure with preserved ejection fraction. See text for details.

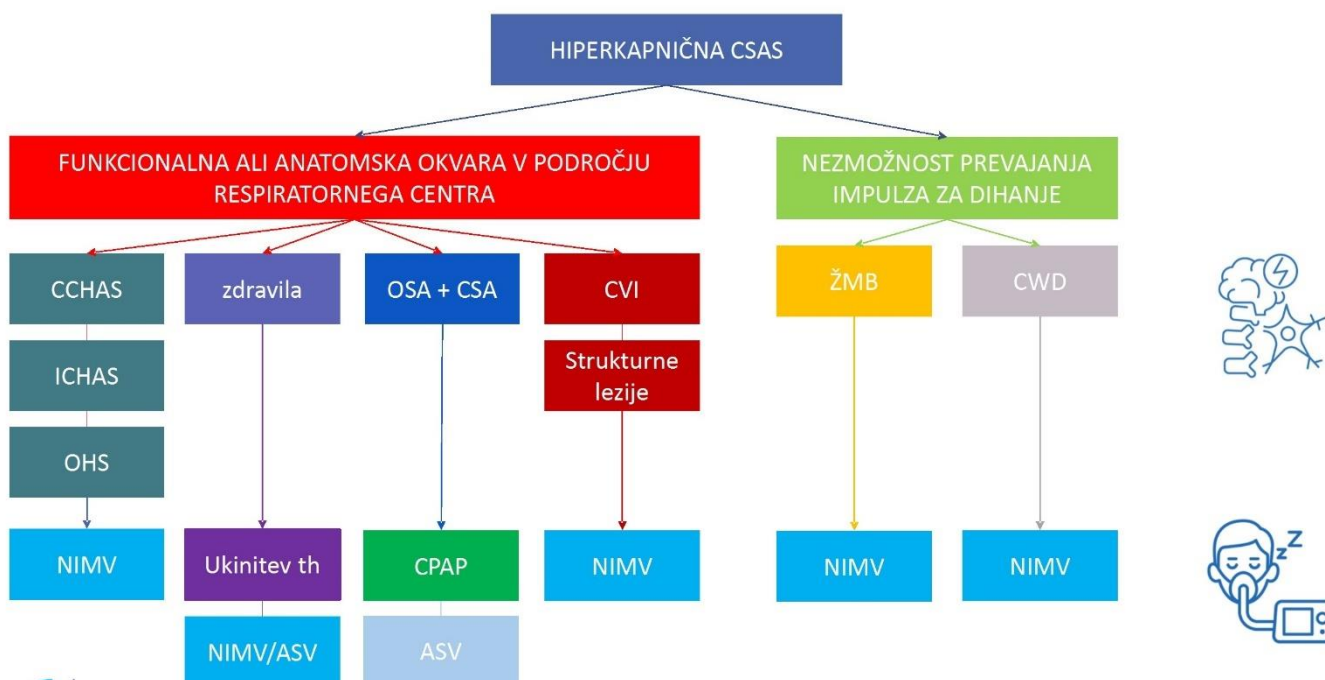
HIPOVENTILACIJA

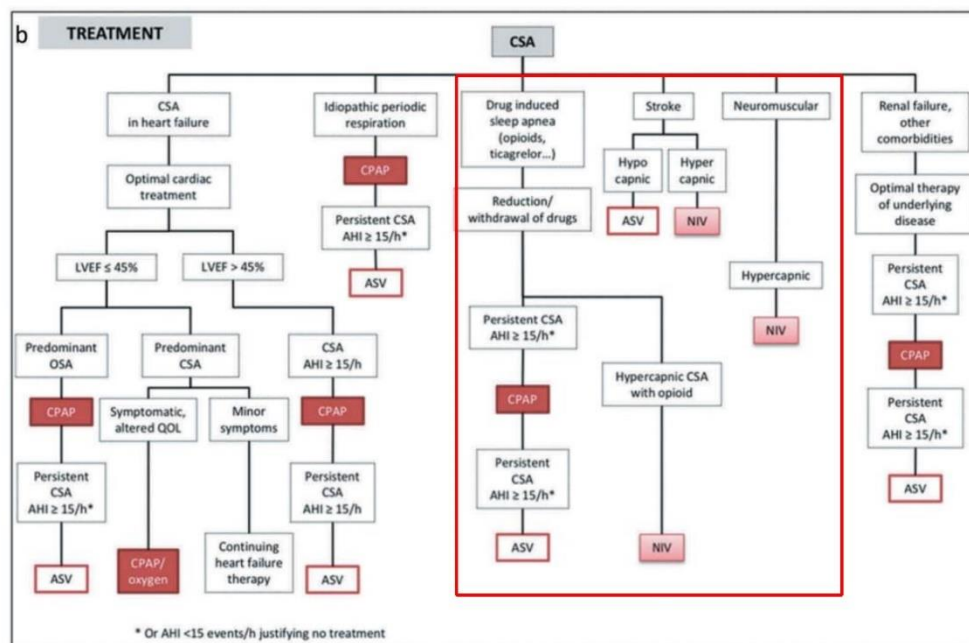
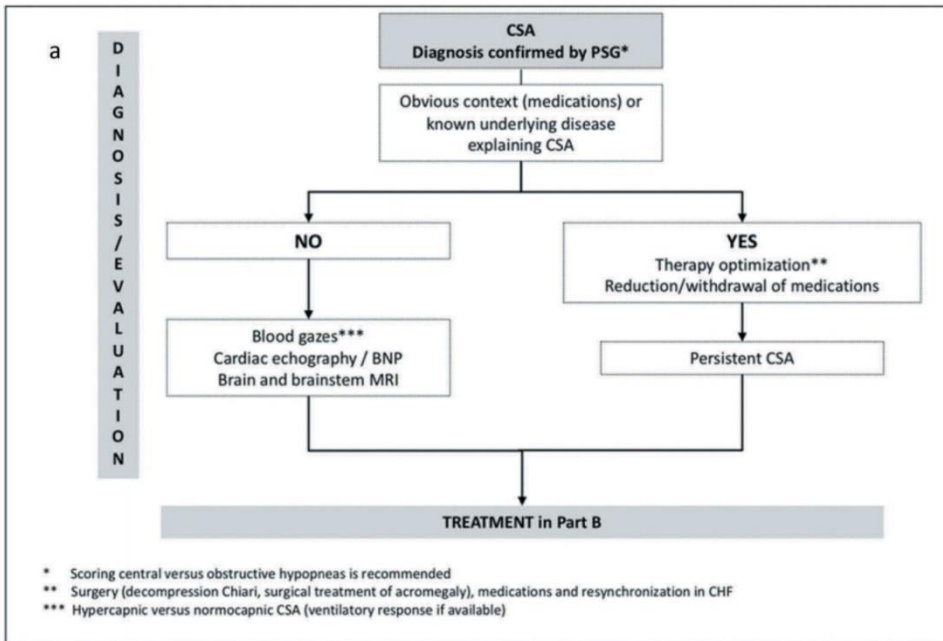
HIPERVENTILACIJA



Diagnosis	Daytime hypoventilation		Sleep related hypoventilation				
	obesity hypoventilation syndrome		congenital central alveolar hypoventilation syndrome	late-onset central hypoventilation with hypothalamic dysfunction	idiopathic central alveolar hypoventilation	sleep-related hypoventilation due to a medication or substance	sleep-related hypoventilation due to a medical disorder
General criteria	Increase of PaCO ₂ (or surrogate) to a value >55 mm Hg for ≥10 min or Increase of PaCO ₂ (or surrogate) ≥10 mm Hg to a value ≥50 mm Hg for ≥10 min						
Specific criteria	BMI ≥30 kg/m ²	Evidence of a PFOX2B mutation	Absence of a PFOX2B mutation	Absence of other hypoventilation disorders	Intake of medication or substance known to induce and assumed to be the primary cause of hypoventilation	Lung, rib cage or neuromuscular disorder assumed to be the primary cause of hypoventilation	
	Daytime hypercapnia ≥45 mm Hg		Manifestation after the first years of life				
	Absence of other hypoventilation disorders		At least 2 applying criteria: <ul style="list-style-type: none"> • Obesity • Endocrine thalamic dysfunction • Emotional or behavioral disorder • CNS neoplasia 		Absence of other hypoventilation disorders	Absence of other hypoventilation disorders	
			Absence of other hypoventilation disorders				

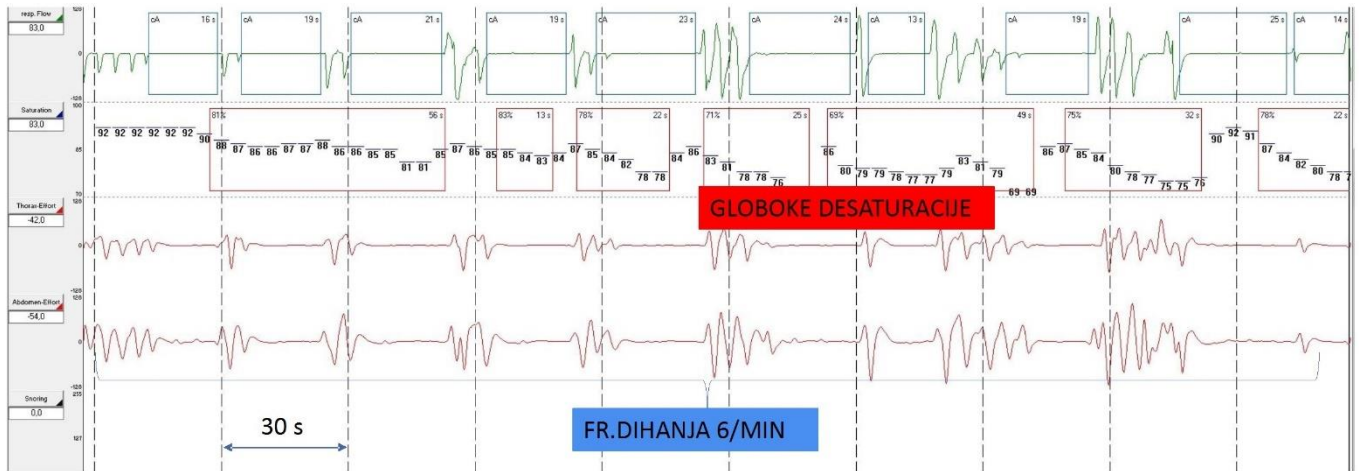
CNS, central nervous system; BMI, body mass index; ICSD, international classification of sleep disorders.





CSA brez CSB zaradi druge bolezni

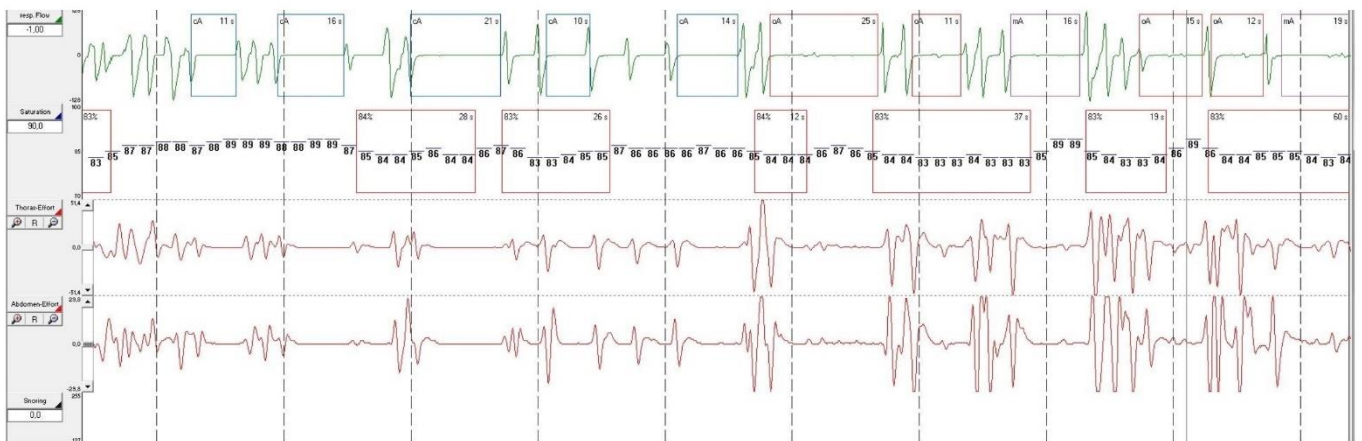
CENTRALNE APNEJE



Univerzitetna
Klinika Golnik

CSA brez CSB zaradi druge bolezni

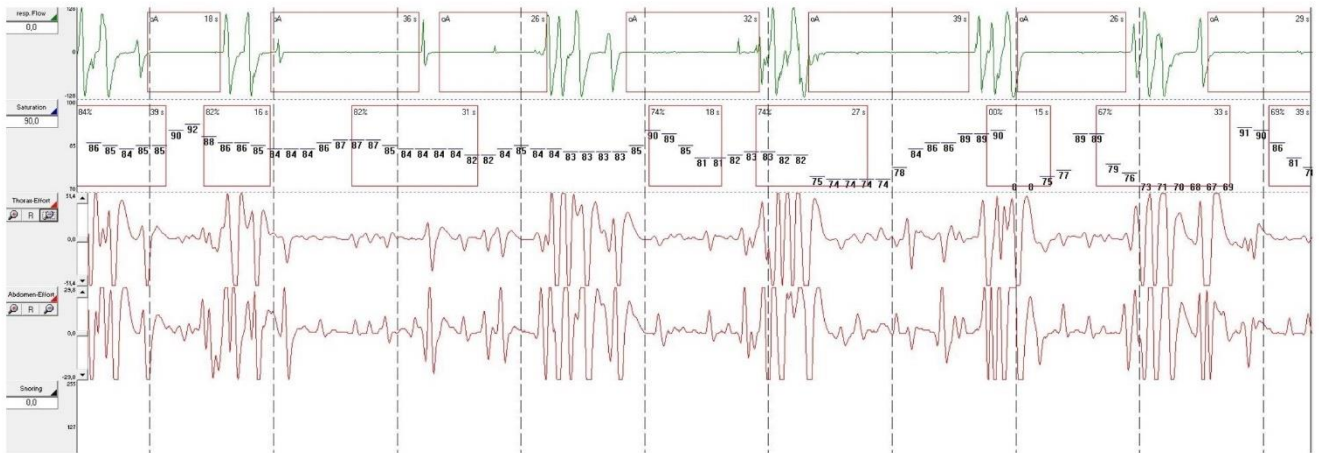
NEREDNO, ATAKIČNO DIHANJE



Univerzitetna
Klinika Golnik

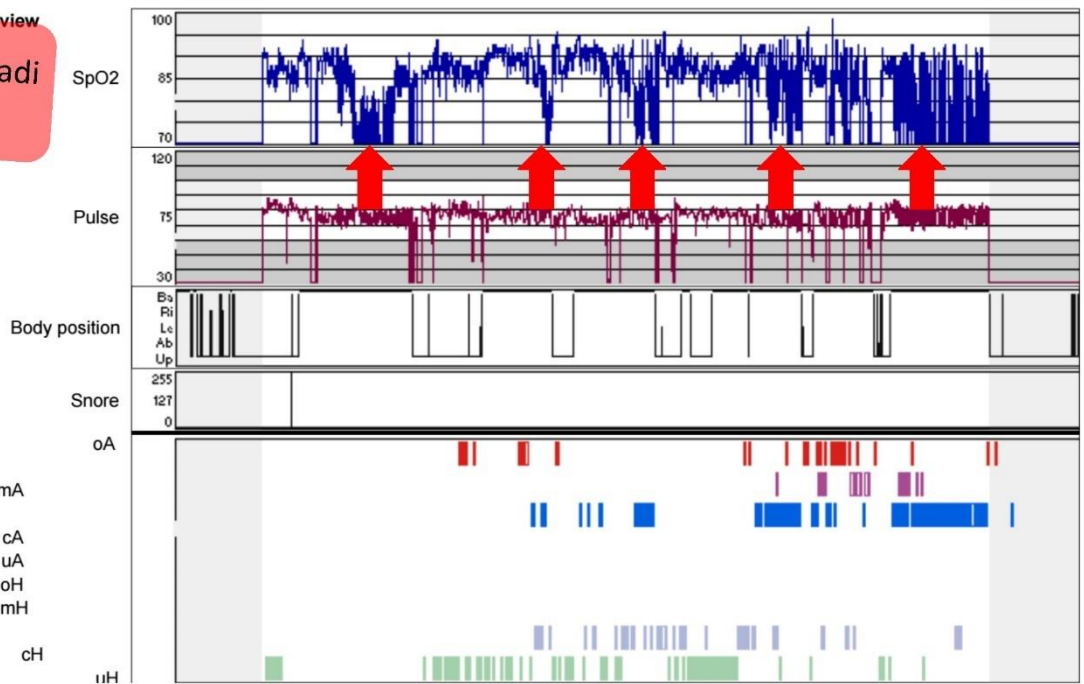
CSA brez CSB zaradi druge bolezni

+ OSAS

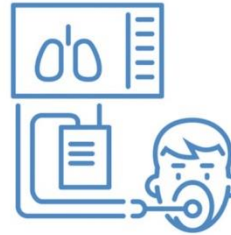
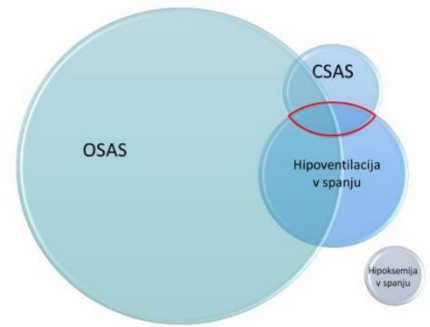


Overview
CSA brez CSB zaradi druge bolezni

AHI 63/h
Pop sat. 83%
Min sat. 51%
ODI 54/h



Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	36.5		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	/		//
Frekvenca dihanja	16		vdih/mi n
Ka-pH	L 7.317	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	H 6.95	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	-0.7	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	23.5	22.5 - 26.9	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	25.9	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.874	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	L 7.96	9.80 - 13.20	kPa
Ka- ctO ₂	18.8	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	2.97	[a]	kPa
Ka-ctHb	157	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	0.012	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.010	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	L 7.324	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	H 6.78	4.67 - 6.40	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	L 7.69	9.80 - 13.20	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	3.46	[a]	kPa
Barometriški tlak	95.6	//	kPa



CSA brez CSB zaradi
druge bolezni

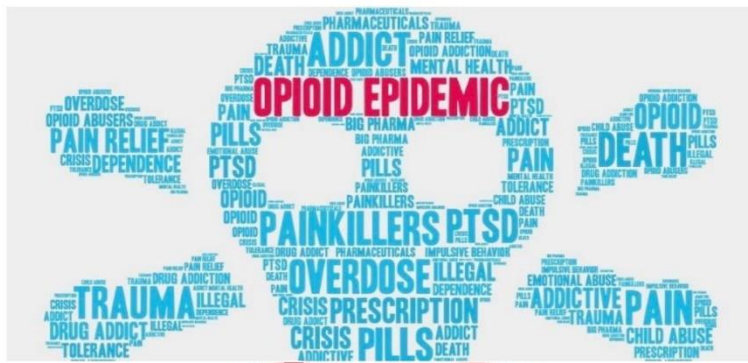
Ataktično dihanje

Vzrok je odpoved ventilatorne
kontrolne

Chiari malformacija zelo pogosto
mladi 20-40 let

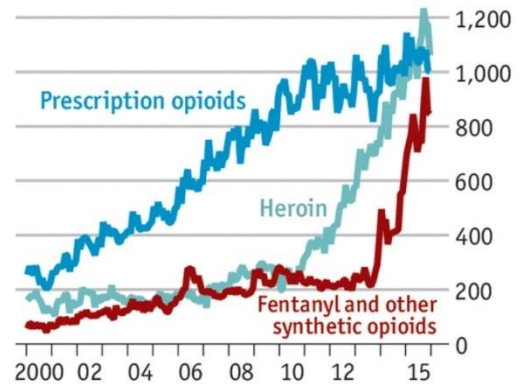
Vedno delaj MRI!!!

Prisotnost OSA ne izloči diagnoze CSA



New highs

United States, drug overdose deaths*, monthly

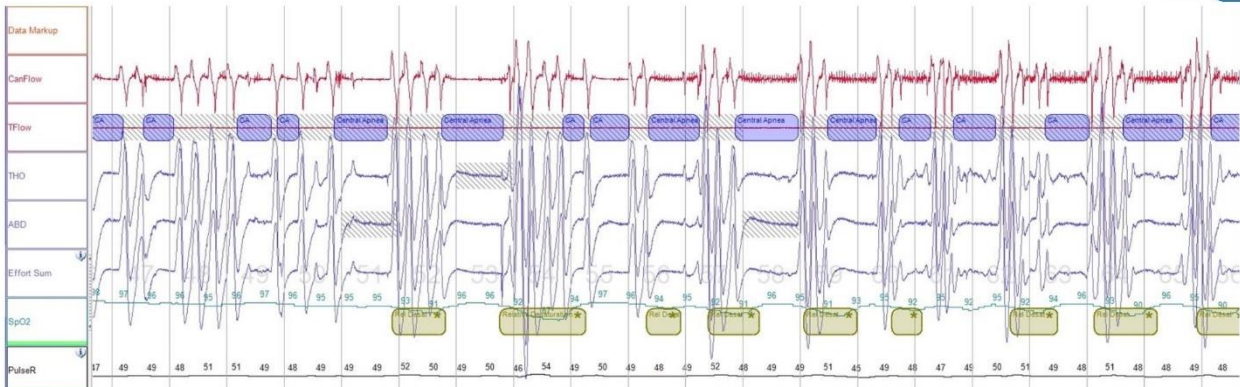


Source: Centres for Disease Control and Prevention

*Deaths involving more than one drug are counted multiple times

Economist.com

CSA zaradi
zdravil/substanc



CSA zaradi
zdravil/substanc

CSA opisane ob kronični rabi – vsaj 2 meseca



Frekvenca dihanja je nižja – glavni vpliv
respiratornega depresanta

Lahko so apneje po tipu ataktičnega ali
Biotovega dihanja

Ataktično dihanje – neredna frekvenca in
nereden TV

Lahko gre za periodično dihanje, sporadične
ali intermitentne centralne apneje

 Univerzitetna
Klinika Golnik

CSA zaradi
zdravil/substanc

opiat

benzodiazepini



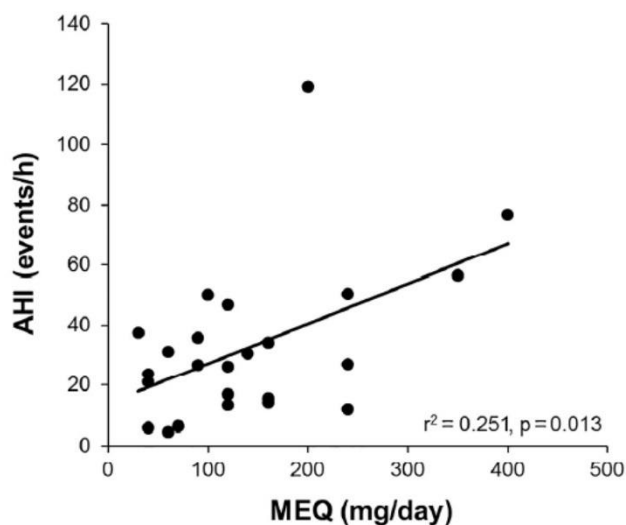
sintetični
opioidi

baklofen

ticagrelor

 Univerzitetna
Klinika Golnik

Figure 1—Relationship between morphine equivalent dose (MEQ) and apnea hypopnea index (AHI), N = 24.



NI DOKAZOV, DA BI BILE CSAS ZARADI OPIOIDOV POVEZANE Z VEČJO UMRLJIVOSTJO, VENDAR BOLNIKI NA OPIOIDIH POGOSTEJE UMREJO PONOČI

CSA zaradi
zdravil/substanc



Opiati in opioidi so depresorji dihalnega centra.

↓ frekvenco dihanja in globino vdihov, vplivajo na

↑ rigidnost prsnega koša in trebuha

↓ odziv na hipoksijo in hiperkapnijo – supresija perifernih in centralnih kemoreceptorjev

Ekvivalenti morfina >200mg/dan

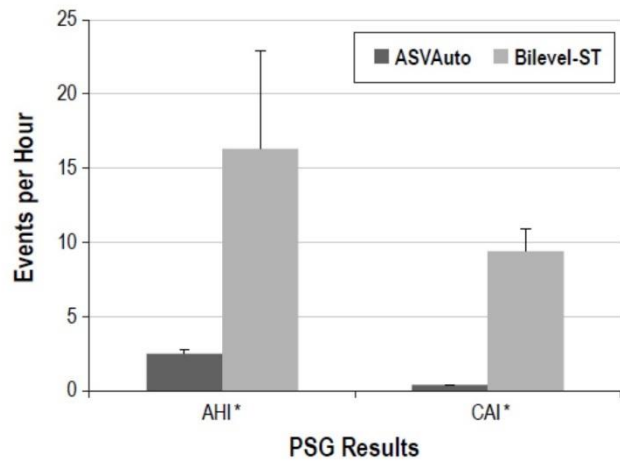
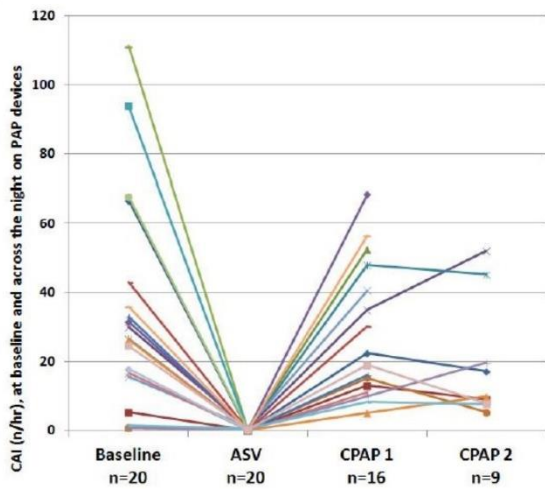
42-85% kroničnih uživalcev drog ali ljudi na metadonu

Sočasno benzodiazepini – delujejo na GABA A receptor – zavrejo odziv na hipoksijo in hiperkapnijo

Baklofen - GABA B agonist – visoki odmerki pri zdravljenju alkoholizma

Ticagrelor

NAJPOMEMBNEJE JE, DA POSKUŠAMO ZNIŽATI ODMEREK ZDRAVILA, KI POVZROČA CSAS



OxyContin, Vicodin, Xanax, Valium
in še dve zdravili za nespečnost

OCENA DELOVANJA DIHALNE ČRPALKE – POGLED FIZIOLOGA

Matjaž Fležar

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik,

Medicinska Fakulteta Univerze v Ljubljani

Dihalna črpalka, pod katero v širšem smislu štejemo dihalne centre, živčne povezave, dihalne mišice in pomožne dihalne mišice je bistvena za ustrezno ventilacijsko vlogo pljuč. Nivo okvare delovanja črpalke je lahko različen – od intrinzične slabosti mišice (utrujenost, atrofija, pregraditev in fibroza,...) do okvare dihalnega centra, stene prsnega koša in samih pljuč.

Prvi korak je ugotavljanje prave diagnoze dihalnega problema bolnika. Apneja v spanju ni enaka sindromu apneje v spanju; črpalka deluje drugače pri centralnih kot obstruktivnih apnejah (nivo okvare je drugje). Z debelostjo povezana hipoventilacija (OHS) ima okvaro (vsaj) na dveh nivojih: dihalni center in mehanika prsnega koša.

Osnovna preiskave pri oceni dihalne črpalke so sledeče:

1. Plinska analiza arterijske krvi (PAAK): Z okvaro dihalne črpalke je povezana hiperkapnična dihalna odpoved. Zavedati se moramo, da se taka odpoved razvija lahko zelo počasi (kronično, z povečevanjem ITM) ali zelo hitro (utrujenost prepone). Za oceno okvare dihalne črpalke je koristno vedeti ali so pri tem pljuča zdrava, ali je hiperkapnija mogoče nastala zaradi zmanjšanja ALVEOLNE in ne celotne ventilacije. V prvem primeru gre za okvarjena pljuča in v PAAK moramo določiti alveoloarterijski gradient za kisik ($pA-a O_2$), ki je pri zdravih pljučih normalen. $pA-a O_2$ ki je nad 2kPa ob hiperkapniji z veliko verjetnostjo napoveduje okvaro dihalne črpalke.
2. Spirometrija, difuzijska kapaciteta pljuč, telesna pletizmografija: Če je ob hiperkapniji $pA-a O_2$ povišan, potem iščemo okvaro izmenjave plinov v pljučih. Najpogosteje to ne povzročajo bolezni dihalnih poti (zelo redko; ob akutnih hudih obstrukcijah) pač pa bolezen acinusa pljuč, kamor spadajo mala dihala in alveona cona. Telesno pletizmografija nam pokaže hiperinflacijo in ujetje zraka v pljučih (posledica je pogosto povečanje mrtvega prostora in s tem povezana alveolna hipoventilacija), difuzijska kapaciteta pa moten prenos plinov preko membran v kri (intersticijski in žilni procesi).

3. Neposredno testiranje delovanja dihalnih mišic:

- a. Meritve maksimalnih tlakov pri ustih (MIP, MEP): Testiranje maksimalne moči mišice; koristno pri zdravih pljučih (in zavajajoče če je mehanika dihanja v pljučih motena) – primarni okvari mišice. Žal je razpon normalnih vrednosti velik.
- b. MVV (MMV): testiranje vzdržljivosti mišice (utrudljivosti mišice)
- c. P 0.1: Tlak pri ustih v prvi desetinki sekund vdihaja: merilo centralnega stimulusa za dihanje (»drive«)

Znano je, da hiperkapnija povečuje tonus mišic odpiralk zgornjih dihal, delovanje prepone in delovanje dihalnega centra. To ne velja za nekompenzirano respiratorno acidozo hude stopnje (pH pod 7,0), ki vodi v depresijo dihalnega centra in smrt.

Tako CPAP kot NIV pri hiperkapnični odpovedi pripomoreta k boljšemu delovanju dihalnih mišic (se »spojijejo«), posledično se zmanjša dihalni »drive« in s tem povezana dispneja. NIV pri bolniku z bolnimi pljuči tudi izboljša ventilacijo pljuč (zmanjša V_d/V_t) in hiperkapnijo neodvisno od izboljšanja delovanja dihalnih mišic.

Zaključek:

- Dihalne mišice so „efektor“, ki lahko odpove zaradi sebe (sprememb v mišici), zato ker nima „impulza“ ali zato ker se utruje
- Pomembno je, da poskušamo ločiti vse te tri razloge med sabo (čeprav se lahko kombinirajo)
- Dihalna podpora pomaga mišici, ne pljučim
- Bolj kot je za dispnejo odgovoren aferentni signal iz dihalne mišice, boljše bo simptomatsko izboljšanje dispneje
- Bolna pljuča (predvsem hiperinflacija) bolj (dodatno) obremenjujejo dihalne mišice
- Trening dihalnih mišic pri OHS in OSAS je lahko koristen

Dihalna črpalka

Matjaž Fležar

Definicije in diagnoze so pomembne – dihalna črpalka deluje drugače

- Sindrom apneje v spanju ni enako sindromu hipoventilacije v spanju
- Sindrom apneje v spanju ni enako apneji v spanju
- Hipoventilacija v spanju je lahko zaradi bolnih pljuč, bolnih elementov dihalne črpalke ali obojega
- PAAK je bistvena preiskava za oceno elementov dihalne črpalke;
 - PO₂, PO₂ (A-a) gradient, pCO₂, bikarbonati (BE)
- Preiskava pljučne funkcije je potrebna za oceno bolnih pljuč; manj povedna (slaba senzitivnost) je pri oceni dihalne črpalke pri zdravih pljučih (razen pri ŽM boleznih)

Kdaj „dihamo premalo“

- Kadar je zaradi kateregakoli razloga zmanjšana alveolna ventilacija (V_A)
- Odrz primernosti V_A je pCO_2

$$pCO_2 = 1/V_A$$

- Ali diha premalo zaradi okvare pljuč ali dihalnega centra/efektorjev (dihalnih mišic)?

PO_2 (A-a) gradient

Zmanjšana V_A zaradi bolnih pljuč

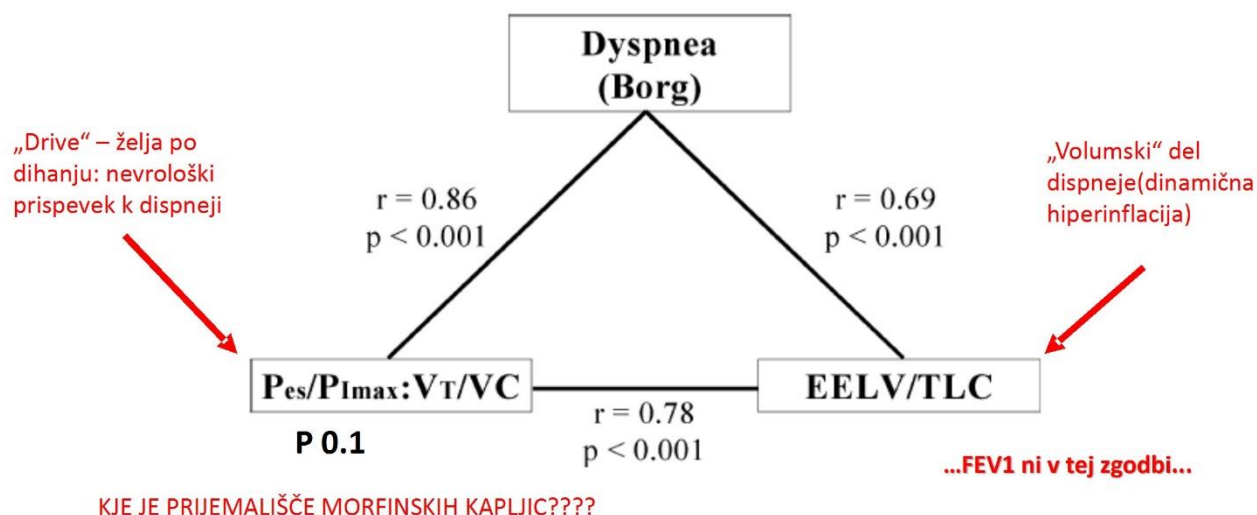
- MOTENA MEHANIKA DIHANJA NA NIVOJU MALIH DIHAL (redno zaradi velikih dihal – urgenca!)
- Povečan mrtvi prostor (acinusna cona pljuč) ← CPET
- Hiperinflacija (porast FRC) ← PLETIZMOGRAFIJA
- Ujetje zraka (porast RV/TLC) ← PLETIZMOGRAFIJA

**„WASTED VENTILATION“ –
DISKREPANCA MED VENTILACIJO MERJENO PRI USTIH IN V_A**

Zmanjšana V_a zaradi bolnih pljuč – KAJ DELUJE NORMALNO?

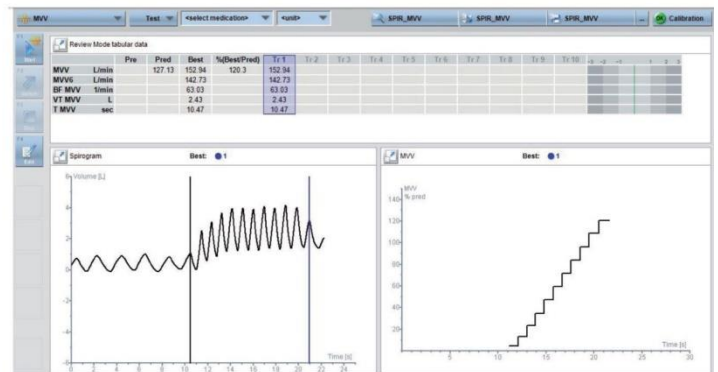
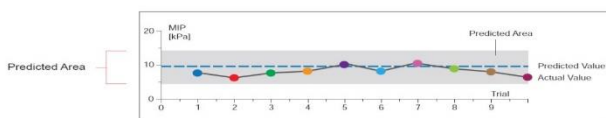
- Normalen (ali celo povečan) je „ventilatory drive“
- Normalne so dihalne mišice (če niso utrujene ali „pregrajene“ zaradi hiperinflacije)
- KER BI „MOŽGANI RADI“, MIŠICE PA MORAJO DELATI BOLJ KOT OBIČAJNO TO VODI V OBČUTEK DISPNEJE

Dispneja: diskrepanca med „kaj glava hoče“ in „kaj dihalni sistem zmore“



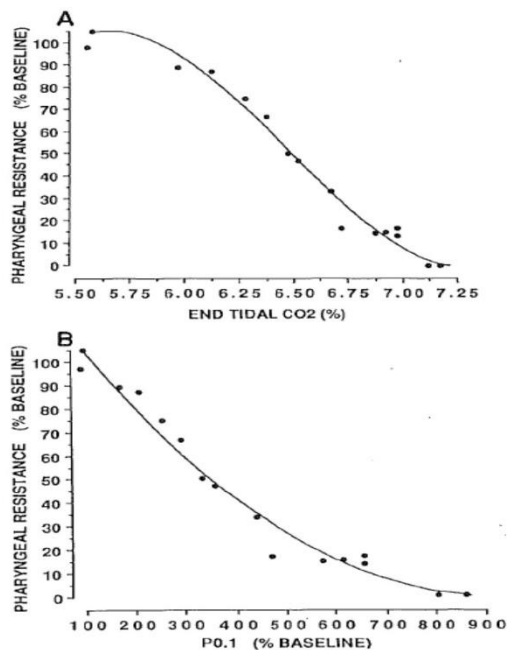
Testiranje dihalnih mišic

- Moč napram vzdržljivosti = MEP, MIP napram MVV
- Slabosti:
 - MEP, MIP sta nezanesljiva pri mehansko spremenjenih pljučih (emfizem, ujetje zraka); širok razpon normalnih vrednosti
 - MVV: zelo odvisna od sodelovanja bolnika



Bolezni z moteno funkcijo dihalne črpalke

- OHS (debeluhi s hipoventilacijo): „drive“ in mehanika prsnega koša
- OSAS: mehanika faringealnih mišic in drive
- KOPB: struktura in mehanika dihalnih mišic, prsnega koša, mehanika dihanja
- ...



Povišanje pCO₂ močno zmanjšuje faringealno upornost in povečuje „drive“ za dihanje

Zdravi in OSAS bolniki so vdihavali višji CO₂

FIG. 1. Changes in pharyngeal resistance during CO₂ rebreathing in a typical patient. A: as a function of the end-tidal CO₂ (E_TCO₂). B: as a function of inspiratory pressure generated at 0.1 s after onset of inspiration (P_{0.1}). Resistances are expressed in percent of the base-line values. In normal subjects and in sleep apnea syndrome (SAS) patients the decrease in both resistances was significantly correlated with the increase in E_TCO₂ and P_{0.1}.

Effects of respiratory drive on upper airways in sleep apnea patients and normal subjects

1988

F. SÉRIÉS, Y. CORMIER, M. DESMEULES, AND J. LA FORGE
Unité de Recherche, Centre de Pneumologie, Hôpital Laval, and Département de Médecine, Université Laval, Sainte-Foy, Québec G1V 4G5, Canada

EFFECT OF NASAL CPAP ON VENTILATORY DRIVE IN OSAS

2009

Table 2. – Ventilatory and occlusion pressure response to hypoxia and hypercapnia before and after beginning nasal CPAP treatment

	Group I			Group II		
	Before	After 2 weeks	After 1 month	Before	After 2 weeks	After 1 month
Hypercapnic response						
Baseline V _E l·min ⁻¹	4.2±1.2	7.1±1.4†	7.9±1.6†	7.5±1.5*	7.5±1.6	7.3±1.5
ΔV _E /ΔPaco ₂ l·min ⁻¹ kPa	0.46±0.20	2.46±0.51†	2.5±0.48†	2.59±0.54	2.78±0.54	2.74±0.50
Baseline P _{0.1} cmH ₂ O	0.4±0.2	0.9±0.2†	0.9±0.2†	0.8±0.2*	0.9±0.3	1.0±0.3
ΔP _{0.1} /ΔPaco ₂ cmH ₂ O/kPa	0.05±0.02	0.28±0.11†	0.30±0.12†	0.31±0.13*	0.33±0.12	0.34±0.12
Hypoxic response						
Baseline V _E l·min ⁻¹	4.5±1.4	6.9±0.11†	7.2±1.5†	7.3±1.3*	7.6±1.5	7.4±1.5
ΔV _E /ΔSao ₂ l·min ⁻¹ /%Sao ₂	-1.49±0.45	-2.81±0.86†	-2.89±0.88†	-2.97±0.92*	-3.11±1.13	-3.02±1.08
Baseline P _{0.1} cmH ₂ O	0.4±0.2	0.9±0.2†	0.9±0.2†	0.8±0.2*	0.9±0.3	1.0±0.3
ΔP _{0.1} /ΔSao ₂ cmH ₂ O/%Sao ₂	-0.08±0.03	-0.25±0.07†	-0.27±0.08†	-0.29±0.09*	-0.30±0.09	-0.32±0.09

Data are presented as mean±SD. *: p<0.05 between groups I and II before treatment. †: p<0.05 compared to before treatment. ANOVA: analysis of variance; V_E: minute ventilation; P_{0.1}: mouth occlusion pressure; Δ: difference. For further abbreviations see legend to table 1.

Table 3. – Simple correlation coefficients of HAI, mean Sao₂, Paco₂ and hypercapnic and hypoxic ventilatory response

	Hypercapnic response		Hypoxic response	
	ΔV _E /ΔPaco ₂	ΔP _{0.1} /ΔPaco ₂	ΔV _E /ΔSao ₂	ΔP _{0.1} /ΔSao ₂
HAI	-0.42	-0.29	0.58	0.45
Mean Sao ₂	0.50	0.47	-0.61	-0.53
Lowest Sao ₂	0.65	0.60	-0.63	-0.63
Paco ₂	-0.67	-0.48	0.56	0.65

HAI: hypopnoea/apnoea index. For further abbreviations see legends to table 1 and 2.

Group 1: hiperkapnična
Group 2: normalna

Effect of nasal CPAP on ventilatory drive in normocapnic and hypercapnic patients with obstructive sleep apnoea syndrome

C.-C. Lin

Eur Respir J. 1994, 7, 2005-2010
DOI: 10.1183/09031936.94.07112005
Printed in UK - all rights reserved

Ujetje zraka je, s tem povezana dispneja in dihalni „drive“ so najbolj odzivni na NIV in CPAP...

P_{0,1} AND AIR TRAPPING IN HOME NIV AND CPAP

Table 4. Comparison Between COPD and OHS Subjects

	COPD (n = 34)	OHS (n = 54)	P
Age, y	67 ± 7	64 ± 10	.13
BMI, kg/m ²	39 ± 7	43 ± 7	.02
Initial diurnal P _{CO₂} , mm Hg	55 ± 10	54 ± 5	.34
P _{CO₂} after 6 mo of treatment, mm Hg	43 ± 3	43 ± 4	.91
Initial HCO ₃ , mmol/L	30 ± 3	29 ± 2	.12
HCO ₃ after 6 mo of treatment, mmol/L	27 ± 1	26 ± 1	.25
Initial AHL, events/h	34 ± 27	48 ± 27	.02
Residual AHL, events/h	3.5 ± 0.8	4.6 ± 1.0	.16
Initial T90, % time	82 ± 21	79 ± 20	.57
T90 after 6 mo of treatment, % time	22 ± 7	21 ± 9	.70
Initial P _{0,1} , cm H ₂ O	3.2 ± 1.5	2.4 ± 1.0	< .01
P _{0,1} after 6 mo of treatment, cm H ₂ O	2.2 ± 1.1	2.2 ± 1.0	.86
FEV ₁ , % of the theoretical	48 ± 11	72 ± 18	< .001
FEV ₁ , L, absolute values	1.3 ± 0.3	1.9 ± 0.7	.03
RV, % of the theoretical	154 ± 40	120 ± 41	.002
RV, L, absolute values	3.2 ± 0.8	2.2 ± 0.7	.02
TLC, % of the theoretical	102 ± 23	95 ± 28	.38
TLC, L, absolute values	5.7 ± 0.9	4.8 ± 1.2	.18
RV/TLC	56.7 ± 6	47 ± 8	< .001
IPAP, cm H ₂ O	18.5 ± 2.1	18.7 ± 2.2	.91
EPAP, cm H ₂ O	8.7 ± 1.1	10 ± 1.6	.001
PS, cm H ₂ O	8.6 ± 2.7	8.3 ± 2.5	.9

Usefulness of P_{0,1} in the Follow-Up of Individuals With Air Trapping and Home Noninvasive Ventilation and CPAP

Ramón Fernández Álvarez, Covadonga de la Escosura Muñoz, Gemma Rubinos Cuadrado, Marta Icar Urtiaga, Inés Ruiz Álvarez, María José Vázquez López, Claudia Madrid Carvajal, and Francisco Rodríguez Jerez

Zaključki

- Dihalne mišice so „efektor“, ki lahko odpove zaradi sebe (sprememb v mišici), zato ker nima „impulza“ ali zato ker se utruji
- Pomembno je, da poskušamo ločiti vse te tri razloge med sabo (čeprav se lahko kombinirajo)
- Dihalna podpora pomaga mišici, ne pljučim
- Bolj kot je za dispnejo odgovoren aferentni signal iz dihalne mišice, boljše bo simptomatsko izboljšanje dispneje
- Bolna pljuča (predvsem hiperinflacija) bolj (dodatno) obremenjujejo dihalne mišice
- Trening dihalnih mišic pri OHS in OSAS je lahko koristen

OCENA DIHALNE ČRPALKE – POGLED RADIOLOGA

Martina Vivoda Tomšič

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Radiološka ocena dihalne črpalke je usmerjena v oceno diafragme, kot glavne dihalne mišice. Položaj diafragme v vdihu in izdihu lahko ocenimo že na RTG p.c. in CT preiskavi prsnega koša, ki sta široko uporabljeni diagnostični metodi. RTG fluoroskopija je bila prva slikovna preiskava za oceno amplitude gibanja diafragme, vendar se je redko poslužujemo zaradi visoke obremenitve z ionizirajočim sevanjem. Novejša metoda, dinamična MR preiskava prsnega koša, lahko poda informacijo o premikanju prsnega koša in diafragme, vendar gre za slabo dostopno in drago preiskavo. Z zmogljivejšimi UZ aparati lahko direktno prikažemo diafragmo in pridobimo informacijo o amplitudi gibanja. Glavne prednosti UZ preiskave diafragme so neinvazivnost, široka dostopnost in ponovljivost.

UZ diafragme je diagnostična metoda pri sumu na disfunkcijo diafragme, lahko jo uporabljamo tudi za oceno uspešnosti terapije.

Najpogosteje ocenjevani parametri pri UZ preiskavi diafragme so: debelina diafragme v izdihu (DEBi), indeks spremembe debeline med vdihom in izdihom (Δ DEB) ter amplituda gibanja pri globokem dihanju. Meritev DEBi in Δ DEB izvedemo z uporabo linearne sone na področju apozocije diafragme medtem ko amplitudo gibanja diafragme ocenimo z uporabo konveksne sonde v subkostalni regiji in v načinu slikanja M. Normalne vrednosti so: DEBi > 1.5 mm, Δ DEB $\geq 20\%$, amplituda gibanja diafragme pri globokem dihanju pri moških > 4.7 cm ter pri ženskah > 3.6 cm.

Izsledki opravljenih študij so pokazali obetavne rezultate za uporabo UZ parametrov kot napovednih dejavnikov uspešnosti odvajanja od mehanske ventilacije in uspešnosti neinvazivne ventilacije.

Ocena dihalne črpalke

Pogled radiologa

dr. Martina Vivoda Tomšič, dr.med.

2. simpozij o spalni apneji

Klinika Golnik

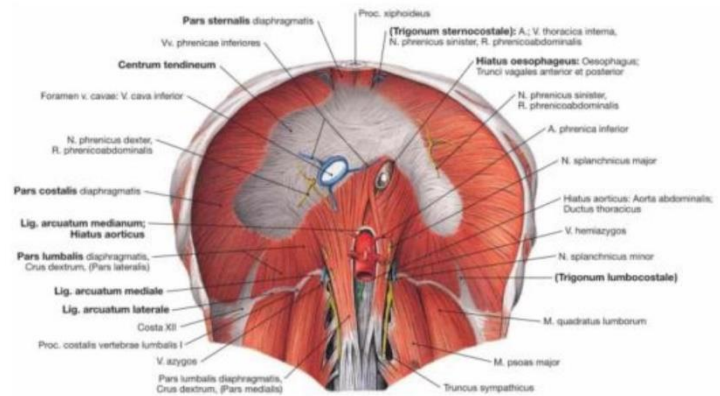
24. 2. 2023

Anatomija diafragme

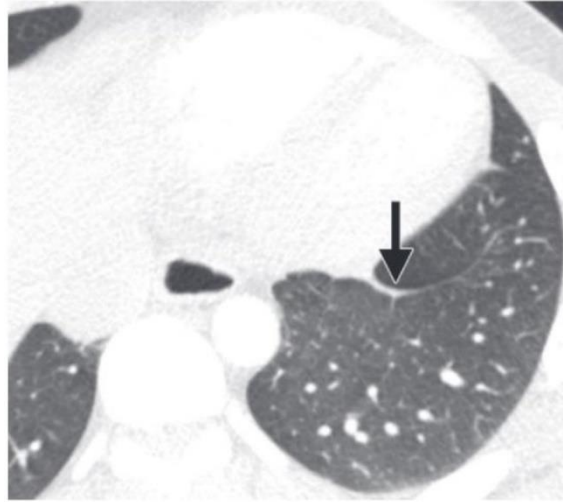
Diafragma je glavna dihalna mišica.

Sestavljena je iz:

- centrum tendineum
- pars sternalis diaphragmatis
- pars costalis diaphragmatis
- pars lumbalis (crus dex et sin)



Oživčenje: n.phrenicus (C3-C5)



CT: n.phrenicus (nad diafragmo poteka skupaj z a. in v. pericariophrenico)

Ref. Nason L.K., Radiographics, 2012

Disfunkcija diafragme - vzroki

- Nevrološke bolezni: multipla skleroza, kap, kvadriplegija, amitrofična lateralne skleroza, polimielitis, nevropatija
- Bolezni živčno mišičnega stika: miastenia gravis
- Bolezni mišic: mišična distrofija, miositis (infekcijski, vnetni, metabolični), atrofija, uporaba glukokortikoidov, hernija

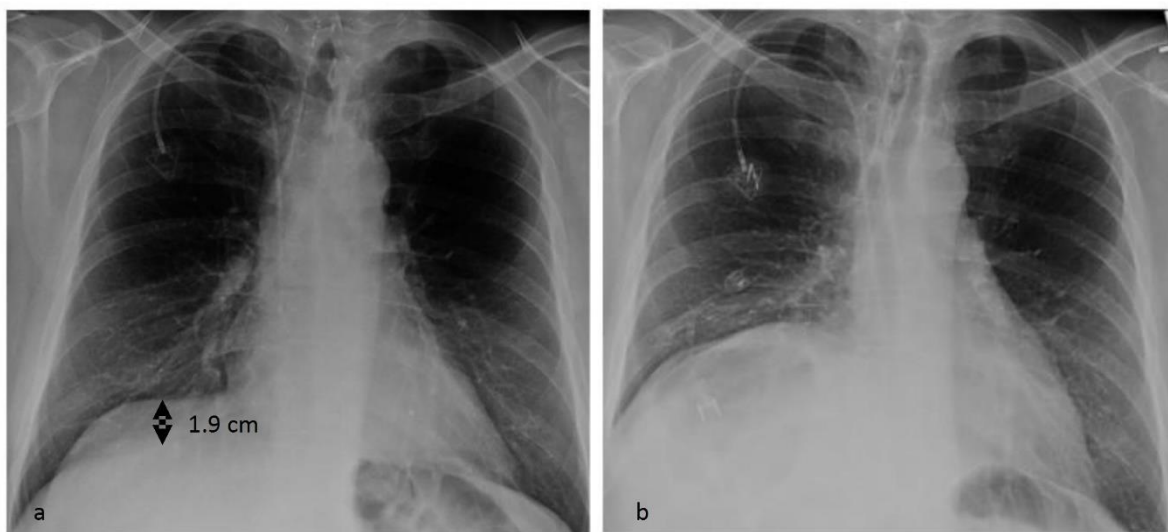
Disfunkcija diafragme

1. Paraliza

2. Oslabljeno delovanje

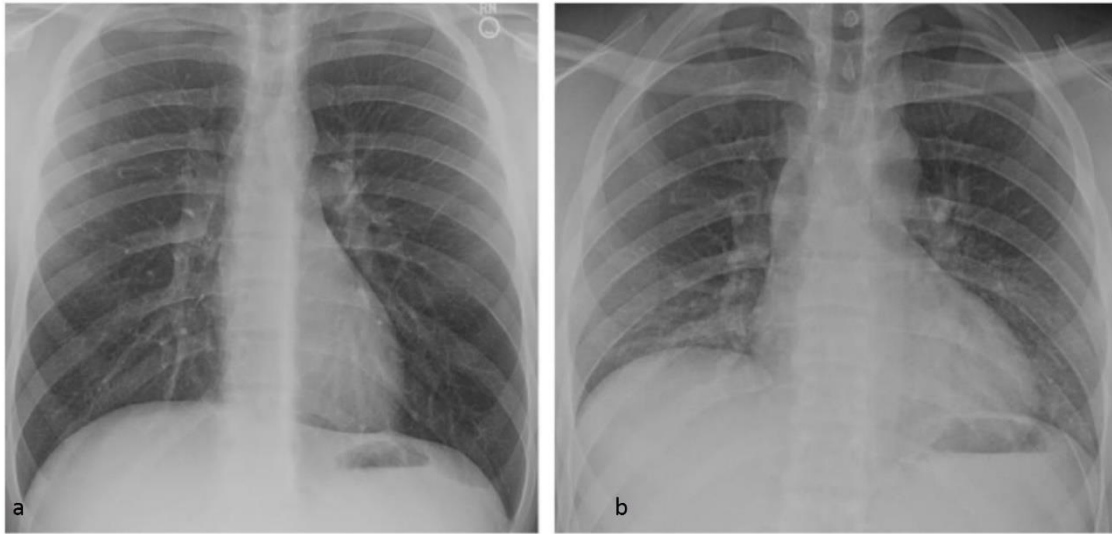
- Enostranska oslabelost (višje položna paretična diafragma, odsotnost gibanja, zmanjšana gibljivost ali paradokсно gibanje paretične diafragme, premik mediastinuma kontralateralno med dihanjem)
- Obojestranska oslabelost (odsotnost gibanja ali paradokсно gibanje diafragme)

Ref. RadioGraphics Vol 32, No. 2:E1-E70



Normalno položeni diafragmi (a) in višje položena (paretična) desna diafragma (b)

Ref. Nason L.K., Radiographics, 2012

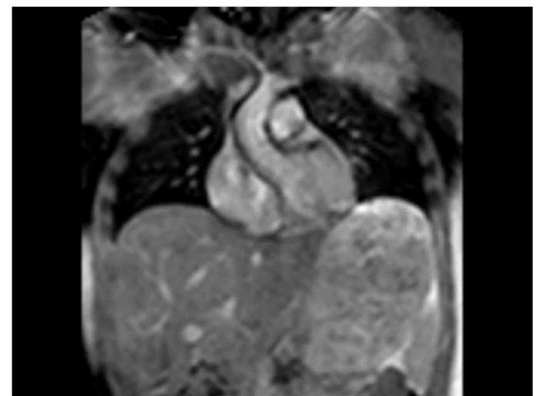


Normalna RTG slika v vdihu in izdihu

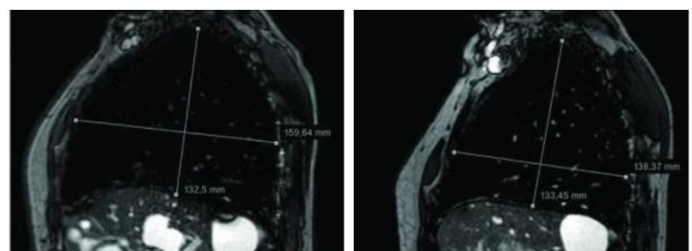
Ref. Nason L.K., Radiographics, 2012

Slikovne diagnostične metode

- RTG p.c.
- CT
- RTG fluoroskopija – v globokem dihanja, test “Sniff”, AP in lateralno, stoje ali leže
- MR
- UZ



Ref: Cicero G, Mazziotti S, Blandino A, Granata F, Gaeta M. Magnetic resonance imaging of the diaphragm: From normal to pathologic findings. J Clin Imaging Sci 2020;10:1.



vdih

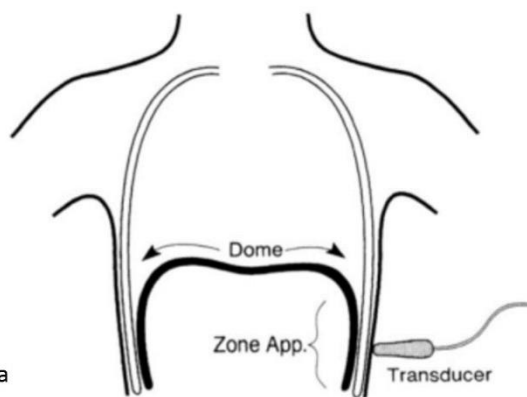
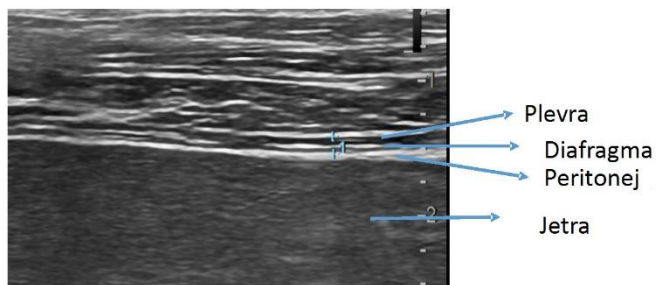
izdih

UZ diafragme

- Prednosti
 - obposteljna preiskava
 - hitra
 - brez ionizirajočega sevanja
 - ponovljiva
 - direkten anatomske prikaz
- B ali M način slikanja
 - Anteriorno ali lateralno
- Ocena:
 1. Debeline diafragme
 2. Spremembe debeline
 3. Amplituda gibanja
- Slabosti
 - zahteva bolnikovo sodelovanje
 - meritve so težje izvedljive na levi strani in pri bolnikih s povišano telesno težo

1. Debelina diafragme

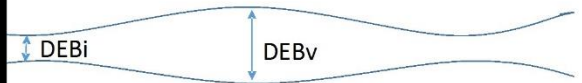
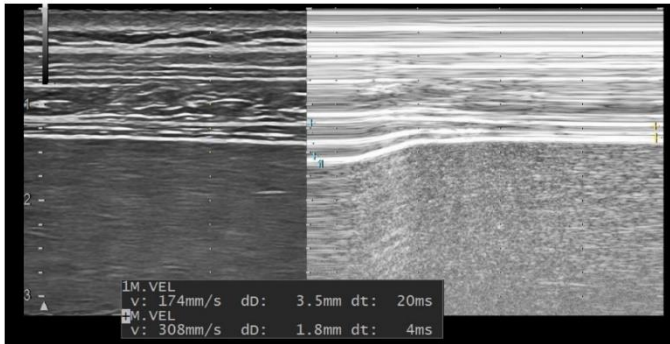
- Leže
- V srednji aksilarni liniji interkostalno med 8. in 11. rebrom
- Visokofrekvenčna linearna sonda
- Izgled: 3 plasti, s hiperehogeno linijo na sredini, med pleuralno in peritonealno membrano
- Meritev opravimo v izdihu



2. Sprememba debeline

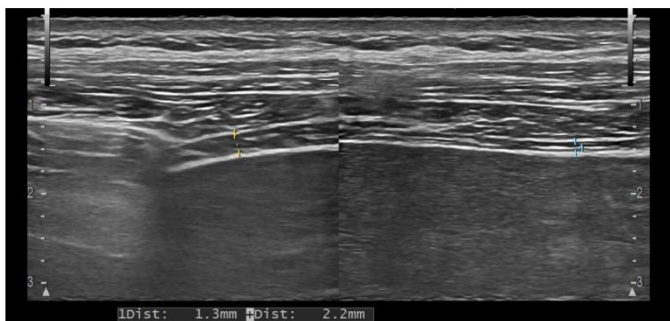
TF (angl. Thickening fraction)

$$\text{Indeks spremembe debeline } (\Delta\text{DEB}) = \frac{\text{DEB na koncu vdiha} - \text{DEB na koncu izdiha}}{\text{DEB na koncu izdiha}} \times 100$$



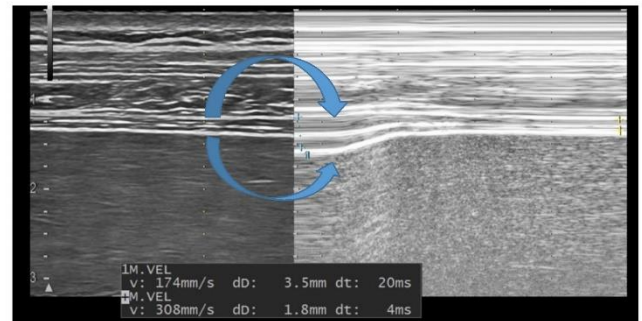
$$\frac{3.5 - 1.8}{1.8} = 94\%$$

B način slikanja



Debelina v vdihu

M način slikanja



Debelina v izdihu

Mejne vrednosti

- DEBi > 1.5 mm
- Norm.razlika v debelini L in D diafragme je < 3.3mm
- Δ DEB \geq 20%

Ref: Boon AJ et al., Muscle Nerve 2013
n=150

- DEBi:
Ž : 1.3-1.5mm 95% CI
M: 1.7- 2mm 95% CI

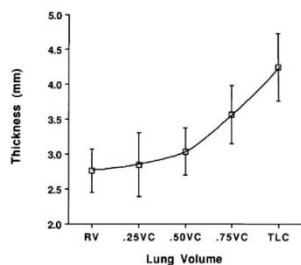
Ref: Carrillo-Esper et al., Resp Care, 2016
n=109

- Debelina se ne spreminja z leti, minimalno je odvisna od teže, spola, habitusa, kadilskega statusa
- Dobra ponovljivost meritev

Ref: Baldwin CE et al. Respirology. 2011

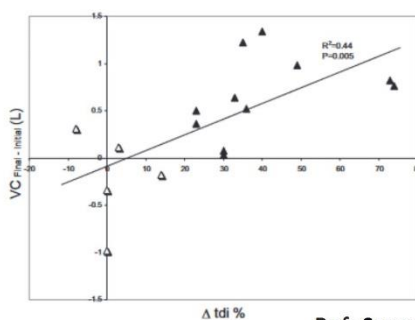
Raziskave

- Srednja vrednost povečanja DEBi od RV do TLC: 54% (razpon 42-78%)



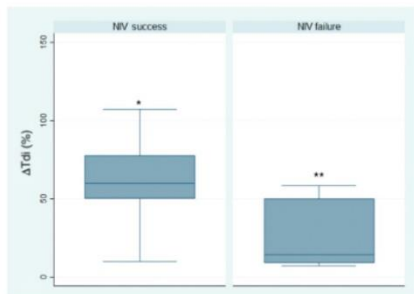
Ref: Cohn D. et al., J Appl Physiol 1997, n=9

- Pozitivna korelacija med Δ DEB in VC po terapiji



Ref: Summerhill et al. Chest 2008, n=16

- Korelacija disfunkcije diafragme ($\Delta\text{DEB} \leq 20\%$) pri bolnikih z akutnim poslabšanjem KOPB in uspeha neinvazivne ventilacije

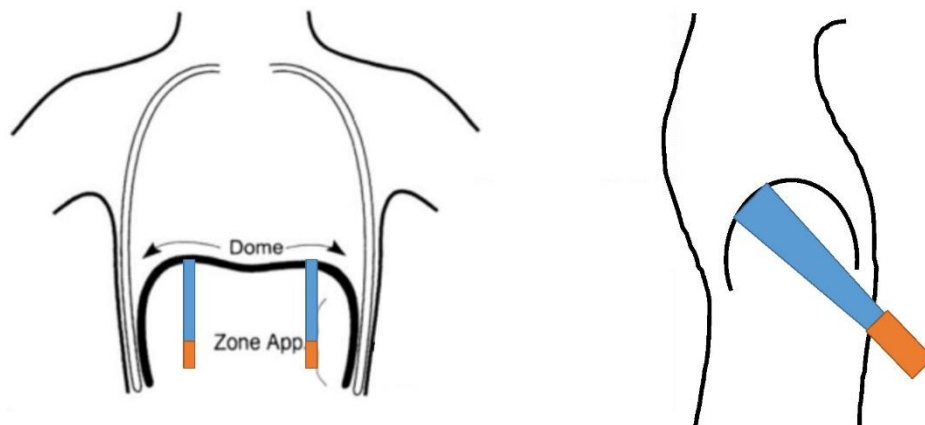


* $\Delta\text{DEB}(\%)$ median 60,0%, ** $\Delta\text{DEB}(\%)$ median 14, 28%

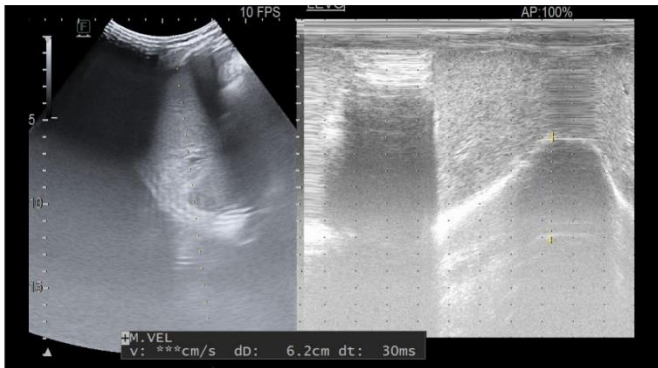
Ref: Antenora F. Et al., Respiriology 2017

3. Amplituda gibanja diafragme

- Leže
- Subkostalno (jetra in vranico uporabimo kot akustično okno)
- Sondo usmerimo proti diafragmi
- Konveksna (abdominalna sonda)
- Pri globokem vdihu in testu "sniff"

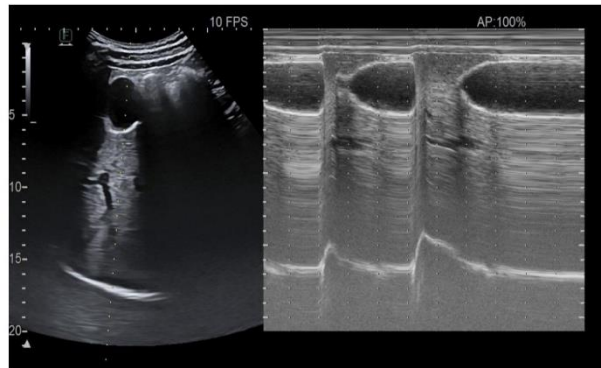


globok vdih



M načina slikanja – amplituda gibanja diafragme do 6.2cm

test "Sniff"



Normalna smer gibanja diafragme

Mejne vrednosti

- M način slikanja

	DESNO		LEVO	
Globoko dihanje	M = 4.7-9.2cm	Ž = 3.6-7.7cm	M = 5.6-9.3cm	Ž = 4.3-8.4cm
5 do 95 centila				

Ref. Boussuges et al., Chest 2009

Intenzivna nega

- Tanjšanje diafragme za 6% dnevno med MV

Ref. Grosu et al., Chest 2012

- Tanjšanje, odebelitev ali nespremenjena debelina diafragme med MV

Ref: Zambon et al., Crit Care Med 2016

- Odvajanje od MV
 - Amplituda gibanja > 25 mm na D ali L in $\Delta DEB > 30-36\%$ med poskusom spontanega dihanja poveča verjetnost uspeha odvajanja od ventilacija
 - Amplituda gibanja < 11 mm med poskusom spontane dihanja zmanjša verjetnost uspeha odvajanja od ventilacije

Ref: Mayo et al., ICM 2016

Zaključek

- UZ preiskva diafragme je diagnostična metoda pri sumu na disfunkcijo diafragme. Uporabljamo jo lahko tudi pri oceni uspešnosti terapije.
- Najpogosteje ocenjevani parametri pri UZ preiskavi diafragme so:
 - 1. Debelina diafragme (v izdihu)**
 - 2. Sprememba debeline (med globokim dihanjem)**
 - 3. Amplituda gibanja (med globokim dihanjem)**
- Obetavni so rezultati študij za uporabo UZ parametrov kot napovednih dejavnikov uspešnosti odvajanja od mehanske ventilacije in uspešnosti NIV.

Literatura

- Laveneziana P, Albuquerque A, Aliverti A, *et al.* ERS Statement on Respiratory Muscle Testing at Rest and during Exercise. *Eur Respir J* 2019
- Tuinman PR, Jonkman AH, Dres M, Shi ZH, Goligher EC, Goffi A, de Korte C, Demoule A, Heunks L. Respiratory muscle ultrasonography: methodology, basic and advanced principles and clinical applications in ICU and ED patients-a narrative review. *Intensive Care Med.* 2020 Apr;46(4):594-605. doi: 10.1007/s00134-019-05892-8. Epub 2020 Jan 14. PMID: 31938825; PMCID: PMC7103016.
- Laghi, F.A., Saad, M. & Shaikh, H. Ultrasound and non-ultrasound imaging techniques in the assessment of diaphragmatic dysfunction. *BMC Pulm Med* 21, 85 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12890-021-01441-6>

OCENA DIHALNIH MIŠIC – POGLED NEVROLOGA

Simon Podnar

Inštitut za klinično nevrofiziologijo, Nevrološka klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana

Pri pacientih s hiperkapnično respiratorno odpovedjo (tip 2) moramo vedno pomisliti tudi na možnost živčno-mišičnega vzroka prizadetosti. Znaki takšne motnje so: hitro in plitvo dihanje, vbočenje trebušne stene med vdihom („paradokсно dihanje“) ter porast nivoja CO₂ v krvi. Ti pomembni znaki pa so lahko tudi odsotni ali pa jih spregledamo. Glavna dihalna mišica pri človeku je trebušna prepona, ki jo oživčujeta frenična živca (C3-C5). Njeno delovanje lahko ocenimo tudi z nevrofiziološkimi metodami: meritvami prevajanja po freničnih živcih ter igelno elektromiografijo (EMG) trebušne prepone, ki se dopolnjujeta. Pri meritvah prevajanja navadno uporabljamo perkutano draženje freničnih živcev supraklavikularno ter površinsko detekcijo odzivov s prsnega koša. Pravilno izvedena je igelna EMG trebušne prepone je varna, ni pretirano neprijetna in zagotavlja dober EMG signal. Elektrodo vbodemo v medialni recessus 7-9 interkostalnega prostora, kjer se izognemo plevralnemu prostoru in pljučam. Pri mehansko predihavanih pacientih moramo ob preiskavi začasno ustaviti ali zmanjšati tlačno podporo (na 8-10 cm H₂O). Ob popolnem razživčenju trebušne prepone izgubimo pomemben znak za njeno lokalizacijo – preiskavo opravljamo pod ultrasonografskim (US) nadzorom. US lahko izmerimo tudi debelino ter pomičnost trebušne prepone med dihanjem. Respiratorne nevrofiziološke preiskave so uporabne pri pacientih s sumom živčno-mišičnega vzroka dihalne odpovedi. Metode, ki so trenutno na voljo so posebej uporabne za dokaz okvare spodnjega motoričnega nevrona in so hitre, dokaj enostavne, nekoliko neprijetne, ponovljive in varne. Praviloma se danes izvajajo pod US nadzorom. Pomembno je, da so z možnostmi teh preiskav seznanjeni tudi zdravniki drugih medicinskih specialnosti, še posebej pulmologi.

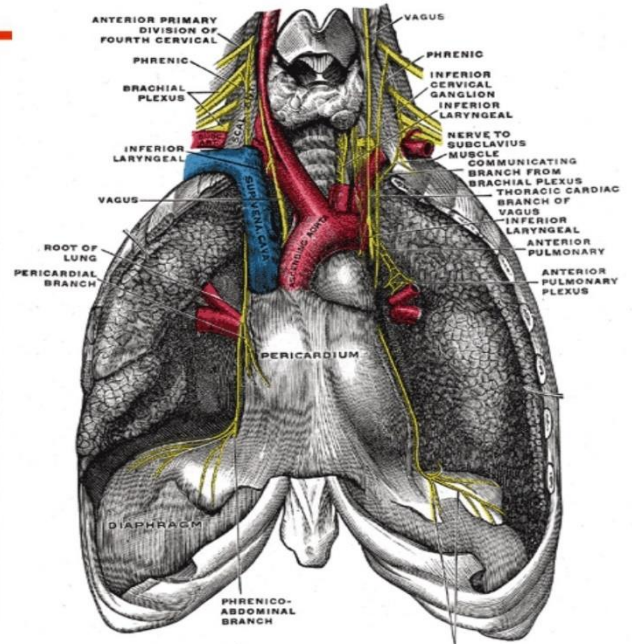
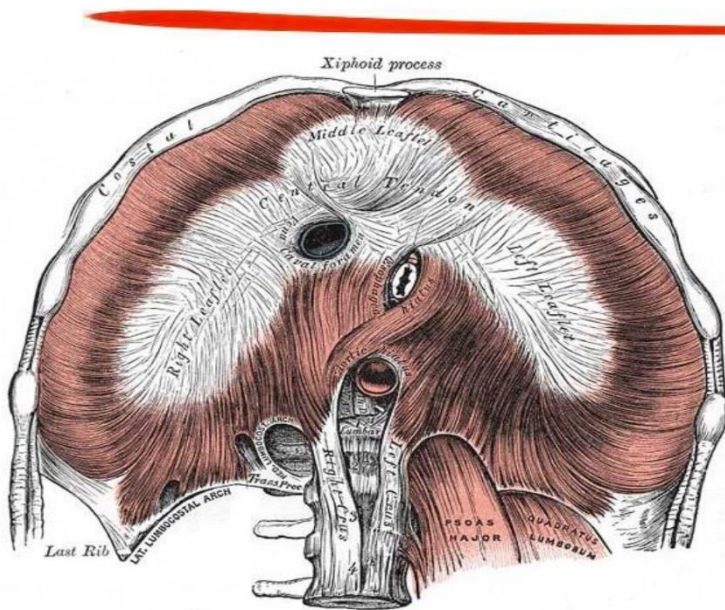
OCENA DIHALNIH MIŠIC – POGLED NEVROLOGA

Prof. dr. Simon Podnar, dr. med.
Inštitut za klinično nevrofiziologijo, Nevrološka klinika,
Univerzitetni klinični center Ljubljana

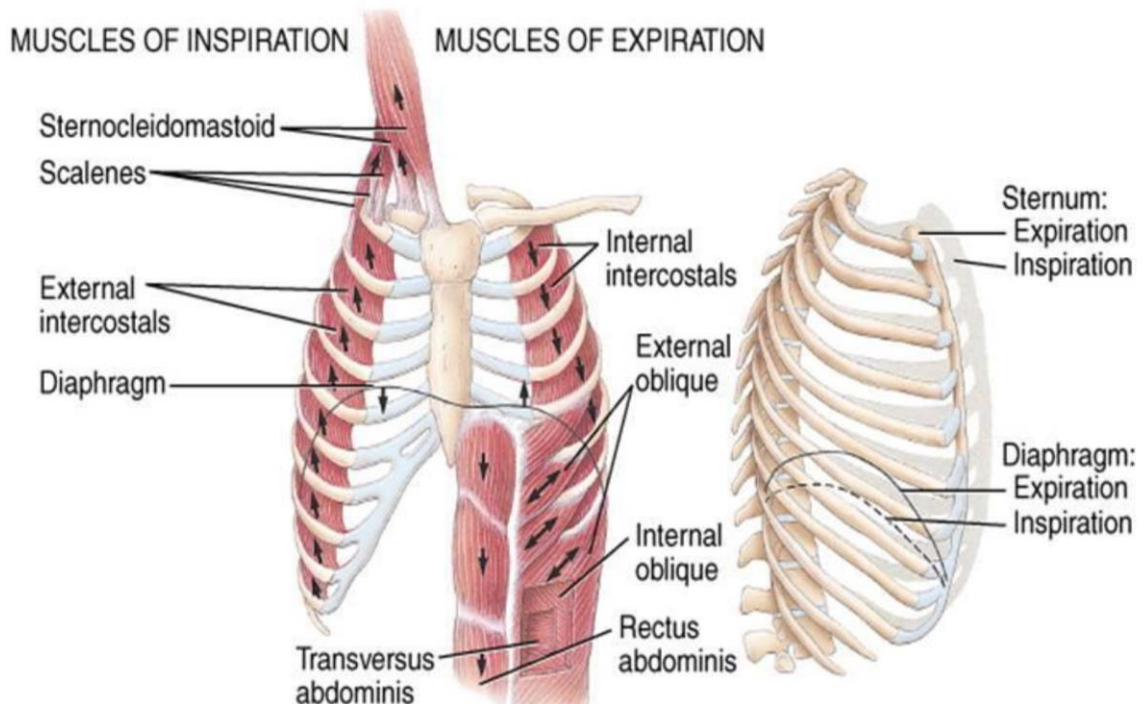
Uvod

- Pri pacientih s hiperkapnično respiratorno odpovedjo (tip 2) moramo vedno pomisliti na možnost živčno-mišičnega vzroka prizadetosti.
- Znaki takšne motnje so:
 - hitro in plitvo dihanje,
 - vbočenje trebušne stene med vdihom („paradokсно dihanje“),
 - porast nivoja CO₂ v krvi.
- Ti pomembni znaki pa so lahko tudi odsotni ali pa jih spregledamo.
- Glavna dihalna mišica pri človeku je trebušna prepona, ki jo oživčujeta frenična živca (C3-C5).

Trebušna prepona in frenična živca



Dihalne mišice



NEVROFILOŠKE METODE

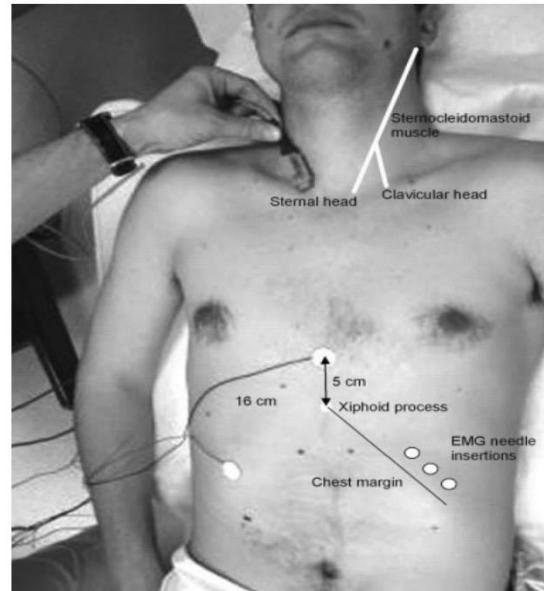
Meritve prevajanja po freničnih živcih

- Najpogosteje uporabljamo:
 - perkutano draženje freničnih živcev supraklavikularno,
 - površinsko detekcijo odzivov.
- Če dražimo med obema glavama sternokleido-mastoidne mišice navadno nimamo težav s sočasnim draženjem brahialnega pleteža.
- Občasno ujamemo EKG artefakt.

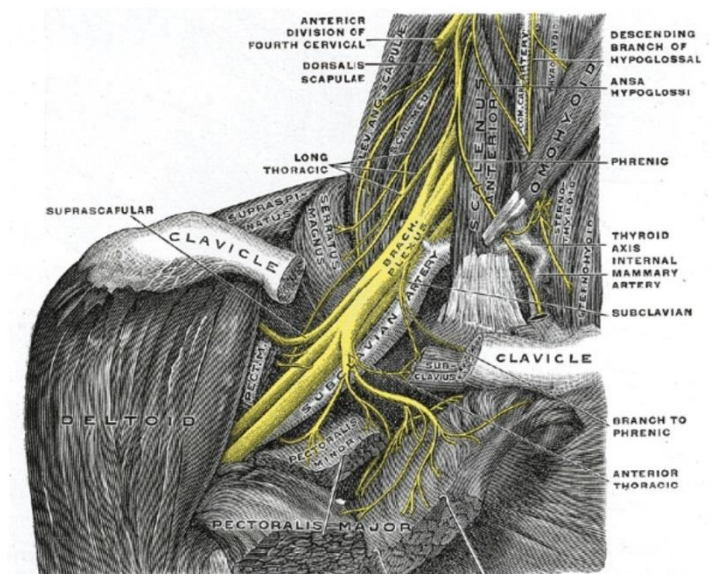
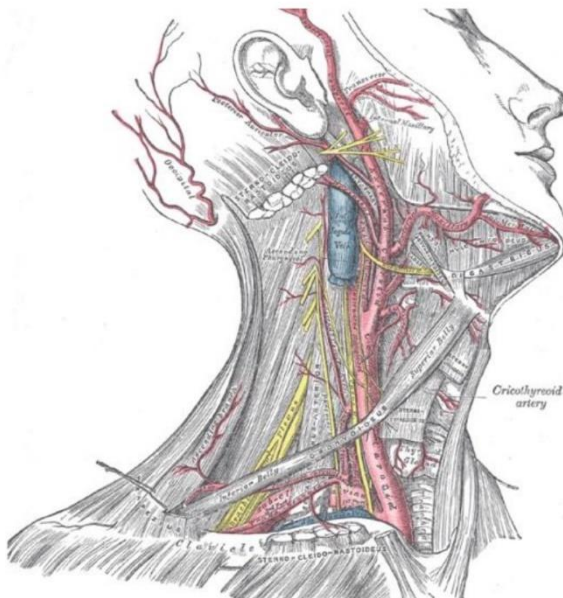
PHRENIC NERVE CONDUCTION STUDIES: TECHNICAL ASPECTS AND NORMATIVE DATA

ANITA RESMAN-GÄSPERSC, MD, and SIMON PODNAR, MD, DSc

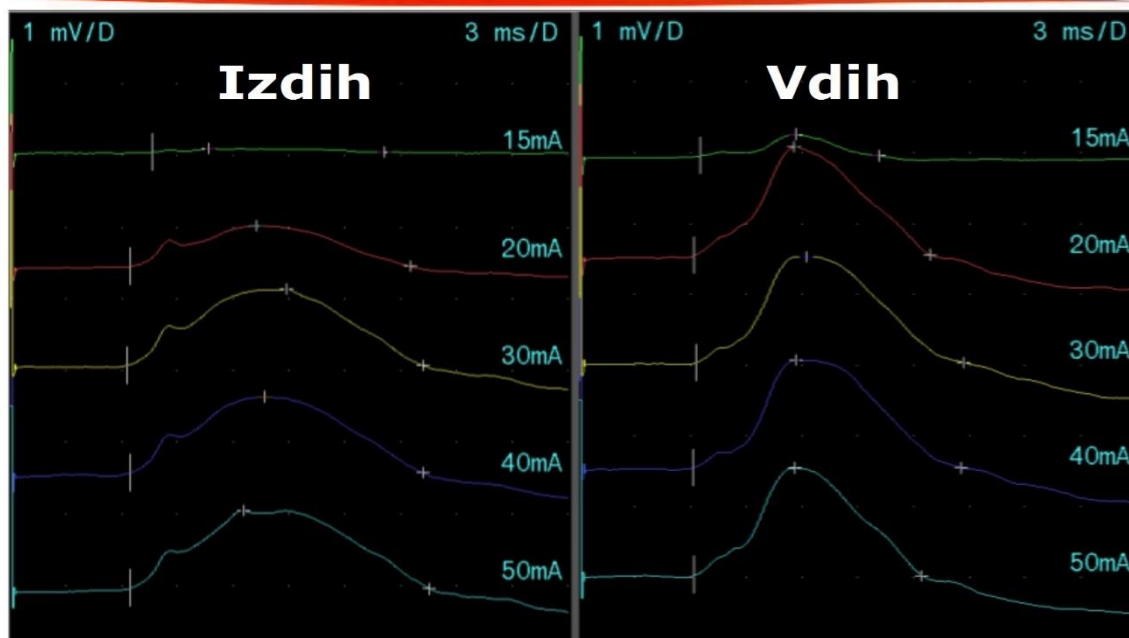
Muscle Nerve 37: 36–41, 2008



Anatomija freničnih živcev



Motorični odzivi trebušne prepone



Referenčne vrednosti

Table 1. Normative data for phrenic nerve conduction studies obtained in 29 normal volunteers.

Parameter	Phase	Absolute values			Interside differences		
		Mean \pm SD	L/U limits	5th/95th	Mean \pm SD	Mean + 2 SD	95th
Response threshold (mA)	Inspiration	32.41 \pm 12.02	8.38/56.45	15/48	10.00 \pm 9.54	29.09	28.00
	Expiration	31.81 \pm 11.20	9.41/54.21	16/48	10.86 \pm 9.46	29.77	28.00
Maximal response (mA)	Inspiration	55.86 \pm 13.76	28.34/83.39	37/83	13.10 \pm 10.39	33.88	30.00
	Expiration	55.86 \pm 14.33	27.19/84.53	35/78	18.62 \pm 12.74	44.10	46.00
Onset latency (ms)	Inspiration	6.55 \pm 0.69	5.18/7.92	5.53/7.72	0.23 \pm 0.19	0.61	0.53
	Expiration	6.59 \pm 0.67	5.25/7.92	5.58/7.72	0.40 \pm 0.36	1.90 [†]	1.11
Peak latency (ms)	Inspiration	12.89 \pm 1.25 [*]	10.39/15.39	11.08/14.94	1.22 \pm 1.68	5.48 [†]	4.47
	Expiration	14.41 \pm 1.62 [*]	11.17/17.66	11.79/16.81	4.66 \pm 7.00	19.50 [†]	12.32
Amplitude (mV)	Inspiration	1.00 \pm 0.27 [*]	0.46/1.54	0.66/1.46	0.25 \pm 0.18	0.61	0.60
	Expiration	0.71 \pm 0.19 [*]	0.33/1.10	0.50/1.06	0.14 \pm 0.10	0.35	0.33
Duration (ms)	Inspiration	14.99 \pm 3.14 [*]	8.70/21.28	11.18/20.25	2.14 \pm 1.72	5.57	4.71
	Expiration	20.98 \pm 3.30 [*]	16.13/28.32 [§]	11.18/20.25	2.44 \pm 1.65	5.74	5.54
Area (mVms)	Inspiration	8.23 \pm 1.91	4.40/12.05	5.58/11.31	1.57 \pm 0.88	3.65 [†]	3.09
	Expiration	8.69 \pm 1.91	4.86/12.51	6.20/11.89	1.56 \pm 0.93	3.43	3.05

L/U, lower/upper limits; 5th/95th, 5th/95th percentile limits. Pulse duration was 0.1 ms.
[†]Significant difference between inspiration and expiration. Transformations used: [†]LogX, [‡]X^{1/3}, [§]1/X.

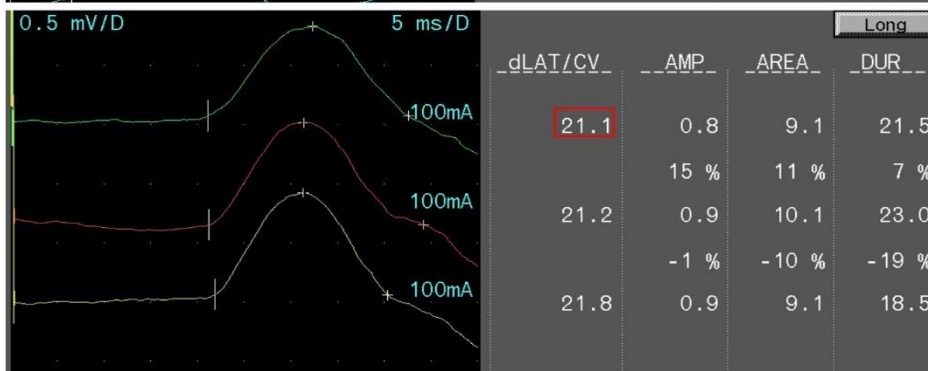
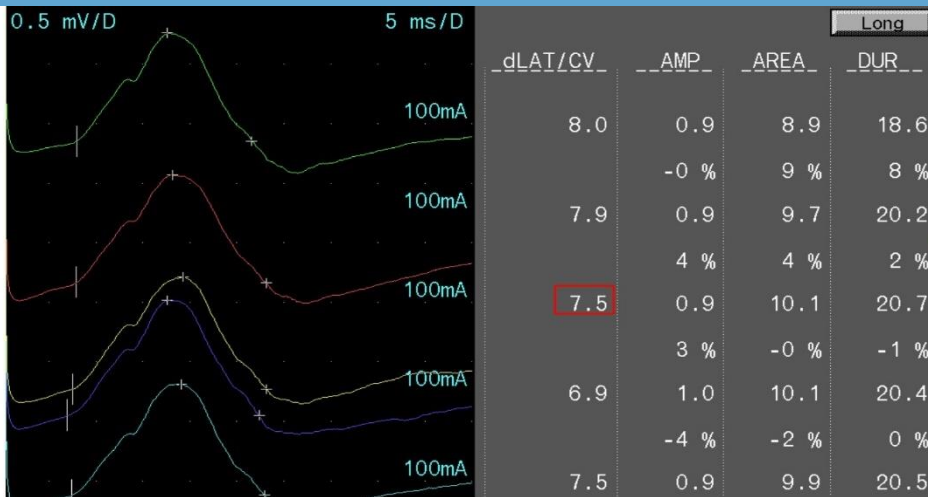
PHRENIC NERVE CONDUCTION STUDIES: TECHNICAL ASPECTS AND NORMATIVE DATA

ANITA RESMAN-GÄSPERSČ, MD, and SIMON PODNAR, MD, DSc

Muscle Nerve 37: 36–41, 2008

Zakasnitev

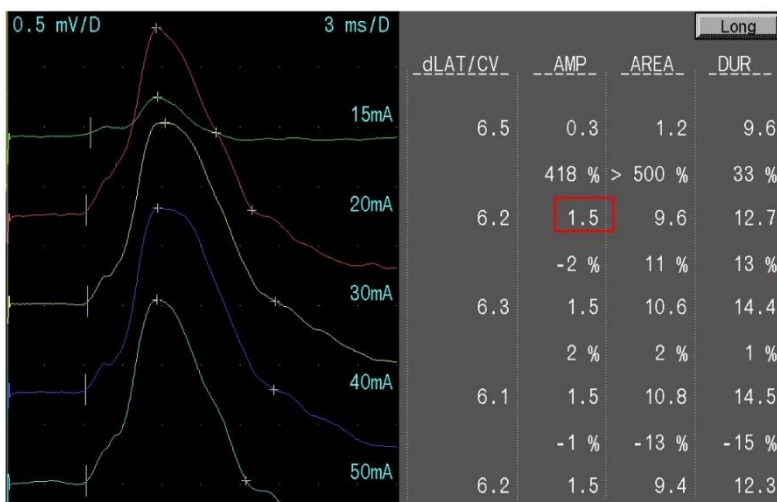
Kontrolni
preiskovanec



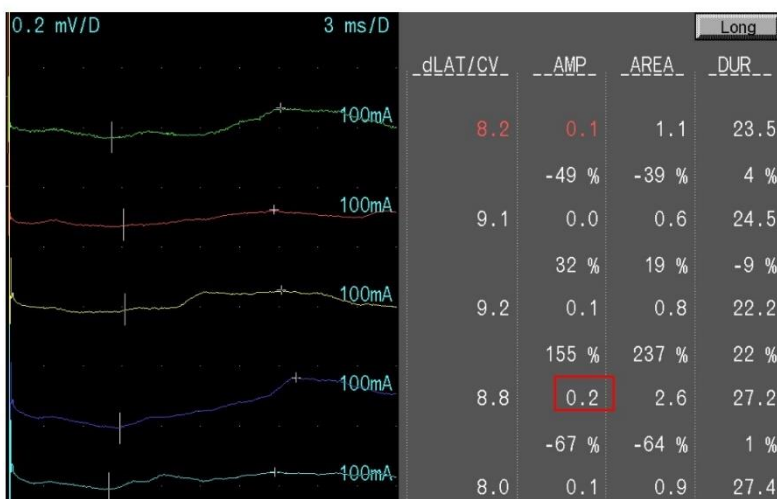
77-letni moški s
CMT 1A.

Amplituda

Kontrolni
preiskovanec



Pacient z ALS



PHRENIC NERVE CONDUCTION STUDIES IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

SIMON PODNAR, MD, DSc,¹ and MATEVŽ HARLANDER, MD²

¹ Institute of Clinical Neurophysiology, Division of Neurology, University Medical Center, SI-1525 Ljubljana, Slovenia

² Department of Pulmonary Diseases and Allergy, Division of Internal Medicine, University Medical Center, Ljubljana, Slovenia

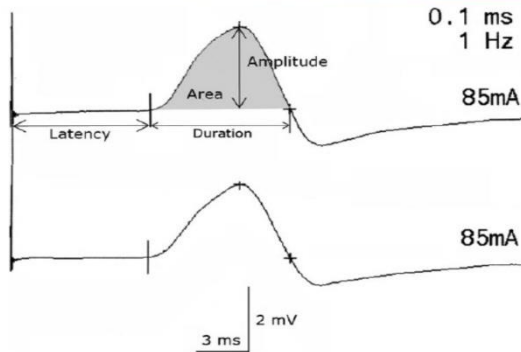


FIGURE 1. Compound motor action potentials (CMAPs) obtained in a 75-year-old woman (height 160 cm, weight 46 kg) with chronic obstructive pulmonary disease (COPD; GOLD¹ grade III) by supraclavicular phrenic nerve stimulation and anterior chest recording [the active electrode (G1) 5 cm above the xiphoid process, and the reference electrode (G2) 16 cm from G1, on the chest margin^{7,8}]. These CMAPs were the highest amplitude (2.5 mV) obtained in either patients or controls. CMAP parameters are also shown: latency (ms)—time from the stimulus to response onset; amplitude (mV)—the voltage difference between response peak and baseline; duration (ms)—time from response onset to signal baseline crossing; area (mV·ms)—surface between the signal and the baseline.

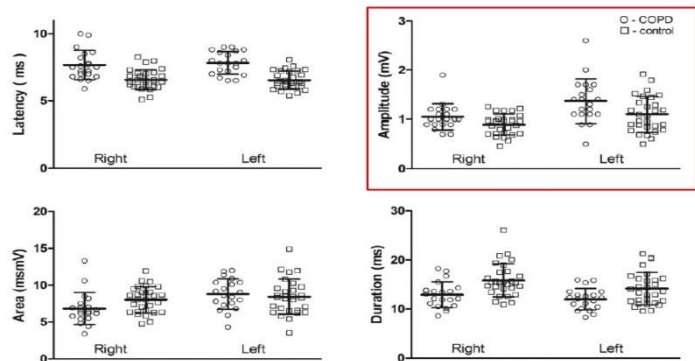


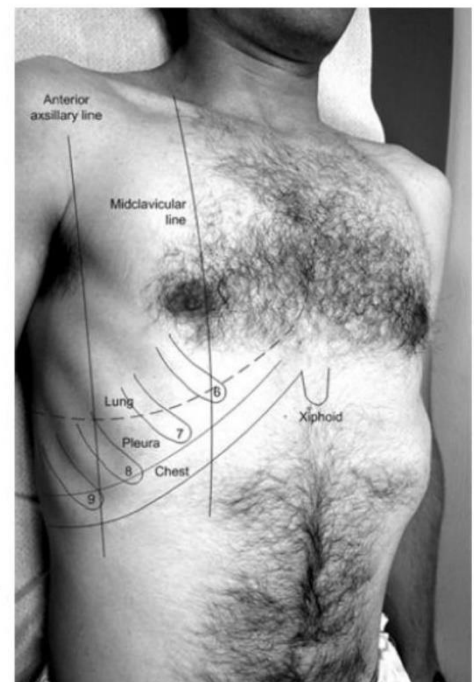
FIGURE 2. Comparison of phrenic nerve compound motor action potential (CMAP) parameters in 20 patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and 29 controls. For each CMAP parameter, the subject group and side mean values \pm 2 SD are shown. COPD vs. controls comparisons: Note bilaterally significantly longer phrenic nerve CMAP latency and higher amplitude, and bilaterally significantly shorter CMAP duration in COPD patients. By contrast, in COPD patients, CMAP area was significantly smaller on the right, but not on the left compared with controls. Left vs. right comparisons: Phrenic nerve CMAP amplitude was significantly higher, and duration was shorter on the left in both COPD patients and controls. However, CMAP area was significantly smaller on the right in COPD patients, but not in controls (see Table 2).

Muscle Nerve 47: 504–509, 2013

NEVROFILOŠKE METODE

Igelna elektromiografija trebušne prepone

- Pravilno izvedena je igelna elektromiografija trebušne prepone je varna, ni pretirano neprijetna in zagotavlja dober EMG signal (Bolton in sod., 1992).
- Elektrodo vbodemo v medialni recesus 7-9 interkostalnega prostora, kjer se izognemo pleuralnemu prostoru in pljučam.
- Po vbodu se pomikamo skozi mišice obliquus externus ali rectus abdominis, interkostalne mišice in trebušno prepono, katerih značilen EMG signal lahko sočasno spremljamo.



Neurol Sci
DOI 10.1007/s10072-012-1195-6

LETTER TO THE EDITOR

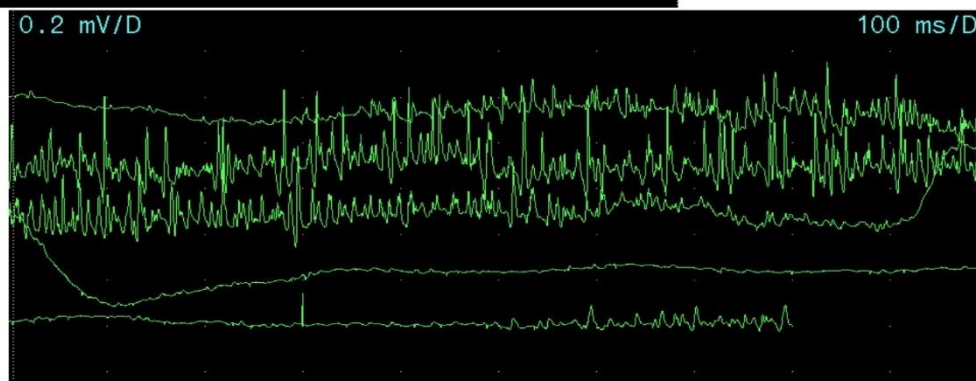
Pneumothorax after needle electromyography of the diaphragm: a case report

Simon Podnar



**Plitev
vbod**

**Globlji
vbod**



SAFETY OF NEEDLE ELECTROMYOGRAPHY OF THE DIAPHRAGM: ANTERIOR LUNG MARGINS IN QUIETLY BREATHING HEALTHY SUBJECTS



Muscle Nerve 54: 54–57, 2016

SIMON PODNAR, MD, DSc,¹ and JONNE DOORDUIN, MSc²

¹Institute of Clinical Neurophysiology, Division of Neurology, University Medical Center, Zaloška cesta 7, SI – 1525, Ljubljana, Slovenia

²Departments of Clinical Neurophysiology and Critical Care Medicine, Radboud University Medical Center, Nijmegen, the Netherlands

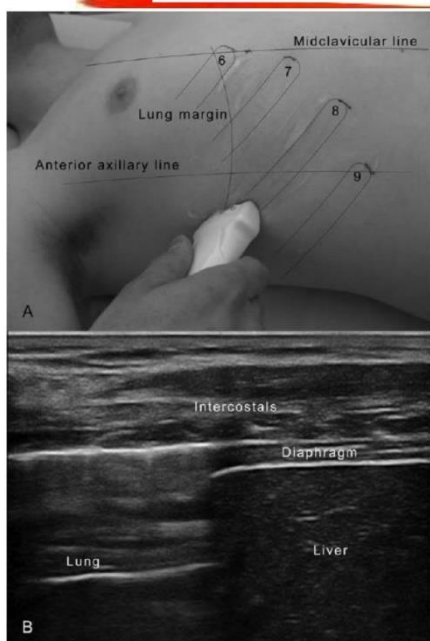


FIGURE 1. (A) The ultrasonographic probe oriented along the eighth intercostal space. (B) The center of the probe directly overlies the maximum reach of the lung during quiet inspiration. Note that the position of the medial recess of the eighth ICS is clearly lateral to the mid-clavicular line. Approximate position of the lung margin projection on the chest wall is also shown in A.

Table 1. Distances between the medial recesses of the evaluated intercostal spaces (ICS) and the maximum reach of the lung margin during quiet inspiration

ICS	Sitting		Lying	
	Left	Right	Left	Right
First ICS medial to MCL, (usually the sixth)	4.4 ± 2.9 (0.0–8.5)	6.1 ± 1.0 (4.5–9.0)	5.0 ± 3.3 (0.0–10.0)	6.3 ± 2.6 (2.0–10.5)
First ICS lateral to MCL, (usually the seventh)	7.2 ± 2.2 (3.0–10.5)	8.5 ± 1.9 (5.5–13.0)	9.6 ± 2.5 (4.5–12.5)	11.4 ± 2.0 (7.5–15.5)
Second ICS lateral to MCL, (usually the eighth)	10.3 ± 1.7 (7.5–13.0)	11.8 ± 1.9 (9.0–15.0)	12.8 ± 2.6 (8.0–16.0)	14.0 ± 1.9 (11.0–17.0)

Mean ± SD (range, min-max) in cm are shown. Data were obtained in 10 control men without neuromuscular or respiratory symptoms or conditions. MCL, mid-clavicular line.

US nadzor ob igelni EMG trebušne prepone

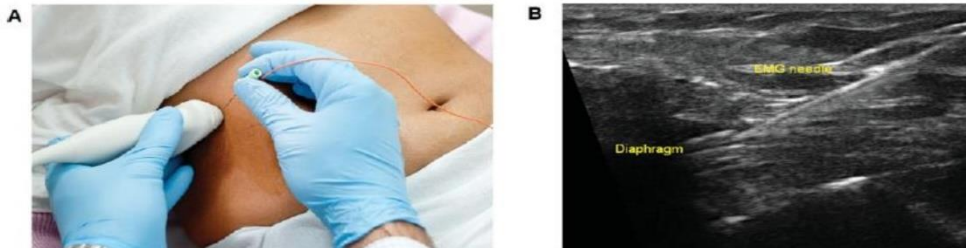


FIGURE 7. (A) Transducer placement used to guide the needle into the diaphragm during real-time placement of an EMG electrode. (B) Needle entering into the diaphragm at the zone of apposition. The needle can also be brought in from a lateral-to-medial approach, using an 'in-line' approach beneath and parallel to the long axis of the transducer.

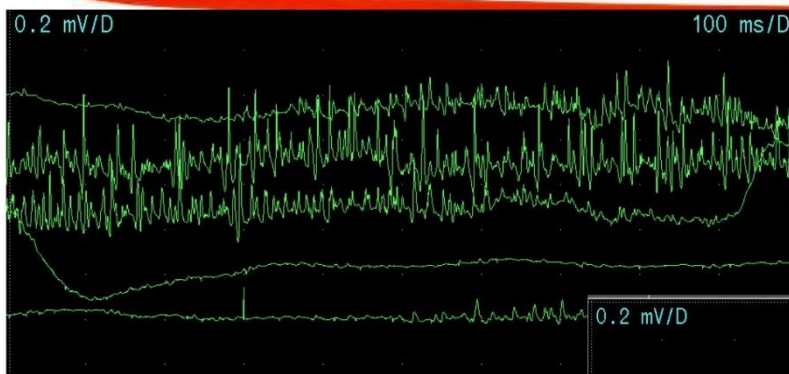
INVITED REVIEW

NEUROMUSCULAR ULTRASOUND FOR EVALUATION OF THE DIAPHRAGM

AARTI SARWAL, MD, FRANCIS O. WALKER, MD, and MICHAEL S. CARTWRIGHT, MD, MS
Department of Neurology, Wake Forest School of Medicine, Reynolds M. Medical Center Boulevard, Winston-Salem, North Carolina 27157, USA

Muscle Nerve 47: 319–329, 2013

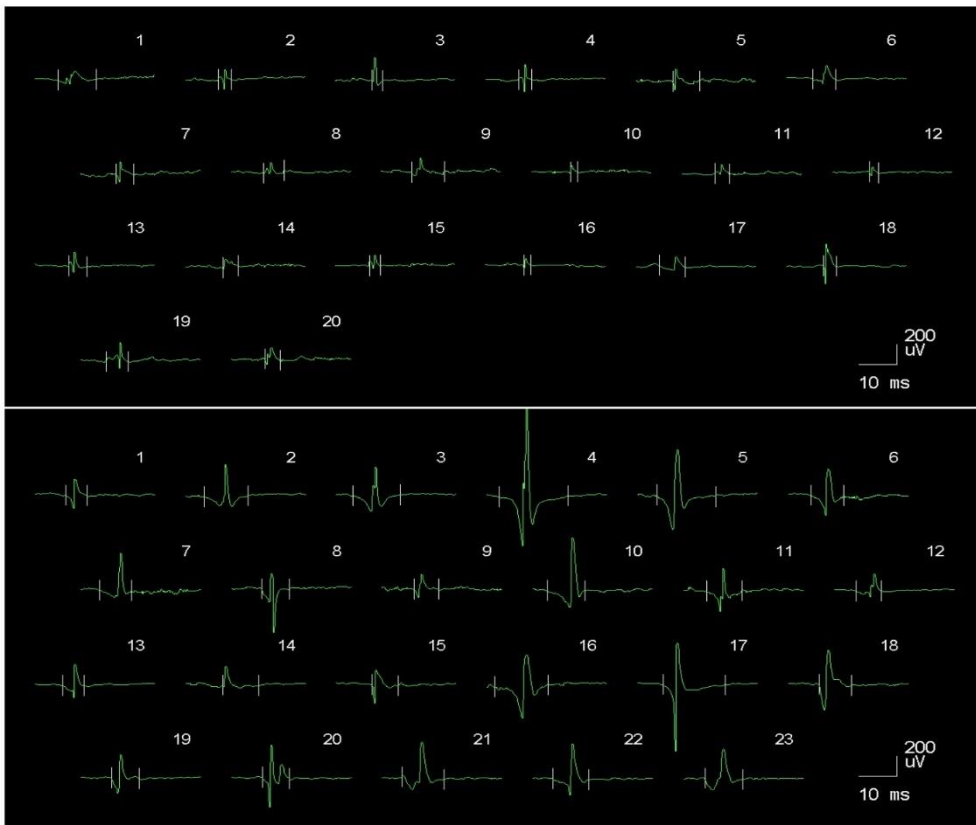
EMG trebušne prepone



**Kontrolni
preiskovanec**

Pacient z ALS

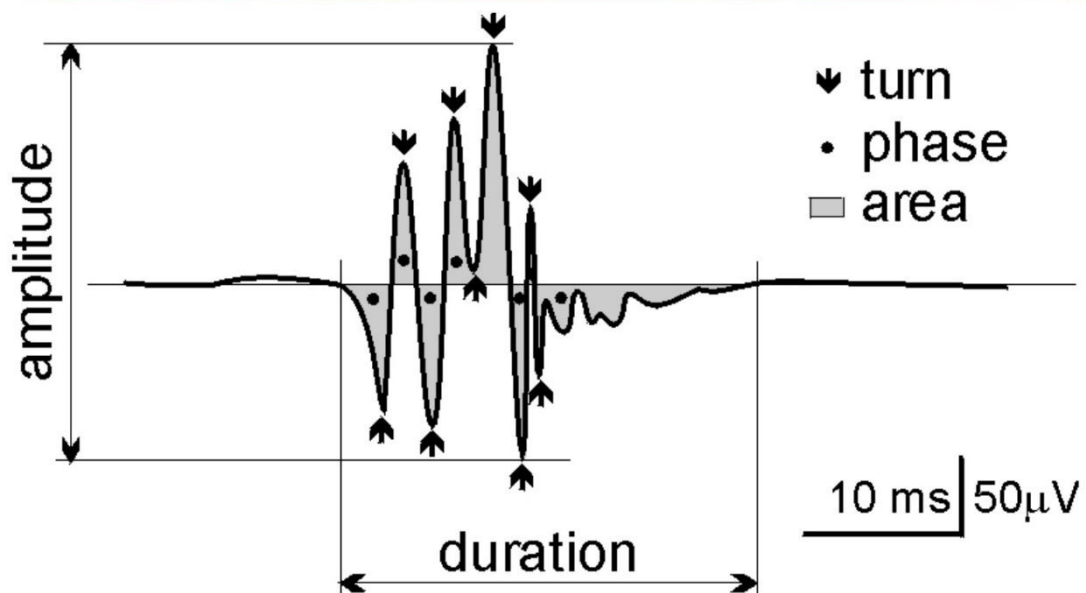




Trebušna prepona

Biceps brachii

Parametri PME



Thickness = area/amplitude

Size index = 2*log (amplitude) + area/amplitude

Referenčne vrednosti

Table 1. Comparison of normative data for motor unit potential (MUP) parameters of the diaphragm obtained by template-operated (multi-MUP) analysis with normative data for two limb muscles.

MUP parameter	Mean values			Individual		
	Biceps brachii (mean ± SD)	Vastus lateralis (mean ± SD)	Mean ± SD	Diaphragm Range	5th percentile	95th percentile
Amplitude (μ V)	444 ± 137	769 ± 222	219 ± 68	84–355	77	674
Duration (ms)	9.63 ± 1.63	13.05 ± 1.84	6.17 ± 1.31	3.55–8.80	2.16	12.96
Area (μ V.ms)	648 ± 242	1343 ± 436	228 ± 76	75–381	60	671
Thickness (ms)	1.42 ± 0.16	1.73 ± 0.20	1.08 ± 0.17	0.74–1.41	0.48	2.05
Size index	0.57 ± 0.35	1.34 ± 0.39	−0.39 ± 0.33	−1.04–0.27	−1.41	0.86
Phases	2.86 ± 0.29	3.12 ± 0.26	2.63 ± 0.35	1.92–3.34	1.00	5.07
Turns	2.63 ± 0.32	3.20 ± 0.42	2.14 ± 0.42	1.30–2.99	0.90	5.00
Spike duration (ms)	3.84 ± 0.51	4.87 ± 0.80	3.43 ± 0.71	2.0–4.86	1.18	7.37
Log(amplitude)			2.32 ± 0.13			

Data for the diaphragm were obtained in 28, for the biceps brachii muscle in 34, and for the vastus lateralis in 33 control subjects using multi-MUP analysis. Log(amplitude): values obtained after logarithmic transformation (to be added to the EMG system normative data).

Muscle Nerve 37: 518–521, 2008

QUANTITATIVE MOTOR UNIT POTENTIAL ANALYSIS IN THE DIAPHRAGM: A NORMATIVE STUDY

SIMON PODNAR, MD, DSc, and ANITA RESMAN-GASPERIC, MD

NEVROFILOŠKE METODE

Igelna elektromiografija trebušne prepone

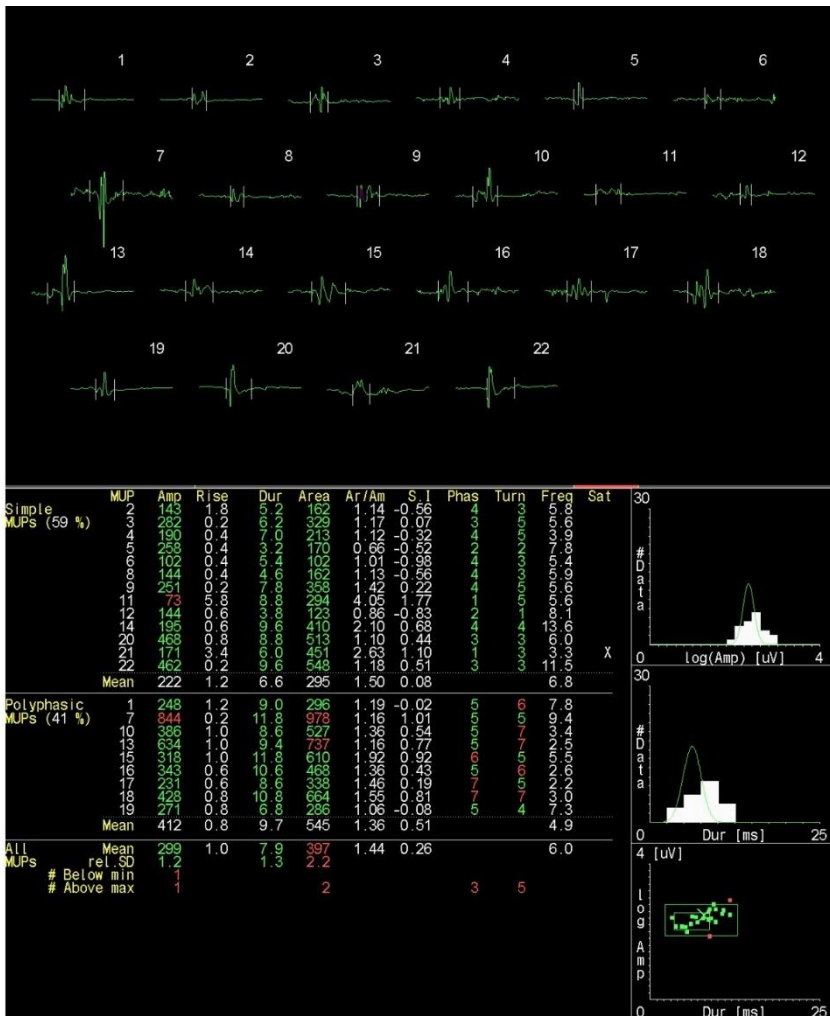
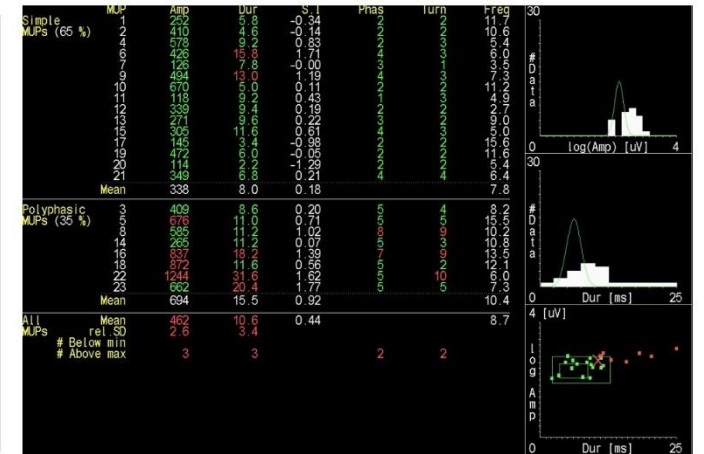
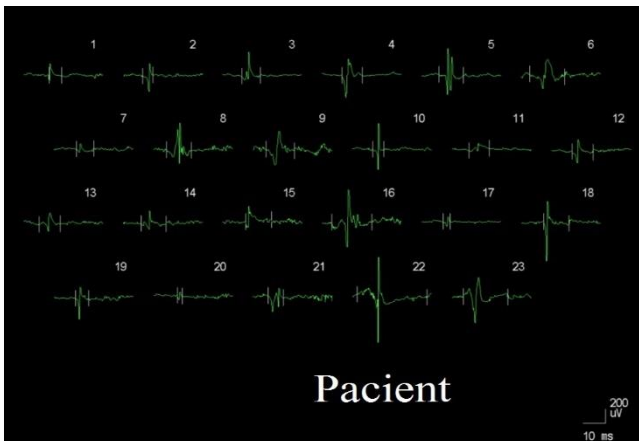
- Pri mehansko predihavanih pacientih moramo ob preiskavi začasno ustaviti ali zmanjšati tlačno podporo (na 8-10 cm H₂O).
- Ob popolnem razživčenju trebušne prepone izgubimo pomemben znak za njeno lokalizacijo – preiskavo opravljamo pod ultrasonografskim nadzorom.
- EMG trebušne prepone in meritve prevajanja po freničnih živcih sta komplementarni metodi – pri 19 pacientih z idiopatsko nevropatijo freničnih živcev smo našli neujemanje obeh na 12 od 20 strani:
 - 3 strani: □ amplituda freničnih odzivov → popolno razživčenje hemidiafragme ob igelni EMG,
 - 9 strani: □ freničnih odzivov → le delno razživčenje hemidiafragme ob igelni EMG.

IDIOPATHIC PHRENIC NEUROPATHIES: A CASE SERIES AND REVIEW OF THE LITERATURE

SIMON PODNAR, MD, DSc

Muscle Nerve 52: 986–992, 2015

Institute of Clinical Neurophysiology, Division of Neurology, University Medical Centre Ljubljana, SI-1525 Ljubljana, Slovenia





ORIGINAL ARTICLE

Neuropathic changes in the tongue protruder muscles in patients with snoring or obstructive sleep apnea

Simon Podnar*, Leja Dolenc Grošelj

Institute of Clinical Neurophysiology, Division of Neurology, University Medical Center Ljubljana, 1525 Ljubljana, Slovenia

Table 1 Anthropometric and clinical characteristics of studied patients (snorers/obstructive sleep apnea) and controls.

	Patients	Controls	P-value
Number	23	20	
Gender (men/women)	18/5	11/9	0.109
Age (range) years	52 (28–71)	38 (24–55)	< 0.001
Height (cm)	171 (154–190)	174 (158–184)	0.339
Weight (kg)	106 (76–160)	78 (59–115)	< 0.001
BMI (kg/m ²)	41 (28–160)	26 (20–35)	0.015
Neck circumference (cm)	47 (39–54)	37 (31–46)	< 0.001
Duration of symptoms (years)	6.8 (2–20)	—	—
AHI	25 (1–102)	—	—
Loudness of snoring	2.17 (1–3)	—	—

Mean values (ranges) are shown. P-values were calculated by Student t-test. BMI: body mass index; AHI: apnea-hypopnea index. Loudness of snoring (3 = loud, 2 = moderate, 1 = mild).

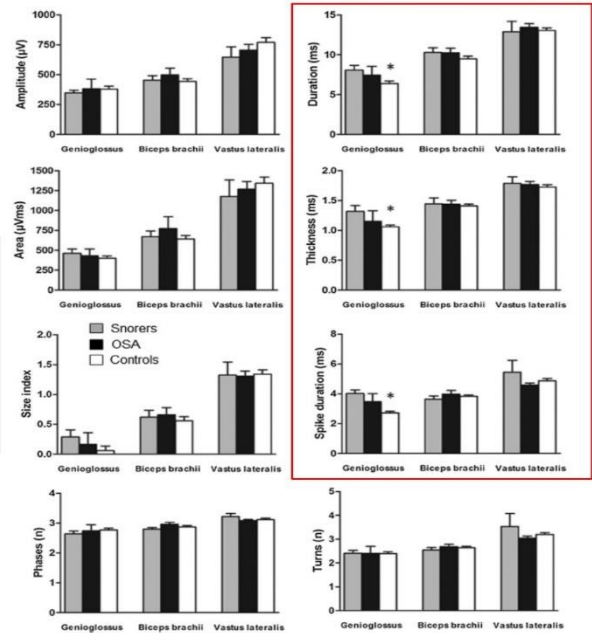


Figure 1 Comparison of mean values for motor unit potential parameters (MUPs) in the genioglossus (i.e., tongue protruder muscles), biceps brachii, and vastus lateralis muscles obtained in patients with simple snoring, obstructive sleep apnea (OSA) and controls. Note significant ($P < 0.05$) differences between mean values of pooled data for both patient groups and controls for MUP duration, thickness and spike duration for the genioglossus (*), but not for the biceps brachii, and vastus lateralis muscles.

Ultrasonografsko merjenje debeline trebušne prepone

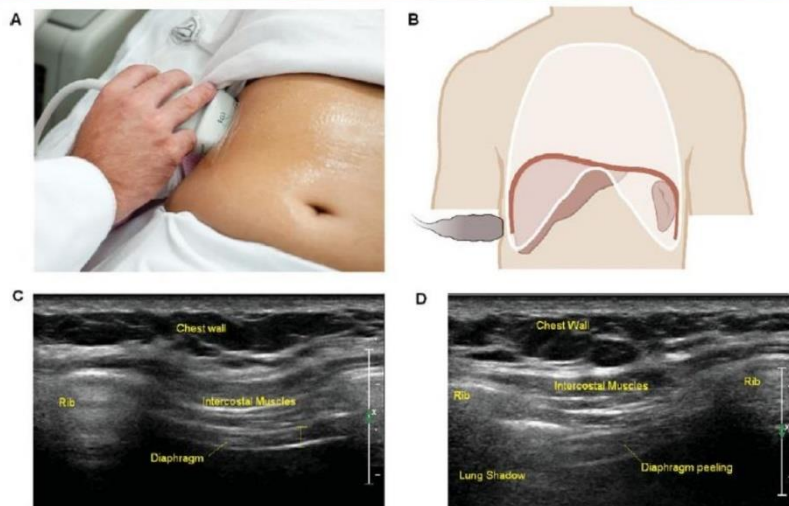


FIGURE 2. (A) Transducer placement for an intercostal view, with the transducer positioned on the ninth intercostal space in the anterior axillary line. (B) Diaphragm visualization at the zone of apposition using this approach. (C) Corresponding B-mode ultrasonography image, with the left side of the image being cranial. In (D), the patient is inspiring and the diaphragm is seen 'peeling away' from the chest wall. The downward displacement of the lung can also be appreciated.

INVITED REVIEW

NEUROMUSCULAR ULTRASOUND FOR EVALUATION OF THE DIAPHRAGM

AARTI SARWAL, MD, FRANCIS Q. WALKER, MD, and MICHAEL S. CARTWRIGHT, MD, MS
Department of Neurology, Wake Forest School of Medicine, Reynolds M. Medical Center Boulevard, Winston-Salem, North Carolina 27157, USA

Muscle Nerve 47: 319–329, 2013

Ultrasonografsko merjenje gibanja trebušne prepone

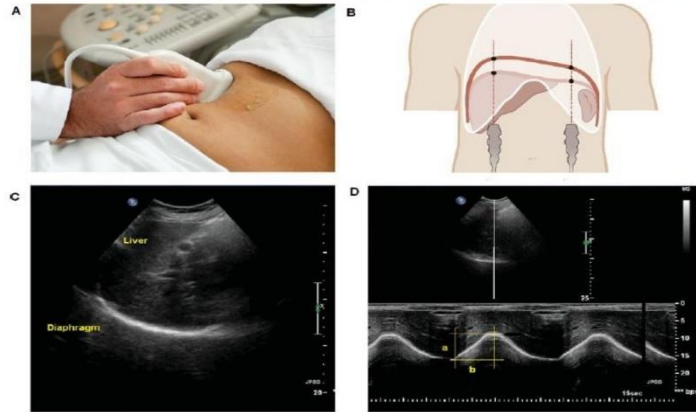


FIGURE 3. (A) Curvilinear transducer placement for the anterior subcostal view, with the transducer positioned below the costal margin in the midclavicular line. (B) Ultrasound beam and the path it travels to image the diaphragm. (C) B-mode view of the diaphragm with the anterior subcostal approach. (D) M-mode view of diaphragm motion with an anterior subcostal view. 'a' represents the amplitude of excursion during deep breathing, and 'b' represents the time-frame used for diaphragm contraction, which is used to calculate velocity of movement. Velocity = A [cm] / B [s].

INVITED REVIEW

NEUROMUSCULAR ULTRASOUND FOR EVALUATION OF THE DIAPHRAGM

AARTI SARWAL, MD, FRANCIS O. WALKER, MD, and MICHAEL S. CARTWRIGHT, MD, MS
Department of Neurology, Wake Forest School of Medicine, Reynolds M. Medical Center Boulevard, Winston-Salem,
North Carolina 27157, USA

Muscle Nerve 47: 319–329, 2013

Primeri pacientov

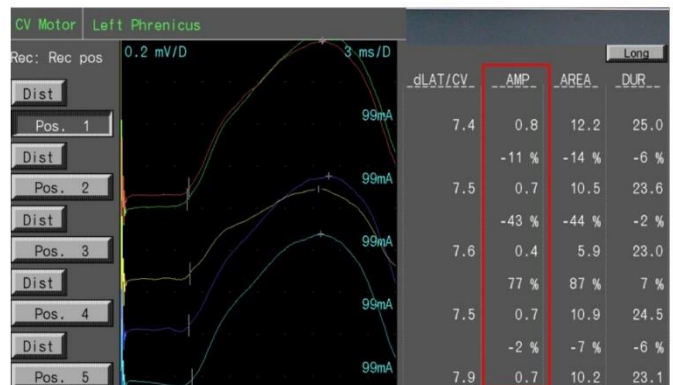
28-letna ženska z visoko tetraplegijo

- Nekaj let pred obravnavo je opazila:
 - napredujočo bolečino v vratu,
 - bolečina je pričela izžarevati v roko,
 - roka je postala šibka in mravljinčasta.
- Dva dni po sprejemu v lokalno bolnišnico se ni več zmogla premikati in samostojno dihati → bila je intubirana, mehansko ventilirana in premeščena v Ljubljano na nevrokirurgijo.
- Med posegom so našli površinsko "nevrenterično cisto", ki je v nivoju C2-C3 stiskala oteklo hrbtenjačo.

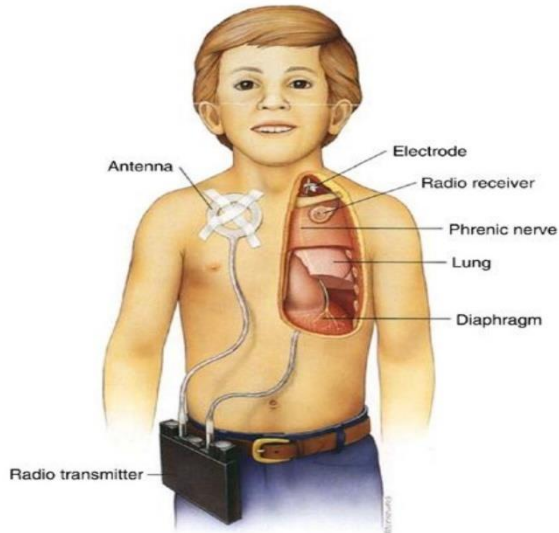


Meritve prevajanja v freničnih živcih

- Nekaj mesecev po posegu je bila med nevrofiziološko preiskavo:
 - tetraplegična,
 - traheotomirana,
 - mehansko predihavana.
- Želela se je znebiti traheostome in mehanske ventilacije!

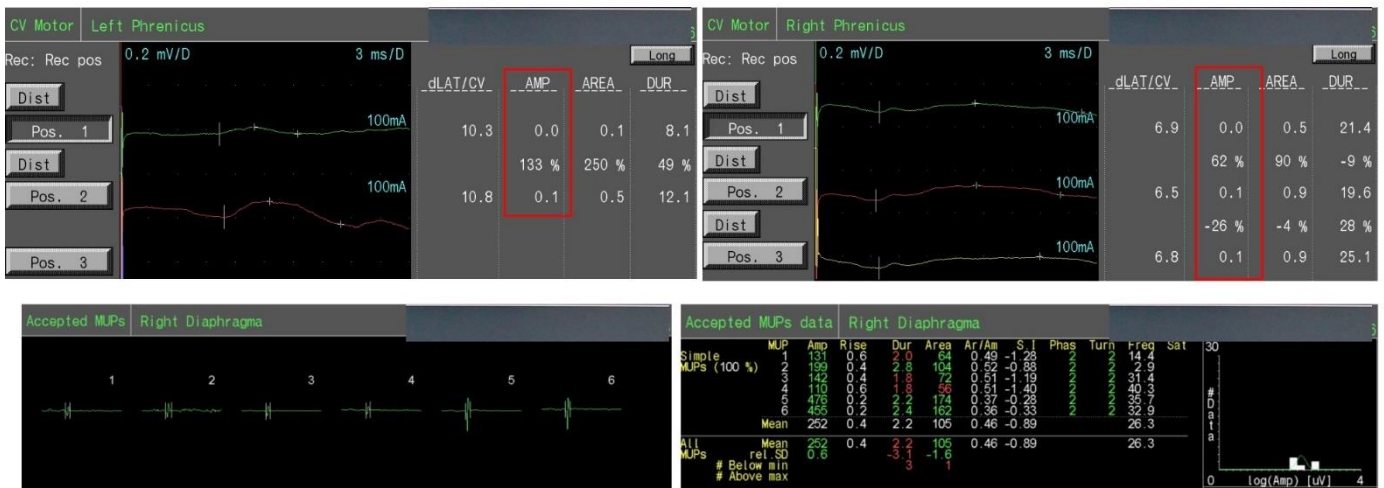


Terapevtsko draženje freničnih živcev

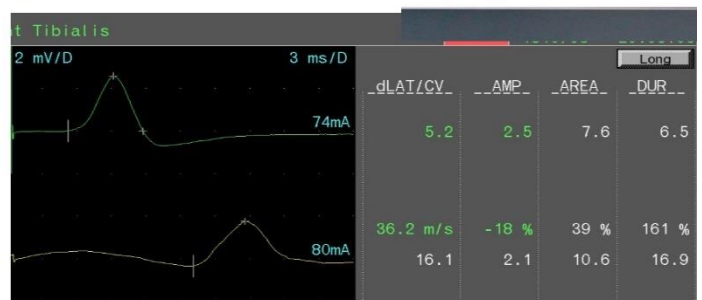
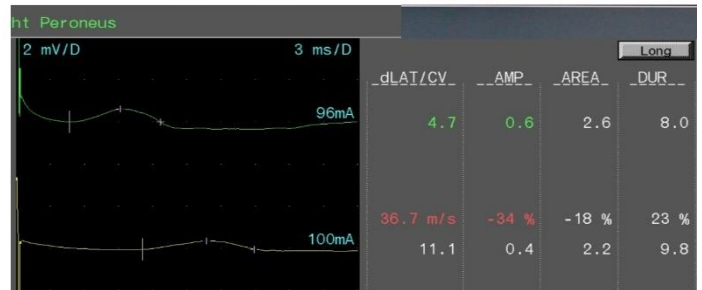
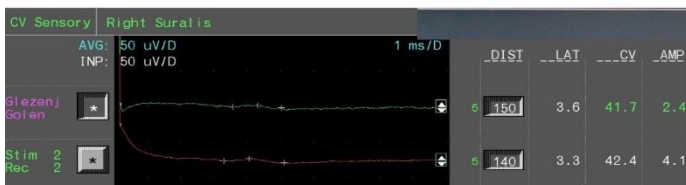
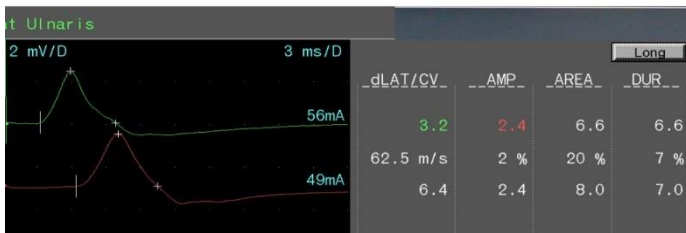


79-letni moški z nenadno dihalno odpovedjo

- Hospitaliziran, zaradi težav z mikcijo.
- Ob tem je prišlo do dihalne odpovedi.
- Potreboval intubacijo in mehansko predihavanje.



Meritve prevajanja v udih



Zaključek

MERITVE PREVAJANJA PO MOTORIČNEM NITJU

Stran	ŽIVEC	KČP [ms]	Amplit. vola M 1 [mV]	Amplit. vola M 2 [mV]	Amplit. vola M 3 [mV]	MPH 1 [m/s]	MPH 2 [m/s]	Latenca vola F [ms]	Val F - KČP [ms]	Opombe
D	Phrenicus	6,5	0,1							m.diaphragma
L	Phrenicus	7,3	0,1							m.diaphragma
D	Medianus	4,5	1,1	0,9		46		30,3	25,8	
D	Ulnaris	3,2	2,4	2,4		63		26,6	25,4	
D	Peroneus	4,7	0,6	0,4		37				nezanesljiv FI
D	Tibialis	5,2	2,5	2,1		36		50,1	44,9	

KČP - kvantitativno presajanje

MERITVE PREVAJANJA PO SENZORIČNEM NITJU

Stran	ŽIVEC	Latenca neuroor. [ms]	Amplit. 1 neuroor. [µV]	Amplit. 2 neuroor. [µV]	SPH 1 [m/s]	SPH 2 [m/s]	Opombe
D	Radialis	1,9	14		75		
D	Medianus	2,6	13		54		kazalec
D	Ulnaris	2,8	8		50		mezinec
D	Suralis	3,3	4		42		

IGELNA ELEKTROMIOGRAFIJA

Stran	MIŠICA	Spontana aktivnost		Potenciali motoričnih enot			Opombe
		§ fibrilacijski potenciali	drugo	navečja amplituda [mV]	trajanje	* delež +1 potiskovnih rekrutacija	
D	Frontalis	0		3	↑	N	↓↓
D	Genioglossus	0		3	N	N	↓↓
D	Diaphragma	++		1	↑	↑↑	↓↓
D	Paravert T6	+	nesproščjen				
D	Deltoidus ant	+	kompleksni rafalni izbruhi	3	↑	↑	↓↓
D	Inteross dors I	++		4	↑↑	↑	le posamezni PME
D	Vastus lateralis	++		4	↑↑	↑↑	↓↓
D	Tibialis anterior	+		3	↑↑	↑↑	↓↓

§ od 0 do +++

* od N (normalno) do ↑↑↑ oz. ↓↓↓, 0 - odsoten,

KRI - kompleksni repetitivni izbruhi

- Nizke amplitude motoričnih odzivov na draženje vseh živcev.
- Senzibiliteta povsem ohranjena.
- Znaki denervacije mišic v vseh segmentih hrbtenjače.
- Združljivo z diagnozo ALS – pri 2-3 % pacientov prezentacija z dihalno odpovedjo.

72-letni hipertoničnik z dvema zapletoma

- Peti dan po kirurškem posegu, zaradi spinalne stenoze ledveno je opazil:
 - hudo bolečino v desni rami,
 - nezmožnost dviga desnice nad višino rame,
 - omrtvičenost kože rame,
 - nezmožnost dihanja leže,
- Ob nevrološkem pregledu:
 - štrljenje desne lopatice,
 - paradokсно dihanje,
 - rahlo oslABLJena zaznava dotika na desni rami.



RTG p.c.

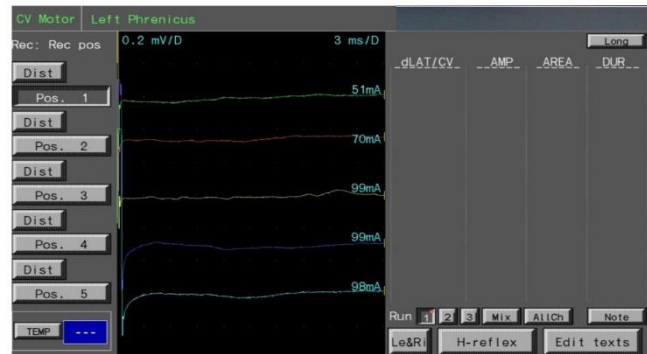
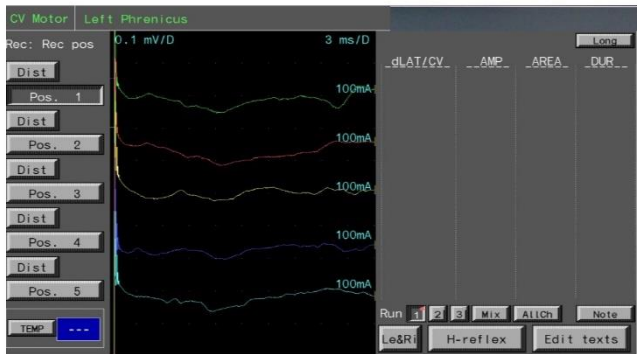


Pred posegom



Po posegu

Meritve prevajanja po freničnih živcih



Nevrofiziološka preiskava

MERITVE PREVAJANJA PO MOTORIČNEM NTJU

Stran	ŽIVEC	KČP [ms]	Amplit. vala M1 [mV]	Amplit. vala M2 [mV]	Amplit. vala M3 [mV]	MPH1 [m/s]	MPH2 [m/s]	Latenca vala F [ms]	Val F - KČP [ms]	Opombe
D	Axillaris	4,8	6,7							
L	Axillaris	4,9	8,5							
D	Phrenicus	6,9	0,1							
L	Phrenicus	5,2	0,1							

KČP - Končni čas prevajanja

IGELNA ELEKTROMIOGRAFIJA

Stran	MIŠICA	Spontana aktivnost		Potenciali motoričnih enot				Opombe
		§ fibrilacijski potenciali	drugo	največja amplituda [mV]	trajanje *	delež * polifaznih potencial.	rekrutacija *	
D	Sternocleidomast	0		3	N	N	N	
D	Serratus anterior	++		4	N	N	↓↓	
D	Levator scapulae	0		2	N	N	N	
D	Rhomboideus major	0		2	N	N	N	
D	Infraspinatus	0		2	N	N	N	
D	Deltoides ant	0		2	N	N	N	
L	Deltoides ant	0		3	N	N	N	
L	Biceps brachii	0		3	N	N	N	
D	Diaphragma	+						ni FME
L	Diaphragma	++						
D	Rectus abdominis	0						Th 8

§ od 0 do +++

* od N (normalno) do ↑↑↑ oz. ↓↓↓, ∅ - odsoten,

KRI - kompleksni repetitivni izbruhi

Diagnoza in zdravljenje

- Nevroanatomske diagnoze:
 - obojestranska okvara freničnih živcev,
 - okvara desnega dolgega prsnega živca (n. toracicus longus),
 - pretežno senzorična okvara desnega aksilarnega živca.
- Etiološka diagnoza:
 - nevralgična amiotrofija:
 - sprožilec: anatomsko oddaljen kirurški poseg,
 - nenadna huda bolečina v področju rame,
 - prizadet značilen živec (n. thoracicus longus),
- Kirurgija je verjetno sprožila imunski napad na veje brahialnega pleteža in oba frenična živca.
- Pacienta smo zdravili:
 - 5 zaporednih mesecev s Solumedrolom po 1 g i.v.,
 - z neinvazivnim predihavanjem prek noči - ni mogel spati leže.

Neurol Sci
DOI 10.1007/s10072-012-1195-6

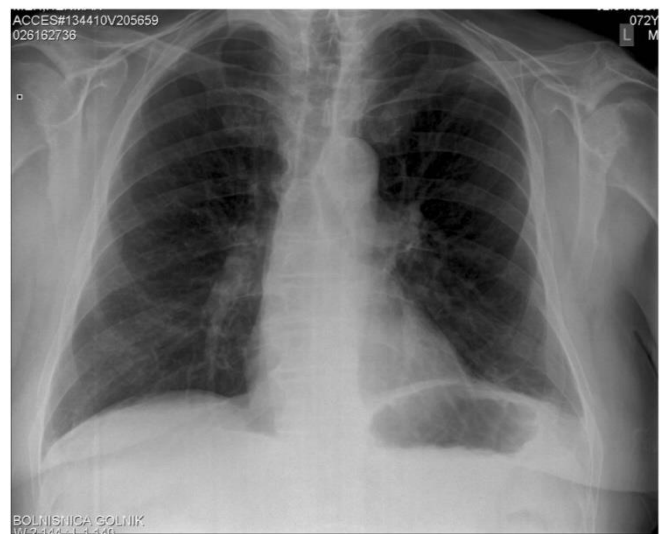
LETTER TO THE EDITOR

Pneumothorax after needle electromyography of the diaphragm: a case report

Simon Podnar



**Pred pleuralno
drenažo**



**Po pleuralni
drenaži**

IDIOPATHIC PHRENIC NEUROPATHIES: A CASE SERIES AND REVIEW OF THE LITERATURE

SIMON PODNAR, MD, DSc

Institute of Clinical Neurophysiology, Division of Neurology, University Medical Centre Ljubljana, SI-1525 Ljubljana, Slovenia

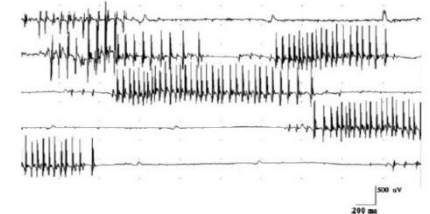
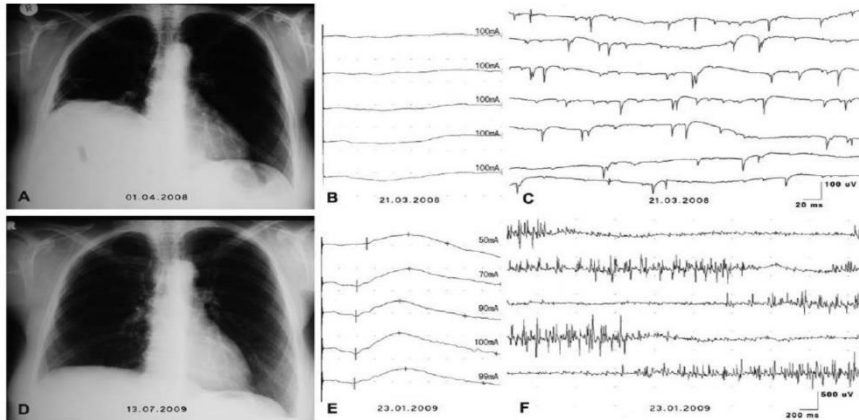


FIGURE 2. Concentric needle electromyography (EMG) findings in the left hemidiaphragm of a 66-year-old man (patient 13; see Tables S1 and S2 in Supplementary Material) with bilateral phrenic neuropathy of 4-month duration. On phrenic nerve stimulation no compound motor action potential (CMAP) was detected on either side. Slight spontaneous denervation activity was also found that cannot be seen at the amplification shown. Only a single polyphasic motor unit potential during inspiration is shown.

FIGURE 1. Chest Rays (A, D), right phrenic nerve conduction studies (B, E), and right hemidiaphragm concentric needle electromyographic (EMG) findings (C, F) in a 51-year-old woman with unilateral phrenic neuropathy (patient 4; see Tables S1 and S2 in Supplementary Material). The upper 3 images (A–C) were obtained 4 months after onset of severe neck pain and show elevation of the right hemidiaphragm (A), non-recordable compound motor action potentials (CMAPs) on right phrenic nerve stimulation (B), and abnormal spontaneous activity in the right hemidiaphragm (C). The lower 3 images (D–F) demonstrate partial recovery about 1 year later with normal positioning of the right hemidiaphragm (D), slightly reduced CMAP amplitude (0.4 mV) (E), and slightly reduced recruitment in right hemidiaphragm EMG (F).

J Neurol (2015) 262:558–562
DOI 10.1007/s00415-014-7596-0

ORIGINAL COMMUNICATION

Nosology of idiopathic phrenic neuropathies

Simon Podnar

Table 1 Comparison of patients with idiopathic phrenic neuropathy from the present report and from previous reports with patients with neuralgic amyotrophy

	1 Present series	2 Previous reports	3 Neuralgic amyotrophy	P value	
				1 vs. 3	2 vs. 3
Number	19	58	246	–	–
Age (years)	61 ± 10	56 ± 11	41 (10–80)	No data	No data
Men	13 (68 %)	43 (74 %)	165 (67 %)	0.93	0.30
Bilateral neuropathy	9 (47 %)	40 (69 %) ^a	69 (28 %)	0.10	–
Preceding events	8 (42 %)	19 (33 %)	130 (53 %)	0.61	0.04
Preceding surgery	7 (37 %)	5 (9 %)	17 (7 %)	<0.001	0.57
Local pain	6 (32 %)	27 (47 %)	236 (96 %)	<0.001	<0.001
Limb symptoms or signs	2 (11 %)	9 (16 %)	246 (100 %)	<0.001	<0.001
Arterial hypertension	9 (47 %)	9 (16 %)	No data	–	–
Diabetes mellitus	4 (21 %)	13 (22 %)	7 (3 %)	<0.001	<0.001
Partial recovery	6 (33 %) ^b	13 (25 %)	170 (69 %)	<0.001	<0.001
Complete recovery	1 (7 %) ^b	10 (19 %)	34 (14 %)	0.11	0.15

Numbers of patients (percentages) are shown in the first three columns (except for patient number and age). Data for age are given as mean ± SD for groups 1 and 2 and median (range) for group 3

^a Probable overestimate due to publication bias

^b Recovery was assessed in 15 of 19 patients from the present series. Patients with neuralgic amyotrophy were from a previous report [12]. Comparisons were made using the *t* test of two independent samples, and the *Z* test for two proportions [16]. *P* values <0.05 were regarded as significant (printed in bold)

Zaključek

- Respiratorne nevrofiziološke preiskave so uporabne pri pacientih s sumom živčno-mišičnega vzroka dihalne odpovedi.
- Metode, ki so trenutno na voljo so posebej uporabne za dokaz okvare spodnjega motoričnega nevrona.
- Metode so hitre, dokaj enostavne, nekoliko neprijetne, ponovljive in varne.
- Praviloma se danes izvajajo pod ultrasonografskim nadzorom.
- Pomembno je, da so z možnostmi teh preiskav seznanjeni tudi zdravniki drugih medicinskih specialnosti, še posebej pulmologi.



FENOTIPI OHS – KDAJ JE POTREBNA NIMV?

Kristina Ziherl

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Sindrom alveolne hipoventilacije zaradi debelosti (angl. kratica OHS) je bolezen debelih, ki v odsotnosti drugih vzrokov razvijejo kronično ventilatorno odpoved. Razlogi za razvoj hipoventilacije pri debelem so različni – povečana je produkcija CO₂, pogosto imajo pridruženo obstruktivno spalno apnejo (OSA), zaradi debelosti je povečano dihalno breme, prepona je pogosto funkcionalno oslABLJENA, prihaja do neujemanja ventilacije s perfuzijo. Posamezni patofiziološki mehanizmi različno prispevajo k razvoju OHS, kar je poglavitni razlog za različne strategije zdravljenja stabilne OHS. OHS delimo v tri podskupine ali fenotipe. Pri cca 80% bolnikov z OHS je hkrati prisotna OSA, ta je lahko tudi poglavitni razlog za kopičenje CO₂ pri debelem. Na drugem spektru so bolniki, pri katerih prevladuje hipoventilacija zaradi nezmožnosti dihalnega sistema, da zagotavlja ustrezno ventilacijo ob povečanemu bremenu dihanja – izolirana OHS. Tretja podskupina so bolniki, ki imajo kombinacijo obeh patofizioloških mehanizmov. Bolnike, kjer prevladuje OSA lahko pogosto uspešno kronično zdravimo s CPAP. Pri bolnikih, pri katerih pa hipoventilacija ni v povezavi z OSA pa CPAP praviloma ne izboljša hiperkapnije, tako moramo pri teh bolnikih za stabilizacijo dihanja med spanjem uporabiti NIMV. Tako ameriška kot evropska priporočila za obravnavo bolnikov z OHS v stabilni fazi priporočajo poskus s CPAP kadar ima bolnik z OHS pridruženo pomembno OSA. V kolikor je učinek CPAP na hiperkapnijo neadekvaten svetujejo prehod na NIMV. Pri bolnikih z OHS brez pomembne pridružene OSA svetujejo že spočetka terapijo z NIMV. Določene bolnike z OHS na NIMV je možno tudi kasneje prevesti na CPAP.

FENOTIPI OHS – KDAJ JE POTREBNA NIMV

KRISTINA ZIHERL



DEBELOST ≠ OHS

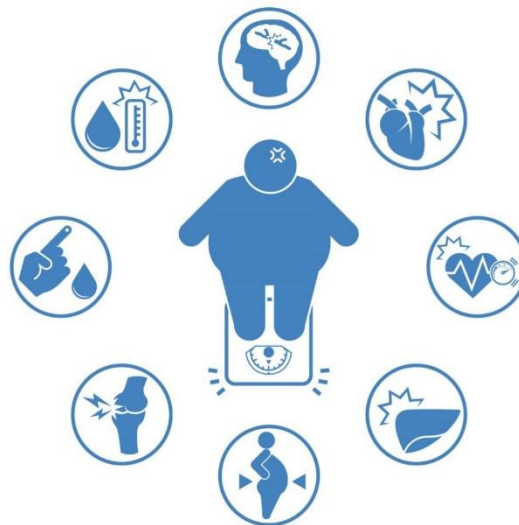
DEBELOST = BMI > 30

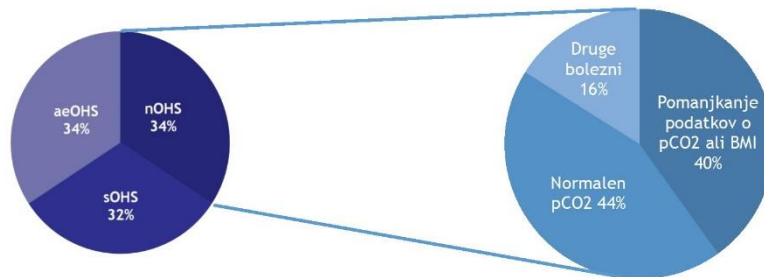
+ OSAS

+ NOČNA HIPOVENTILACIJA

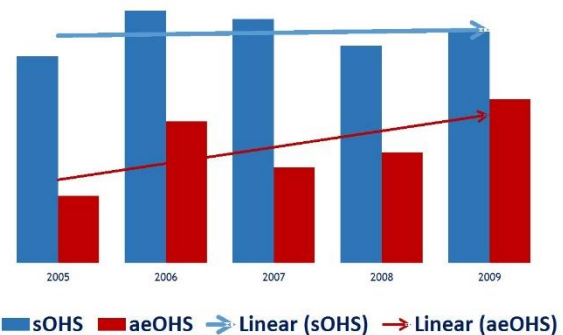
+ OHS

+ DRUGE SOBOLEZNI (obstruktivne bolezni pljuč, deformacije prsnega koša, živčnomišične bolezni – pareza prepon,...)





OHS JE ZANEMARJENA IN POGOSTO NEPRAVILNO DIAGNOSTICIRANA BOLEZEN



SINDROM ALVEOLNE HIPOVENTILACIJE ZARADI DEBELOSTI

- ITM $\geq 30 \text{ kg/m}^2$
- $\text{PaCO}_2 > 6 \text{ kPa}$ (v budnosti)
- Hipoventilacija ni posledica pljučne parenhimske bolezni ali bolezni dihalnih poti, pljučne žilne bolezni, deformacije prsnega koša, rabe zdravil, nevrološke motnje, mišične šibkosti, ali znane kongenitalnega ali idiopatskega centralnega alveolarnega sindroma
- **Motnje dihanja v spanju:**
 - Obstruktivna sleep apneja (80-90%)
 - Centralna sleep apneja
 - Neapneična hipoventilacija (obstruktivna, neobstruktivna)

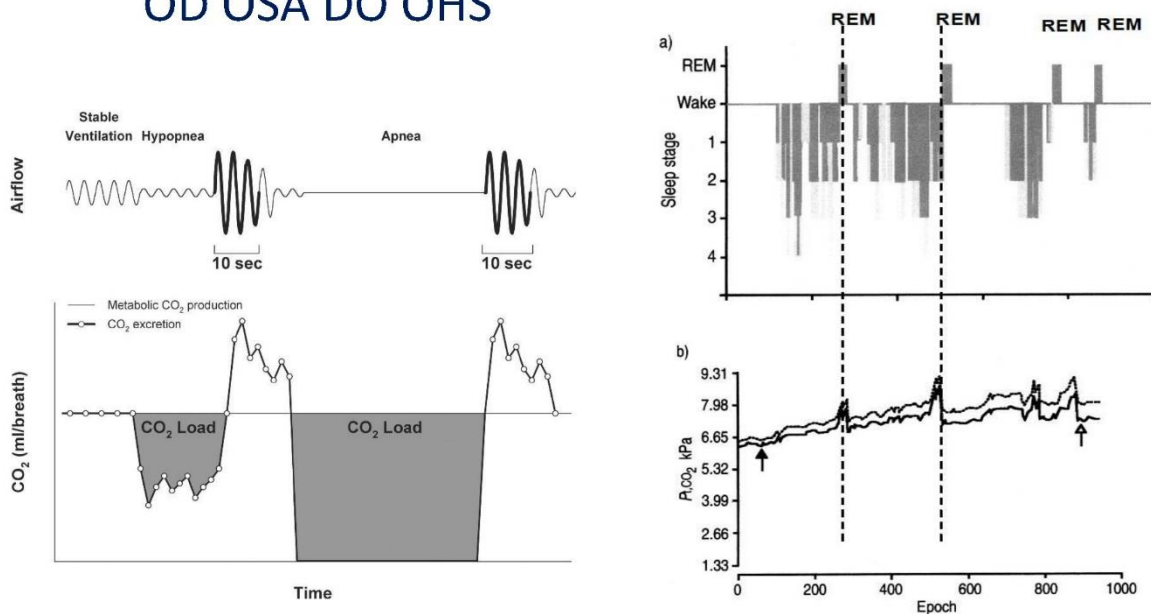


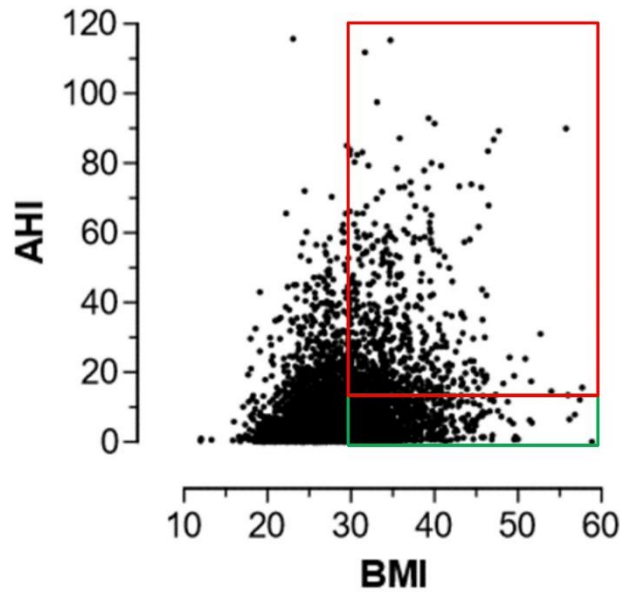
Thomas Nast, *The Pickwick Papers*

Table 4. Staging of hypoventilation in obesity according to the ERS task force, ERJ 2016

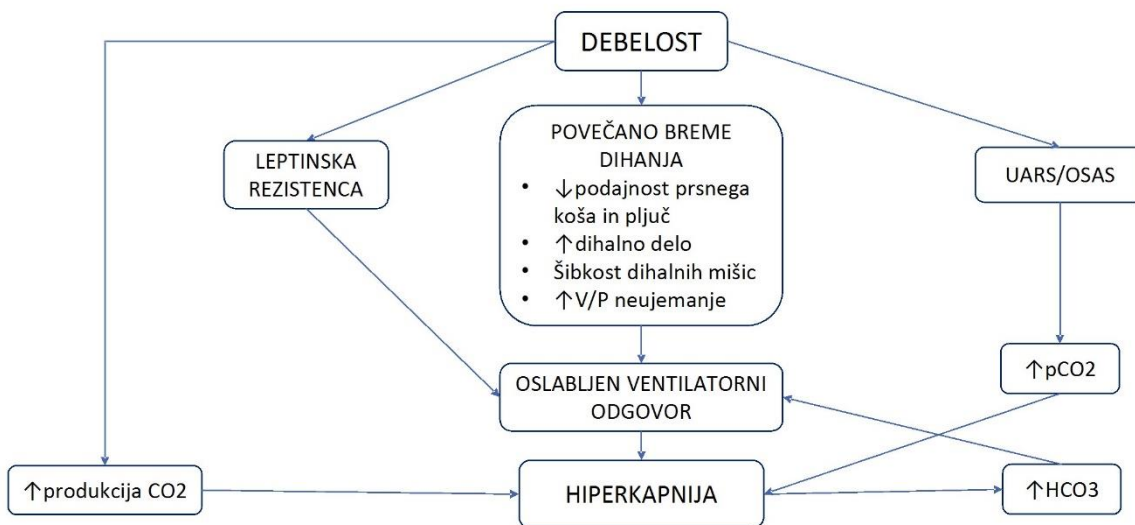
0	At risk	BMI >30 kg/m ²	OSA	No hypercapnia
I	Obesity-associated sleep hypoventilation	BMI >30 kg/m ²	OSA/hypoventilation during sleep	Intermittent hypercapnia during sleep, full recovery during sleep ($PaCO_2$ or $PtcCO_2$ morning~evening) Serum bicarbonate <27 mmol/L ⁻¹ during wake
II	Obesity-associated sleep hypoventilation	BMI >30 kg/m ²	OSA/hypoventilation during sleep	Intermittent hypercapnia during sleep ($PaCO_2$ or $PtcCO_2$ morning>evening) Serum bicarbonate ≥27 mmol/L ⁻¹ during wake bicarbonate increased during day
III	Obesity hypoventilation	BMI >30 kg/m ²	OSA/hypoventilation during sleep	Sustained hypercapnia (PCO_2 >45 mm Hg) while awake
IV	Obesity hypoventilation syndrome	BMI >30 kg/m ²	OSA/hypoventilation during sleep	Sustained hypercapnia while awake, cardiometabolic comorbidities

OD OSA DO OHS





PATOFIZIOLOGIJA OHS

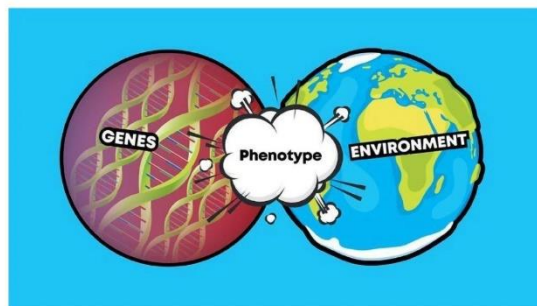


FENOTIPI (PODVRSTI) OHS

IZOLIRANA OSAS

IZOLIRAN OHS

OSAS + OHS

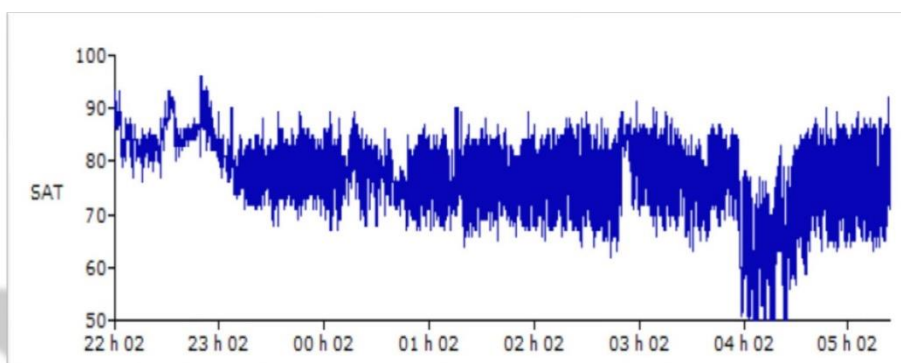


SO RAZLOG ZA RAZLIČNE OBLIKE PAP TERAPIJE PRI OHS

IZOLIRANA OSAS

Ob apnejah hude desaturacije, kopičenje pCO₂

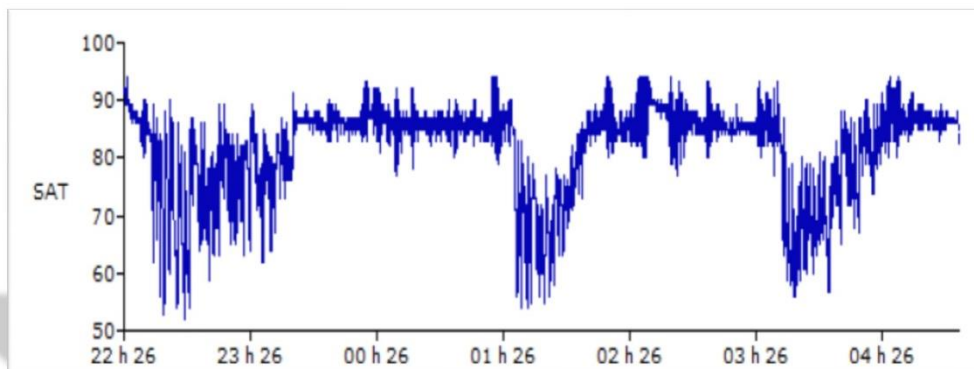
Postopneična hiperventilacija nezadostna za izplavljanje pCO₂



IZOLIRANA OHS

Ni izrazitih desaturacij značilnih za OSAS

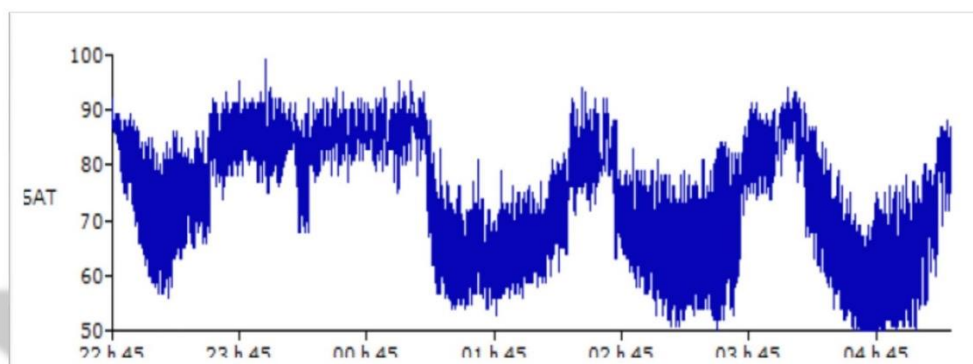
Vendar pa globoke in dolge desaturacije občasno – lega na hrbtu, REM, ko kopičijo pCO₂



OSAS + OHS

Ob apnejah pogoste desaturacije

Poleg tega še dolge in globoke desaturacije, z izrazitim kopičenjem pCO₂

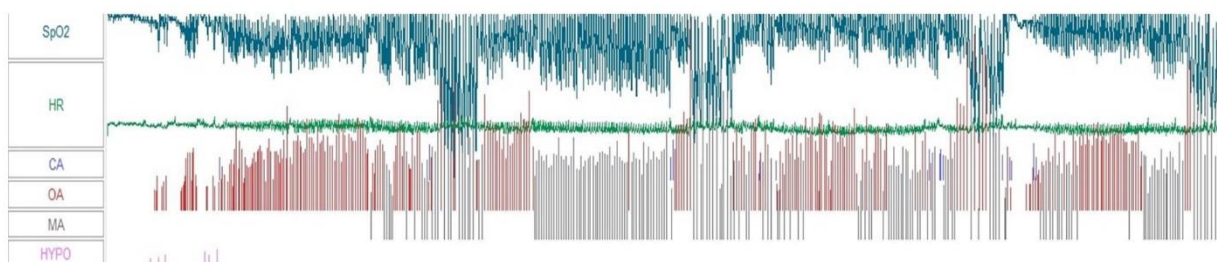


CPAP PRI OHS



Če ni hudih desaturacij (<10 min sat. < 80%)

Če ni pomembne hiperkapnije na CPAP (pCO₂ tekom noči ne poraste >1.3kPa)



KAKO SMO PREDPISOVALI PAP TERAPIJO?

	sOHS (n=116)	aeOHS (n=134)
CPAP	94 (81%)	23 (17%)
CPAP pressures	12±2.9	11±3.0
AHI (/h)	52±25.5	48.2±24.7 (but only 35% had PSG)
BIPAP	8 (7%)	32 (24%)
Nocturnal oxygen	13 (11%)	59 (44%)
Nocturnal O ₂ with CPAP	7 (6%) – 7% CPAP	12 (9%) – 52% CPAP
Nocturnal O ₂ with BIPAP	3 (2,5%) – 38% BIPAP	4 (3%) – 9% BIPAP
Nocturnal O ₂ only	3 (2,5%)	43 (32%)

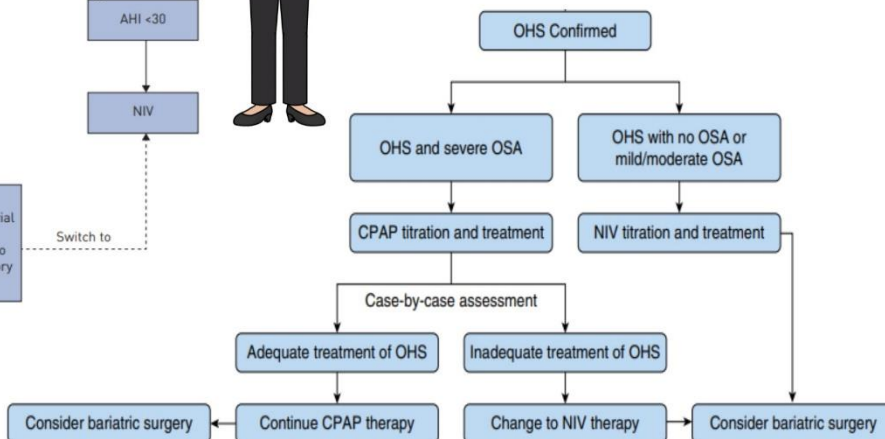
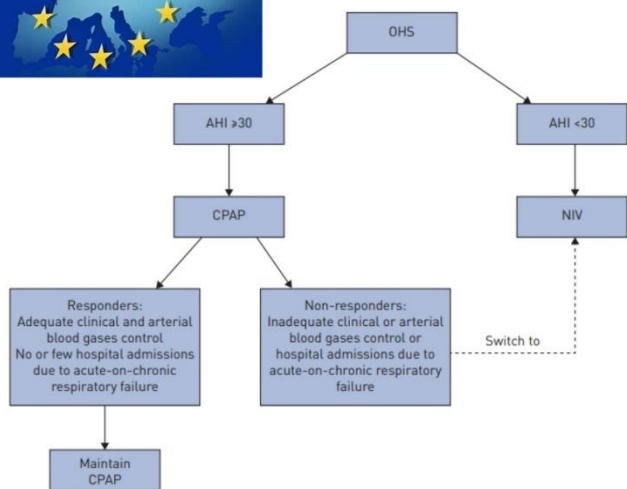
46 let, brez pridruženih bolezni, BMI 50, ESS 14; CPAP 9-13CM H2O?

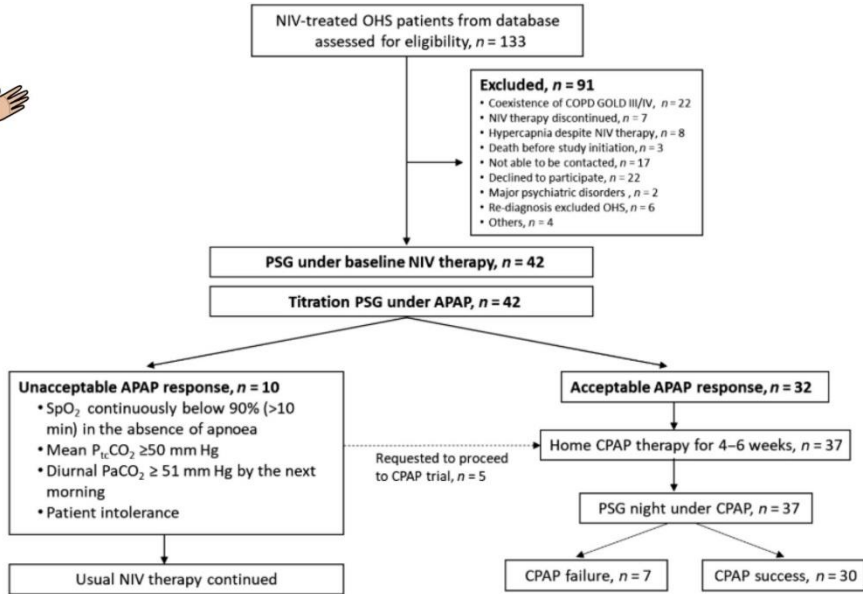
Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	37,2		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	/		//
Frekvenca dihanja	12		vdih/min
Ka-pH	7.354	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	H 6.55	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	0.6	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	24.7	22.5 - 26.9	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	26.7	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.895	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	L 7.73	9.10 - 12.40	kPa
Ka-ctO ₂	H 22.6	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	3.18	[e]	kPa
Ka-ctHb	H 184	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	H 0.017	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.006	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	7.352	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	H 6.61	4.67 - 6.40	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	L 7.84	9.10 - 12.40	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	2.99	[e]	kPa
Barometriški tlak	93.4	//	kPa

DIAGNOSTICNI PSG

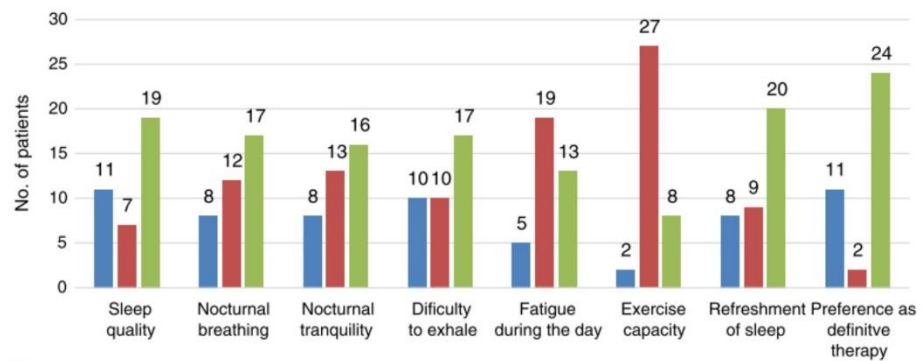
Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	37,2		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	/		//
Frekvenca dihanja	18		vdih/min
Ka-pH	7.439	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	5.23	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	2.4	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	26.4	22.5 - 26.9	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	26.1	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.935	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	L 8.43	9.10 - 12.40	kPa
Ka-ctO ₂	H 23.3	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	4.03	[e]	kPa
Ka-ctHb	H 183	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	H 0.022	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.006	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	7.436	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	5.28	4.67 - 6.40	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	L 8.54	9.10 - 12.40	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	3.84	[e]	kPa
Barometriški tlak	93.4	//	kPa

CPAP TITRACIJA

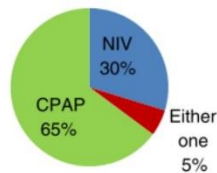




(A) n = 37

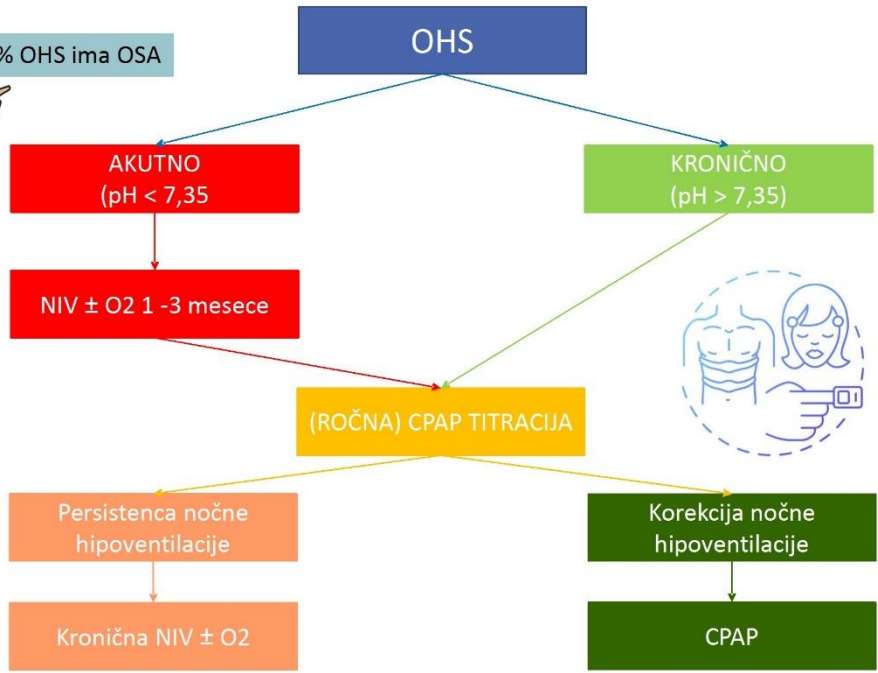


(B)

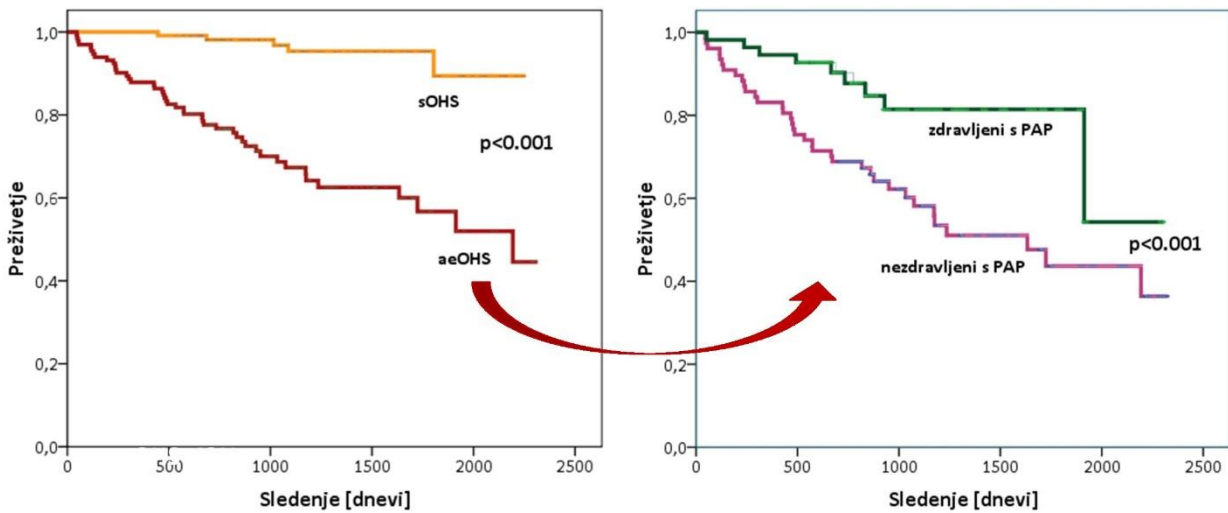




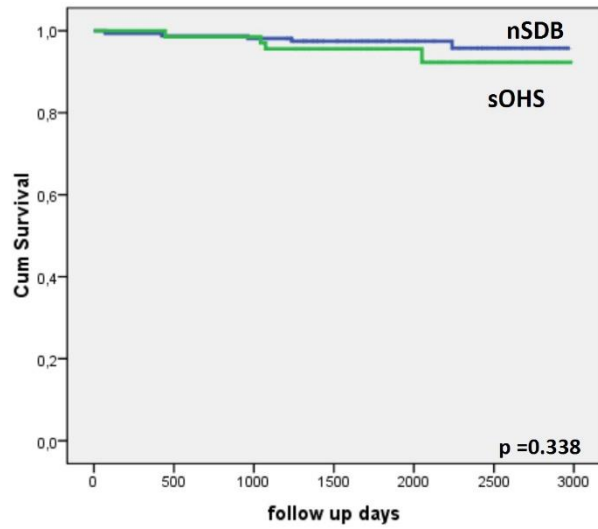
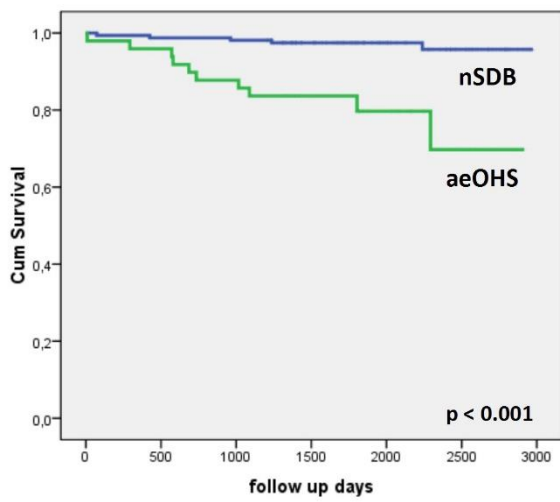
80-90% OHS ima OSA



BOLNIKI Z OHS IN RESPIRATORNO ODPOVEDJO (aeOHS) UMIRAJO PREJ IN SO REDKEJE ZDRAVLJENI S PAP TH



PREŽIVETJE ADHERNETNI sOHS vs. nSDB



DIHALNA ODPOVED ZARADI ŽIVČNOMIŠIČNE BOLEZNI

Blaž Koritnik

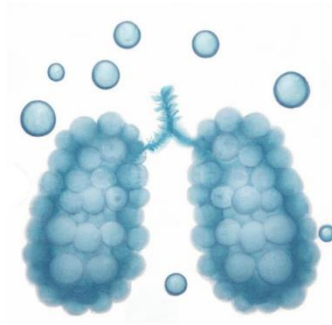
Klinični inštitut za klinično nevrofiziologijo, Nevrološka klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana

Pri številnih živčnomišičnih boleznih lahko pride tudi do dihalne odpovedi. Le-ta se lahko pojavi akutno (npr. pri Guillain-Barréjevem sindromu in miasteniji gravis), lahko pa nastane postopno in poteka kronično ali progresivno (npr. pri mišičnih distrofijah in amiotrofični lateralni sklerozi). Do akutnega poslabšanja kronične dihalne odpovedi pride najpogosteje ob aspiracijskih pljučnicah. Dihalna odpoved nastane zaradi šibkosti dihalnih mišic, kar je vzrok za hipoventilacijo in slabše čiščenje dihalnih poti, zaradi ohlapnosti bulbarnih mišic, kar poveča tveganje za aspiracije in za motnje dihanja v spanju, zaradi anatomskih nenormalnosti (skolioza) ter zaradi zmanjšanega centralnega dihalnega pogona. Glavna simptoma pri akutnem začetku sta dispneja in ortopneja, pri postopnem nastanku pa so simptomi posledica nezadostnega dihanja med spanjem. Najpomembnejše preiskave za oceno dihanja pri bolnikih z živčnomišičnimi boleznimi so meritev vitalne kapacitete (sede in leže), meritev moči dihalnih mišic, plinska analiza arterijske krvi, RTG p.c. in nočno snemanje (oksimetrija, transkutana kapnografija, polisomnografija). Za obvladovanje dihalne odpovedi je pomemben multidisciplinarni timski pristop, s katerim lahko izboljšamo tako preživetje kot kvaliteto življenja bolnikov z živčnomišičnimi boleznimi.

Literatura:

1. Hutchinson D, Whyte K. *Pract Neurol* 2008;8:229-37. DOI: 10.1136/pn.2008.152611
2. Klavžar P, Koritnik B, Leonardis L, et al. *Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener* 2020;21:203-8. DOI: 10.1080/21678421.2020.1746809
3. Leonardis L, Dolenc Grošelj L, Vidmar G. *Eur J Neurol* 2012;19:1518-24. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2012.03754.x
4. Pfeffer G, Povitz M. *Degener Neurol Neuromuscul Dis* 2016;6:111-8. DOI: 10.2147/DNND.S87323
5. Shah NM, Murphy PB, Kaltsakas G. *Breathe* 2020;16:200121. DOI: 10.1183/20734735.0121-2020

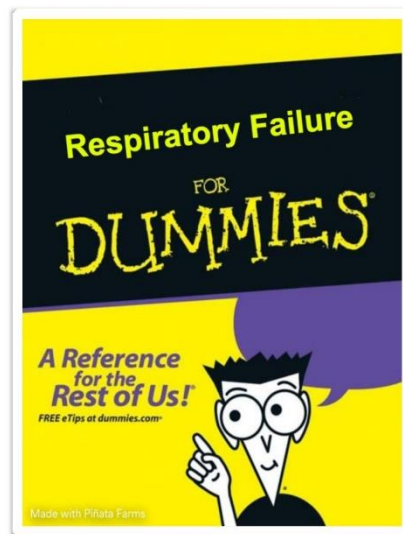
Dihalna odpoved zaradi živčnomišične bolezni



Blaž Koritnik

Klinični inštitut za klinično nevrofiziologijo, Nevrološka klinika, UKC Ljubljana

2. simpozij o spalni apneji, Golnik, 24. februar 2023



Mišične distrofije

povzročajo šibkost in degeneracijo skeletnih mišic

Beckerjeva mišična distrofija

Kongenitalne mišične distrofije

Bethlemska

Fukuyama

Bolezni mišic-oči-možganov

Sindromi rigidne hrbtenice

Ullrichova

Sindromi Walker-Warburg

Duchennova mišična distrofija

Emery-Dreifussova mišična distrofija

Facioskapulohumeralna mišična distrofija

Ramensko-medenične mišične distrofije

Miotonična distrofija

Okulofaringealna mišična distrofija

Bolezni motoričnega nevrona

napredujoča postopna okvara motoričnih nevronov, zaradi česar mišice ne delujejo in postanejo šibke

Amiotrofična lateralna skleroza (ALS)

Spinobulbarna mišična atrofija

Spinalna mišična atrofija (SMA)

Bolezni ionskih kanalčkov

okvara ionskih kanalčkov povzroči mišično šibkost, zmanjšan mišični tonus ali epizodično mišično paralizo

Sindrom Andersen-Tawil

Hiperkalemična periodična paraliza

Hipokalemična periodična paraliza

Myotonia congenita

Beckerjeva miotonijska

Thomsenova miotonijska

Paramyotonia congenita

S kalijem poslabšana miotonijska

Mitohondrijske bolezni

slabo delovanje mitohondrijev, ki ustvarjajo energijo za celice

Friedreichova ataksija

Mitohondrijske miopatije

Sindrom Kearns-Sayre syndrome

Leighov sindrom

Sindromi pomanjkanja mitohondrijske

DNA

MELAS

Mitohondrijska nevrogastrointestinalna

encefalomiopaija

Mioklonična epilepsija z nacefranimi

rdečimi vlakni

Neuropatija, ataksija in retinitis

pigmentosa

Pearsonov sindrom

Progresivna eksterna oftalmoplegija

Miopatije

slabo delovanje mišičnih vlaken, kar povzroča mišično šibkost

Kongenitalne miopatije

Cap miopatije

Centronuklearne miopatije

Kongenitalne miopatije z nesorazmerjem

mišičnih vlaken

Strženske miopatije

Bolezen centralnih strženov

Multiminicore miopatije

Miopatije skladiščenja miozina

Miotubulna miopatija

Nemalinska miopatija

Distalne miopatije

Miopatija GNE/Nonaka/HIBM

Distalna miopatija Laing

Miopatija z kasnim začetkom Markesbery-

Griggs

Miyoshijeva miopatija

Uddova miopatija / tibial mišična distrofija

Miopatija VCP / IBMFPD

Distalna miopatija glasilk in žrela

Welanderjeva distalna miopatija

Endokrine miopatije

Hipertiroidna miopatija

Hipotiroidna miopatija

Vnetne miopatije

Dermatomiozitis

Miozitis z inkluzijskimi telesci

Polimiozitis

Metabolne miopatije

Pomanjkanje kisle maltaze (Pompejeva

bolezen)

Pomanjkanje karnitina

Pomanjkanje karnitin-palmitoiltransferaze

Pomanjkanje debrancher encima

Pomanjkanje laktatne dehidrogenaze

Pomanjkanje mioadenilatne deaminaze

Pomanjkanje fosfofruktokinaze

Pomanjkanje fosfogliceratne kinaze

Pomanjkanje fosfogliceratne mutaze

Pomanjkanje fosforilaze (McArdlova bolezen)

Miofibrilarne miopatije

Skapuloperonealna miopatija

Bolezni živčnomišičnega stika

so posledica okvare ali pomanjkanja beljakovin, udeleženih pri prenosu signalov med mišicami in živci

Kongenitalni miastenski sindromi

Lambert-Eatonov miastenski sindrom

Miastenija gravis

Bolezni perifernega živčevja

prizadeta motoričnih in senzoričnih živcev, ki povezujejo možgane in hrbtenjačo z ostalimi deli telesa, povzročijo motno občutkov, gibov in drugih funkcij

Bolezen Charcot-Marie-Tooth

Gigantoaksonska nevropatija

Živčnomišične bolezni z dihalno odpovedjo

Mesto okvare	Bolezen
spodnji motorični nevroni	amiotrofična lateralna skleroza (ALS) poliomielitis spinalna mišična atrofija
korenine in periferni živci	nevropatija kritično bolnega Guillain-Barréjev sindrom
živčno-mišični stik	miastenija gravis
mišica	miotonična distrofija miopatija kritično bolnega mišične distrofije Pompejeva bolezen mitohondrijske miopatije polimiozitis / dermatomiozitis

Dihalna odpoved zaradi živčnimišične bolezni se pojavi

- akutno (Guillain-Barréjev sindrom, miastenija gravis)
- postopno (kronično ali progresivno) pri bolnikih s kroničnimi živčnimišičnimi boleznimi
- akutno poslabšanje kronične dihalne odpovedi (aspiracijska pljučnica)
- redko kot akutno poslabšanje nediagnosticirane živčnimišične bolezni (ALS, miastenija gravis)

Kako pogosto se pojavi dihalna odpoved?

- Približno 25 % bolnikov z Guillain-Barréjevim sindromom potrebuje umetno ventilacijo.
- Med 15 to 28 % bolnikov z miastenijo gravis potrebuje invazivno umetno ventilacijo.
- Pri 2,7 % bolnikov z ALS se dihalna odpoved pojavi kot prvi znak bolezni.
- 70 % bolnikov z miotonično distrofijo ima hipersomnolenco v povezavi s hudo apnejo v spanju.

Zakaj se pojavi dihalna odpoved?

- zaradi šibkosti dihalnih mišic (trebušne prepone in pomožnih dihalnih mišic) – hipoventilacija, slabše čiščenje dihalnih poti
- zaradi ohlapnosti bulbarnih mišic – aspiracije, motnje dihanja v spanju
- zaradi anatomskih nenormalnosti (skolioza)
- zaradi zmanjšanega centralnega dihalnega pogona

Fiziologija

- V mirovanju je trebušna prepona odgovorna za 70 % ventilacije.
- Dihalna odpoved ne bo nastopila, dokler se moč dihalnih mišic ne zmanjša na 25–30 % normale.
- Pomožne dihalne mišice omogočijo zadostno ventilacijo tudi pri obojestranski paralizi trebušne prepone; polovica bolnikov z enostransko okvaro freničnega živca nima simptomov.

Patofiziologija

- Zaradi šibkosti dihalnih mišic se zmanjša funkcionalna rezidualna kapaciteta, kar poveča dihalno delo, saj so pljuča pri manjših volumnih manj raztegljiva.
- Zmanjšani pljučni volume spremeni razmerje ventilacija/perfuzija, kar zmanjša učinkovitost izmenjave plinov.
- V REM fazi spanja se zmanjša dihalni pogon in pojavi hipotonija pomožnih dihalnih mišic; zato se hipopneja, hipoksija in hiperkapnija pojavijo najprej v tej fazi spanja.
- Pri zmanjšani dihalni rezervi pride ob dihalnih obremenitvah prej do dihalne odpovedi (npr. ob vročini, atelektazah, konstipaciji).

Simptomi

- Pri (sub)akutnem začetku dispneja in ortopneja, včasih zastoj dihanja.
- Pogosto zraven še bulbarna šibkost in slabše čiščenje dihalnih poti.
- Pri postopnem nastanku najprej nezadostno dihanje med spanjem.
- Porušen vzorec spanja, nočne more, nočna zmedenost, jutranji glavoboli, dnevna utrujenost, zmedenost, somnolenca.
- Dispneja ob naporu pri bolnikih z živčnomišičnimi boleznimi redkeje kot pri kardiorespiratornih boleznih (tudi zaradi slabše pokretnosti).
- Dispneja v ležečem položaju ali v vodi kaže na šibkost trebušne prepone.

Znaki

- Pri hudi šibkosti zadihanost, uporaba pomožnih dihalnih mišic.
- Nezmožnost štetja do 20 v eni sapi kaže na izrazito zmanjšanje vitalne kapacitete.
- Paradokсно gibanje trebuha kaže na šibkost trebušne prepone.
- Kombinacija hipoksemije in hiperkapnije lahko povzroči zmedenost ali somnolenco.
- Šibkost bulbarnih mišic zmanjša sposobnost čiščenja dihalnih poti in poveča tveganje za aspiracijo.
- Akutno dihalno odpoved pri živčnomišičnih boleznih pogosto sproži respiratorni infekt.

Spremljajoči znaki

- bulbarna šibkost
- spremenjen obraz (miotonična distrofija)
- ptoza, oftalmopareza (mitohondrijske miopatije, miastenija)
- fascikulacije (ALS)
- atrofija paraspinalnih mišic (Pompejeva bolezen)
- kožni izpuščaji (dermatomiozitis)

Preiskave

vitalna kapaciteta (VK)

- problem tesnenja ustnika pri šibkosti obraznih mišic (uporaba maske)
- padec VK za več kot 15–20 % sede / leže kaže na šibkost trebušne prepone
- normalna VK brez padca leže → šibkost dihalnih mišic je malo verjeten vzrok za težave z dihanjem

Preiskave

moč dihalnih mišic (MIP, MEP, SNIP, PCF)

- če je MIP nizek, preveriti še SNIP in uporabiti višjo vrednost
- MIP > 80 oz. 70 cm H₂O ali SNIP > 70 oz. 60 cm H₂O → ni klinično pomembne šibkosti dihalni mišic
- PCF: normalne vrednosti 360–840 l/min. Vrednosti 160–200 l/min kažejo na zmanjšano zmožnost čiščenja dihalnih poti → tehnike asistiranega izkašljevanja

Preiskave

plinska analiza arterijske krvi (PAAK)

- spremembe se pri živčnomišičnih boleznih pojavijo pozno
- normalni rezultati povsem združljivi s pomembno oslabeledostjo dihalnih mišic
- pri respiratorni odpovedi zaradi živčnomišične oslabeledosti hipoksemija in kompenzirana respiratorna acidoza (povišana PaCO₂ in bikarbonat z normalnim ali blago znižanim pH)
- zvišana pH in bikarbonat ob normalnem PaO₂ in PaCO₂ kažeta na nočno hipoventilacijo

Preiskave

RTG p.c.

- pljučni infekt
- atelektaze
- kifoskolioza
- dvignjena hemidiafragma -> enostranska okvara freničnega živca

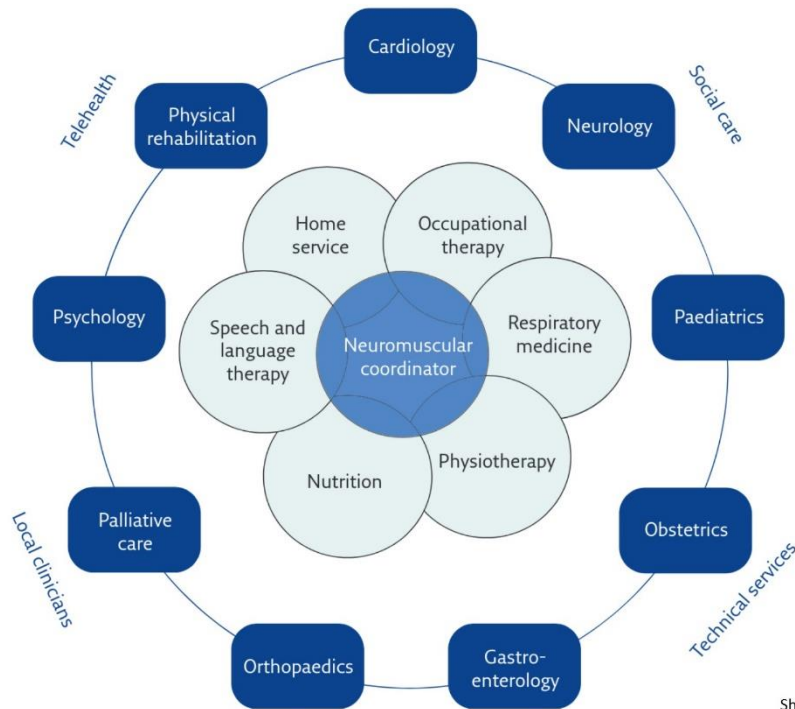
Preiskave

Nočno snemanje

- oksimerija
- transkutana kapnografija
- polisomnografija

Drugi vzroki

- restriktivna pljučna bolezen
- druge etiologije hiperkapnije
- srčno popuščanje
- slabo sodelovanje pri testiranju
- motnje dihanja v spanju



Shah et al., 2020

AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS AND FRONTOTEMPORAL DEGENERATION
2020, VOL. 21, NO. 3-4, 203-208
<https://doi.org/10.1080/21678421.2020.1746809>



Improvements in the multidisciplinary care are beneficial for survival in amyotrophic lateral sclerosis (ALS): experience from a tertiary ALS center

Polona Klavžar ^a, Blaž Koritnik ^{a,b}, Lea Leonardis^{a,b}, Leja Dolenc Grošelj^{a,b}, Mojca Kirbiš ^a, Stanka Ristić Kovačič^a, Polona Klinar^a, Maja Pohar Perme ^c, and Janez Zidar^a

^a Ljubljana ALS Centre, Institute of Clinical Neurophysiology, University Medical Centre Ljubljana, Ljubljana, Slovenia, ^b Department of Neurology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia, ^c Institute for Biostatistics and Medical Informatics, Faculty of Medicine, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia

ABSTRACT

Objective: The Ljubljana ALS Centre, established in 2002, is the only tertiary center for amyotrophic lateral sclerosis (ALS) in Slovenia. The aim of our study was to evaluate the impact of therapeutic interventions and improvements in the multidisciplinary care on the survival of our patients.

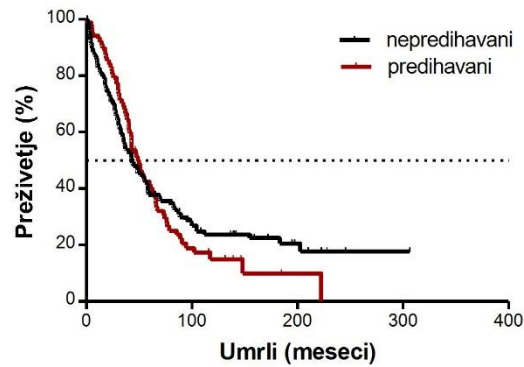
Methods: All patients diagnosed with ALS at our center during years 2003–2005 (*early group*) and 2011–2012 (*late group*) were included in this retrospective cohort study ($n=124$). Kaplan-Meier survival analysis and multiple regression analysis with Cox proportional hazards model were performed to compare survival and to evaluate the differences between the two cohorts.

Results: Median survival from the time of diagnosis was 13.0 (95% CI 10.2–15.8) months in the early group and 21.8 (95% CI 17.2–26.4) months in the late group ($p=0.005$). In the Cox proportional hazards analysis, the late group of patients was associated with better survival independently of all other prognostic factors (hazard ratio (HR)=0.51, 95% CI = 0.32–0.81, $p=0.004$). Survival was also associated with patients' age, use of noninvasive ventilation (NIV) and gastrostomy. The model fit significantly improved when the interaction between the NIV use and the observed time period was added to the model (HR = 0.34, 95% CI = 0.12–0.96, $p=0.041$).

Conclusions: Our findings suggest that improvements in the multidisciplinary care were beneficial for survival of our patients with ALS. The survival benefit in the late group of our patients could be partially explained by the improvements in the NIV use at our center.

Primerjava krivulj preživetja: $H_i^2 = 1,5$; $p = 0,22$

mediana preživetja (mesece)	
predihavani	48,9
nepredihavani	43,1
povprečna razlika	5,8



Leonardis et al., 2012

Zadovoljstvo bolnikov / skrbnikov z invazivno umetno ventilacijo (IUV)

- 90 % bolnikov v domačem okolju bi še enkrat izbralo IUV
- 72 % bolnikov izven domačega okolja bi še enkrat izbralo IUV
- za bolnike je breme IUV podobno bremenu NUV
- za skrbnike je breme IUV večje

Gelinas, 2014

Withdrawal of Assisted Ventilation at the Request of a Patient with Motor Neurone Disease

Guidance for Professionals

Association for Palliative Medicine of Great Britain and Ireland

November 2015



www.7lagos7vidas.com

BOLNIKI S KOPB - KDAJ UVEDEMO NIMV?

Irena Šarc

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

V zadnjih dveh desetletjih je bilo objavljenih več raziskav RCT, katerih cilj je bil raziskati vlogo NIMV na domu pri tistih s hiperkapnično KOPB; večina raziskav ni bila posebej usmerjena v normalizacijo ali znatno zmanjšanje pCO₂. Visokointenzivna NIV, novejša strategija ventilacije z visokimi inspiratornimi tlaki in frekvenco dihanja poskuša maksimalno znižati povišan pCO₂ in hkrati znatno razbremeniti trebušno prepono med ventilacijo. Visokointenzivna NIV je učinkovitejša v smislu kliničnih in fizioloških koristi (znižanje pCO₂; izboljšanje FEV₁, dispneje, 6MTH in kvalitete življenja) kot pri običajni "nizkointenzivni" NIV. Paradoksalno je uporaba višjih inspiratornih tlakov povezana z boljšo adherenco, verjetno zaradi večjih subjektivnih koristi bolnikov. Strategija, ki temelji na kombinaciji visokih inspiratornih tlakov in nizki zagotovljeni frekvenci, imenovana "visokotlačna" NIV, je pokazala, da zagotavlja enako fiziološko in klinično izboljšanje pri stabilnih hiperkapnični KOPB v primerjavi z "visoko intenzivno". Strategija NIV s ciljem znižati pCO₂ za vsaj 20% se je v raziskavi, ki je vključila stabilne hiperkapnične bolnike s KOPB, izkazala kot učinkovita pri zniževanju smrtnosti bolnikov po enem letu. Podobno je raziskava, ki je vključila bolnike s KOPB po hiperkapničnem poslabšanju, pri katerih je hiperkapnija vztrajala po 2-3 tednih, ugotovila, da uvedba NIV na domu pomembno zniža verjetnost kombiniranega izida vnovičnih poslabšanj KOPB ali smrti.

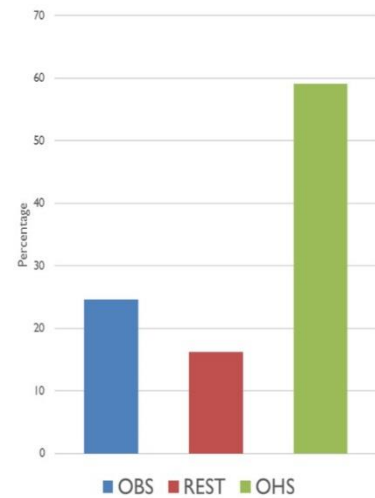
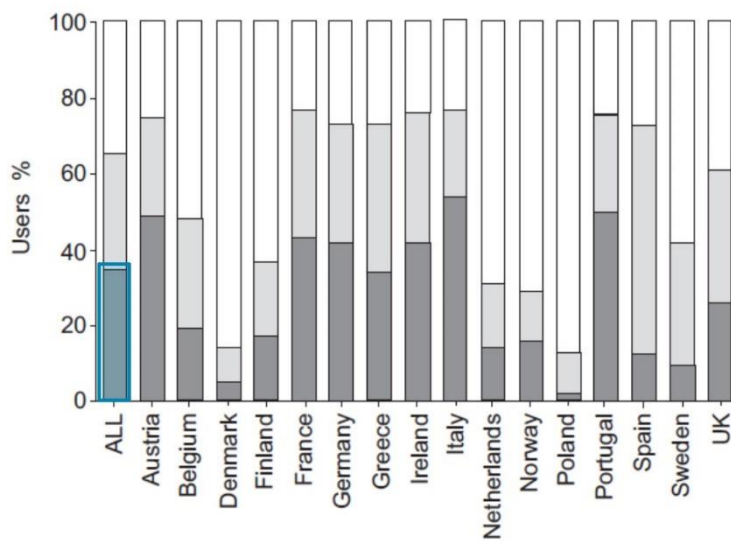
Neodvisno od izhodiščne stopnje hiperkapnije normalizacije zvišane ravni pCO₂ ne moremo doseči pri vseh bolnikih s KOPB, tudi ob uporabi visokih tlakov. Približno 25% bolnikov ne more trajno zadostno uporabljati NIMV zaradi neprenašanja.

NIV na domu pri bolniku s KOPB

Irena Šarc

1

EUROVENT RAZISKAVA



Eur Respir J 2005; 25:1025-31

2

1

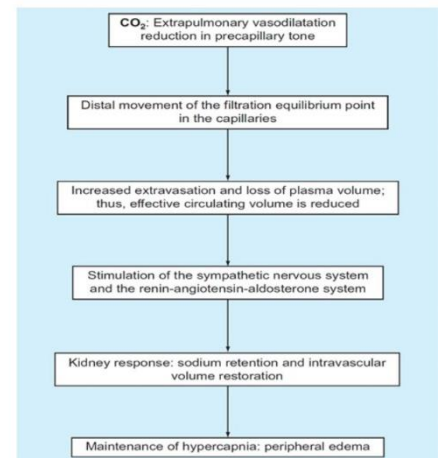
ZAKAJ PREDPISATI NIV NA DOMU PRI BOLNIKU S KOPB?

FIZIOLOŠKI CILJI NIV PRI KOPB

- razbremenitev kronično utrujenih dihalnih mišic
- ponovno vzpostavitev centralnega pogona



↓ pCO₂

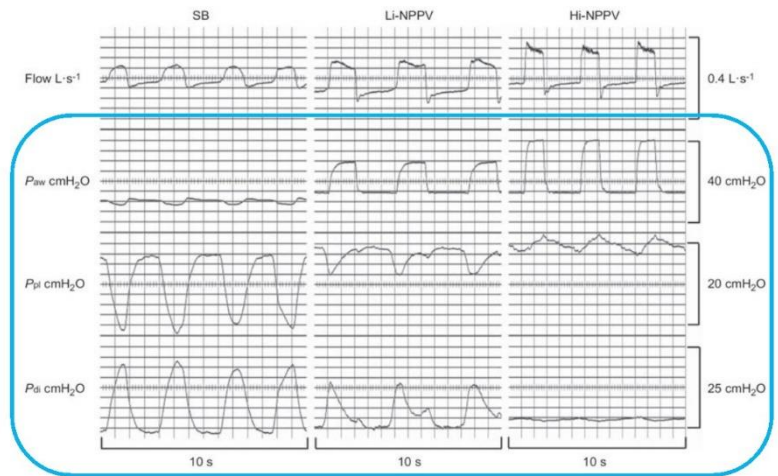
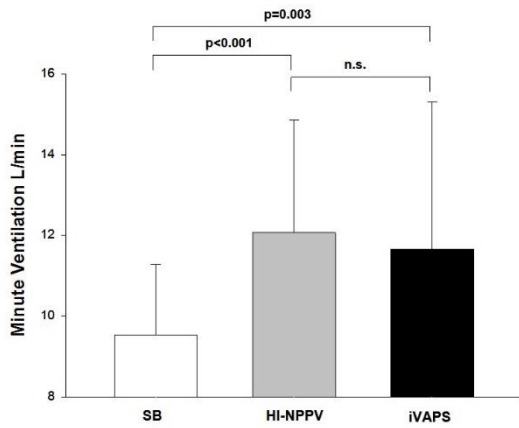


ORIGINAL RESEARCH

Minute Ventilation During Spontaneous Breathing, High-Intensity Noninvasive Positive Pressure Ventilation and Intelligent Volume Assured Pressure Support in Hypercapnic COPD

Emelie Ekkernkamp,¹ Hans-Joachim Kabitz,¹ David J. Walker,¹ Claudia Schmoor,² Jan H. Storre,³ Wolfram Windisch,³ and Michael Dreher⁴

Physiological changes during low- and high-intensity noninvasive ventilation



COPD. 2014;52-8
Eur Respir J 2012;869-875

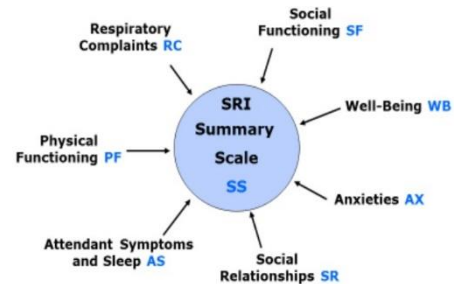
5

KLINIČNI CILJI NIV PRI STABILNI KOPB

- izboljšana kakovost življenja
- izboljšanje simptomov (dispneja, hiperkapnija)
- izboljšana funkcionalna zmogljivost - 6MTH
- zmanjšana stopnja poslabšanj
- zmanjšana umrljivost

- German
- English
- French
- Spanish
- Dutch
- Swedish
- Norwegian
- Polish
- Greek
- Japanese
- Danish
- Portuguese
- Turkish

Severe Respiratory Insufficiency Questionnaire **SRI**



Windisch W. et al. *J Clin Epidemiol* 2003; 56:752-759
Windisch W. et al. *Intensive Care Med* 2003; 29:615-621
Windisch W. et al. *J Clin Epidemiol* 2008; 61:848-853 <http://www.pneumologie.de/808.0.html>

6

Nocturnal non-invasive positive pressure ventilation for COPD

Table 3. IPAP/EPAP and the effect of NPPV on elevated PaCO₂ in randomized controlled trials.

Study (year)	Study design	IPAP/EPAP	PaCO ₂
Strumpf <i>et al.</i> (1991)	Cross-over (standard care)	15/2 cmH ₂ O	Not reduced by NPPV
Meecham Jones <i>et al.</i> (1995)	Cross-over (oxygen)	18/2 cmH ₂ O	Reduced by NPPV
Gay <i>et al.</i> (1996)	Parallel-group (sham)	10/2 cmH ₂ O	Not reduced by NPPV
Casanova <i>et al.</i> (2000)	Parallel-group (oxygen)	12/4 cmH ₂ O	Not reduced by NPPV
Clini <i>et al.</i> (2002)	Parallel-group (oxygen)	14/2 cmH ₂ O	Not reduced by NPPV
Sin <i>et al.</i> (2007)	Parallel-group (sham)	20/4 cmH ₂ O	Not reduced by NPPV
McEvoy <i>et al.</i> (2009)	Parallel-group (oxygen)	13/5 cmH ₂ O	Not reduced by NPPV
Dreher <i>et al.</i> (2010)	Cross-over (high- vs low-intensity NPPV)	29/5 vs 15/4 mbar	Reduced by high-intensity NPPV
Köhnlein <i>et al.</i> (2014)	Parallel-group (standard care)	22/5 cmH ₂ O	Reduced by NPPV

7

Expert Rev Respir Med 2015; 9:295–308

VISOKO INTEZIVNA NIV

- Visoki tlaki IPAP, počasna titracija
- Assist/control načini ventilacije



There's an old saying, if you keep doing things the same way, you're going to get the same results.

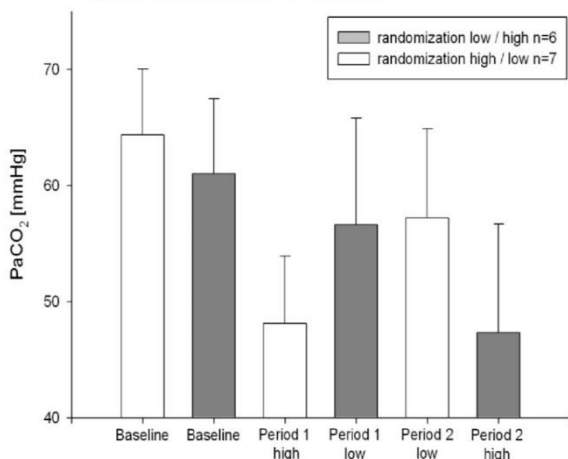
Windisch Int J Med Sci 2009; 6:72-76

8

High-intensity versus low-intensity non-invasive ventilation in patients with stable hypercapnic COPD: a randomised crossover trial

Adherenca:

Povp. razlika: **3.6 h**



Stabilni hiperkapnični bolniki s KOPB

Primarni izid: nočni pCO₂

Nizka intenziteta

14.6 ± 0.8
4.0 ± 0
8.0 ± 0

Visoka intenziteta

28.6 ± 1.9
4.5 ± 0.7
17.5 ± 2.1

Low intensity **High intensity**

Dyspnea (BDS) ↔ +
QoL (SRI-SS) ↔ +
FEV₁ (L) ↔ +

Dreher M. et al. Thorax 2010, 65:303-308

Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial

Thomas Köhlein, Wolfram Windisch, Dieter Köhler, Anna Drabik, Jens Geiseler, Sylvia Hartl, Ortrud Karg, Gerhard Laier-Groeneveld, Stefano Nava, Bernd Schönhofer, Bernd Schucher, Karl Wegscheider, Carl P Crêe, Tobias Welte

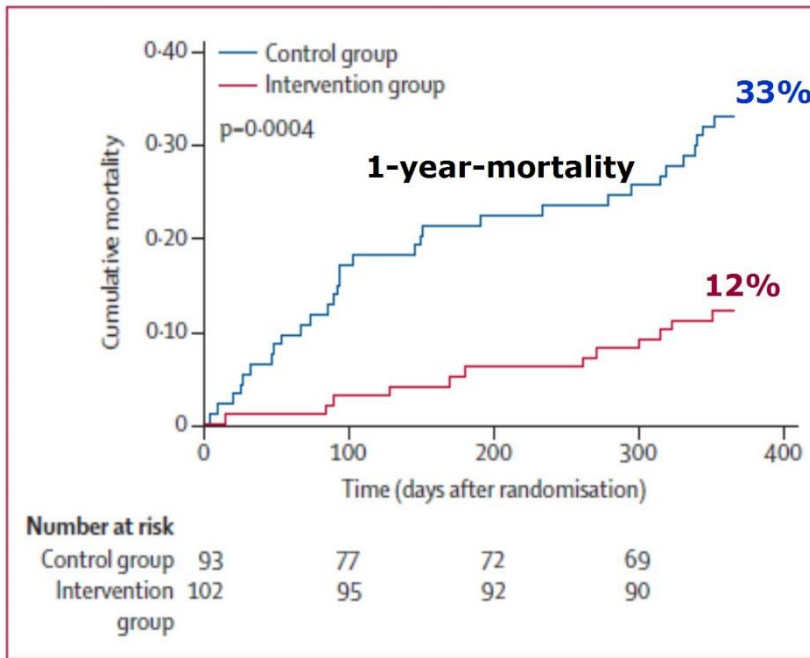
195 stabilnih, hiperkapničnih GOLD IV bolnikov

Primarni izid: **SMRTNOST**

NIV nastavitve s ciljem znižati PaCO₂ za > 20% ALI normokapnija

	Baseline	14 days	3 months	6 months	9 months	12 months
All patients	7.9 (0.8)	7.0 (1.1)	7.0 (1.1)	6.7 (1.0)	6.8 (0.9)	6.9 (1.1)
Control group	7.9 (0.7)	7.5 (1.1)	7.4 (0.9)	7.1 (1.0)	7.3 (0.8)	7.4 (1.2)
Non-invasive positive pressure ventilation group	8.0 (0.8)	6.6 (0.9)	6.6 (1.1)	6.4 (0.9)	6.4 (0.9)	6.5 (0.9)

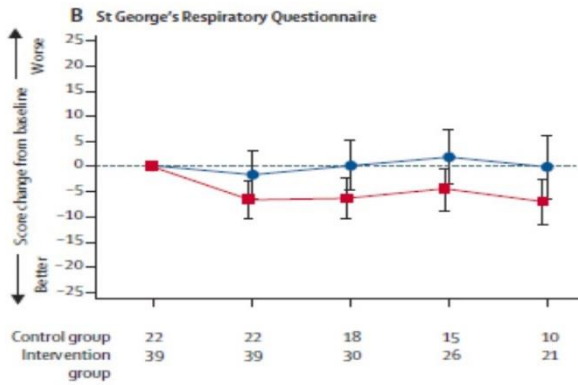
Lancet Respir Med 2014:698-705



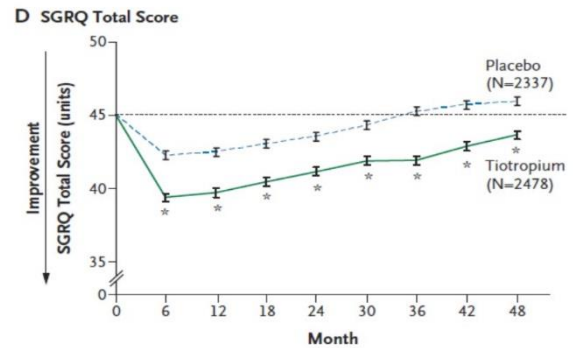
Ventilator: nastavitve:
 IPAP=21.6 (4.7)
 EPAP= 4.8 (1.6)
 BUR=16.1 (3.6)

Adherenca za NIV:
 5.9 (3.1) h/day

KVALITETA ŽIVLJENJA



SGRQ - 5.8 pts.



SGRQ - 2.3 pts.

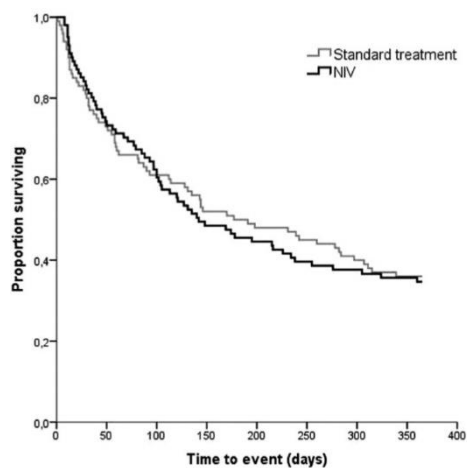
KDAJ NAJ UVEDEMO NIV ?



13

Nocturnal non-invasive ventilation in COPD patients with prolonged hypercapnia after ventilatory support for acute respiratory failure: a randomised, controlled, parallel-group study

F M Struik,^{1,2} R T M Sprooten,³ H A M Kerstjens,^{1,2} G Bladder,¹ M Zijnen,⁴ J Asin,⁵ N A M Cobben,³ J M Vonk,^{2,6} P J Wijkstra^{1,2}



201 bolnikov s hudo KOPB z hiperkap. RO in podaljšano hiperkapnijo (>48h)

ponovna H zaradi resp. razlogov ali smrt = primarni izid

NIV

Standardno zdravljenje

Ventilator settings:

IPAP=19.2 (3.4)

EPAP= 4.8 (1.0)

BUR=15 (3)

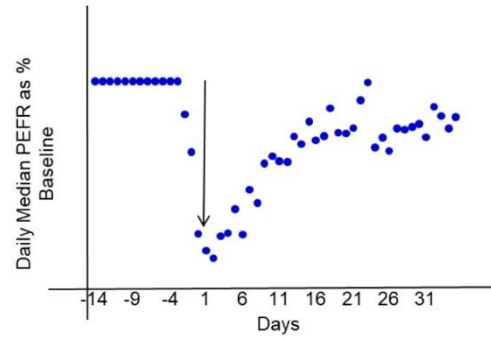
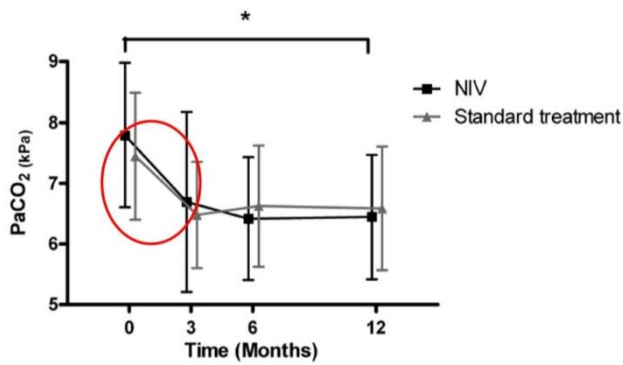
Adherence to NIV:

6.3 (2.4) h/day

Struik FM Thorax 2014

NARAVNI POTEK HIPERKAPNIJE PO AE

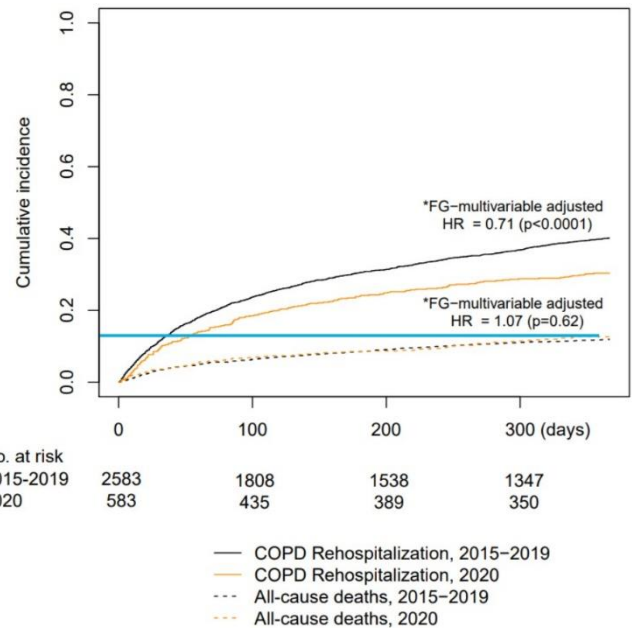
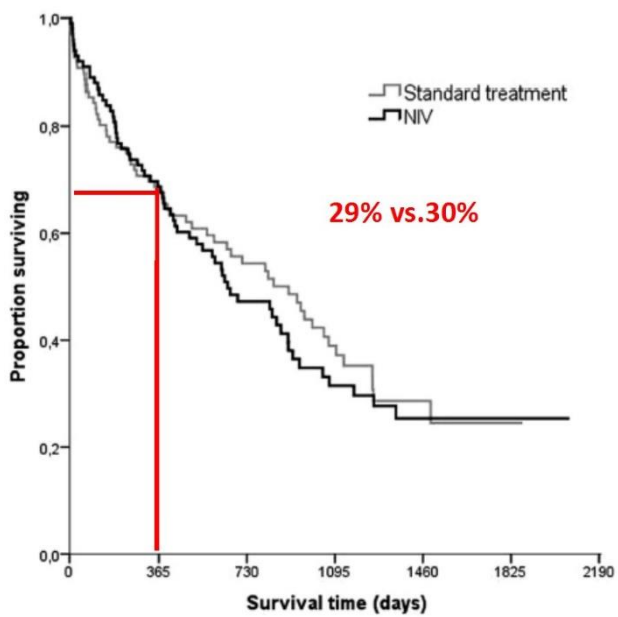
26 % bolnikov normokapničnih po 3 m v skupini s standardnim zdravljenjem



Struik FM Thorax 2014

Annals ATS 2013; 10:214-219

15



Struik FM Thorax 2014

16

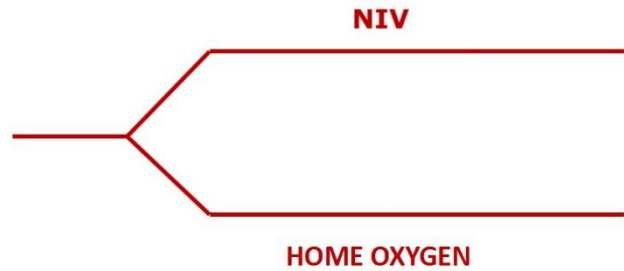
Sarc, 2022

Effect of Home Noninvasive Ventilation With Oxygen Therapy vs Oxygen Therapy Alone on Hospital Readmission or Death After an Acute COPD Exacerbation A Randomized Clinical Trial



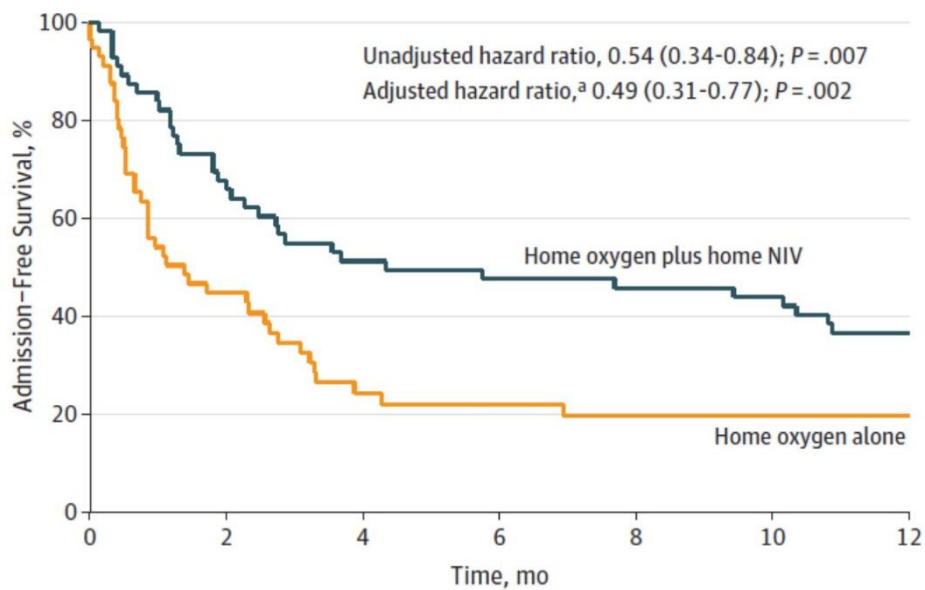
Patrick B. Murphy, PhD; Sunita Rehal, MSc; Gill Arbane, BSc (Hons); Stephen Bourke, PhD; Peter M. A. Calverley, PhD; Angela M. Crook, PhD; Lee Dowson, MD; Nicholas Duffy, MD; G. John Gibson, MD; Phillip D. Hughes, MD; John R. Hurst, PhD; Keir E. Lewis, MD; Rahul Mukherjee, MD; Annabel Nickol, PhD; Nicholas Oscroft, MD; Maxime Patout, MD; Justin Pepperell, MD; Ian Smith, MD; John R. Stradling, PhD; Jadwiga A. Wedzicha, PhD; Michael I. Polkey, PhD; Mark W. Elliott, MD; Nicholas Hart, PhD

- bolniki po akutnem poslabšanju
- pCO₂ > 7 kPa po 2-3 tednih
- randomizacija HOT/HOT-HMV
- 116 bolnikov
- Primarni izhod: preživetje brez H



IPAP	26±3
EPAP	4±1

Murphy, JAMA 2017



CONCLUSIONS AND RELEVANCE Among patients with persistent hypercapnia following an acute exacerbation of COPD, adding home noninvasive ventilation to home oxygen therapy prolonged the time to readmission or death within 12 months.

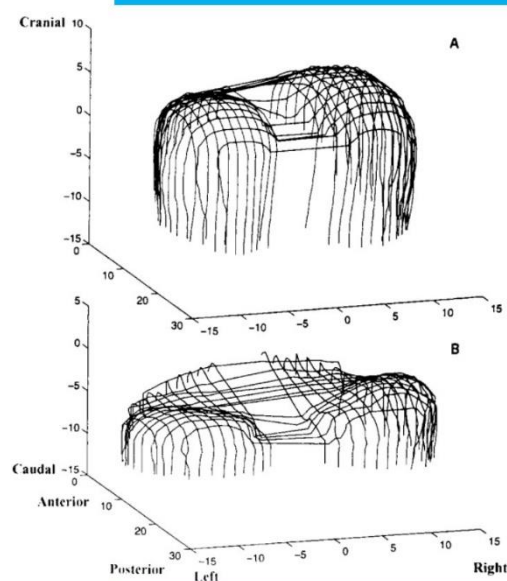
Murphy, JAMA 2017

KAKO RAZŠIRJENA JE HIPERKAPNIJA?

19

VPLIV HIPERINFLACIJE NA TREBUŠNO PREPONO

- pljučna hiperinflacija pomembno vpliva na dihalne mišice:
- trebušna prepona se skrajša in splošči, prsni koš se razširi
- skrajšane mišice manj ugodno razmerje med dolžino in napetostjo in lahko ustvarijo manjšo silo za določeno stopnjo mišične aktivacije
- sprememba oblike prepone zmanjša število vlaken, ki so razporejena vzporedno s prsno steno, saj jih je več razporejenih pravokotno ali zaporedno; posledično nekatere mišice delujejo izometrično - porabljajo energijo, vendar ne prispevajo k ustvarjanju



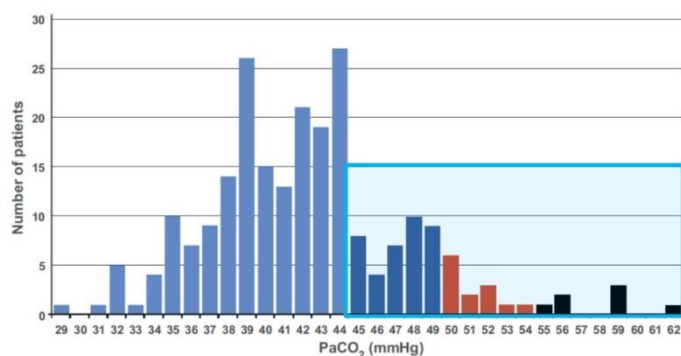
CASSART, Blue, 1997

20

Prevalence Of Chronic Hypercapnia In Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Data From The HOmeVent Registry

25%

AMBULANTNI STABILNI KOPB BOLNIKI, GOLD 3/4



	Hypercapnia (PaCO ₂ ≥45 mmHg)		Hypercapnia (PaCO ₂ ≥50 mmHg)	
	Yes (n=58)	No (n=173)	Yes (n=20)	No (n=211)
Age, years	66.4±9.1	67.5±8.9	64.3±8.6	67.5±9.0
Male, n (%)	34 (59)	111 (64)	13 (65)	132 (63)
Body mass index, kg/m ²	28.9±6.2	25.3±5.4	30.4±6.8	25.8±5.6
Smoking status, n (%)				
Never	4 (7)	11 (6)	2 (10)	13 (6)
Current	17 (29)	45 (26)	5 (25)	57 (27)
Former	37 (64)	117 (68)	13 (65)	141 (67)
GOLD stage 3, n (%)	21 (36)	114 (66)	8 (40)	127 (60)
GOLD stage 4, n (%)	37 (64)	59 (34)	12 (60)	84 (40)
Previous NIV, n (%)				
None	50 (86)	168 (97)	17 (85)	201 (95)
At home	1 (2)	0	1 (5)	0
In hospital	7 (12)	5 (3)	2 (10)	10 (5)

J COPD 2019;14 2377–2384

21

HIPERKAPNIJA PRI BOLNIKIH S KOPB

SLOVENSKI REGISTER TZKD

Variables	COPD	KYPHOSCOLIOSIS	INTERSTITIAL LUNG DISEASE	SEQUELAE AFTER TUBERCULOSIS
All patients	1193	46	140	72
Age [years]	68,44±9,14	64,87±15,99	67,95±14,45	69,73±9,18
Male [%]	70	30	55	58
FEV1 [ml]	823,44±401,36	705,57±299,45	1478,9±666,66	806,75±373,189
FVC [ml]	1951±964	1065±395	1977±884	1481±560
Tiff [%]	44±22	65±19	76±17	56±16
pCO ₂ on air [kPa]	6,88±1,63	7,16±1,29	5,72±1,16	7,31±1,14
HYPERCAPNIA [%]	65	74	23	81
pO ₂ on air [kPa]	6,61±1,59	6,52±1,38	6,38±1,08	6,24±1,01
Hb [g/L]	148,7±22,11	142,41±32,67	141,52±21,38	143,09±20,48

65%

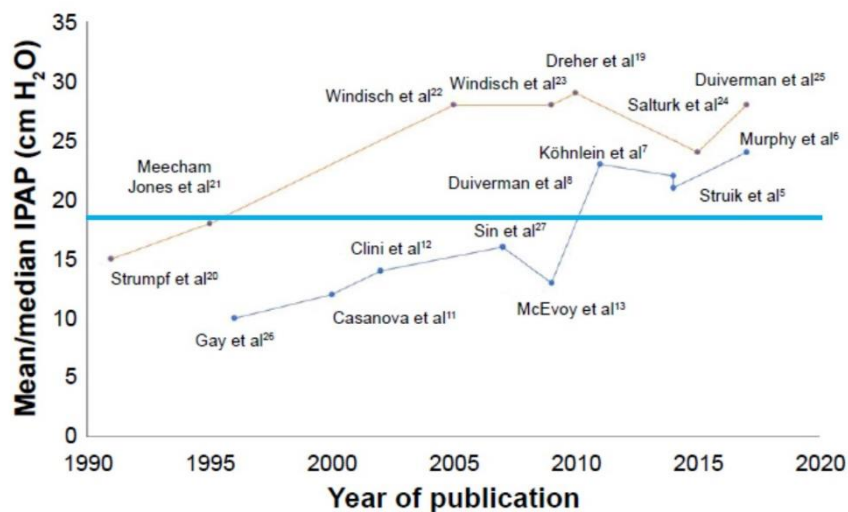
22

KAJ VPLIVA NA UČINKOVITOST NIV?

- Različne nastavitve ventilacije
- Nizka intenzivnost vs. visoka intenzivnost NIV (nastavitve ciljano na znižanje pCO₂)
- Različni časi izbire bolnika?
- Različni fenotip bolnika/komorbidnosti?
- Slaba aderenza NIV?

23

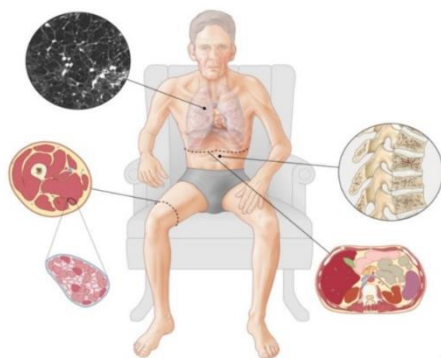
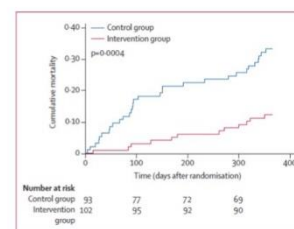
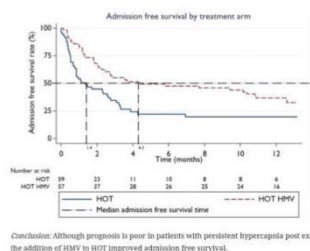
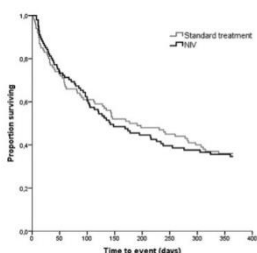
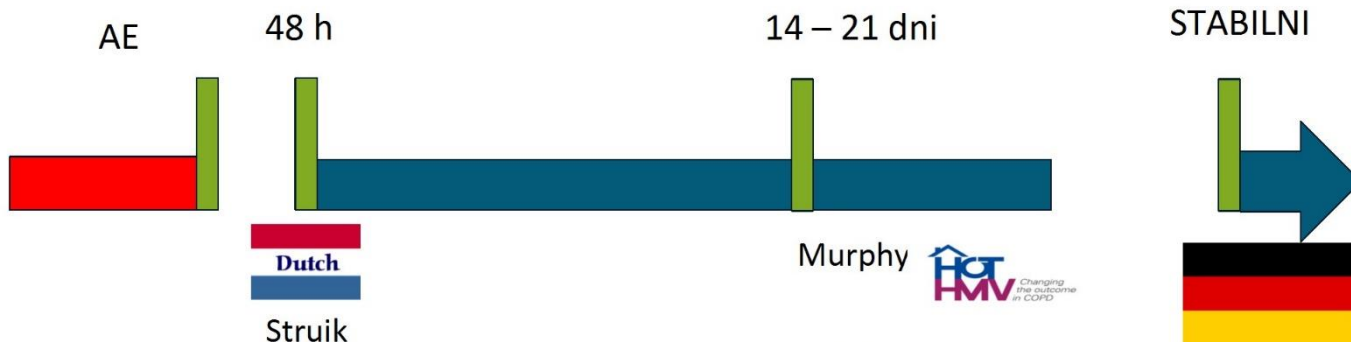
RAZLIČNE NASTAVITVE VENTILACIJE



I J COPD 2018, 753

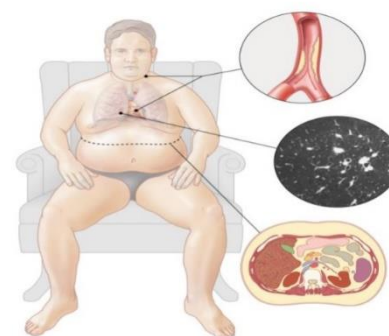
24

KDAJ IDENTIFICIRATI PRIMERNE BOLNIKE?



VS.

FENOTIPI?



- emfizem
- hiperinflacija
- več PVA?
- manjša toleranca
- različne nastavitve ventilacije

- pogosta poslabšanja, ki zahtevajo hospitalizacije, NIV/IMV, kr. hiperkapnija
- razlike v resp. mehaniki, resp. drive-u in zg. dihalni poti
- različni metabolni fenotipi?

- debelost
- Sy prekrivanja z OSA
- KV komorbidnosti
- boljša toleranca?
- več koristi?



Zgodba dveh bolnikov...

27

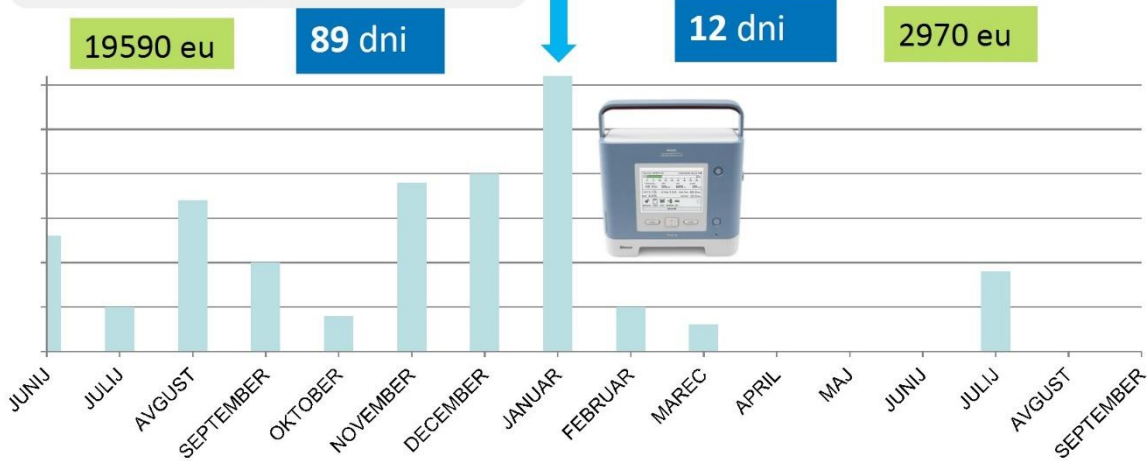
PRIMER BOLNIKA

- 60 let,
- Moški ponavljajoča se acidotična AE
- FEV1 29 %, TZKD

ASSISTED VENTILATION

Domiciliary non-invasive ventilation for recurrent acidotic exacerbations of COPD: an economic analysis

J M Tuggey, P K Plant, M W Elliott



28

Outcomes in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Obstructive Sleep Apnea The Overlap Syndrome

Jose M. Marin^{1,2*}, Joan B. Soriano^{2,3*}, Santiago J. Carrizo^{1*}, Ana Boldova^{1*}, and Bartolome R. Celli^{4*}

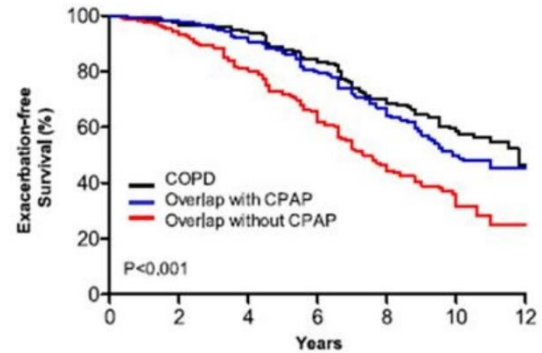
¹Respiratory Service, Hospital Universitario Miguel Servet and Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, Zaragoza, Spain; ²CIBER in Respiratory Diseases (CIBERES), Madrid, Spain; ³Program of Epidemiology and Clinical Research, Fundación Caubet-CIMERA Illes Balears, Bunyola, Spain; and ⁴Pulmonary and Critical Care Medicine, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts

Sindrom prekrivanja KOPB + OSA je povezan s povečanim tveganjem za:

- smrt
- RR 2,13 (1,61-2,8): hospitalizacija zaradi poslabšanja KOPB

Uporaba CPAP je povezana z:

- boljšim preživetjem in manjšim številom hospitalizacij pri bolnikih s sindromom prekrivanja

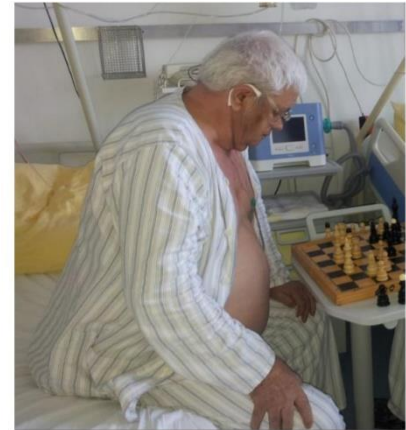
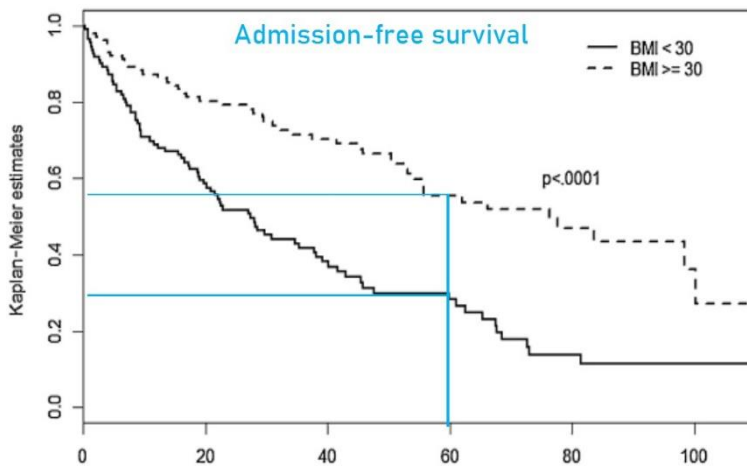


29

AJRCCM Marin, 2010:325-31

Long-term adherence with non-invasive ventilation improves prognosis in obese COPD patients

JEAN-CHRISTIAN BOREL,^{1,2} JEAN-LOUIS PEPIN,^{1,2} CHRISTOPHE PISON,^{3,4,5} AURÉLIEN VESIN,⁶ JESUS GONZALEZ-BERMEJO,⁷ ISABELLE COURT-FORTUNE⁸ AND JEAN-FRANÇOIS TIMSIT^{6,9}



30

Respirology 2014, 19, 857

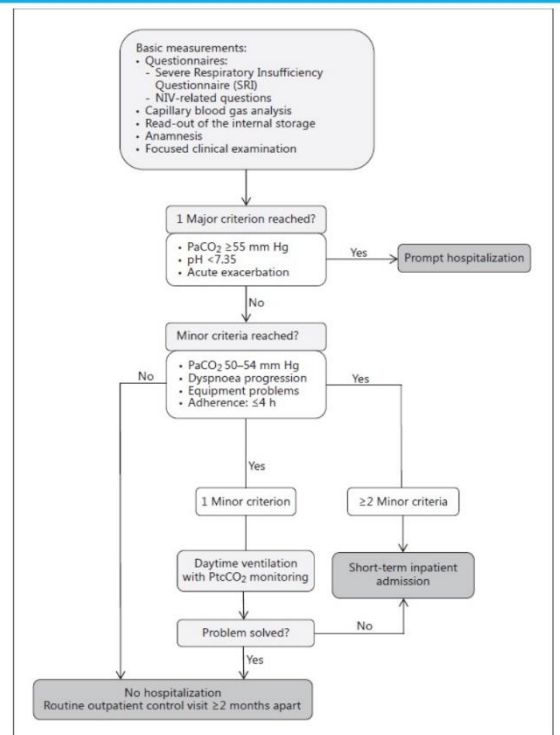
Is Outpatient Control of Long-Term Non-Invasive Ventilation Feasible in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients?

- ambulantni nadzor NIV je izvedljiv in omogoča prepoznavanje stabilnih bolnikov s KOPB, pri katerih je zdravljenje z NIV v skladu z vnaprej določenimi merili zadostno
- Ti bolniki morda ne potrebujejo hospitalizacije in lahko predstavljajo več kot dve tretjini primerov
- Sodobni načini spremljanja - telemonitoring

SLEDENJE BOLNIKOV

Respiration 2018; 95: 154–160.

31



NAŠI PODATKI, ADHERENCA

	OHS (n=108)	KOPB (n=101)
MOŠKI	64%	75%
STAROST	61.9±11.4	68.6±8.3
ADHERENCA	84%	84%
UPORABA (h)	6.4±2.2	7.1±8.2

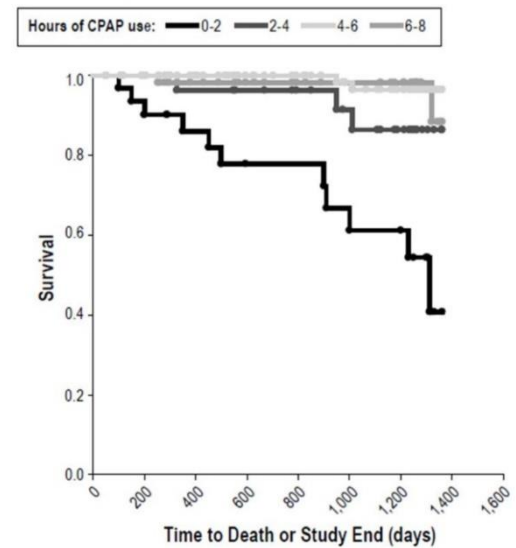
ERS 2019, Sarc

32

ADHERENCA NIV

- Za učinkovitost NIV na domu je ključnega pomena za učinkovitost NIV
- V raziskavah RCT, ki so pokazale koristi NIV na domu na preživetje, je bila povprečna uporaba 4,5 in približno 6 ur/d

Figure 4—Kaplan-Meier curves for survival over the three year study period stratified by average CPAP use per night for the overlap patients



Thorax 2009; 64: 561–566
Lancet Respir Med 2014; 2: 698–705

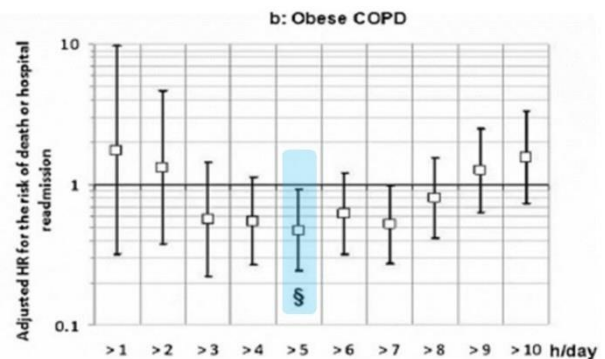
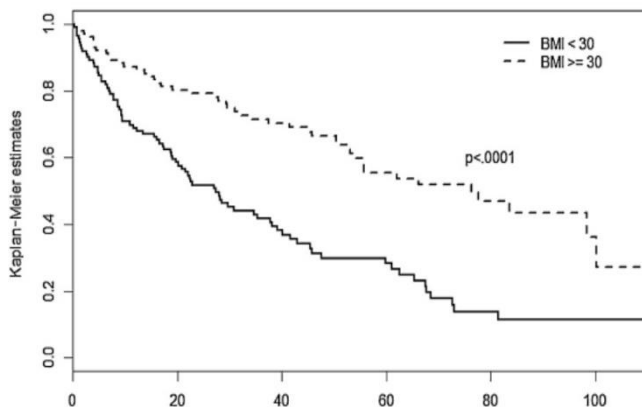
Stranchina 2013

33

Long-term adherence with non-invasive ventilation improves prognosis in obese COPD patients

JEAN-CHRISTIAN BOREL,^{1,2} JEAN-LOUIS PEPIN,^{1,2} CHRISTOPHE PISON,^{3,4,5} AURÉLIEN VESIN,⁶ JESUS GONZALEZ-BERMEJO,⁷ ISABELLE COURT-FORTUNE⁸ AND JEAN-FRANÇOIS TIMSIT^{6,9}

>5h



34

Respirology 2014, 19, 857

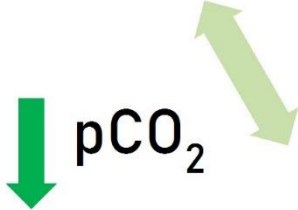
VEČNI TRIKOTNIK



adherenca

udobje

učinkovitost



... normokapnije ni mogoče doseči pri vseh bolnikih

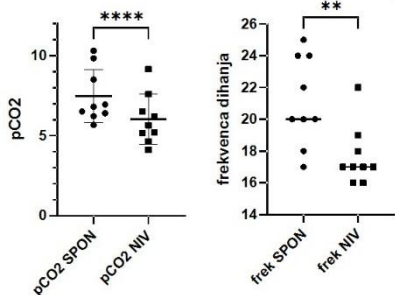
...vendar je cilj znatno zmanjšanje PaCO2

... med nadaljnjim spremljanjem se lahko izvede nadaljnja titracija na sledečih obiskih

TEŽAVE PRI BOLNIKU (Z IZRAŽENIM EMFIZEMOM)

VISOK IPAP

- Znižuje pCO2
- Znižuje dihalno delo
- Znižuje dihalno frekvenco



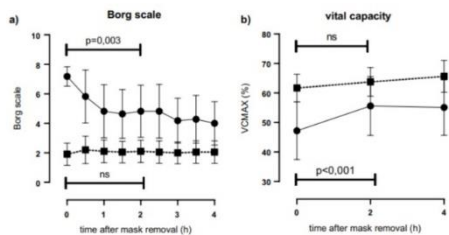
Bitežnik, 2022

VENDAR:

- Višji IPAP zvišuje puščanje
- Poslabšuje ujemnaje PV
- Poslabšuje ujetje zraka

Characteristics of the deventilation syndrome in COPD patients treated with non-invasive ventilation: an explorative study

Mareike Lüthgen^{1*}, Stephan Rüller¹ and Christian Herzmann^{1,2}



Lüthgen Respiratory Research 2022

ZAKLJUČKI

NIV pri izbranih bolnikih:

- pri bolnikih s kronično stabilno hiperkapnično KOPB
- pri bolnikih s KOPB po življenjsko ogrožajoči epizodi AHRF, ki zahteva akutno NIV, če hiperkapnija po epizodi vztraja

Pozornost na:

- PVA
- učinke NIV (+ in -)
- MD obravnava


NIV NA DOMU PRI NEVROLOŠKI BOLNIKI - KDAJ ZAČETI IN KDAJ KONČATI?

Janez Zidar

Inštitut za klinično nevrofiziologijo, UKC Ljubljana, Slovenija

Na Inštitutu za klinično nevrofiziologijo skrbimo predvsem za neinvazivno umetno predihavanje (NIV) bolnikov le z nekaterimi nevrološkimi boleznimi, npr. z amiotrofično lateralno sklerozo (ALS), z degenerativnimi živčno-mišičnimi boleznimi, okvarami freničnih živcev ter z visoko prečno poškodbo hrbtenjače. Največ imamo gotovo bolnikov z ALS, ki jih tudi najpogosteje pregledujemo. Zato sem principe, ki sicer veljajo za vse, želel predstaviti za to skupino bolnikov. Od leta 2002 do konca leta 2022 smo pri nas obravnavali 752 bolnikov z ALS. 119 (16 %) jih je bilo/je neinvazivno predihavanih. V začetku leta 2023 imamo v registru 139 živih bolnikov. Od tega jih je 53 (39 %) neinvazivno predihavanih. Šest živih bolnikov (5 %) z ALS ima traheostomo in so predihavani prek kanile. Amiotrofična lateralna sklerozo (ALS) je degenerativna bolezen osrednjega živčevja. Kaže se s hitro napredujočo paralizo udov, trupa ter bulbarnih (govor, žvečenje, požiranje) in dihalnih mišic. Pri veliki večini bolnikov zaradi šibkosti trebušnih polprepon pride do respiratorne odpovedi (dispneja, ortopneja, motnje spanja). To je daleč najpogostejši vzrok smrti. Umetno predihavanje olajša dispnejo, izboljša spanje in kvaliteto življenja ter zveča preživetje.

Vsi objavljeni kriteriji svetujejo uvedbo NIV ob pojavu prvih simptomov in/ali znakov nočne ali dnevne slabe predihanosti. Redko se omenja tako imenovano zgodnje predihavanje pred nastopom hipoventilacije. Od objektivnih meril je najobčutljivejši test njuhanja (SNIP) – občutljivost 97 % pri vrednostih ≤ 40 cm H₂O. Občutljivost vitalne kapacitete (VC) je pri vrednostih ≤ 50 % le 58 % (vrednosti meritev z masko so v primerjavi z ustnikom zanesljivejše). Občutljivost testa se zveča na 90%, če merimo razliko med VC merjeno sede in leže (signifikantna je razlika večja od 20 %). Zadnja leta se omenja meritve debeline trebušnih polprepon. Pripravljamo svoje normative. Maksimalni inspiratorni tlak (MIP). Pražna vrednost za začetek predihavanja je manj od 40 cm H₂O ali 40-60 % previdene vrednosti. Pri nekaterih je MIP težko izmeriti (slabo tesnenje ustnika ob orofacialni šibkosti). Nočna pulzna oksimetrija. Pražna vrednost je % časa, ko je zasičenost s kisikom pod 90 % (več od 5 ali 10 %). Nočne transkutane meritve PCO₂ so tehnične težavne in drage in je ne uporabljamo. Pogoste meritve tlak PCO₂ v arterijski krvi so zaradi bolečnosti manj praktične. Hipoventilacija definirana z vrednostmi PCO₂ več od 6 kPa (bolnik pred odvzemom miruje v sedečem položaju vsaj 15 minut). Večino objektivnih meritev ponavljamo na vsake tri mesece pred in po začetku uvedbe NIV.



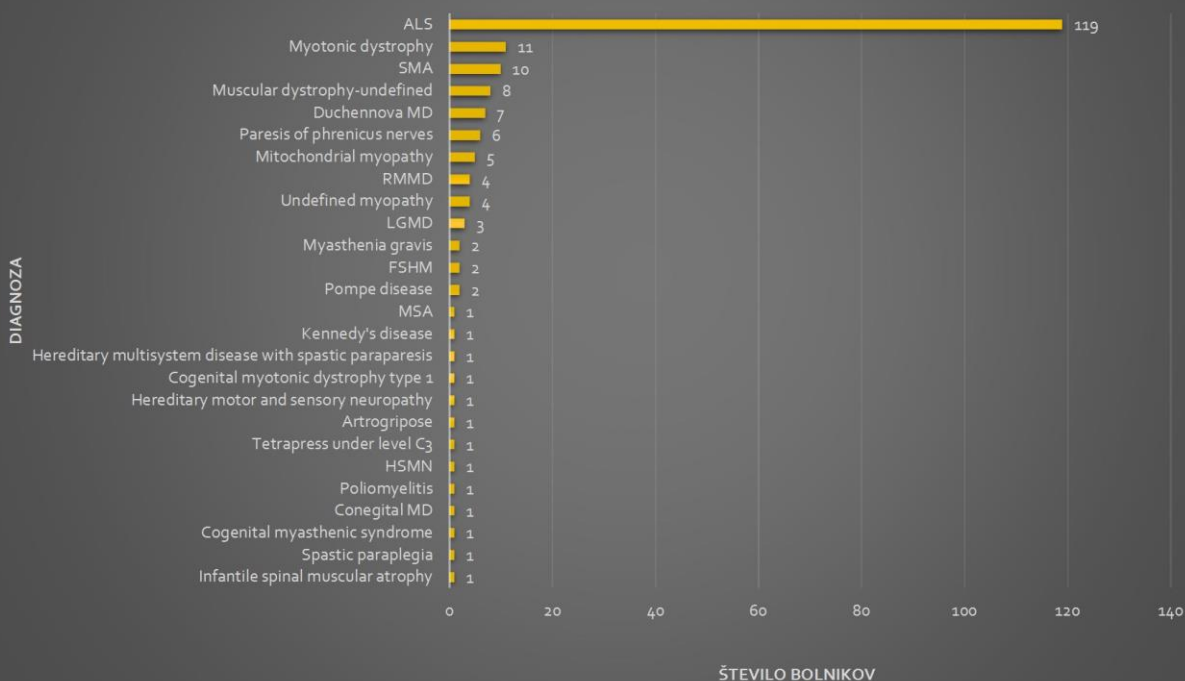
Večina bolnikov umre z masko na obrazu. Pljučnica je pri bolnikih z NIV mnogo pogostejši vzrok smrti kot pri tistih brez. Nekateri bolniki zaradi slabe kvalitete življenja prosijo za prekinitev umetnega predihavanja. V tem pogledu ni razlik v ravnanju med bolniki z NIV oz. invazivnim predihavanjem. Takim smo dolžni pomagati, da pri odtegnitvi ne bi trpeli (opioidi, benzodiazepini, lahko kisik). Uporabimo jih pred izključitvijo aparata ob stalni prisotnosti zdravnika.

NIV NA DOMU PRI NEVROLOŠKI BOLNIKI - KDAJ ZAČETI IN KDAJ KONČATI?

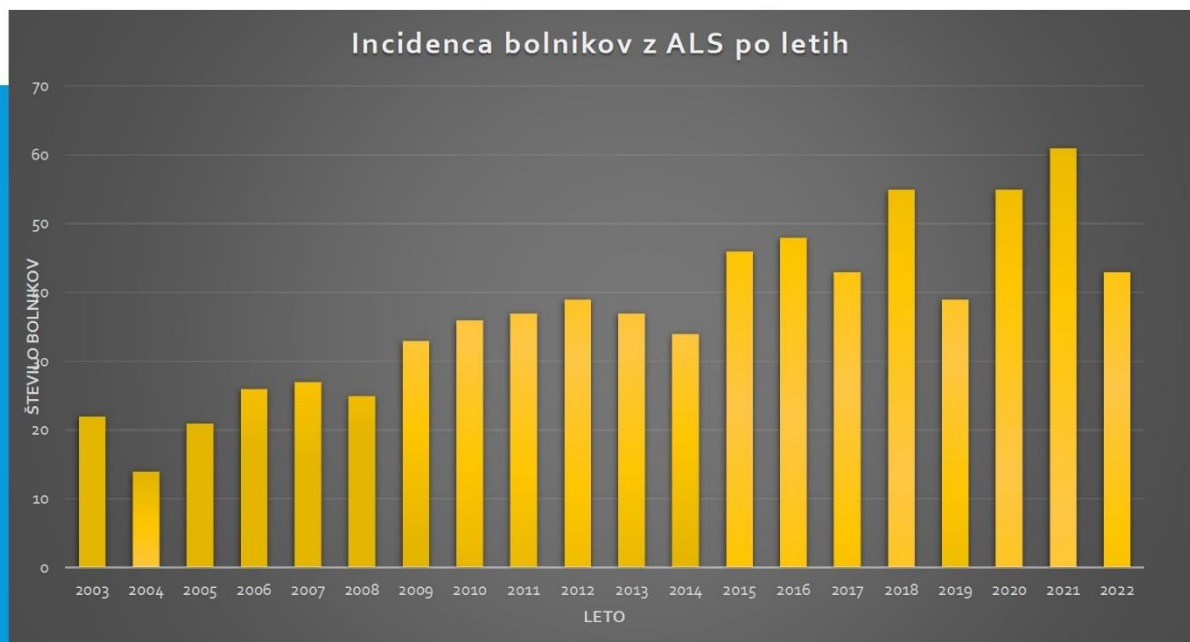
Janez Zidar, Inštitut za klinično neurofiziologijo, UKC Ljubljana, Slovenija

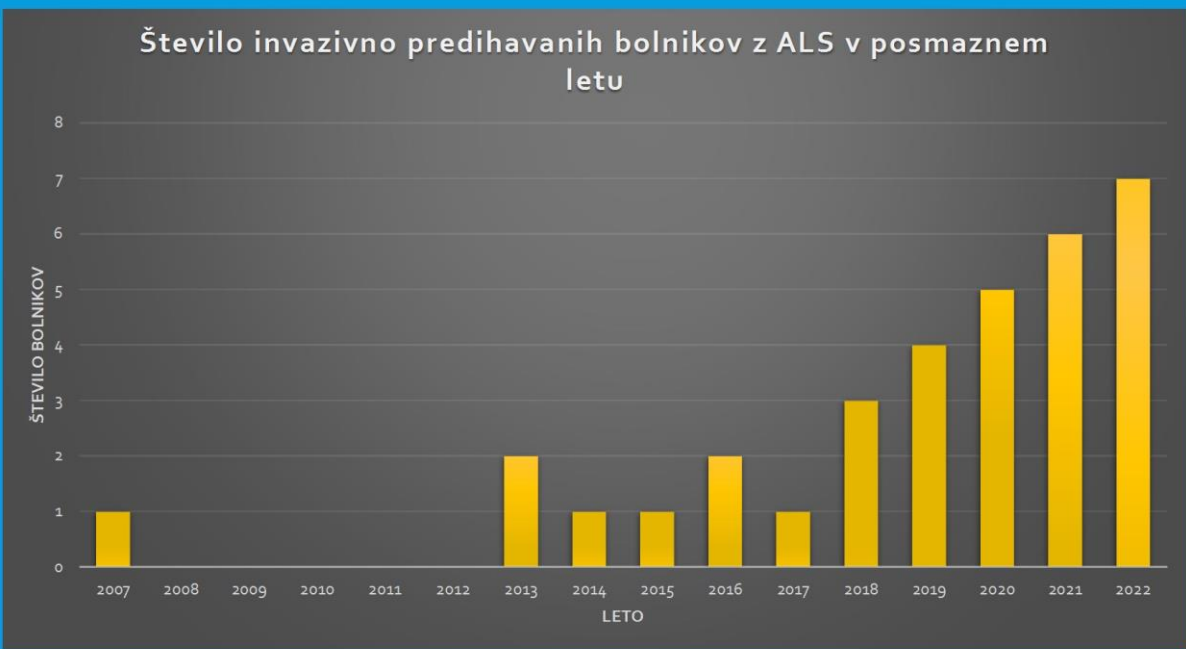
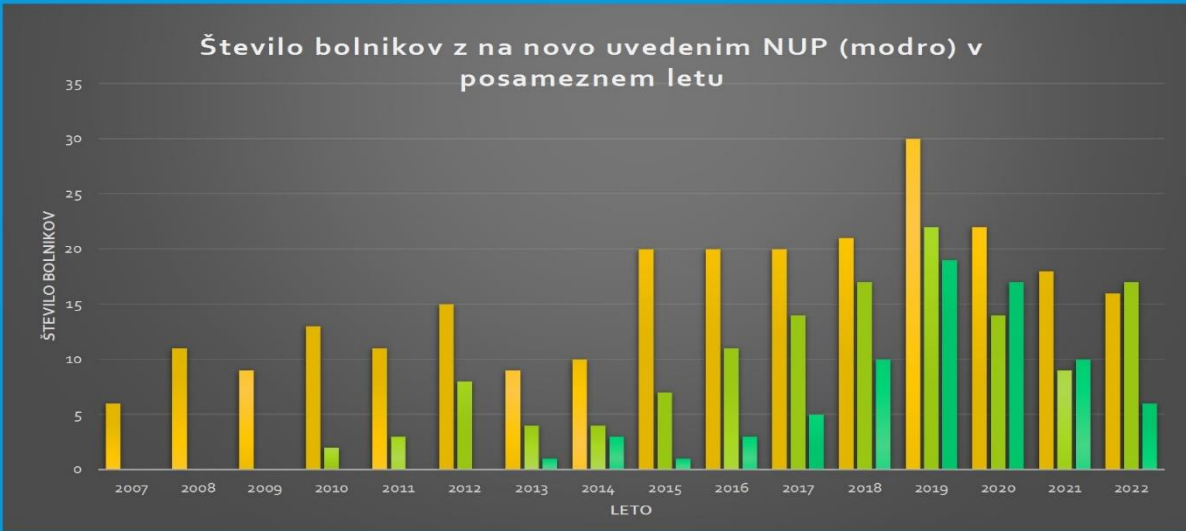
2. SIMPOZIJO SPALNI APNEJI
VENTILACIJA NA DOMU
Golnik, 24. in 25. februar, 2023

Skupno število bolnikov z NUP do konca leta 2022 glede na diagnozo



- Od leta 2002 do konca leta 2022 v Centru obravnavali 752 bolnikov z ALS. 119 (16 %) jih je bilo neinvazivno predihavanih.
- V začetku leta 2023 imamo v registru 139 živih bolnikov. Od tega jih je 53 (39 %) neinvazivno predihavanih.
- Vsega skupaj je bilo v letih od 2002 do 2022 predihavanih 77 bolnikov z drugimi živčno-mišičnimi boleznimi.
- Šest živih bolnikov (5 %) z ALS ima traheostomo in so predihavani prek kanile.





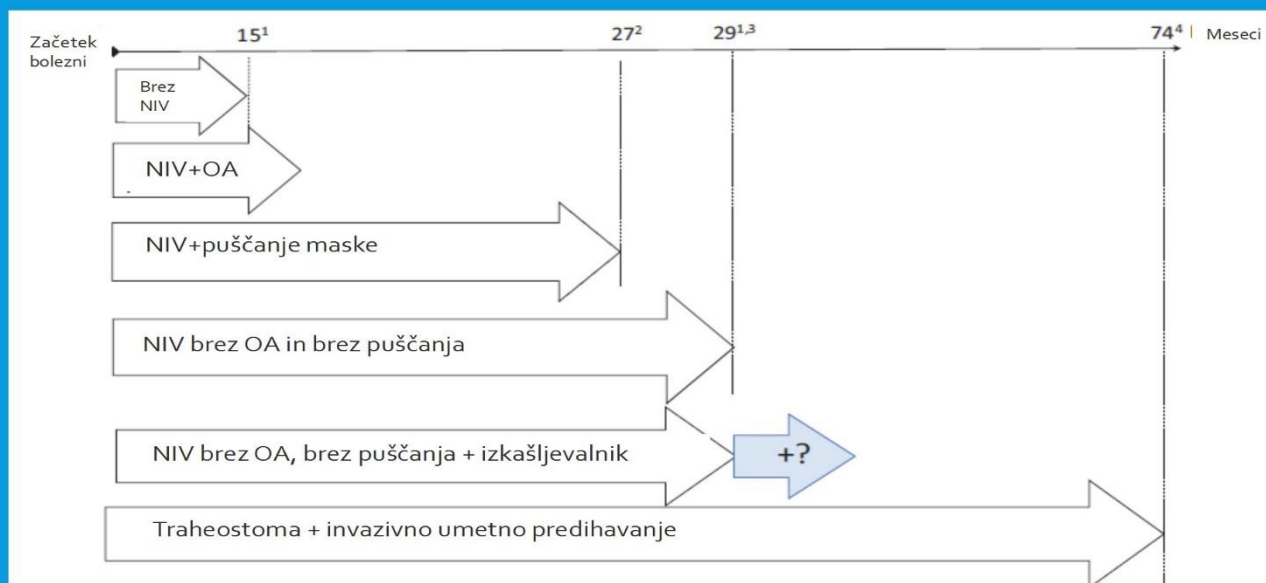
O BOLEZNI ALS

- Amiotrofična lateralna skleroza (ALS) je degenerativna bolezen osrednjega živčevja.
- Kaže se s hitro napredujočo paralizo udov, trupa, ter bulbarnih (govor, žvečenje, požiranje) in dihalnih mišic.
- Frontotemporalna demenca.
- Približno 15 % bolnikov ima sorodnika z isto boleznijo. Večina bolnikov je sporadičnih. Poleg genetskih tudi okoljski vplivi.
- Pri veliki večini bolnikov zaradi šibkosti trebušnih polprepon pride do respiratorne odpovedi (dispneja, ortopneja, motnje spanja). To je daleč najpogostejši vzrok smrti.
- Motnje izkašljevanja – aspiracijske pljučnice.
- Hitro slabšanje. Povprečno preživetje je približno 3 leta po pojavu prvih simptomov in 6 mesecev po pojavu prvih simptomov dihalne nezadostnosti.
- Umetno predihavanje olajša dispnejo, izboljša spanje in kvaliteto življenja ter zveča preživetje.

MOTNJE DIHANJA

- Vzrok je degeneracija freničnih motonevronov.
- Šibkost trebušnih polprepon najprej vpliva na REM fazo spanja (motnja delovanja pomožnih dihalnih mišic). Z napredovanjem bolezni motnje dihanja zajamejo vse faze spanja. (Nekateri bolniki naj bi tudi v REM fazi lahko uporabljali pomožne dihalne mišice (Arnulf in sod., 2000).
- NIV pomembno zveča preživetje (7 mesecev, Bourke in sod. 2006), izboljša kvaliteto življenja in kognitivne funkcije bolnikov z ALS. S tehničnimi izboljšavami NIV in multidisciplinarnim pristopom se je povprečno preživetje zvečalo na 13 mesecev (Berlowitz in sod., 2016). Preživetje je večje tudi pri bolnikih z bulbarno prizadetostjo, za katere se je sprva mislilo, da so slabi kandidati za NIV.
- Ker čezmerno delo pomožnih dihalnih mišic ob rabi NIV ni več potrebno in ker je premotorična možganska skorja manj obremenjena, se mirovalna energetska poraba zmanjša za 7 % (Georges in sod., 2014).

PREŽIVETJE



Chio in sod., 2013; Byrne in sod., 2011; Al-Chalabi in sod. 2014; Arnulf in sod., 2000

KRITERIJI ZA ZAČETEK PREDIHAVANJA

- Vsi objavljeni kriteriji svetujejo uvedbo NIV ob simptomih in/ali znakih nočne ali dnevne slabe predihanosti. Redko se omenja tako imenovano zgodnje predihavanje pred nastopom hipoventilacije.
- Meritve ponavljati na 3 mesece.
- Najobčutljivejši je test njuhanja (SNIP) – občutljivost 97 % pri vrednostih ≤ 40 cm H₂O.
- Občutljivost vitalne kapacitete (VC) je pri vrednostih ≤ 50 % le 58 % (vrednosti meritev z masko so v primerjavi z ustnikom zanesljivejše). Občutljivost testa se zveča na 90%, če merimo razliko med VC merjeno sede in leže (signifikantna je razlika večja od 20 %).
- Novi podatki o debelinah trebušnih polprepon. Svoje normative še zbiramo.

Morelot-Panzini in sod., 2019

Debelina in gibanje trebušne prepone pri 156 preiskovancih

	Debelina TP				Gibanje TP		
	D _{FRK} [mm]	D _{FRK} M [mm]	D _{TPK} [mm]	ΔD	SP _{dih} [mm]	GL _{dih} [mm]	HN [mm/s]
n	156	53	156	156	154	152	147
KS _{test} (p)	<0.001	0.0193	<0.001	<0.0001	<0.0001	>0.1	0.0029
PV (SO)	1.6 (0.5)	2.3 (0.6)	3.0 (1.0)	1.9 (0.6)	14.5 (6.6)	58.6 (16.6)	91.6 (33.9)
SN	0.04	0.1	0.1	0.04	0.5	1.3	2.8
95% IZ	1.5-1.7	2.1-2.4	2.9-3.2	1.8-2.0	13.5-15.6	55.9-61.3	86.1-97.1
Mediana	1.5	2.1	2.9	1.9	13.5	60.0	84.0
5 perc.	1.0	1.4	1.6	1.2	6.0	29.3	44.8
95 perc.	2.5	3.8	5.0	3.1	28.3	84.0	143.0

Preglednica x: Debelina in gibanje trebušne prepone pri 156 preiskovancih

n – število preiskovancev; KS_{test} – Kolmogorov-Smirnov test normalnosti porazdelitve; p – statistična pomembnost; PV – povprečna vrednost; SO – standardni odklon; SN – standardna napaka; IZ – interval zaupanja; perc. – percentil; TP – trebušna prepona; D_{FRK} – debelina trebušne prepone pri funkcionalni rezidualni kapaciteti; D_{FRK}M – debelina trebušne prepone pri funkcionalni rezidualni kapaciteti skupaj s plevralno in peritonealno membrano; D_{TPK} – debelina trebušne prepone pri totalni pljučni kapaciteti; ΔD – izračun razmerja zadebelitve trebušne prepone; SP_{dih} – amplituda gibanja trebušne prepone pri sproščenem dihanju; GL_{dih} – amplituda gibanja trebušne prepone pri globokem dihanju; HN – hitrost gibanja trebušne prepone pri njuhu.

M. Gorenc, magistrska naloga

KRITERIJI ZA ZAČETEK PREDIHAVANJA

- MIP. Vrednosti nad 80 cm H₂O izključujejo pomembno šibkost trebušne prepone. Pražna vrednost za začetek predihavanja manj od 40 cm H₂O ali 40-60 % prevedene vrednosti. Pri nekaterih MIP težko izmeriti (slabo tesnenje ob orofacialni šibkosti). Odvisnost od sodelovanja.
- Nočna pulzna oksimetrija. Pražna vrednost % časa, ko je zasičenost pod 90 % (več od 5 ali 10 %).
- Nočne transkutane meritve PCO₂. Tehnične težave. Draga metoda. Nočna hipoventilacija definirana z dvigom vrednosti če se vrednosti PCO₂ dvignejo za 1.3 kPa nad 6.7 kPa za več kot 10 minut.
- Parcialni tlak PCO₂ v arterijski krvi. Zaradi bolečnosti nepraktično. Hipoventilacija definirana z vrednostmi PCO₂ več od 6 kPa (bolnik pred odvzemom miruje v sedečem položaju vsaj 15 minut).

Morelot-Panzini in sod., 2019

KJE PREDIHAVANJE ZAČETI

- Kjerkoli, doma, ambulantno, s pomočjo telemedicine (Lujan in sod., 2007; Bartella in sod., 2017, Sheers in sod., 2014; Pinto in sod., 2010).
- Trend je opuščanja hospitalizacije (Sheers in sod., 2014). Hudo bolni bolniki, prihranek pri času, denarju, zvečanje preživetja.
- Začetek je pomembna stopnja v življenju bolnika in družine pričakovana s strahom (enačenje s traheostomijo oz. koncem življenja). Potrebna podrobna pojasnila (Mitsumoto in sod., 2007).

TRAHEOSTOMIJA NI NUJNO NADALJEVANJE NIV

- Traheostomija močno zveča preživetje. Kvaliteta življenja bolnikov zadovoljiva (Vianello in sod., 2011; Tagami in sod., 2014) skrbnikov pa slabša (Chio, 2006).
- Tehnične in finančne ovire, kar vpliva na pogostnost invazivnega (velike razlike med državami) predihavanja.
- Izboljšave v kvaliteti in učinkovitosti NIV morda razloga za manj pogosto rabo invazivnega predihavanja v nekaterih državah.
- Ob koncu življenja številni novi simptomi: dispneja, šibkost, utrudljivost, neaktivnost, psihična utrujenost, pomanjkanje motivacije, stiska, tesnoba (Ganzini in sod., 2002). Opioidi.

ODTEGNITEV PREDIHAVANJA

- Večina umre z masko na obrazu.
- Pljučnica je pri bolnikih z NIV mnogo pogostejši vzrok smrti kot pri tistih brez (Burkhardt in sod., 2017).
- Nekateri bolniki zaradi slabe kvalitete življenja prosijo za prekinitev umetnega predihavanja. V tem pogledu ni razlik v ravnanju med bolniki z NIV oz. invazivnim predihavanjem.
- Vnaprejšnja volja posebej v luči pričakovanih težav v sporazumevanju.
- Predpisani postopki. Zdravila (opioidi, benzodiazepini, lahko kisik) uvedemo pred izključitvijo aparata (Turner in sod., 2019).
- Kontinuirana prisotnost zdravnika/med. sestre. Opozoriti svojce na spuščanje glasov v agoniji (niso znaki trpljenja).



NIMV NA DOMU PRI PULMOLOŠKIH BOLNIKI - KDAJ ZAČETI IN KDAJ KONČATI?

Irena Šarc

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

V skupini pulmoloških bolnikov neinvazivno mehansko ventilacijo (NIMV) na domu predpišemo bolnikom s kronično hiperkapnično respiracijsko odpovedjo. Sem spadajo stanja, ki so posledica hipoventilacije, ter KOPB. Največjo skupino predstavljajo bolniki s hipoventilacijo zaradi debelosti. Pri teh bolnikih uvedemo CPAP, če gre za stabilne bolnike s prevladujočo hudo OSAS, medtem ko pri bolnikih, pri katerih prevladuje ponoči hipoventilacija, predpišemo NIMV. Ob redni uporabi pričakujemo izboljšanje simptomov ter ugoden vpliv na sobolezni in prognozo. Pri torakorestriktivnih boleznih uvedemo NIMV, ko postanejo hiperkapnični ter, če so simptomatski, tudi pri normokapničnih bolnikih v primeru nočne hipoventilacije. Pričakovati je, da bo NIMV pri teh bolnikih ugodno vplivala na simptome, telesno zmogljivost ter glede na rezultate opazovalnih raziskav tudi na preživetje v primerjavi z zdravljenjem s trajnim zdravljenjem s kisikom na domu (TZKD). Bolj kompleksna je odločitev za zdravljenje hiperkapničnih bolnikov s KOPB. Glede na izsledke raziskav imajo korist od NIMV stabilni hiperkapnični bolniki s KOPB (vpliv na simptome in preživetje), bolniki s pogostimi hiperkapničnimi poslabšanji, če so podaljšano hiperkapnični ter bolniki s prekrivanjem KOPB in OSA (vpliv na tveganje za poslabšanje in na preživetje). Pomemben cilj zdravljenja je znižanje parcialnega tlaka ogljikovega dioksida ($p\text{CO}_2$), saj je klinične in prognostične koristi možno pričakovati samo pri bolnikih, kjer raven $p\text{CO}_2$ znižamo za vsaj 20%. V klinični praksi so pogosti tudi bolniki s multifaktorskim ozadjem kronične hiperkapnične respiratorne odpovedi; običajno je pomemben faktor debelost in motnje dihanja v spanju. Glede na simptome in nagnjenost k ponavljajočim epizodam akutne dihalne odpovedi se v večini primerov tudi pri teh bolnikih odločimo za zdravljenje z NIMV. Za prekinitev z NIMV se odločimo v treh primerih: a) če z vzročnim zdravljenjem odpravimo vzroke za hipoventilacijo, b) če ne dosežemo redne uporabe NIMV in če c) zdravljenje z NIMV ni več smiselno, kjer obremenitev za bolnika presega koristi NIMV.

NIV NA DOMU – KDAJ ZAČETI IN KDAJ KONČATI

IRENA ŠARC

2

KDAJ ZAČETI Z NIV NA DOMU PRI PULMOLOŠKIH BOLNIKI

- ▶ KOPB
- ▶ RESTRIKTIVNE
BOLEZNI PRSNEGA
KOŠA
- ▶ OHS
- ▶ MULTIFAKTORSKA
HIPERKAPNIČNA
ODPOVED

OSNOVNI CILJI NIV:

- ▶ Fiziološka učinkovitost
 - ♦ vpliv na arterijske pline
- ▶ Simptomatska učinkovitost
 - ♦ vpliv na simptome in
kvaliteto življenja
- ▶ Prognošična učinkovitost
 - ♦ vpliv na tveganje za H in
smrt



CrossMark

European Respiratory Society guidelines on long-term home non-invasive ventilation for management of COPD

Begum Ergan^{1,23}, Simon Oczkowski^{2,3,23}, Bram Rochweg^{2,3}, Annalisa Carlucci⁴, Michelle Chatwin⁵, Enrico Clini⁶, Mark Elliott⁷, Jesus Gonzalez-Bermejo^{8,9}, Nicholas Hart^{10,11}, Manel Lujan¹², Jacek Nasilowski¹³, Stefano Nava¹⁴, Jean Louis Pepin¹⁵, Lara Pisan¹⁴, Jan Hendrik Storre^{16,17}, Peter Wijkstra¹⁸, Thomy Tonia¹⁹, Jeanette Boyd²⁰, Raffaele Scala²¹ and Wolfram Windisch²²

@ERSpublications

Managing hypercapnia may be an important intervention for improving outcome of COPD patients with chronic respiratory failure. Long-term home NIV may improve health outcomes by targeting a reduction in CO₂ in those with hypercapnic respiratory failure. <https://bit.ly/2NIA3eG>

Cite this article as: Ergan B, Oczkowski S, Rochweg B, et al. European Respiratory Society guidelines on long-term home non-invasive ventilation for management of COPD. *Eur Respir J* 2019; 54: 1901003 [<https://doi.org/10.1183/13993003.01003-2019>].

ABSTRACT

Background: While the role of acute non-invasive ventilation (NIV) has been shown to improve outcome in acute life-threatening hypercapnic respiratory failure in COPD, the evidence of clinical efficacy of long-term home NIV (LTH-NIV) for management of COPD is less. This document provides evidence-based recommendations for the clinical application of LTH-NIV in chronic hypercapnic COPD patients.

Materials and methods: The European Respiratory Society task force committee was composed of clinicians, methodologists and experts in the field of LTH-NIV. The committee developed recommendations based on the GRADE (Grading, Recommendation, Assessment, Development and Evaluation) methodology. The GRADE Evidence to Decision framework was used to formulate recommendations. A number of topics were addressed under a narrative format which provides a useful context for clinicians and patients.

Results: The task force committee delivered conditional recommendations for four actionable PICO (target population-intervention-comparator-outcome) questions, 1) suggesting for the use of LTH-NIV in stable hypercapnic COPD; 2) suggesting for the use of LTH-NIV in COPD patients following a COPD exacerbation requiring acute NIV; 3) suggesting for the use of NIV settings targeting a reduction in carbon dioxide and 4) suggesting for using fixed pressure support as first choice ventilator mode.

Conclusions: Managing hypercapnia may be an important intervention for improving the health outcome of COPD patients with chronic respiratory failure. The task force conditionally supports the application of LTH-NIV to improve health outcome by targeting a reduction in carbon dioxide in COPD patients with persistent hypercapnic respiratory failure. These recommendations should be applied in clinical practice by practitioners that routinely care for chronic hypercapnic COPD patients.

3 KDAJ PREDPISATI NIV PRI BOLNIKIH S KOPB?

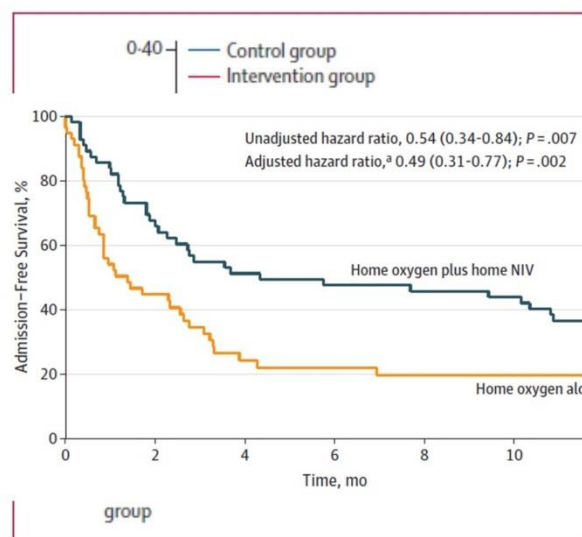
Vprašanja in priporočila

Ali naj se NIV na domu uporablja pri stabilnih bolnikih s KOPB (v primerjavi z neuporabo NIV)?

Delovna skupina ERS predlaga uporabo NIV na domu pri bolnikih s kronično stabilno hiperkapnično KOPB (pogojno priporočilo, majhna gotovost dokazov).

Ali je treba po epizodi akutne hiperkapnične dihalne odpovedi pri bolnikih s KOPB uvesti NIV na domu (v primerjavi z neuporabo NIV)?

Delovna skupina ERS predlaga uporabo NIV na domu pri bolnikih s KOPB po življenjske ogrožajoči epizodi AHRF, ki zahteva akutno NIV, če hiperkapnija po epizodi vztraja (pogojno priporočilo, nizka zanesljivost dokazov).



5

PRIPOROČILA V PRAKSI

- ▶ simptomatski stabilni bolniki s kr. hiperkapnijo (PCO₂ nad 7 kPa)
- ▶ KOPB bolniki z epizodami hiperkapničnih poslabšanj
- ▶ bolniki s Syn prekrivanja z OSA

6

PRIČAKOVANE KORISTI

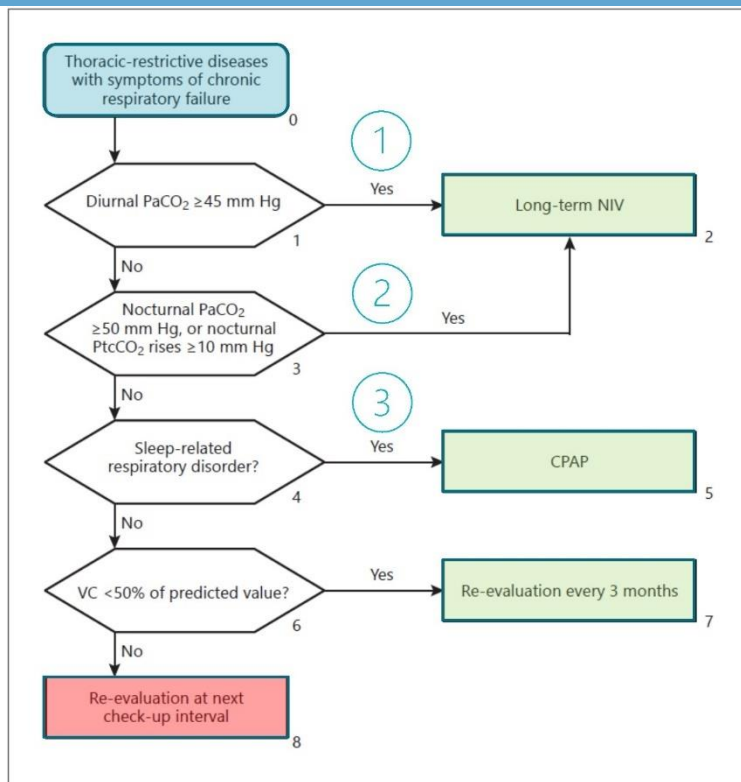
- ▶ Izboljšanje:
 - ▶ težkega dihanja
 - ▶ telesne zmogljivosti
 - ▶ kvalitete življenja
- ▶ stabilizacija bolezni
- ▶ izboljšanje preživetja

TORAKORESTRIKTIVNE BOLEZNI

- ▶ Algoritem za zdravljenje kronične hiperkapnične respiratorne insuficience pri bolnikih s torakalno-restriktivnimi boleznimi



Respiration 2018;96:171–203



8

KDAJ?

tipičnimi simptomi hiperkapnije



REM hipoventilacija

dnevna hiperkapnija

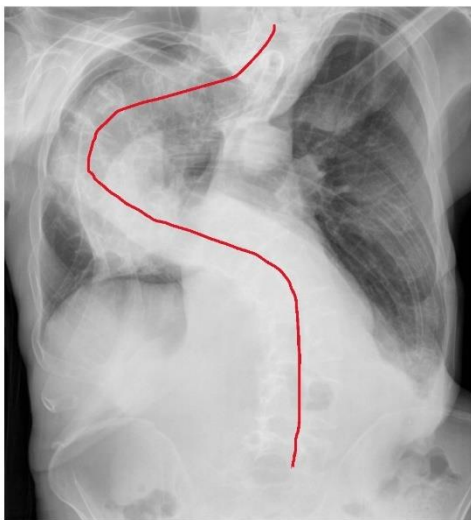


nočna hiperkapnija

PRIPOROČILA V PRAKSI

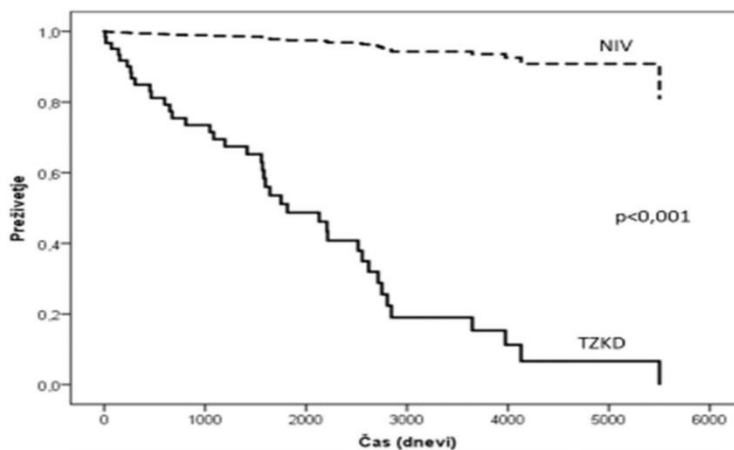
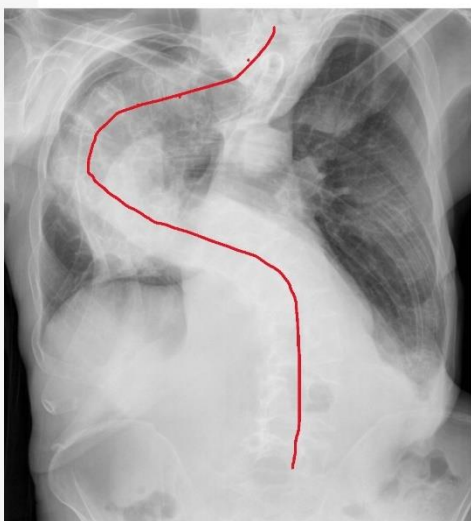
- ▶ vsi hiperkapnični bolniki z ekstrapulmonalno restriktivno ventilatorno motnjo
- ▶ vsi simptomatski normokapnični bolniki z nočno hipoventilacijo
- ▶ Na opredelitev napotiti tudi hipoksemične normokapnične bolnike
 - ▶ Kifoskolioza
 - ▶ Kifoza, lordoza
 - ▶ Golobji prsni koš
 - ▶ Lijakasti prsni koš
 - ▶ Bechterewov sindrom
 - ▶ Restriktivne plevralne bolezni
 - ▶ Posttuberkulozni sindrom
 - ▶ Posttravmatske deformacije prsnega koša
 - ▶ Pooperativne deformacije prsnega koša (torakoplastične)

POSEBNOSTI



- ▶ PC načini
- ▶ visoki inspiratorni tlaki zaradi togosti respiratornega sistema
- ▶ težave s puščanjem

ZAKAJ NIV IN NE TZKD?



	TZKD	NIV	P value
N	47	48	
starost	67±15	65±18	>0,05
VC (% pred.)	41,7±12	49,7±18	>0,05
pCO ₂ začetni (kPa)	7,3±1,3	7,4±1,4	>0,05

Šarc, 2018

AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS

Evaluation and Management of Obesity Hypoventilation Syndrome An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline

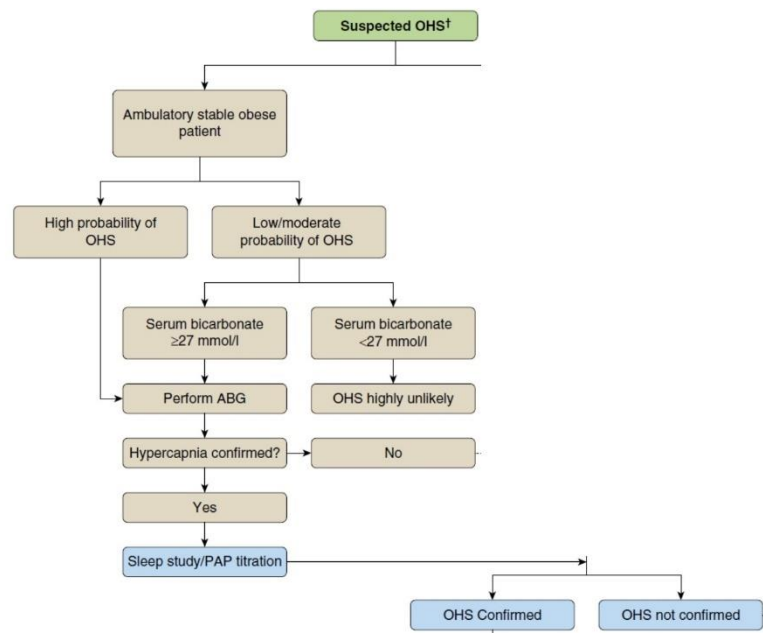
Ⓞ Babak Mokhlesi, Juan Fernando Masa, Jan L. Brozek, Indira Gurubhagavatula, Patrick B. Murphy, Amanda J. Piper, Aiman Tulaimat, Majid Afshar, Jay S. Balachandran, Raed A. Dweik, Ronald R. Grunstein, Nicholas Hart, Roop Kaw, Geraldo Lorenzi-Filho, Sushmita Pamidi, Bhakti K. Patel, Susheel P. Patil, Jean Louis Pépin, Israa Soghier, Maximiliano Tamae Kakazu, and Mihaela Teodorescu; on behalf of the American Thoracic Society Assembly on Sleep and Respiratory Neurobiology

THIS OFFICIAL CLINICAL PRACTICE GUIDELINE OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY WAS APPROVED MAY 2019



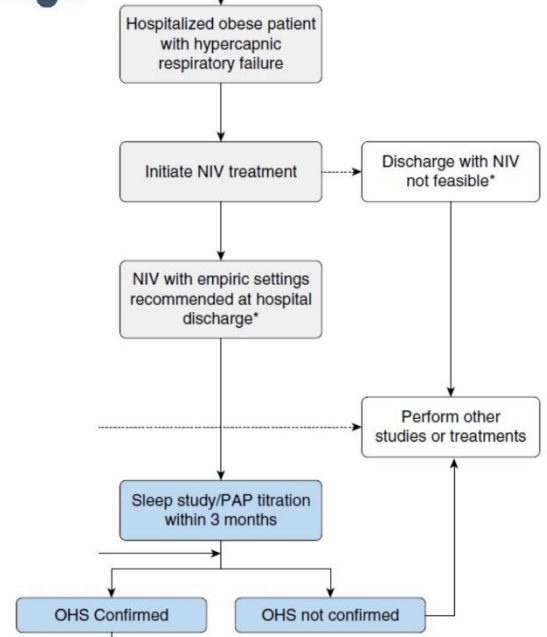
AMBULANTNI BOLNIKI

- ▶ ambulantni bolniki z OHS pozitivni tlak v dihalnih poteh (PAP)
- ▶ stabilnim ambulantnim bolnikom z OHS in sočasno prisotno **hudo OSA** kot prvo izbiro zdravljenja ponuditi CPAP namesto neinvazivne ventilacije



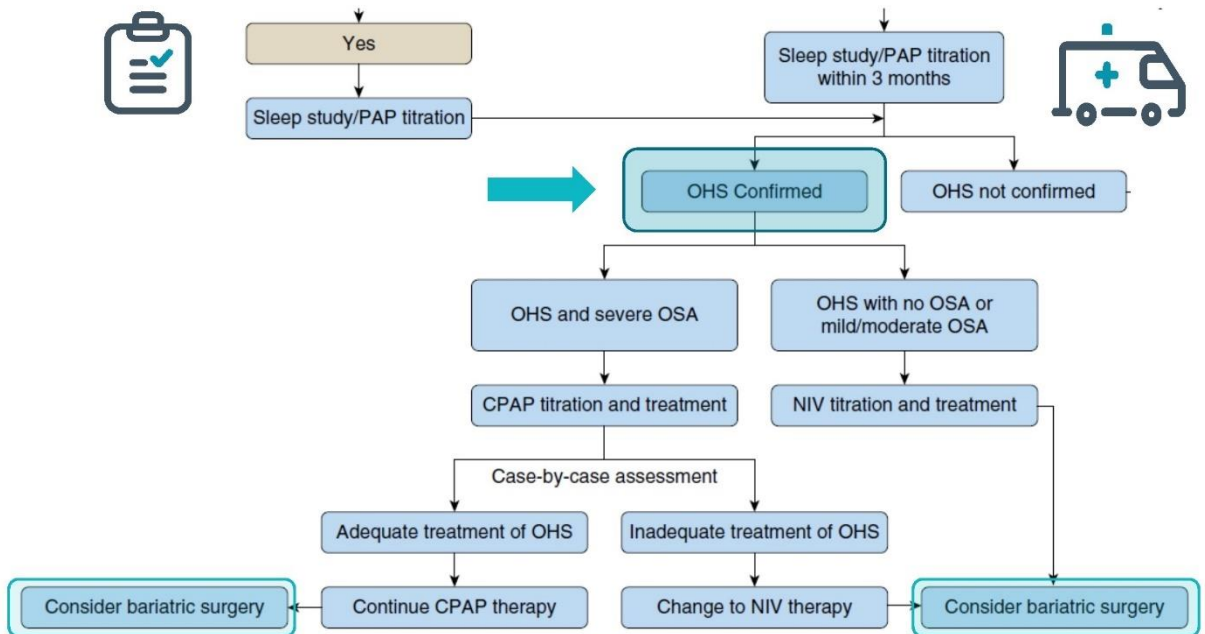
HOSPITALNI BOLNIKI

- ▶ bolnike, ki so hospitalizirani z dihalno odpovedjo in pri katerih obstaja sum na OHS, **odpustimo z neinvazivno ventilacijo**, dokler ne opravijo ambulantnih diagnostičnih postopkov in titracije PAP (najbolje v 2-3 mesecih)
- ▶ pri bolnikih z OHS naj se za odpravo OHS uporabljajo ukrepi za zmanjšanje telesne teže, ki omogočajo trajno izgubo 25 % do 30 % telesne teže (kar je bolj verjetno z bariatrično operacijo).

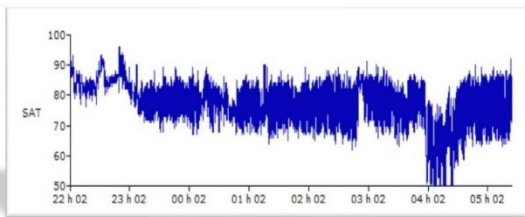


Debelost in povišan pCO2

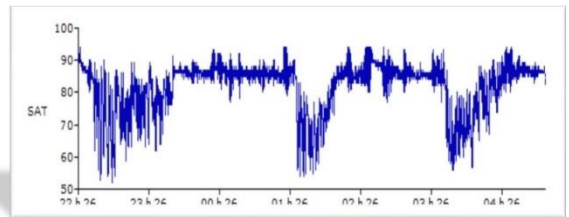
Debelost po AE hospitalozaciji



OSAS = CPAP



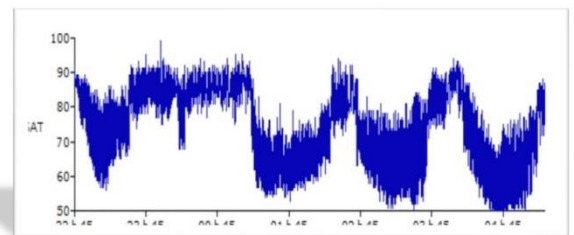
OHS = NIV



FENOTIPI

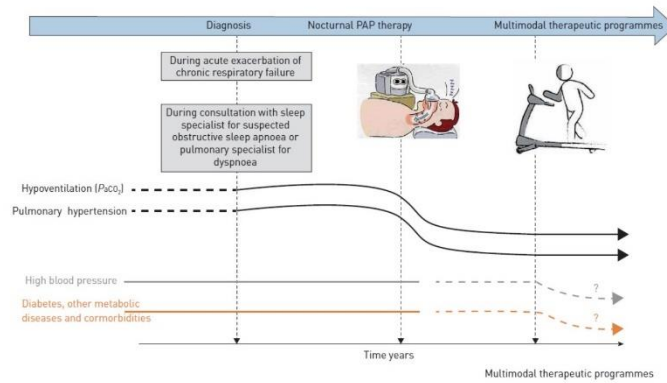
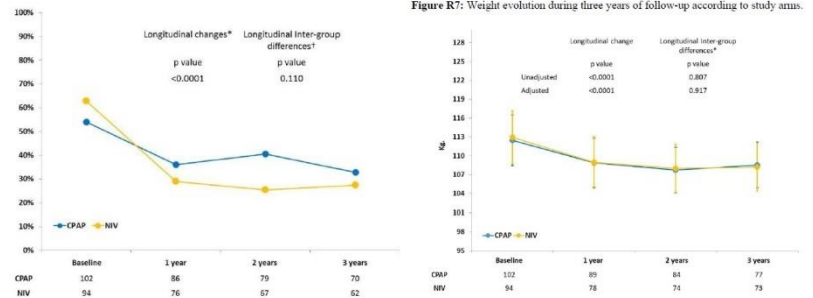
RAZLIČNE NIV STRATEGIJE

OHS + OSAS = NIV



PRIČAKOVANE KORISTI

- ▶ Simptomi
- ▶ Komorbidnosti
- ▶ Prognoza



Masa Blue 2019
Masa Thorax 2016

Eur Respir Rev 2019

MULTIFAKTORSKA HIPERKAPNIČNA DIHALNA ODPOVED

- KOPB
- Popoškodbena L pareza diafragme
- Lobektomija D 2010
- Debelost - indeks telesne mase 32 kg/m²



KATERE SMERNICE?



European Respiratory Society guidelines on long-term home non-invasive ventilation for management of COPD

Begum Ergun^{10,20}, Simon Oczkowski^{2,3,23}, Bram Rochwerg^{2,3}, Annalisa Carlucci⁴, Michelle Chatwin⁵, Enrico Ciani⁶, Mark Elliott⁷, Jesus Gonzalez-Bermejo⁸, Nicholas Hart^{9,10,11}, Manel Lujan¹², Jacek Nasilowski¹³, Stefano Nava^{14,15}, Jean Louis Pepin¹⁶, Lara Pisani¹⁴, Jan Hendrik Storr^{14,17}, Peter Wikstrom¹⁸, Thommy Tonin¹⁹, Jeanette Boyd²⁰, Raffaele Scala²¹ and Wolfram Windisch²²

ABSTRACT
Background: While the role of acute non-invasive ventilation (NIV) has been shown to improve outcome in acute life-threatening hypercapnic respiratory failure in COPD, the evidence of clinical efficacy of long-term home NIV (LTH-NIV) for management of COPD is less. This document provides evidence-based recommendations for the clinical application of LTH-NIV in chronic hypercapnic COPD patients.
Main aims and methods: The European Respiratory Society task force committee was composed of clinicians, methodologists and experts in the field of LTH-NIV. The committee developed recommendations based on the GRADE (Grading Recommendations, Assessment, Development and Evaluation) methodology. The GRADE Evidence to Decision Framework was used to formulate recommendations. A number of topics were addressed under a narrative format which provides a useful context for clinicians and patients.
Results: The task force committee delivered conditional recommendations for four actionable PICO (target population, intervention, comparator, outcome) questions, 1) suggesting for the use of LTH-NIV in stable hypercapnic COPD, 2) suggesting for the use of LTH-NIV in COPD patients following a COPD exacerbation requiring acute NIV, 3) suggesting for the use of NIV settings targeting a reduction in carbon dioxide and 4) suggesting for using fixed pressure support as first choice ventilator mode.
Conclusions: Managing hypercapnia may be an important intervention for improving the health outcome of COPD patients with chronic respiratory failure. The task force conditionally supports the application of LTH-NIV to improve health outcome by targeting a reduction in carbon dioxide in COPD patients with persistent hypercapnic respiratory failure. These recommendations should be applied in clinical practice by practitioners that routinely care for chronic hypercapnic COPD patients.

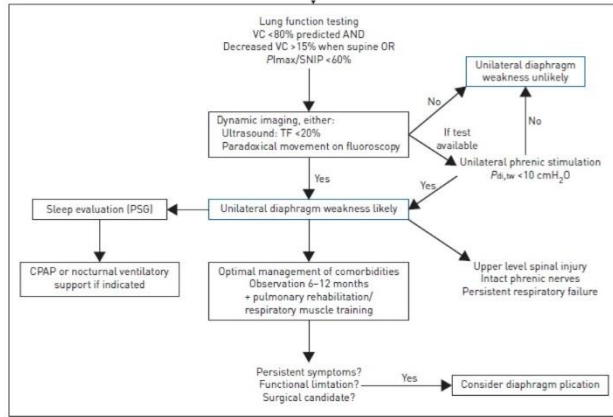
ABSTRACT
Background: While the role of acute non-invasive ventilation (NIV) has been shown to improve outcome in acute life-threatening hypercapnic respiratory failure in COPD, the evidence of clinical efficacy of long-term home NIV (LTH-NIV) for management of COPD is less. This document provides evidence-based recommendations for the clinical application of LTH-NIV in chronic hypercapnic COPD patients.
Main aims and methods: The European Respiratory Society task force committee was composed of clinicians, methodologists and experts in the field of LTH-NIV. The committee developed recommendations based on the GRADE (Grading Recommendations, Assessment, Development and Evaluation) methodology. The GRADE Evidence to Decision Framework was used to formulate recommendations. A number of topics were addressed under a narrative format which provides a useful context for clinicians and patients.
Results: The task force committee delivered conditional recommendations for four actionable PICO (target population, intervention, comparator, outcome) questions, 1) suggesting for the use of LTH-NIV in stable hypercapnic COPD, 2) suggesting for the use of LTH-NIV in COPD patients following a COPD exacerbation requiring acute NIV, 3) suggesting for the use of NIV settings targeting a reduction in carbon dioxide and 4) suggesting for using fixed pressure support as first choice ventilator mode.
Conclusions: Managing hypercapnia may be an important intervention for improving the health outcome of COPD patients with chronic respiratory failure. The task force conditionally supports the application of LTH-NIV to improve health outcome by targeting a reduction in carbon dioxide in COPD patients with persistent hypercapnic respiratory failure. These recommendations should be applied in clinical practice by practitioners that routinely care for chronic hypercapnic COPD patients.

AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS

Evaluation and Management of Obesity Hypoventilation Syndrome An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline

Babak Mokhlesi, Juan Fernando Masa, Jan L. Brozek, Indira Gurubhagavatula, Patrick B. Murphy, Amanda J. Piper, Aman Tulaimat, Majid Afshar, Jay S. Balachandran, Raed A. Dweik, Ronald R. Grunstein, Nicholas Hart, Roop Kaw, Geraldo Lorenzi-Filho, Sushmita Pamidi, Bhakti K. Patel, Susheel P. Patil, Jean Louis Pépin, Israa Soghier, Maximiliano Tamae Kakazu, and Mihaela Teodorescu; on behalf of the American Thoracic Society Assembly on Sleep and Respiratory Neurobiology

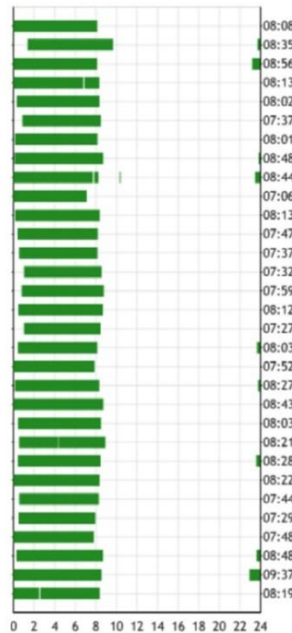
THIS OFFICIAL CLINICAL PRACTICE GUIDELINE OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY WAS APPROVED MAY 2019



2lbnk	24
pH	7.334
pCO2	11.2
BE	14.0
HCO3	37.8
HCO3	43.6
Sat.O2	0.951
pO2	11.2
0.5lo2	20
pH	7.357
pCO2	6.62
BE	1.5
HCO3	25.7
HCO3	27.2
Sat.O2	0.941
pO2	10.5

2014

BIPAP ST,
 IPAP 20cm H2O,
 EPAP 6 cmH2O,
 BUR 16/min
 Povprečna raba
 8h/d
 Klinično stabilna



2019

1l bnk	18
pH	7.389
pCO2	5.70
BE	0.7
HCO3	24.9
HCO3	25.3
Sat.O2	0.912
pO2	8.19

KDAJ NIV KONČATI

- ▶ Ko NIV ni več potrebna (ko so odpravljeni razlogi hipoventilacije)
- ▶ Ko ne dosežemo ustrezne uporabe (in posledično učinkovitosti) NIV
- ▶ Ko NIV ni več smiselna

KO NIV NI VEČ POTREBNA VZROČNO ZDRAVLJENJE

DEBELOST:

- ▶ trajna izguba 25 % do 30 % telesne teže za odpravo OHS
- ▶ ob zniževanju teže:
 - ▶ retitracija nastavitvev
 - ▶ prehod na CPAP
 - ▶ ukinitvev PAP terapije



160kg

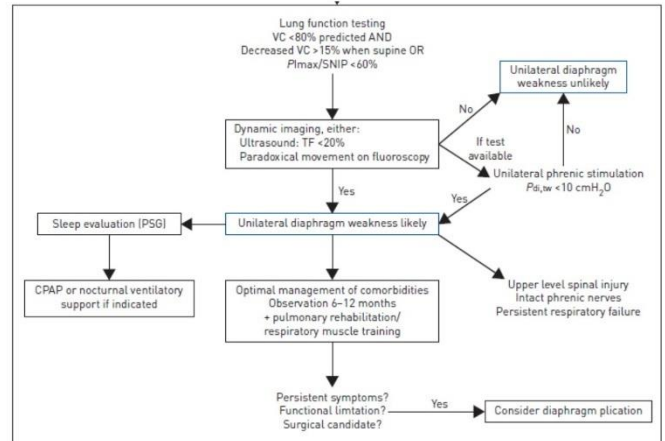


80kg



70-LET

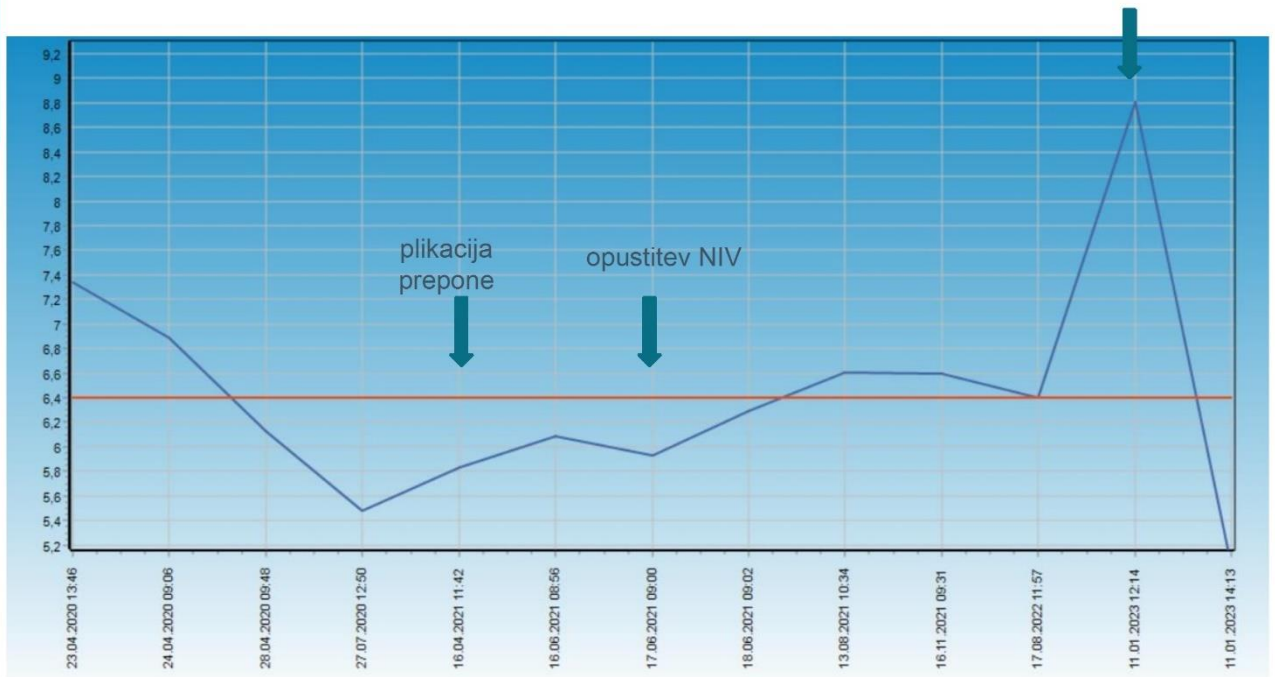
- ▶ nedelujoča L prepona po poškodbi 1987, kronična hiperkapnična respiracijska insuficienca
- ▶ **simptomi:** dispneja 4 leta, utrujenost, 1 mesec otekanje v noge
- ▶ **PLJUF:** VC 60%, MIP 44 cm vode, MEP 115 cm vode
- ▶ **PG:** povprečna sat. 78%, minimalna 67%, ODI 60/h, AHI 19.3/h
- ▶ **UZ prepon:** obe polovici prepone sta višje položeni normale, leva višje kot desna. Desna polovica prepone se ob globokem vdihu pomakne za do 4 cm kavalno-oslabljena gibljivost. Leva polovica prepone se ob mirnem dihanju ne giblje, ob globokem vdihu se neprepičljivo pomakne za 1-2 cm kavalno
- ▶ **EMG:** pri gospodu prepričljivih odzivov leve in desne hemiprepone danes ne ugotovimo



- ▶ ugotavljamo, da je po plikaciji prepone dihanje bistveno bolj stabilno, ponoči ne hipoventilira, še nekaj predvsem obstruktivnih apnej in hipopnej, AHI 11/h.
- ▶ poskusili smo s CPAP, terapijo je dobro prenašal, dihanje na CPAP je bilo ponoči stabilno (AHI 1/h), vendar subjektivne koristi ni čutil
- ▶ glede na stabilno dihanje brez NIV, ob odsotnosti hiperkapnije in ob normoksemiji bi do naslednje kontrole poskusili brez NIV

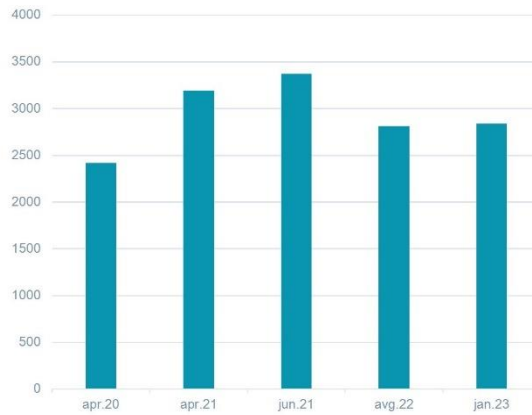


25



26

DATUM	VC	%
4/2020	2420	60
4/2021	3190	79
6/2021	3370	84
8/2022	2810	71
1/2023	2840	72



Long-term efficacy of diaphragm plication on the pulmonary function of adult patients with diaphragm paralysis: a retrospective cohort study

Diaphragmatic plication produced significant improvements in patients' lung functions and subjective symptoms in the short term, but its long-term effects on lung functions requires further investigation

Patients who are morbidly obese or who have longstanding unilateral diaphragm paralysis may not realize the same benefits of plication.

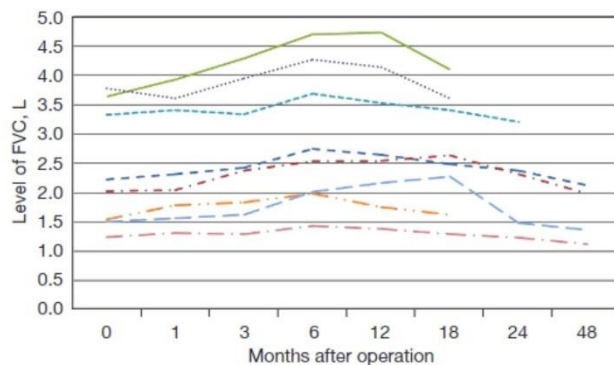


Table 3. Functional Status at Six-Month Follow-Up for Patients Treated With Diaphragm Plication for Unilateral Diaphragm Paralysis

	6 Months	48 Months	p Value
Pulmonary spirometry			
FVC	+19%	+17%	0.62
FEV ₁	+23%	+21%	0.68
FRC	+21%	+20%	0.82
TLC	+19%	+20%	0.81
MRC score	-2.0	-1.9	0.62
MRADL	+7	+8	0.12
Work status	+31	+29	0.8

KO NE DOSEŽEMO USTREZNE UPORABE NIV



OSNOVNI CILJI NIV:

- ▶ Fiziološka učinkovitost
 - ♦ vpliv na arterijske pline
- ▶ Simptomatska učinkovitost
 - ♦ vpliv na simptome in kvaliteto življenja
- ▶ Prognostična učinkovitost
 - ♦ vpliv na tveganje za H in smrt

RAZMISLEK O SMISELNOSTI:

- ko ciljev več ne dosežemo
- ko breme zdravljenja presega koristi

RESEARCH ARTICLE

Home Non-Invasive Ventilation Fails to Improve Quality of Life in the Elderly: Results from a Multicenter Cohort Study

- ▶ These results do not challenge initiation of home NIV in the elderly but engage a closer follow-up with reassessment of its benefit at one point to pursue or discontinue the treatment.

Table 4. Comparison of the impact of NIV on HRQL evaluated by SF-36 in patients aged < 75 years or ≥ 75 years.

	≥ 75 years (n = 44)			< 75 years (n = 115)			p value [‡]
	Baseline	At 6 months	Δ	Baseline	At 6 months	Δ	
Physical functioning	28.1 (22)	32.2 (27.5)	1.5 (26)	37.6 (24)	48.8 (31)	11.2 (29)*	<0.0001
Role: physical	23.4 (34)	45.7 (42)	18.1 (49)	19.8 (33)	60.4 (43)	26.3 (40)*	<0.0001
Body pain	57.0 (32)	57.8 (28)	-5.5 (46)	47.7 (28)	57.9 (30)	7.9 (40)*	0.03
General health	44.7 (20)	47.7 (18)	2.4 (21)	43 (20)	49.1 (22)	4.5 (20)*	0.02
Vitality	42.9 (24)	50.6 (20)	5.5 (32)	38.1 (23)	55.6 (24)	17.2 (30)*	<0.0001
Social functioning	68.1 (31)	76.4 (30)	1.8 (33)	54.5 (29)	74.7 (27)	16.6(36)*	<0.0001
Role: emotional	46.2 (44)	66.2 (39)	24 (56)*	37.1 (41)	73.8 (39)	33.2 (53)*	<0.0001
Mental health	62.1 (22)	67.5 (18)	0 (24)	53.9 (23)	65.9 (22)	9 (23)*	0.0003
PCS	49.4 (3)	49.2 (2)	0.1 (3)	50.3 (3)	49.8 (2.4)	-0.7 (3)*	0.04
MCS	46.9 (6)	48.4 (5)	0.3 (7)	44.7 (7)	47.7 (6.5)	3.6 (7)*	<0.0001

31

DO KDAJ VZTRAJATI Z NIV PRI STAROSTNIKU

- Koristi?
- Obremenitev z zdravljenjem?

32

DO KDAJ VZTRAJATI Z NIV PRI BOLNIKU S KOPB, KJER CILJEV NISMO DOSEGLI?

- BOLNIK, KI ČUTI DELNO KORIST IN
APARAT UPORABLJA:
 - sočasna uvedba paliativne oskrbe
- BOLNIK, KI APARAT NEZADOSTNO
UPORABLJA



- ▶ NIV ima pri pulmoloških bolnikih ob ustrezni indikaciji in uporabi NIV ugodne učinke na simptome in zdravstvene izide
- ▶ pri presoji glede NIV upoštevamo individualnega bolnika, njegova pričakovanja in sposobnost koristne uporabe NIV

IZZIVI V IZBOLJŠEVANJU ADHERENCE BOLNIKA NA PAP TERAPIJI

Jasmina Dimitrijević Golež

Adherence do terapije pri kroničnih bolnikih, predstavlja problem na svetovni ravni. V tej luči je Svetovna zdravstvena organizacija za izboljšanje adherence pri kroničnih bolnikih, začela z iniciativo že l.2003 in predlagala kritične korake pri prepoznavanju in načine za izboljšanje le te.

Obstruktivna apneja med spanjem postaja s spremembo življenjskega sloga – sedentarni način življenja, veliki globalni problem, kar uvršča OSA po pogostosti med najbolj pogoste bolezni v pulmologiji, s katerimi se ukvarjamo na ambulantnem in hospitalnem nivoju. Po triaži pacientov in oceni pre-testne verjetnosti za OSA, paciente kategoriziramo in po opravljeni diagnostiki je pomembno razložiti vse aspekte problema ter naravo bolezni. Pacientom je pomembno razložiti še rizik od eventualnega ne-zdravljenja OSA – posebej pri ugotovljeni zmerni do hudi apneji s pogostimi desaturacijami ponoči. Ob vseh predlaganih ukrepih in po končani titraciji avtoCPAP na domu ali hospitalno, pacient ima pravico in dolžnost se odločiti kaj je za njega najboljša pot, vendar je za isto tudi odgovoren. Ob predpisu avtoCPAP terapije, imamo vodeči zdravniki prednost, da lahko bolnika sledimo še elektronski – preko SD kartic ali oblaka - Airview in pd. To nam pomaga, da se problema adherence lotimo večplastno. Po elektronski obliki lahko ugotavljamo eventualne probleme, ki tekom zdravljenja nastajajo in se jih lotevamo pravočasno, s tem poudarjamo vpletenost v proces zdravljenja, pacient pa dobi občutek, da je na varni strani, da je skrbno voden in je za njegovo zdravje poskrbljeno. Že prof.Simonds je leta opozarjala, da je pristop pacientu po principu »reševanja problemov«, najbolj učinkovit. Na ta način, tudi izven stika s pacientom, lahko na daljavo ugotovimo ali je problem slabše adherence pri previsokih tlakih, puščanju po maski, nezadostno tesnjenje maske, pre-ošabno nameščena maska ali pa neustrezna maska. Pri vseh komponentah zdravljenja z avto CPAP moramo biti posebej pozorni in v čim večji meri upoštevati želje pacienta, kolikor je to le mogoče. Svetovana je pomoč pri menjavi maske, prilagajanje nastavitvev aparata, koordinacija dodatkov razpoložljive nadstandardne opreme. V veliko nam je pomoč tudi zavzetost družinskih članov pri zdravljenju. Prizadevamo si, da nam razvoj aplikacij povezanih z aparaturu dodatno olajša komunikacijo s pacientom. Potrebno je vedno upoštevati tri aspekta pri zdravljenju pacientov z OSA: 1) želje pacienta in rizik pojava zapletov; 2) dostopnost tima, ki pacienta vodi, oz. organizacija zdravstvene službe; 3) dostopnost servisa aparata – za morebitno reševanje akutnih problemov na terenu. Glede na izkušnje iz dolgoletne obravnave pacientov z OSA, sklepamo, da pri večini pacientov z zmerno do hudo OSA, na dolgi rok niti ne pričakujemo težav pri uporabi tlačne terapije, ob dejstvu, da negujejo navado spanja s pripomočkom in imajo podporo okolice.

Adherenca pri določenem številu lahko čez čas upada, zato pacienta, kljub dejstvu, da ima urejeno simptomatiko, vsaj 1x letno povabimo na kontrolo. V začetku je pri pacientih, ki simptomov imajo manj ali imajo blago do zmerno obliko OSA, se svetuje bolj pogosto spremljanje in pravočasno reševanje zapletov pri nastalih pri terapiji. Na srečo se nam pri zdravljenju OSA poredko na pot postavijo socio-ekonomske težave, vendar je potrebno tudi v tej smeri razmišljati in pravočasno problem prepoznati, ker na voljo imamo pogosto učinkovite rešitve. Največkrat nam je nepremostljiva ovira samo prepričanje pacienta o učinkovitosti ali morebitni škodljivosti terapije. Pomembna težava je tudi stigmatizacija pacienta v postelji, od strani spalnega partnerja. Potrebno je dobro pretehtati vse možne zaplete, ki jih glede na težo bolezni – OSA, lahko pričakujemo in pacientom ponuditi vse možne opcije zdravljenja.

Literatura:

- 1) JL.Pepin; CPAP Therapy Termination Rates by OSA Phenotype: A French Nationwide Database Analysis; *J.Clin.Med.* . 2021, 10, 936.
- 2) ADHERENCE TO LONG-TERM THERAPIES Evidence for action; WHO white paper 2003
- 3) Predictors of positive airway pressure therapy termination in the first year: analysis of big data from a German homecare provider; Woehrle et al. *BMC Pulmonary Medicine* (2018) 18:186
- 4) Benjafield, A.V.; Ayas, N.T.; Eastwood, P.R.; Heinzer, R.; Ip, M.S.M.; Morrell, M.J.; Nunez, C.M.; Patel, S.R.; Penzel, T.; Pepin, J.L.; et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: A literature-based analysis. *Lancet Respir. Med.* 2019, 7, 687–698.
- 5) Zinchuk, A.V.; Gentry, M.J.; Concato, J.; Yaggi, H.K. Phenotypes in obstructive sleep apnea: A definition, examples and evolution of approaches. *Sleep Med. Rev.* 2017, 35, 113–123
- 6) Poulet, C.; Veale, D.; Arnol, N.; Lévy, P.; Pepin, J.L.; Tyrrell, J. Psychological variables as predictors of adherence to treatment by continuous positive airway pressure. *Sleep Med.* 2009, 10, 993–999
- 7) Weaver, T.E. Novel aspects of CPAP treatment and interventions to improve CPAP adherence. *J. Clin. Med.* 2019, 8, 2220
- 8) Luyster, F.S.; Dunbar-Jacob, J.; Aloia, M.S.; Martire, L.M.; Buysse, D.J.; Strollo, P.J. Patient and partner experiences with obstructive sleep apnea and CPAP treatment: A qualitative analysis. *Behav. Sleep Med.* 2016, 14, 67–84
- 9) Malhotra, A.; Crocker, M.E.; Willes, L.; Kelly, C.; Lynch, S.; Benjafield, A.V. Patient engagement using new technology to improve adherence to positive airway pressure therapy: A retrospective analysis. *Chest* 2018, 153, 843–850. [
- 10) Hwang, D.; Chang, J.W.; Benjafield, A.V.; Crocker, M.E.; Kelly, C.; Becker, K.A.; Kim, J.B.; Woodrum, R.R.; Liang, J.; Derose, S.F. Effect of telemedicine education and telemonitoring on continuous positive airway pressure adherence. The Tele-OSA randomized trial. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2018, 197, 117–126.

Izzivi v izboljševanju adherence bolnika na PAP terapiji

Jasmina Dimitrijević Golež

2.Simpozij o spalni apneji – Golnik - 25.2.2023

Razkritja

- Pri predpisovanju CPAP terapije pacientom z OSA, strokovno sodelujem na visoki ravni z vsemi podjetji, ki tovrstno terapijo distribuirajo
- Medicotehna, Pulmodata, Messer, Vivisol adria, Somnio, Sapio etc...

Agenda

- Vrste zdravljenja obstruktivne apneje
- Pro & cons za predpis CPAP
- Pri komu in zakaj je CPAP terapija najboljša opcija
- Učinkovitost terapije
- Sledljivost uporabe CPAP – kakšne vse podatke dobimo
- Adherenca do CPAP – ali se čez čas spreminja in s čem je to pogojeno
- Podatki iz študij – kako pogosto kontroliramo adherenco
- Kaj smo se naučili in pandemije Covid – moč telemedicine pri aPAP
- Ali je zadovoljen pacient na CPAP terapiji dosegljiv cilj – pasti na poti do uspeha?

Slaba adherenca do kronične terapije – globalni problem WHO iniciativa 2003

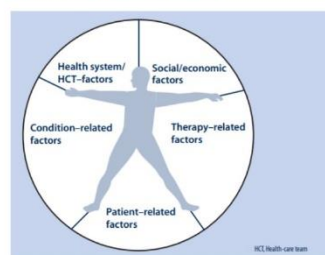
- Komplianten pacient bo naredil kot je dogovorjeno – manjšina
- Dobra adherenca do terapije je večplastna in zahteva velik angažman iz strani pacienta ter zdravstvene mreže
- Na svetovni ravni se WHO že 20 let ukvarja s problemom slabe adherence do kronične terapije – polovica in več nekompliantnih
- Faktori, ki vplivajo na adherenco: leta in spol, socioekonomski status – visoke cene prevoza, različna prepričanja

1. Five interacting dimensions affect adherence

Adherence is a multidimensional phenomenon determined by the interplay of five sets of factors, here termed 'dimensions'; of which patient-related factors are just one determinant (Figure 3). The common belief that patients are solely responsible for taking their treatment is misleading and most often reflects a misunderstanding of how other factors affect people's behaviour and capacity to adhere to their treatment.

The five dimensions are briefly discussed below. The length of the discussion on each dimension reflects the quantity of evidence available, which is biased by the traditional misconception that adherence is a patient-driven problem. Therefore, the size of the section does not reflect its importance.

Figure 3 The five dimensions of adherence



Vir slike: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42682/9241545992.pdf;jsessionid=23CC7EEFE0CADC14992C86EA65954C35?sequence=1>

Vrste zdravljenja OSA

- Pred začetkom zdravljenja pojasniti naravo bolezni in Rizik za srčno-žilne dogodke in ustrezeni screening
- Vsaka terapija OSA zahteva določen angažma iz strani pacienta
- Pri blagi do zmerni OSA - v kolikor je vezana le za hrbtni položaj - Ponudimo položajno terapijo če nima večjih težav
- Blaga do zmerna OSA lepo odgovori tudi na zdravljenje s pripomočki za spodnjo čeljust – fiksacija brade in opornica
- V primeru težje klinične slike – najbolj uspešna tlačna terapija – GOLD STANDARD
- Hujšanje – izguba telesne teže 3,4-27,2 kg lahko zmanjša AHI iz 42+/-25 na 24 +/-15 na uro

Treatment of obstructive sleep apnoea

Johan Verbraecken, Arie Oksenberg, Marie Marklund and An Boudewyns

Therapeutic strategies for patients with OSAS may be categorised into three general groups: behavioural, medical and surgical. Treatment decisions should be based on the effect of OSAS on daytime symptoms, cardiovascular and metabolic function rather than on the absolute number of

episodes of apnoea or hypopnoea. The final goal is to establish a stable oxygen curve and ventilatory pattern, abolish snoring, eliminate sleep fragmentation due to upper airway (UA) collapse and enhance alertness during the daytime.

Patient education

All patients with OSAS should be counselled about the potential benefits of therapy and the hazards of going without treatment. The relative value of avoiding factors that increase the severity of UA obstruction, such as the use of alcohol, sedatives and hypnotics, and weight gain, should be discussed. Pharyngeal fat deposits lead to a decrease in pharyngeal patency and underline the risk factor of obesity. Weight loss is recommended in >80% of patients with OSAS and leads to a decrease in critical closing pressure (P_{crit}), and consequently decreases the severity of OSA. Unfortunately, only 5% of overweight persons are able to lose weight and maintain weight loss. This problem is exacerbated when patients are sleepy during the daytime, tend to snack to stay awake and are too tired to exercise. Most patients who lose weight experience an improvement in apnoea, but it is difficult to predict the amount of improvement associated with loss of a specified amount of weight. Based on a large epidemiological study, it was found that a 10% weight loss was associated with a 26% decrease in AHI. Some patients may be substantially better after a weight loss of only a few kilograms, but others may continue to have symptoms despite a significant weight loss (50–70 kg). Diet intervention studies report a body weight reduction of 3.4–27.2 kg (mean \pm 50–15 \pm 7 kg).

Key points

- All patients with OSAS should be counselled about the potential benefits of therapy and the hazards of going without treatment.
- Patients with supine-position OSA tend to have a lower AHI, to be younger and to be less obese.
- In mild-to-moderate OSA, oral appliances have a similar efficacy as CPAP therapy in terms of changes in AHI.
- Successful UA surgery is most commonly defined as a >50% reduction in AHI and a post-operative AHI <20 events \cdot h⁻¹.
- Bariatric surgery is indicated in individuals with a BMI \geq 40 kg \cdot m⁻² or with a BMI \geq 35 kg \cdot m⁻² with important comorbidities (arterial hypertension, diabetes and OSA).
- No specific drug is able to consistently reduce the severity of OSA by more than 50%.
- OSA patients should be screened for cardiovascular and metabolic complications.

ERS Handbook: Respiratory Sleep Medicine

147

Vir slike_ ERS Handbook 2008

Pro & cons za predpis CPAP

Za predpis CPAP

- Vsak pacient z OSA
- Pacient, ki ima okrnjeno kakovost življenja zaradi OSA in veliko tveganje za KVS zaplete
- Pacienti z nestabilno dihalno potjo – pridružene KOPB, astma, traheo/bronhomalacija
- Pacienti z visoko dnevno zaspanostjo

Proti predpisu CPAP

- Tisti, ki terapijo že ob titraciji ne prenaša – možnost izboljšanja
- Nizki nivo zapore zg.dih.poti
- Klavstrofobični pacienti
- Mlajši pacienti si želijo kirurgijo
- Določene obrazne deformacije – sodobne maske nam omogočajo rešitve

Vir: mnenje predavateljice in povzetek številnih študij na temo osa

Pri komu in zakaj je PAP terapija izbora?

- Simptomatski pacient, ki je ustrezno motiviran
- Pacient, ki ni ustrezen kandidat za vzročno zdravljenje
- Pacient z visokim rizikom za KVS zaplete
- Pacienti s komorbidnosti – AH, SB2, KOPB, SP, KAF na AKT
- Pacienti z višjim BMI – lahko pridružen hipoventilacijski sindrom – napredni moduli ventilacije?
- Glede na povprečje je približno vsak 3-4 pacient z narejeno poligrafijo za CPAP – različno od ambulate do bolnišnice?

Koliko je CPAP učinkovita terapija

- Terapija visoke učinkovitosti na stabilnost dihalni poti med spanjem
- Določeni metabolični učinki
- Pomoč pri redukciji teže
- Pomoč pri preprečevanju KVS zapletov – zmanjšuje pre-load in after-load srca
- Učinek na stabilizacijo krvnega tlaka je delen – oprečni rezultati študij

Pristop pacientu na CPAP

- Izhajam iz stališča, da pacient vedno ima prav
- Sproti rešujem težave, ki so pri zdravljenju nastale
- Več stvari je lahko problematičnih:
 1. izbira vrste maske, silikon na maski,
 2. puščanje po maski, mrzli zrak po maski,
 3. tiščanje na opornih točkah, uporaba vlažilca,
 4. glasnost, motnje, ki jih zazna spalni partner,
 5. zaspanost, ki jo ne razrešimo, kljub CPAP;
 6. nezadostna učinkovitost CPAP glede na parametre,
 7. pogosta zbujanja

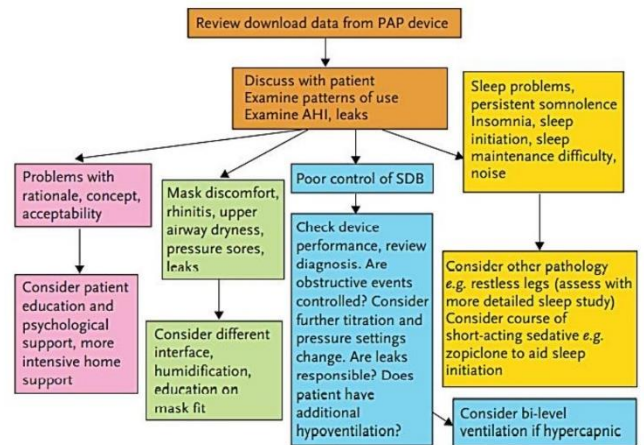


FIGURE 2. Adherence to PAP and problem solving.

Vir slike ERS handbook 2008, A. Simonds

Adherenca do aPAP mora biti vodena po principu „problem solving“ metode – A. Simonds

- Že na prvem obisku, po postavljeni diagnozi, 2-5 minut probatorno CPAP – ali se pacientu pojavljajo neprijetni občutki in kako jih opiše
- Pri nizkem nivoju obstrukcije je a priori slaba adherentnost do CPAP – občutek dušenja že pri prvem kontaktu
- Veliko pozornosti posvetiti ustrezni izbiri maske
- Ali je nosna prehodnost dobra
- Ali obstajajo funkcionalne motnje, deformitete

Positive airway pressure treatment

Antia K. Simonds

Principles and rationale

The fundamental cause of OSA is upper airway collapse. Positive airway pressure therapy (PAP) is used to address this collapse, working as a pneumatic splint. PAP can be delivered constantly at a fixed level throughout inspiration and expiration (continuous positive airway pressure, CPAP), or as a variable pressure via an auto-adjusting device (APAP), or as a bi-level pressure support system that provides a higher level of respiratory and expiratory support sufficient to maintain airway patency (box 1). CPAP may also improve functional residual capacity (by recruiting alveoli), reduce the work of breathing and improve haemodynamics in patients with heart failure. An increase in lung volume has relevance, as it has been suggested that this volume change associated with PAP pulls down on the trachea and stretches the airway open. Alternatively, it may reflexively increase upper airway dilator muscle tone.

Key points

- Auto-adjusting CPAP may be as effective as PSC titration in establishing overnight pressure requirements.
- Use of CPAP for at least 4 h per night is required to control sleepiness. Use for longer periods, e.g. 5–6 h, may be required to control cardiovascular variables and produce further cognitive benefit.
- CPAP adherence may be improved with a problem-solving approach.

(Gordon et al. 2003). The relative importance of these mechanisms is unclear, but upper airway settling seems to be the dominant factor. By preventing recurrent collapse and trauma throughout the night, CPAP use may secondarily reduce upper airway oedema, and this combined with improvement in sleep quality may improve upper airway reflexes.

PAP machines For CPAP, either compressors or, more usually, blower devices, are used to deliver base flow. Flow rates of 20–60 L min⁻¹ are required to deliver pressures of 20 to 20 cmH₂O. To ensure a constant pressure throughout the respiratory cycle, flow is increased during inspiration and reduced during expiration. CPAP is delivered to the patient via an interface, and each circuit requires an exhalation option to minimise re-breathing.

A wide range of portable CPAP systems is available. Ideally, these should be reliable, small, portable and inexpensive and should function as reliably as possible. They should provide compliance data, and most produce additional data on leaks, flow, and respiratory events. It should be noted that respiratory events as determined by the CPAP machine algorithms may not be directly comparable to events detected by other sleep monitoring systems.

Many machines provide a gradual ramped increase in CPAP to the preset level in the first 5–20 min of use. Some individuals, particularly those beginning treatment or who require high CPAP levels, find this helpful. Others find the ramp unnecessary and prefer to 'get on with' the predetermined pressure as soon as the

Sledljivost CPAP terapije

- Ob podatkih, ki jih zbira memorijska SD kartica, veliki nabor podatkov
- Podatki shranjeni na oblaku – Airview, brezkontaktno sledenje
- Koristnost pri ugotavljanju ritma jemanja – izmensko delo, drugo
- pogosta prebujanja – potrebno je preveriti razlog zakaj
- Visoko število dogodkov – premajhni tlaki? drugo?
- Previsoki tlaki?
- Puščanje po maski – razlog?



Kakšne podatke nam vse ponuja PAP

- Ali se je dihanje stabiliziralo in pri katerem obsegu tlakov?
- Kateri tlaki so najbolj učinkoviti in ali je to varno v primeru posameznega pacienta? Napredna ventilacija potrebna JA/NE
- Kakšni so vse rezidualni dogodki? Koliko je številno centralnih dogodkov?
- V kolikšni meri se je uredila periferna oksigenacija? Ali zadostujejo višji tlaki? Ali rabimo dodatek kisika na domu?
- Kako ob podrobnem pogledu izgleda krivulja pretoka zraka? Ali sem s stabilizacijo dihanja med spanjem zadovoljna kot zdravnik, ki pacienta vodi?

Moje izkušnje

- Med letom 2018 in 2022 je bilo predpisanih 161 aPAP
- Razpored adherence med pacienti:
 - uporabljam aPAP za več kot 4 ure na noč med 80-100% noči, izjavilo 76 pacientov, to je tudi potrjeno preko SD
 - uporabljam aPAP med 2-6 ur na noč s še zadovoljivo adherenco 40-60%, izjavilo 68 pacientov, potrdilo po SD kartici
 - 5 vrnilo aparat, 2 umrla, 7 jih je čez čas šlo na druge, napredne module mehanske ventilacije

Kaj nam vse dela težave pri dobri adherenci

- Ali lahko vse probleme rešimo?
- S katerimi dosežki smo lahko zadovoljni?
- Kaj pa če smo mi zadovoljni, pacient pa ne?
- Glede na številne študije adherence varira med 30-60%
- Pristop Donovan's 4C – comfort, convenience, claustrofobia, cost

Rotenberg et al. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* (2016) 45:43
DOI: 10.1186/s40463-016-0156-0

Journal of Otolaryngology -
Head & Neck Surgery

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

Open Access



Trends in CPAP adherence over twenty years of data collection: a flattened curve

Brian W. Rotenberg¹, Dorian Murariu¹ and Kenny P. Pang^{2*}

Mean percentage of non-compliance with CPAP in published RCTs, by year of publication

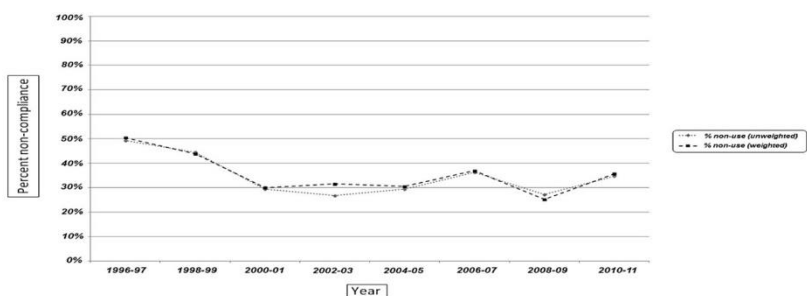


Fig. 2 Graph showing percentage adherence over the years

Ali se aderenza menja čez čas in zakaj?

- Po uspešni titraciji 47% pacientov opusti terapijo v 3 letih od prepisa (Pépin JL, Bailly S, Rinder P, et al. CPAP therapy termination rates by OSA phenotype: a French nationwide database analysis. J Clin Med 2021; 10: 936.)
- BaHammam et al 2015; ugotavljajo padec adherence po desetih mesecih terapije kljub vsem razlagam in edukativnim procesom – zaostaja na 33%
- Gagnadoux et al. Predvideva, da na adherenco vplivata AHI in socioekonomski status
- Avtorji številnih RCT ugotavljajo, da zaradi omejene učinkovitosti CPAP pri določenih pacientih, posledično pada tudi zainteresiranost za nadaljnjo uporabo

Table 2 CPAP adherence versus behavioral intervention

1st author (year)	Study design	Subjects (N)	Intervention	Follow-up	CPAP use (h/n)		Significance
					Rx group	Controls	
Lo Bue (2014) [99]	RCT	20/20	"Reinforcing interventions"	1 year	4.3	3.8	NS
Lai (2014) [100]	RCT	50/50	Motivational enhancement	3 months	4.4	2.4	$p < 0.001$
Deng (2013) [101]	RCT	55/55	Stage-matched vs. standard care	3 months	5.65	5.26	$p = 0.006$
Olsen (2012) [102]	RCT	50/50	3 motivational interviews	3 months	4.63	3.16	$p = 0.005$
Roeklein (2010) [79]	RCT	13/15	Personalized feedback	3 months	2.35	1.97	NS
				Mean	4.3	3.3	28.6 % ↑
				Weighted mean	4.7	3.5	32.0 % ↑

Kako adherenco izboljšati?

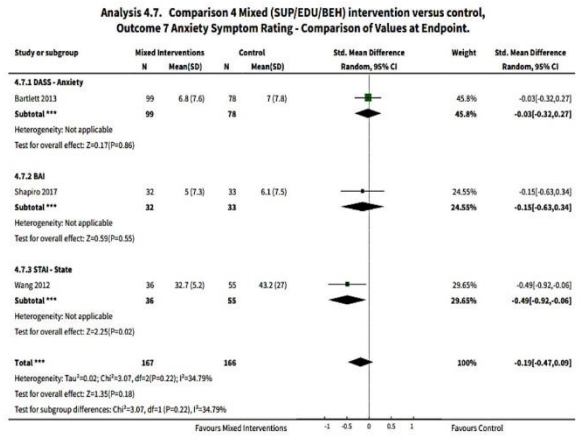
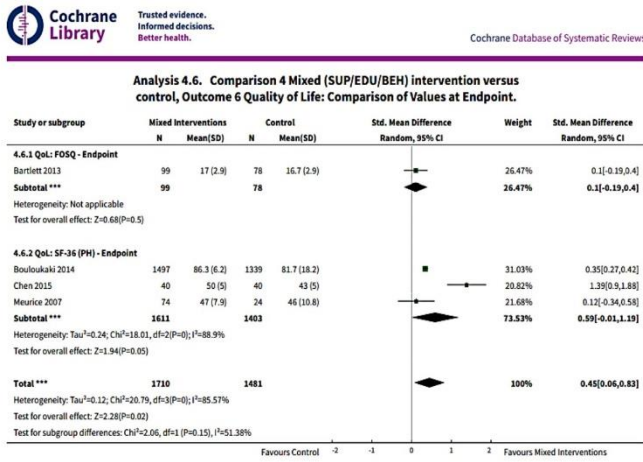
- Zgodnja pojasnila glede narave bolezni in opcij terapije – ključna pri uspehu zdravljenja; pogosta sledenja pacientov
- Pregledanih 41 RCT – 9005 pac z OSA na CPAP
- Parametri za spremljanje ESS, QoL, ure uporabe CPAP
- Suportivne – podporne tehnike za izboljšanje adherence, pokazale dvig uporabe za 0,7/uro/noč uporabe CPAP
- Najboljša metoda za izboljšanje adherence se je pokazala kognitivno-bihejvioralna, in sicer v 6 RCT, izboljšanje uporabe CPAP za 1,44 h na noč; zmanjšale ESS, ni vpliva na QoL



Educational, supportive and behavioural interventions to improve usage of continuous positive airway pressure machines in adults with obstructive sleep apnoea (Review)

Askland K, Wright L, Wozniak DR, Emmanuel T, Caston J, Smith I

Kombinacija je ključ do uspeha in vložen čas ter trud pri obravnavi pacienta



Educational, supportive and behavioural interventions to improve usage of continuous positive airway pressure machines in adults with obstructive sleep apnoea (Review)
Copyright © 2020 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.

Orodja pri napovedi adherence

- MUC-S scale
- Ali lahko pacienta že vnaprej regrutiramo kot potencialno adherentnega?

Sleep and Breathing (2021) 25:627-637
https://doi.org/10.1007/s11325-020-02143-9

SLEEP BREATHING PHYSIOLOGY AND DISORDERS - ORIGINAL ARTICLE



Development and psychometric evaluation of the Motivation to Use CPAP Scale (MUC-S) using factorial structure and Rasch analysis among patients with obstructive sleep apnoea before CPAP treatment is initiated

Anders Broström^{1,2} · M. Ulander^{2,3} · P. Nilsen⁴ · Chung-Ying Lin⁵ · A. H. Pakpour^{1,6}

Sleep Breath (2021) 25:627-637 631

Variables	Value
Gender, male, n (%)	131 (68)
Age (years), mean (SD, range)	59.7 (11.5, 20-84)
Education, n (%)	
9 years or below	47 (24)
12-13 years	87 (45)
University	59 (31)
Civil status, n (%)	
Married/living together	155 (80)
Living alone	38 (20)
Body composition	
BMI (kg/m ²), mean (SD)	30.8 (4.4)
Comorbidities, n (%)	
Ischemic heart disease	54 (28)
Diabetes	21 (11)
Sleep-disordered breathing, mean (SD)	
Apnea-hypopnea index	35.6 (18.4, range 10-94)
Oxygen desaturation index	35.9 (22.1, range 10-96)
Mild OSA/moderate OSA/severe OSA, n (%)	21 (10)/51 (27)/121 (63)
Insomnia	
MESS score, mean (SD)	6.3 (2.2)
Daytime sleepiness	
ESS score, mean (SD)	10.8 (4.8)
ESS > 10, n (%)	111 (57)

Table 7 Motivation to Use CPAP Scale

Items	Response alternatives
1. I use the CPAP treatment because it makes me feel good.	Strongly agree 5 Agree 4 Undecided 3 Disagree 2 Strongly disagree 1
2. I use the CPAP treatment because I want to avoid having apnoea.	Strongly agree 5 Agree 4 Undecided 3 Disagree 2 Strongly disagree 1
3. I use the CPAP treatment because I want to feel more alert.	Strongly agree 5 Agree 4 Undecided 3 Disagree 2 Strongly disagree 1
4. I use the CPAP treatment because it feels important to use the CPAP.	Strongly agree 5 Agree 4 Undecided 3 Disagree 2 Strongly disagree 1
5. I use the CPAP treatment because my health is important to me.	Strongly agree 5 Agree 4 Undecided 3 Disagree 2 Strongly disagree 1
6. I use the CPAP treatment because it feels good to use CPAP.	Strongly agree 5 Agree 4 Undecided 3 Disagree 2 Strongly disagree 1
7. I use the CPAP treatment because other people say I have to.	Strongly agree 5 Agree 4 Undecided 3 Disagree 2 Strongly disagree 1
8. I use the CPAP treatment because the personnel say I have to.	Strongly agree 5 Agree 4 Undecided 3 Disagree 2 Strongly disagree 1
9. I use the CPAP treatment because I have to.	Strongly agree 5 Agree 4 Undecided 3 Disagree 2 Strongly disagree 1

Ali lahko predvidimo kdo bo s terapijo prenehal?

- Ženske in mlajši od 40 let, problem skupine nad 80 let
- Lažja oblika OSA
- Pacient z manj simptomov
- Problem združenih komorbiditet – npr. KOPB+SB2
- Pacineti z art.hipertenzijo – dobra komplanca

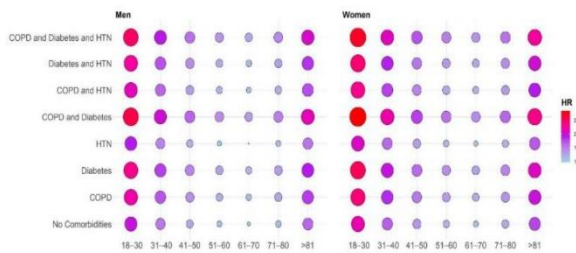


Figure 2. Balloon graph showing the risk of therapy termination in patient subgroups with different age group (years) and comorbidity combinations. COPD, chronic obstructive pulmonary disease; HR, hazard ratio; HTN, hypertension. The HR values reported in the balloon plot represent a graphical summary of the multivariable Cox model adjusted for age, sex and comorbidities. The reference patient in the multivariable model is a male patient without comorbidities aged 61–70 years. For the Cox model, the HR values are multiplicative after exponential transformation, so by multiplying the different HR values in the model, it is possible to depict the HR values for specific demographic and clinical scenarios.

Article CPAP Therapy Termination Rates by OSA Phenotype: A French Nationwide Database Analysis

Jean-Louis Pépin ^{1,*}, Sébastien Bailly ¹, Pierre Rinder ², Dan Adler ³, Daniel Szeftel ², Atul Malhotra ⁴, Peter A. Cistulli ⁵, Adam Benjafield ⁶, Florent Lavergne ⁷, Anne Josseran ⁷, Renaud Tamisier ¹, Pierre Hornus ² and on behalf of the medXCloud Group [†]

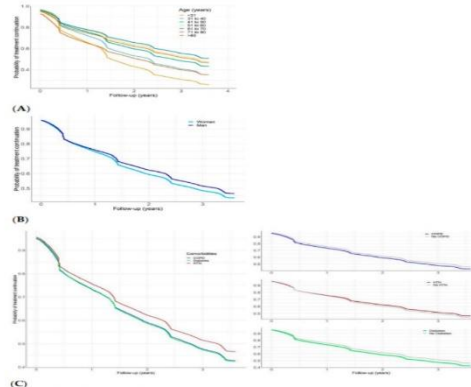


Figure 1. Probability of continuing continuous positive airway pressure (CPAP) therapy during follow-up in patient subgroups: (A) by age group; (B) by sex; (C) by comorbidities. COPD, chronic obstructive pulmonary disease; HTN, hypertension (log-rank test $p < 0.01$ for all comparisons).

Zakaj pacienti prenehajo jemati CPAP?

- Izostanek efekta zdravljenja
- „Nerešljive“ težave pri jemanju
- Nezainteresiranost
- Več komorbidnosti
- Neresno jemljejo

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Predictors of positive airway pressure therapy termination in the first year: analysis of big data from a German homecare provider

Holger Woehrle ^{1*}, Michael Arzi ², Andrea Graml ³, Ingo Fietze ⁴, Peter Young ⁵, Helmut Teschler ⁶ and Joachim H. Ficker ^{7,8*}

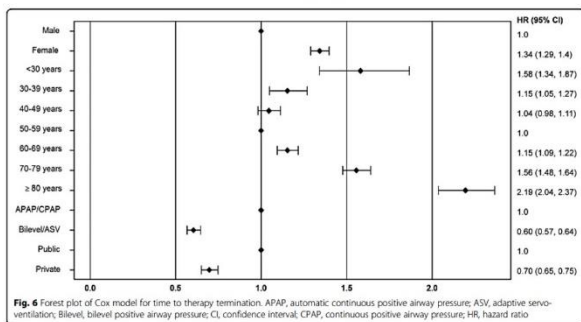


Fig. 6 Forest plot of Cox model for time to therapy termination. APAP, automatic continuous positive airway pressure; ASV, adaptive servo-ventilation; Bilevel, bilevel positive airway pressure; CI, confidence interval; CPAP, continuous positive airway pressure; HR, hazard ratio

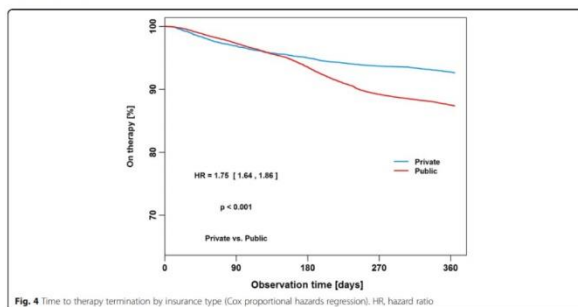


Fig. 4 Time to therapy termination by insurance type (Cox proportional hazards regression). HR, hazard ratio

Telemedicina – kaj nas je naučila pandemija Covid19



ERJ OPEN RESEARCH
ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
J. BORDAS-MARTINEZ ET AL.

- V času pandemije so obiski sleep-lab. Bili manjši za 80% tekom prvih 2 meseca (Grote L, McNicholas WT, Hedner J, et al. Sleep apnoea management in Europe during the COVID-19 pandemic: data from the European Sleep Apnoea Database (ESADA). Eur Respir J 2020; 55: 2001323.)
- Telemedicina – obravnava pacienta brez stika;
- CPAP – sledljivost preko oblaka, SD kartice
- Veliko podatkov preko elektronske pošte, bolj pogosti kontakti?
- Telemedicina v kombinaciji z CPAP titracijo na domu in obiski na mesec dni, bolj učinkoviti pri doseganju dobre adherence kot uveljavljena obravnava pred pandemijo Covid

Telemedicine home CPAP titration and follow-up in the COVID-19 scenario

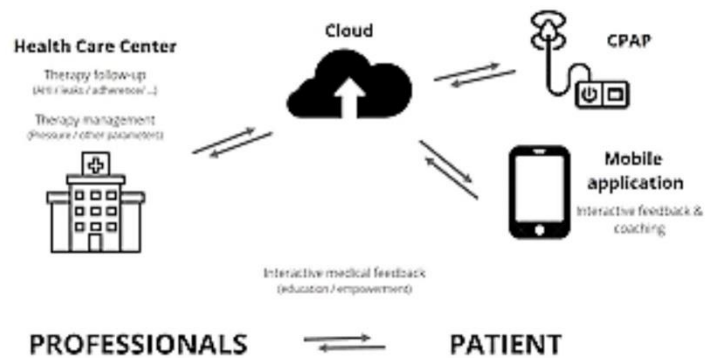
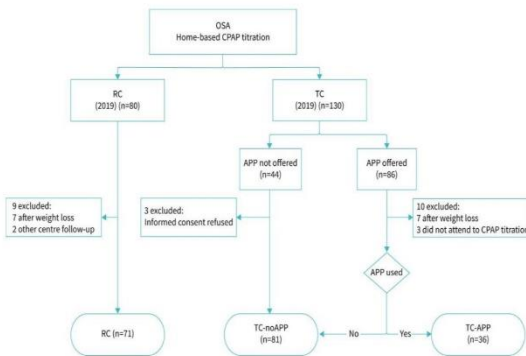
Jaume Bordas-Martinez ¹, Neus Salord ¹, Eva Fontanilles ¹, Eliseo Prado ¹, María Calvo ¹, João Carmezim ², Salud Santos ³ and Carmen Monasterio ⁴

TABLE 4 Patients' survey on continuous positive airway pressure (CPAP) adaptation and follow-up

	RC versus TC			TC-noAPP versus TC-APP		
	RC	TC	p-value	TC-noAPP	TC-APP	p-value
Patients	61	102		69	33	
Satisfaction with the follow-up			<0.001			0.103
No	9 (14.8%)	0 (0.00%)		0 (0.00%)	0 (0.00%)	
Partially	10 (16.4%)	2 (1.96%)		0 (0.00%)	2 (6.06%)	
Yes	42 (68.9%)	100 (98.0%)		69 (100%)	31 (93.9%)	
Easy access to healthcare professionals			<0.001			
No	12 (19.7%)	0 (0.00%)		0 (0.00%)	0 (0.00%)	
Partially	13 (21.3%)	0 (0.00%)		0 (0.00%)	0 (0.00%)	
Yes	36 (59.0%)	102 (100%)		69 (100%)	33 (100%)	
Confidence in the confidentiality of the data			0.018			
No	1 (1.64%)	0 (0.00%)		0 (0.00%)	0 (0.00%)	
Partially	3 (4.92%)	0 (0.00%)		0 (0.00%)	0 (0.00%)	
Yes	57 (93.4%)	102 (100%)		69 (100%)	33 (100%)	
Rather be followed telematically or in person, i.e. the opposite group			<0.001			1.000
No	25 (41.0%)	96 (94.1%)		65 (94.2%)	31 (93.9%)	
Partially	14 (23.0%)	0 (0.00%)		0 (0.00%)	0 (0.00%)	
Yes	22 (36.1%)	6 (5.88%)		4 (5.80%)	2 (6.06%)	
Increase in number of hours of CPAP because of the follow-up done			0.063			0.011
No	19 (31.1%)	50 (49.0%)		38 (55.1%)	12 (36.4%)	
Partially	14 (23.0%)	15 (14.7%)		5 (7.25%)	10 (30.3%)	
Yes	27 (44.3%)	37 (36.3%)		26 (37.7%)	11 (33.3%)	
Use of the telemedicine and telemonitoring system again or recommendation of it to others						0.390
No	0 (0%)	2 (1.96%)		1 (1.45%)	1 (3.03%)	
Partially	0 (0%)	2 (1.96%)		1 (1.45%)	1 (3.03%)	
Yes	0 (0%)	98 (96.1%)		67 (97.1%)	31 (93.9%)	

Numbers in bold represent a p-value of <0.05. RC: retrospective cohort; TC: telemedicine cohort; TC-noAPP: telemedicine cohort not using smartphone application; TC-APP: telemedicine cohort using smartphone application.

Kako naj bi to izgledalo v praksi?



Kako izvedemo uspešno titracijo avtoCPAP terapije na domu in vodenje

- Izbira tlaka – tlak, ki pokrije 90% dogotkov brez puščanja po maski
- Zadovoljivo število ur >5h na noč
- 3 noči z dobro adherenco za doseganje optimalnega rezultata
- Pomoč aplikacij za pametne telefone primer – Estoi* iz španske študije
- Estoi*-smartphone aplikacija, ki omogoča: 1) edukacijski material v obliki teksta in v video formatu glede uporabe CPAP aparata, pogostih stranskih učinkov in problemov pri uporabi; 2) vprašalniki glede stranskih učinkov, tolerance in compliance – kot tedenski opomniki; 3) algoritem, ki priporoča edukacijske teste, glede na probleme, ki se pojavijo tekom izpolnjevanja vprašalnikov; 4) telemonitoring izpolnjenih vprašalnikov iz strani nadzornega medicinskega tima – nastavljen alarmni sistem in 5) odprta komunikacija med pacientom in medicinskim timom

Kako pogosto pacienta slediti?

- Odvisno od ocenjene adherence – model 6 mes, 12 mes, 24 mes? Ali je za vse primeren?
- Ali se pri terapiji pojavljajo problemi?
- Ali jih je možno reševati na daljavo?
- Ali pacient potrebuje napredne metode ventilacije, dodatek kisika?
- Sprejeti režim sledenja – 6 mesecev, 12 mesecev, 24 mesecev
- V kolikor so težave pa bolj pogosto

Bodite pozorni na vse elemente pogovora: tekom obiska pacienta v ambulanti



- **Topel pozdrav** ob prihodu v ambulanto
- **Vključite** pacienta kot osebo v pogovor
- **Odgovori** na vse pacientove skrbi
- **Odkrij** pacientove prioritete in pričakovanja
- **Pokaži empatijo**
- **Pojasni** osnovni princip in način izvajanja terapije
- **Pogovarjaj se o stranskih učinkih terapije** kako jih odkrivamo in ukrepamo
- **Diskutiraj pravilno jemanje terapije**

• Mayberry D, Hanson H. Let's Talk: A guide for transforming the patient experience through improved communication. Available at: https://mncm.org/wp-content/uploads/2013/04/MNCM_LetsTalk_FNLr1_LoRes.pdf. Last accessed 16 August 2019

Podpora šteje!!

Hvala za pozornost



NOVI NAČINI SPREMLJANJA BOLNIKOV NA NIMV

Vesna Nikolić

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Telemonitoring (TM) oziroma kontrola na daljavo pri bolnikih na NIMV (neinvazivni mehanski ventilaciji) se rutinsko uporablja v praksi. Uvrščen je v smernice Ameriškega združenja za spalno medicino.

K temu je prispeval hiter tehnološki razvoj aparatov za NIMV - izboljšala sta se zanesljivost in udobje naprav. Na razvoj TM je pomembno vplivala tudi pandemija Covid-19.

Prav tako beležimo velik porast bolnikov na NIMV, kar predstavlja veliko breme zdravstvenega sistema.

S pomočjo TM lahko objektivno izmerimo AHI (apneja/hipopneja indeks), leak (puščanje zraka ob maski) ter adherenco. Pridobimo lahko tudi druge pomembne podatke, kot so vlaženje zraka, funkcija lažjega izdiha ter pojav drugih medicinskih dogodkov (centralnih apnej), kar prispeva k boljši obravnavi bolnikov.

TM je namenjen sledenju pacientov. Predvsem je uporaben ob uvedbi terapije, saj so študije pokazale boljšo adherenco bolnikov na telemonitoringu v primerjavi s standardnimi kontrolami v začetku zdravljenja. Kasneje pa lahko nadomesti kontrolo v živo. Z izboljšanjem adherence lahko izboljšamo kvaliteto življenja, ugodno vplivamo na pridružene komorbidnosti, kot so urejenost sladkorne bolezni, krvnega pritiska. Pri dobri adherenci se zmanjša tudi tveganje za kardiovaskularne dogodke.

Predvsem je TM primeren za bolnike, ki so oddaljeni od medicinskih centrov, prihrani pa tudi čas medicinskemu osebju in s tem zagotavlja manjšo finančno obremenitev zdravstvenega sistema v primerjavi s standardnimi kontrolami.

Uporaba TM je omejena pri bolnikih, ki so do tehnologije zadržani, ter pri bolnikih s kognitivnim upadom.

Ohraniti je treba še ravnovesje med empatijo ter tehnologijo pri hudo bolnih bolnikih.

Telemedicina je nujnost in prihodnost v zdravstveni obravnavi pacientov tudi v Sloveniji.

Novi načini spremljanja bolnikov na NIMV

VESNA NIKOLIĆ

KLINIKA ZA PLJUČNE BOLEZNI IN ALERGIJO GOLNIK

- ▶ Par besed o standardnih načinih spremljanja bolnikov na NIMV (kontrola v živo)
- ▶ Novi načini spremljanja bolnikov na NIMV

Kontrole v ambulanti (kontrola v živo)

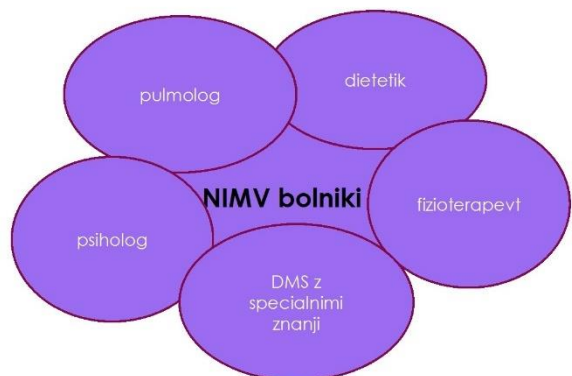
- ▶ Po uvedbi na oddelku 600 (kompleksni bolniki: KOPB, motnje dihanja v spanju, ki ne odgovorijo na CPAP, hipoventilacijski sindrom, ostali nevrološki pacienti):
 - 1-3 mesece po uvedbi kontrola v NIMV ambulanti
 - naslednja čez pol leta, potem stabilne bolnike na eno leto
- ▶ Po uvedbi v Sleep laboratoriju (motnje dihanja v spanju):
 - kontrola čez pol leta v Sleep laboratoriju, naslednja čez eno leto, nato na dve leti
- ▶ Neurejeni bolniki: predčasno, kontrola po presoji lečečega zdravnika-velja za obe ambulanti

Slabo kompliantni bolniki

- ▶ **Izzivi:**
 - ▶ KOPB osebnost - "način življenja"
 - ▶ Klavstrofobija - "air hunger"
 - ▶ Neujemanje pacienta in ventilatorja - asinhronija
 - ▶ Visoki leaki
- Deventilacijska dispneja
- ▶ Nizek AHI ne pomeni, da je ventilacija adekvatna
 - ▶ Fine nastavitve, čas vdiha, Rise Time, soft stop, soft start

Multidisciplinary approach!

Oddelek 600



► Par besed o standardnih načinih spremljanja bolnikov na NIMV (kontrola v živo)

► **Novi načini spremljanja bolnikov na NIMV**

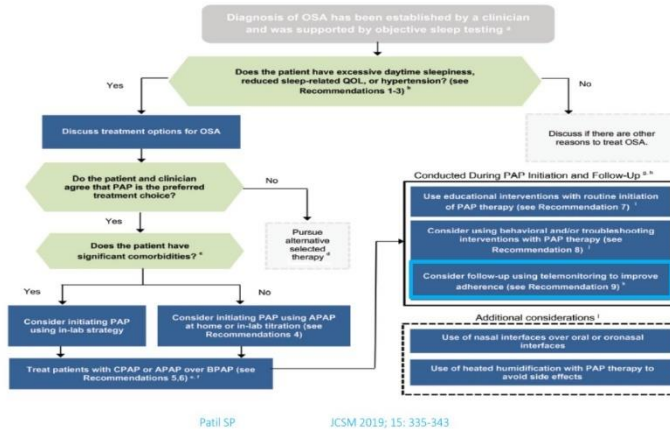
Telemedicina!

► Telemedicina (TM) je po definiciji Evropske komisije (European Commission, 2008) zagotavljanje zdravstvenih storitev z uporabo informacijskih in telekomunikacijskih tehnologij v primerih, ko sta izvajalec zdravstvene storitve in pacient, oziroma dva izvajalca zdravstvene storitve, prostorsko ločena



An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline

OSA treatment with PAP: AASM recommendations



Telemedicina je nujnost in prihodnost v zdravstveni obravnavi pacientov tudi v Sloveniji!

Telemonitoring



Novi načini spremljanja NIMV bolnikov

► SD kartica + vprašalnik (po pošti)



LABORATORIJ ZA MOTILNE
DISHANJE V SPANJU

Klinika Golinik

VPRAŠALNIK – KONTROLA CPAP/BIPAP APARATA

IME IN PRIIMEK (nastopka) _____ TEL. ST. _____

ESS VPRAŠALNIK (zakrožite en odgovor pri vsakem vprašanju)

Kakšna je verjetnost da zaspite... (0 - ne, 1 - majhna, 2 - srednje velika, 3 - zelo velika)	0	1	2	3
Če bi morali zaspati?				
Če bi morali zaspati v postelji?				
Kako se počutite na javnem mestu (restoracija, koncert, gledališče, povelja)?				
Kot uspavnik v avtu pri vožnji daljši od 1h?				
Kako se počutite po prebujanju?				
Kako se počutite ob ne pogovornosti?				
Kako se počutite pri noči pri kavi?				
V avtu, ko se ustavite za nekaj minut v gneči?				

Skupno število točk: _____

Kateri CPAP/BIPAP aparat uporabljate? _____
 Koliko let ga uporabljate? _____ Koliko ur na noč ga povprečno uporabljate? _____
 Katero mesto uporabljate? _____
 Kdo je vaš serviser? _____
 Ste s serviserom zadovoljni? DA NE, če NE: zakaj? _____
 Kako pogosto vam je zamujena maska? _____
 Ali znate regulirati vlačenje na aparatu? DA NE
 Ali ste uspeli shujšati od kar uporabljate CPAP/BIPAP aparat? DA NE
 Ali ste, od kar imate aparat, občutili odmenek odnosa proti kronični pretekli? DA NE
 Ali ste, od kar uporabljate aparat, več oziroma bolj telesno aktivni? DA NE
 Ali morate, od kar uporabljate aparat, še iti poročiti na video? DA NE
 Ali sploh ste našli v postelji odkar uporabljate aparat? DA NE
 Če DA, kakšno? _____
 Ali ste zadovoljni z rabi CPAP/BIPAP aparata? DA NE

LABORATORIJ ZA MOTILNE
DISHANJE V SPANJU

Klinika Golinik

Prosimo označite težavo, če jo imate ob rabi CPAP/BIPAP aparata:

- Zamažen nos
- Kravčev iz nosu
- Suho žrelotista
- Vnetje oči
- Težave z uspanjem
- Pogosta prebujanja
- Težave z trdihom
- Napihovanje v želodec
- Vnetje kože
- Puščanje maske
- Drugo: _____

Prosimo, da dopolnite, če bi nam želeli še kaj sporočiti:

Novi načini spremljanja NIMV bolnikov

- ▶ Kontrola na daljavo(KAD) - izpis iz aparata, povezava na daljavo + vprašalnik



- ▶ Mobilne aplikacije(spremljanje adherence, spremljanje komorbidnosti)



Novi načini spremljanja bolnikov na NIMV?

- ▶ Zakaj?
- ▶ Kaj lahko spremljamo?
- ▶ Kateri pacienti so primerni za nove načine?
- ▶ Prednosti, pomanjkljivosti



Zakaj?

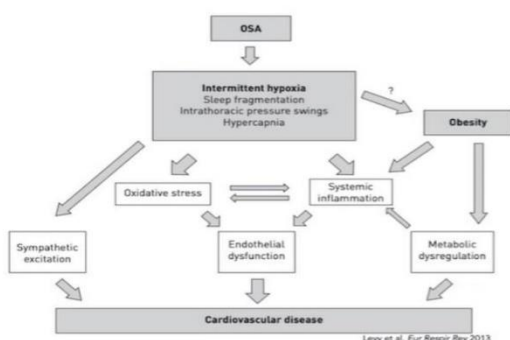
- ▶ Število bolnikov na NIMV narašča
- ▶ Klinično učinkovita pri številnih boleznih
- ▶ Telemonitoring je učinkovito orodje za spremljanje bolnikov na daljavo
- ▶ V začetku nam pomaga za izboljšanje adherence, kasneje nadomesti kontrolo v živo
- ▶ NIV na domu predstavlja veliko breme zdravstvenega sistema
- ▶ Pomanjkanje zdravstvenega osebja, prihranimo čas
- ▶ Tehnološki razvoj je izboljšal zanesljivost, prenosljivost in udobje naprav
- ▶ Posledice pandemije Covid 19 v zadnjih letih
- ▶ Primerna za bolnike, ki so oddaljeni od zdravstvenih ustanov

Prevalenca



Obstructive sleep apnoea (OSA)

- Global prevalence : 1 billion (Benjafeld et al. *Lancet Respir Med* 2019)



Število bolnikov
na NIMV narašča

Telemonitor care helps CPAP compliance in patients with obstructive sleep apnea: a systemic review and meta-analysis of randomized controlled trials

TM se je izkazal boljši v spremljanju bolnikov kot standardne kontrole

Chongxiang Chen, Jiaojiao Wang, Lanlan Pang, Yanyan Wang, Gang Ma and Wei Liao

- ▶ Metaanaliza, 19 randomizirano kontroliranih študij (2006-2018)
- ▶ 2464 bolnikov z OSA na CPAP terapiji
- ▶ Primerjali so Telemonitoring(TM)pacientov na CPAP(terapija uvedena v SLEEP enoti ali na domu) s standardno spremljanimi bolniki (kontrole v bolnišnicah)

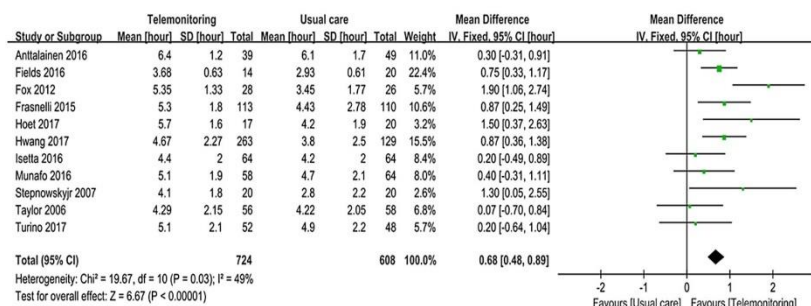


Figure 4. CPAP compliance (hours of daily use) comparing TM care with usual care in OSA patients. CPAP, continuous positive airway pressure; OSA, obstructive sleep apnea; TM, telemonitor.

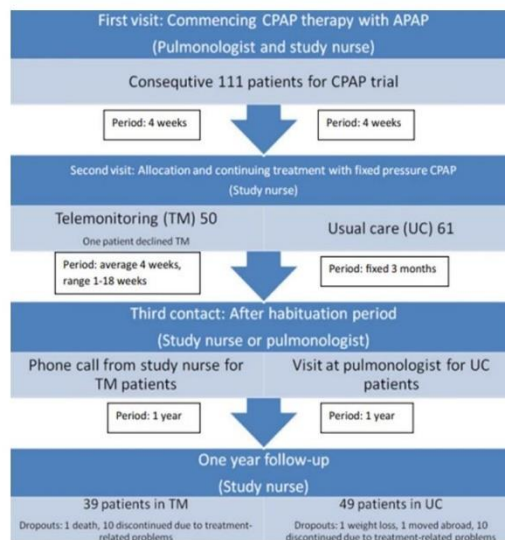
Chen C et al. Telemonitor care helps CPAP compliance in patients with obstructive sleep apnea: a systemic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Therapeutic Advances in Chronic Disease*. 2020;11. doi:10.1177/2040622320901625

Sleep Breath
DOI 10.1007/s11325-016-1337-9
SLEEP BREATHING PHYSIOLOGY AND DISORDERS • ORIGINAL ARTICLE

Telemonitoring of CPAP therapy may save nursing time

Ulla Anttalainen^{1,2} · Sari Melkko¹ · Sirkka Hakko¹ · Tarja Laitinen^{1,3} · Tarja Saaresranta^{1,2,3}

CPAP kontrola na daljavo prihrani čas zdravstvenemu osebju!



- ▶ Povprečen čas sestrsk obravnave pacientov v TM je bil 39 min, povprečen čas obravnave v živo (standardna kontrola) je bil 58 min

Anttalainen, U., Melkko, S., Hakko, S. et al. Telemonitoring of CPAP therapy may save nursing time. *Sleep Breath* 20, 1209–1215 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11325-016-1337-9>

Kaj spremljamo?

- ▶ Uporaba - aderenza
- ▶ AHI (apneja, hipopneja indeks, število apnej in hipopnej na uro)
- ▶ Puščanje maske - leak
- ▶ Ostali uporabni podatki:
- ▶ Vzorec uporabe
- ▶ Funkcije lažjega izdih (EPR, C Flex)
- ▶ Rampa (čas dvigovanja tlakov)
- ▶ Spremljanje posameznih dogodkov (pojav centralnih dogodkov)

Kaj spremljamo?

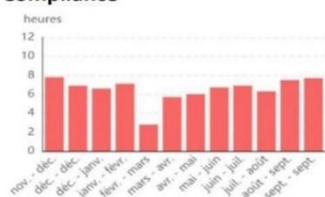
- CPAP metrics
- Patient's data for follow-up

Averages for time frame: compliance 6.4 h

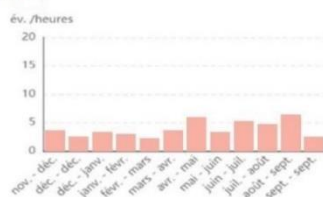
AHI 3.9 ev/h

Leaks 34.8 L/mn

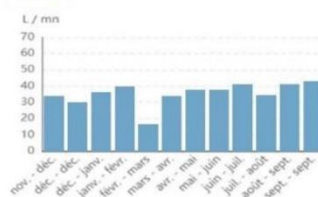
Compliance



AHI

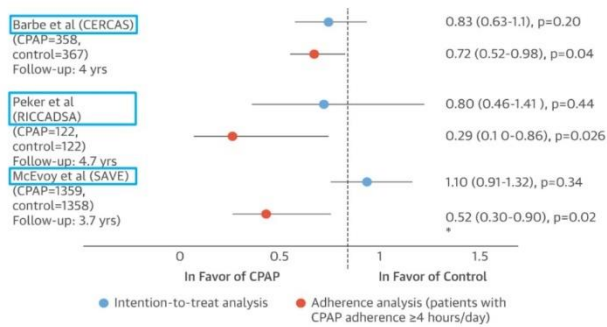


Leaks



Pomembnost adherence

Summary of 3 RCT studies on cardiovascular composite endpoints



CPAP adherence >4h/noč pomembno zmanjša obete za kardiovaskularne dogodke

CPAP adherence!

Shahrokh J et al. Sleep Apnea: Types, Mechanisms, and Clinical Cardiovascular Consequences. *Journal of the American College of Cardiology*, 2017; 69(7), 841-858, <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.11.069>

Adherenca Huda OSAS na CPAP terapiji

90 dni

ResMed
AirView™



02/11/2022 - 30/01/2023
DOB: 09/11/1960
Age: 62 years

Compliance Report

Usage		02/11/2022 - 30/01/2023	
Usage days		12/90 days (13%)	
>= 4 hours		9 days (10%)	
< 4 hours		3 days (3%)	
Usage hours		63 hours 14 minutes	
Average usage (total days)		42 minutes	
Average usage (days used)		5 hours 16 minutes	
Median usage (days used)		6 hours 6 minutes	
Total used hours (value since last reset - 30/01/2023)		175 hours	
AirSense 10 AutoSet			
Serial number		23221844494	
Mode		AutoSet	
Min Pressure		12 cmH2O	
Max Pressure		15 cmH2O	
EPR		Ramp Only	
EPR level		1	
Response		Soft	
Therapy			
Pressure - cmH2O	Median: 11.6	95th percentile: 12.1	Maximum: 12.2
Leaks - L/min	Median: 1.3	95th percentile: 10.7	Maximum: 110.3
Events per hour	AI: 0.5	HI: 0.5	AHI: 1.0
Apnoea Index	Central: 0.1	Obstructive: 0.0	Unknown: 0.4
Cheyne-Stokes respiration (average duration per night)	0 minutes (0%)		

slaba adherenca: >4 h(10%) časa

Dobra adherenca: vsaj 70% časa >4h

Adherenca Huda OSAS na CPAP terapiji

7 dni

ResMed
AirView™



24/01/2023 - 30/01/2023
DOB: 09/11/1960
Age: 62 years

Compliance Report

Usage		24/01/2023 - 30/01/2023	
Usage days		7/7 days (100%)	
>= 4 hours		7 days (100%)	
< 4 hours		0 days (0%)	
Usage hours		46 hours 20 minutes	
Average usage (total days)		6 hours 37 minutes	
Average usage (days used)		6 hours 37 minutes	
Median usage (days used)		6 hours 30 minutes	
Total used hours (value since last reset - 30/01/2023)		175 hours	
AirSense 10 AutoSet			
Serial number		23221844494	
Mode		AutoSet	
Min Pressure		12 cmH2O	
Max Pressure		15 cmH2O	
EPR		Ramp Only	
EPR level		1	
Response		Soft	
Therapy			
Pressure - cmH2O	Median: 12.0	95th percentile: 12.1	Maximum: 12.3
Leaks - L/min	Median: 1.7	95th percentile: 10.8	Maximum: 119.7
Events per hour	AI: 0.5	HI: 0.3	AHI: 0.8
Apnoea Index	Central: 0.1	Obstructive: 0.0	Unknown: 0.4
Cheyne-Stokes respiration (average duration per night)			0 minutes (0%)

Zadnjih 7 dni se adherenca izboljšuje

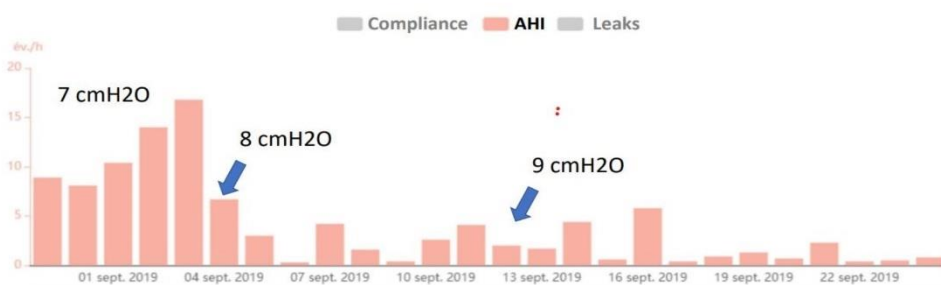


AHI (apnea/hipopneja indeks)

Initial home titration in vulnerable patients



Chronic heart failure patients, COPD



Nastavitve lahko spreminjamo na daljavo

Spremljanje na daljavo vpliva na motivacijo!!! Prikaz primera

Marec 2022, ITM 47,8 kg/m²

Februar 2023, ITM 43 kg/m²

Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza arterijske krvi			
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	36,1		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	0		//
Frekvenca dihanja	18		vdih/mi n
Ka-pH	7.378	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	H 7.39	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	H 5.6	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	H 29.2	22.5 - 26.9	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	H 31.9	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.888	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	L 7.86	8.90 - 12.00	kPa
Ka-ctO ₂	17.3	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	2.67	[e]	kPa
Ka-ctHb	143	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	H 0.017	0.005 - 0.015	//

Vmes 5x klic DMS, spodbujanje k uporabi aparata in zdravemu življenjskemu slogu

Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza arterijske krvi			
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	36,2		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	0		//
Frekvenca dihanja	18		vdih/mi n
Ka-pH	7.407	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	6.37	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	H 4.3	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	H 28.1	22.5 - 26.9	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	H 29.5	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.945	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	8.91	8.90 - 12.00	kPa
Ka-ctO ₂	H 20.2	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	2.85	[e]	kPa
Ka-ctHb	156	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	H 0.021	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.006	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	7.419	7.350 - 7.450	//

Prikaz primera izpis iz aparata

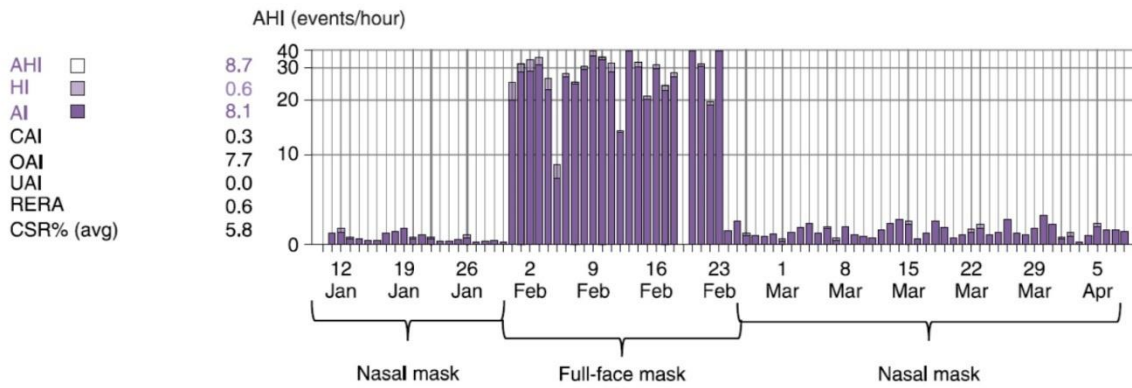
18.05.2022 - 16.02.2023		Device: Lumis VPAP 100 ST (S/N: 22211834820)
Device Settings		
Therapy Mode: SPONT_TIMED	Ramp Enable: ON	Ramp Time: 15,0 Minutes
Ramp Down Enable: OFF	Essentials: ON	Start EPAP: 4,0 cmH2O
Expiration Pressure: 10,0 cmH2O	Inspiration Pressure: 20,0 cmH2O	Respiratory Rate: 14,0 per min
iBR: OFF	Ti Max: 1,2 sec	Ti Min: 1,2 sec
ODI Threshold: 3%		
Leak - L/min		
Median: 10,8	95th Percentile: 28,8	Maximum: 60,0
Tidal Volume - mL		
Median: 540	95th Percentile: 680	Maximum: 940
Minute Ventilation - L/min		
Median: 9,1	95th Percentile: 11,8	Maximum: 17,8
Respiratory Rate - breaths/min		
Median: 16	95th Percentile: 19	Maximum: 21
% Spontaneous triggered breaths: 75	% Spontaneous cycled breaths: 0	
Respiratory Indices - events/hr		
Apnea Index: 0,2	Hypopnea Index: 1,3	AHI: 1,5
Total Usage		
Used Days >= 4 hrs: 80	Used Days < 4 hrs: 23	% Used Days >= 4 hrs: 29
Days not used: 172	Total days: 275	Total hours used: 677,57
Median daily usage: 6:50	Average daily usage: 2:27	
I:E Ratio		
Median: 1:2,08	95th Percentile: 1:1,64	Maximum: 1:1,33

Prvi pregled marca 2022, Terapija uvedena maja 2022, Izrazito težko navajanje na aparat, Dva meseca ga ni koristil!

Ob zadnjem pregledu pove, da aparat redno uporablja, nanj se je izrazito navadil, brez njega ne bi mogel več spati. Od novega leta je dodatno shujšal 20 kg, sedaj se počuti odlično.

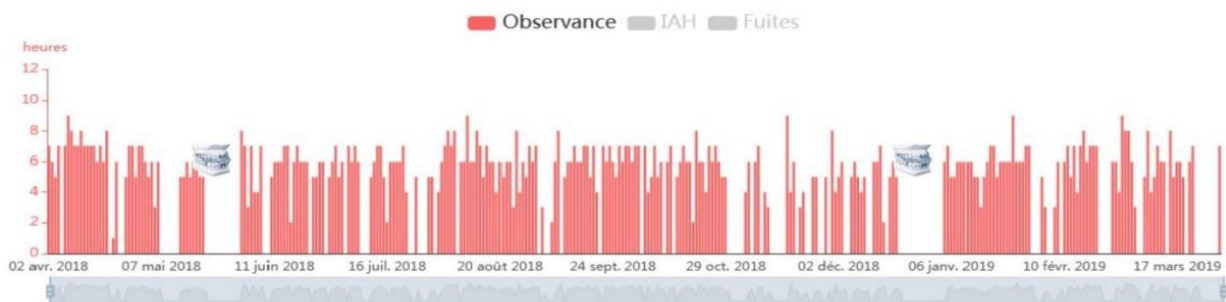
Izbira maske pri puščanju

Elevated residual apnea-hypopnea index on continuous positive airway pressure download after transition to full-face mask



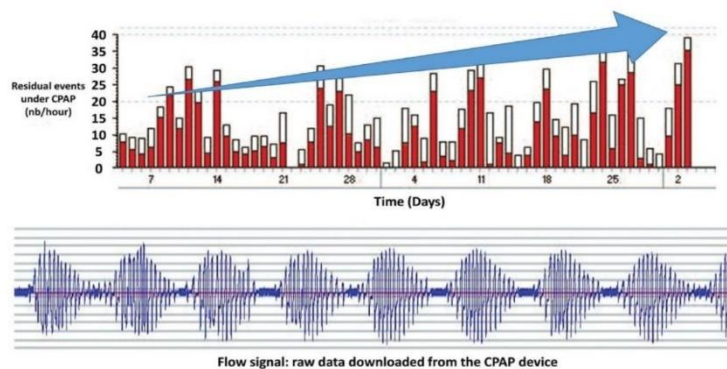
Med dopusti ni uporabe

CPAP and oral appliance preferentially used during travelling periods



Spremljanje ostalih medicinskih dogodkov

Progresiven porast centralnih apnej je bil zabeležen pred akutnim koronarnim dogodkom



Leak (puščanje pri maski)

- ▶ Kako je definirano veliko puščanje?
- ▶ Vsaka firma ima svoj način izračuna: lahko je definirano v odstotkih ali v L/min ali opisno

DEVICE					
IPAP	24 cmH ₂ O	TI max	1.1 s	RAMP EX	2
EPAP	5 cmH ₂ O	TI min	0.7 s	softSTART max	OFF
Target volume	Off	TI timed	Auto	softSTOP max	15 min
AirTrap Control	On	Trigger	Auto		
F min	16 /min	RAMP IN	2		

Usage avg. 9:42 h			Therapy duration 300:49 h		
COMPLIANCE	Selected	31	Days	Usage avg.	
	Used	31		9:42 h	
	with humidifier	31		9:40 h	
	Program 1	31		9:42 h	

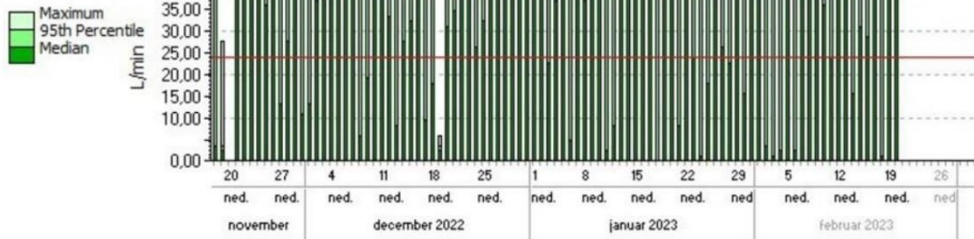
Minute volume (median) 11 l/min			Tidal volume (median) 700 ml		
THERAPY	Respiratory rate (median)	16 bpm	Mandatory breaths	92 %	
	TI (median)	0.7 s	AI	0 /h	
	TI/T (median)	25 %			

Portion with high leakage 6 %					
LEAKAGE	Leakage distribution (% days)		Portion with high leakage	6 %	
	A	none	48 %	Leakage (median)	7.5 l/min
	B	slight	0 %	95th percentile	90 l/min
	C	clear	0 %		
	D	strong	52 %		

Device Settings

Therapy Mode: SPONT_TIMED	Ramp Enable: ON	Ramp Time: 30,0 Minutes
Ramp Down Enable: OFF	Essentials: PLUS	Start EPAP: 4,0 cmH2O
Expiration Pressure: 9,0 cmH2O	Inspiration Pressure: 17,0 cmH2O	Respiratory Rate: 14,0 per min
iBR: OFF	Ti Max: 1,2 sec	Ti Min: 1,2 sec
ODI Threshold: 3%		
Leak - L/min	95th Percentile: 92,4	Maximum: 104,4
Median: 37,2		
Tidal Volume - mL	95th Percentile: 1020	Maximum: 1160
Median: 660		
Minute Ventilation - L/min	95th Percentile: 18,4	Maximum: 20,5
Median: 12,5		
Respiratory Rate - breaths/min	95th Percentile: 21	Maximum: 23
Median: 19		
% Spontaneous triggered breaths: 93	% Spontaneous cycled breaths: 0	
Respiratory Indices - events/hr		
Apnea Index: 0,0	Hypopnea Index: 1,8	AHI: 1,8
Total Usage		
Used Days >= 4 hrs : 94	Used Days < 4 hrs : 7	% Used Days >= 4 hrs : 92
Days not used: 1	Total days: 102	Total hours used: 578:47
Median daily usage: 5:45	Average daily usage: 5:40	

Leak

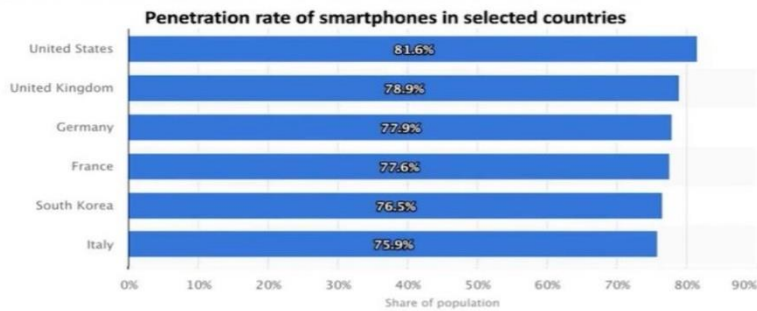


Vloga pametnih mobilnih aplikacij v spremljanju OSA komorbidnosti



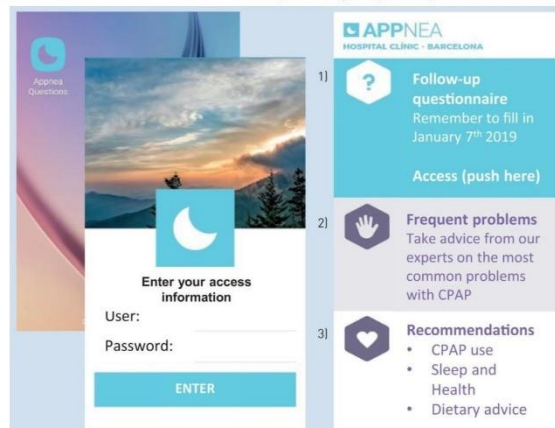
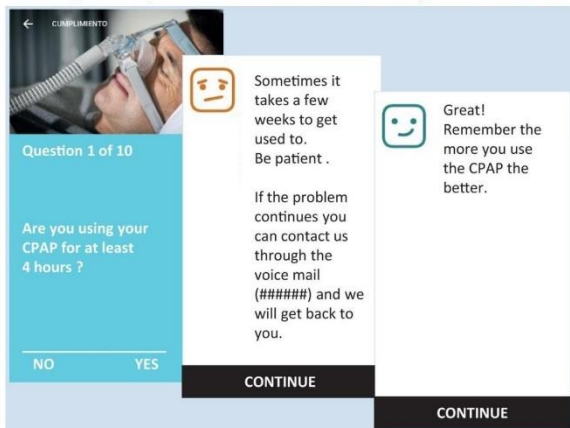
Connected devices and smartphone applications

- **mHealth** (mobile health): "use of mobile and wireless technologies to support the achievement of health objectives." (WHO)



mHealth pri pacientih z OSA

Zagotavlja enostaven in oddaljen klinični nadzor bolnikov na NIMV ter ponuja podporo

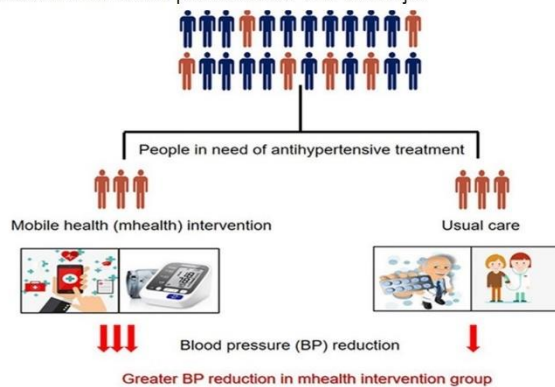
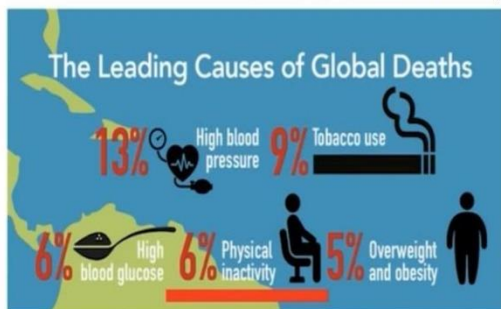


Suarez-Giron et al. ERJ Open Research Jan 2020, 6 (1) 00220-2019; DOI: 10.1183/23120541.00220-2019

mHealth pri pacientih z OSA

Omogoča podporo pri obravnavi komorbidnosti in prispeva k promociji zdravega življenjskega sloga, podpira pri fizični aktivnosti

Telesna neaktivnost je eden največjih javnozdravstvenih problemov 21. stoletja



Lu et al. Interactive Mobile Health and BP Management. Hypertension. 2019;74:697-704. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.13273.

Koga spremljamo na daljavo

- ▶ Bolnike na PAP terapiji (CPAP, Bi PAP, ASV), ki se vodijo v SLEEPU

KAD (kontrola na daljavo)

- Štabilni bolniki načeloma po prvi kontroli (6 mesecev po uvedbi)
- ▶ Bolnike na kronični NIMV (vodijo se v NIMV ambulanti) – predvsem pri hipoventilaciji pri debelosti, čeprav bolj kompleksne bolnike (KOPB, restriktivne motnje ventilacije) želimo videti vsaj 1x letno v živo

ČE IZPOLNJUJE POGOJE:

- redna raba aparata na prejšnji kontroli, ki ne bila pred več kot 12 meseci
 - vsaj 4 ure povprečno
 - vsaj 75% noči več kot 4 ure
- V PAAK normokapnija ($p\text{CO}_2 < 6.4 \text{ kPa}$)
- Ni imel hospitalizacije v zadnjih 12 mesecih zaradi dihalne odpoved

Prednosti spremljanja bolnikov na daljavo

- ▶ Boljša aderenza bolnikov, posledično zmanjšanje števila in stroškov sprejemov na urgentnih oddelkih in bolnišnicah
- ▶ Boljša aderenza je boljša za ureditev komorbidnosti (KVS dogodki, sladkorna bolezen)
- ▶ Boljša aderenza vpliva na boljše počutje
- ▶ Zmanjšanje števila ambulantnih obiskov
- ▶ Razbremenitev pacientov (prinašanje aparata), zmanjšanje potovanj, posebno pacientov s komorbidnostmi
- ▶ Prihranimo čas medicinskem osebju



Pomanjkljivosti

- ▶ Dostop do interneta
- ▶ Zaupanje v tehnologijo
- ▶ Kognitivne omejitve
- ▶ Empatija med zdravstvenim osebjem in bolniki
- ▶ Ravnesje med prednostmi tehnologije ter ohranitvijo empatije in resničnega odnosa do hudo bolnih pacientov!



Zanesljivost posameznih programov za spremljanje

- ▣ Koliko zaupamo tehnologiji?
- ▣ Odstopanja med hitrim screeningom in natančnim izpisom iz aparata!

PAP DEVICE TELEMONITORING IN CLINICAL PRACTICE – HOW RELIABLE IS THE SCREENING DATA TOOL?

Adriana Jurjevec, Brigita Čadež, Irena Šarc, Kristina Zihert
University Clinic of Respiratory and Allergic Diseases Golnik, Slovenia
E-mail: kristina.zihert@klinika-golnik.si

INTRODUCTION

New positive airway pressure (PAP) devices provide a telemonitoring option. A special screening site allows fast screening for non-adherent patients. In practice, the screening tool data are not always reliable. ResMed AirView software allows fast identification of non-adherent patients on the screening site and a more detailed, but time-consuming view of individual patient data. Our study aimed to assess how reliable is ResMed software in screening for non-adherent patients.



METHODS

In this retrospective analysis we analysed the data from ResMed AirView for patients who were prescribed ResMed PAP machine at University Clinic Golnik, Slovenia. All patients who used the telemonitoring option for at least a year and were currently active users were included. We collected demographic data from our medical database and data on adherence, apnea-hypopnea index (AHI) on PAP device and mean usage time from ResMed AirView software. We compared data on adherence and mean usage time from the screening site with generated reports from the same software for the past 30, 90 and 365 days. When comparing mean usage time, we considered a variance of 20% acceptable.

RESULTS



Table 1: Comparison of data on adherence from detailed report and screening data

	30 days	90 days	365 days
Adherence* based on detailed data	71%	68%	52%
Matched adherence data - screening and detailed data	86%	85%	71%
Sensitivity of screening adherence data	93%	87%	68%
Specificity of screening adherence data	72%	78%	77%
Mean usage time - detailed report (h/night)	5.622.4 [†]	5.512.4 [†]	4.822.4 [†]
Matched mean usage time with mean screening usage time	76%	61%	54%

*4h per night on 70% of nights. [†]p<0.001 compared to screening time

CONCLUSIONS

The screening tool of ResMed AirView shows good sensitivity for adherence during the last three months of use and moderate specificity across all periods. The discrepancies between screening tool data and detail-reported data in mean device use are often too large to rely solely on screening data.

Praktični algoritem ob uvedbi

Preveriti uporabo, leak in AHI za 7 dnevno uporabo



**Ni rešitve,
obisk
zdravnika!**



Zaključek

- ▶ Tehnologija podpira kontrolo bolnikov na daljavo!
- ▶ Kontrola na daljavo izboljša uporabo NIMV predvsem v začetku zdravljenja!
- ▶ Kontrola na daljavo je namenjena sledenju pacientov!
- ▶ Kontrola na daljavo lahko nadomesti kontrolo v živo pri stabilnih pacientih!

KVALITETA ŽIVLJENJA BOLNIKOV NA NEINVAZIVNI MEHANSKI VENTILACIJI (NIMV)

Tomaž Hafner

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Število bolnikov na kronični NIMV narašča. Poleg bolnikov s hipoventilacijo zaradi debelosti so to večinoma bolniki s kroničnimi neozdravljivimi boleznimi, kot so živčno mišične bolezni, restriktivne bolezni prsnega koša in KOPB, zato je zelo pomembno, da je cilj zdravljenja z NIMV, poleg kliničnih tudi dober učinek na njihovo kvaliteto življenja. Z zdravjem povezano kvaliteto življenja merimo s številnimi vprašalniki. Lahko so splošni ali pa bolj bolezensko specifični. Za celovito in realnejšo oceno se priporoča uporabo obeh vrst in več različnih vprašalnikov; predvsem če jih uporabljamo v raziskovalne namene. Za vsakodnevno klinično uporabo pa so bolj primerni krajši in bolnikom enostavnejši vprašalniki. Vsi vprašalniki so v osnovi bolnikova subjektivna ocena stanja in nanje vpliva tako osnovna bolezen kot bolnikove psihične in fizične težave, ki jih imajo zaradi bolezni ali zdravljenja le te ter njihova interakcija v socialnem okolju. Večina študij je pokazala dobrobiti uporabe NIMV na bolnikovo z zdravjem povezano kvaliteto življenja kljub temu, da je tudi z uporabo NIMV doma lahko povezanih kar nekaj stranskih učinkov. Zaključujejo, da bo v prihodnje potrebno še več truda vložiti v analizo vpliva NIMV na kvaliteto življenja in biti pravočasno pozoren na morebitno poslabšanje le te pri bolnikih. Tudi analiza 174 bolnikov na NIMV, ki smo jo izvedli na Kliniki Golnik, je pokazala, da večini bolnikov uporaba NIMV doma ne predstavlja velikega bremena ter, da je celokupna dobrobit primerljiva med skupinami bolnikov s KOPB, kifoskoliozo in hipoventilacijo zaradi debelosti z izjemo nekoliko manjšega izboljšanja dispeje pri bolnikih s hipoventilacijo napram ostalima dvema skupinama. Tudi aderenza do NIMV je bila pri 74% bolnikov dobra s povprečno uporabo NIMV aparata 6,6 ur dnevno.

Kvaliteta življenja bolnikov na NIMV

Tomaž Hafner

Indikacije za kronično NIMV

- Restriktivne bolezni prsnega koša
 - Živčnomišične bolezni
 - Hipoventilacija zaradi debelosti
 - KOPB
-
- Večinoma kronične in neozdravljive bolezni
 - Cilji zdravljenja zmanjšati smrtnost, število poslabšanj in **izboljšati kvaliteto življenja**



WHO defines Quality of Life as an individual's perception of their position in life in the context of the culture and value systems in which they live and in relation to their goals, expectations, standards and concerns.

HRQoL is 'a broad ranging concept affected in a complex way by the person's physical health, psychological state, level of independence, social relationships, personal beliefs and their relationship to salient features of their environment'

"Health-related quality of life" (HRQL) is an individual's satisfaction or happiness with domains of life insofar as they affect or are affected by "health"



Health-related quality of life (HRQOL) is an individual's or a group's perceived physical and mental health over time.



Z zdravjem povezana kvaliteta življenja

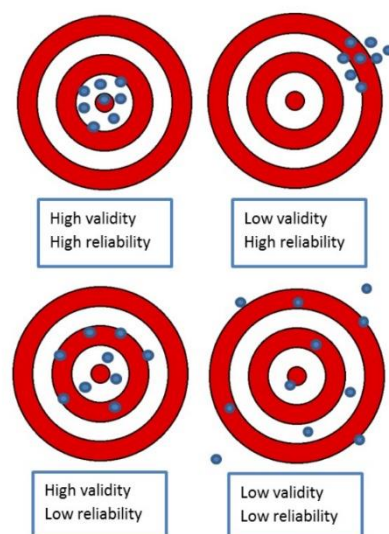
- Težave/simptomi zaradi bolezni
 - Težave/simptomi zaradi samega zdravljenja
 - Fizične težave/ovire
 - Psihološke težave
 - Socialno funkcioniranje zaradi bolezni
 - Bolečina
 -
-
- Kako meriti kvaliteto življenja?

Vprašalniki

- Splošni
Primerni in primerljivi za širšo populacijo/zdrave, nespecifični za določen problem/bolezen
- Specifični glede na bolezen, populacija, funkcijo, stanje/težavo
Bolj usmerjeni, natančni, težko primerljivi med skupinami
- REZULTAT: Vsi merljivi kriteriji/vprašanja na koncu v eni številki

Vprašalniki

- Zanesljivost (reliable)
kvaliteta merjenja, zanesljivost, ponovljivost
- Veljavnost (validity)
Natančni glede tega kaj merimo
- Hitri, razumljivi, enostavni, senzitivni za spremembe, MCID
- Za klinično/raziskovalno delo?



Vprašalniki uporabljeni pri NIMV

Instrument	First Author	Subscales (n)	Items (n)
Generic instruments			
Sickness Impact Profile (SIP) ^{96,97}	Bergner M	12	136
Nottingham Health Profile (NHP) ⁹⁸	Hunt SM	6	38
Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD) ⁹⁹	Zigmond AS	2	14
MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36) ¹⁰⁰⁻¹⁰²	Ware JE	8	36
COPD-specific instruments			
Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRQ) ¹⁰³	Gyatt GH	4	20
St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) ¹⁰⁴	Jones PW	3	76
Instruments specific for chronic respiratory failure			
Maugeri Foundation Respiratory Failure item set (MRF-28) ¹⁰⁵	Carone M	3	28
Severe Respiratory Insufficiency questionnaire (SRI) ^{106,107}	Windisch W	7	49

HOME MECHANICAL VENTILATION

Wolfram Windisch

TABLE 28-8: THE MOST FREQUENTLY USED INSTRUMENTS FOR ASSESSMENT OF HEALTH-RELATED QUALITY OF LIFE IN PATIENTS RECEIVING HOME MECHANICAL VENTILATION

Windisch W. Home mechanical ventilation. In: Tobin M. Principles & Practice of Mechanical Ventilation; 3rd edition, Mc Graw Hill, 2012

Severe Respiratory Insufficiency Questionnaire - SRI

SRI

The following question relate to your general condition. You will see statements related to various aspects of daily life.

How did you feel **last week**? For EVERY statement please mark the answer that best applies to you.

	completely untrue	mostly untrue	sometimes true	mostly true	always true
	-2	-1	0	1	2
1. I find it difficult to climb stairs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. I suffer from breathing problems when I eat.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. I can go out in the evening.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. I often feel miserable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. I suffer from breathing problems even without physical exertion.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. I often have a headache.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. I have many friends and acquaintances.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. I worry that my illness might worsen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. I go to sleep easily.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. I can deal with other people easily.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. I sometimes feel dizzy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. I wake up at night with breathing difficulties.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. I am afraid of having breathing difficulties at night.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. I often have neck pain.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. I am largely confined to the house.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Housework is difficult for me.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SRI

How did you feel **last week**? For EVERY statement please mark the answer that best applies to you.

	completely untrue	mostly untrue	sometimes true	mostly true	always true
	-2	-1	0	1	2
34. I am often irritable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. My contact with friends and acquaintances is limited by my illness.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. I am enjoying life.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. I can take part in sex.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. My breathing difficulty me to public activities.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. I am often sad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. I suffer from breathing problems even without physical exertion.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. I am often nervous.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. I often have a headache.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. I feel lonely during the day.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. I feel isolated.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. I can cope well with my illness.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. My breathing difficulty me to public activities.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. I have trouble falling off and other people before breathing problems.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. My breathing difficulty me to public activities.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. I can deal with other people easily.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. I am satisfied with life.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

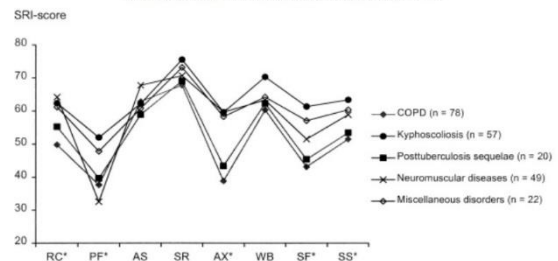


Fig. 2. Domains of the Severe Respiratory Insufficiency (SRI) Questionnaire in patients receiving home mechanical ventilation. Higher scores (0-100) indicate a higher HRQL. *Significant differences between different diagnostic groups: $P < .05$. SRI-RC = respiratory complaints; SRI-PF = physical functioning; SRI-AS = attendant symptoms and sleep; SRI-SR = social relationships; SRI-AX = anxiety; SRI-WB = psychological well-being; SRI-SF = social functioning; SRI-SS = summary

SRI

Respiratory Complaints

$$SRI - RC = \frac{Mean[2,5,12,19,22,24,25,29] - 1}{4} \bullet 100$$

Physical Functioning

$$SRI - PF = \frac{Mean[1,16,32,33,41,45] - 1}{4} \bullet 100$$

Attendant Symptoms and Sleep

$$SRI - AS = \frac{Mean[6,9,11,14,17,18,42] - 1}{4} \bullet 100$$

Social Relationships

$$SRI - SR = \frac{Mean[7,10,21,27,43,46] - 1}{4} \bullet 100$$

Anxiety

$$SRI - AX = \frac{Mean[8,13,26,28,39] - 1}{4} \bullet 100$$

Psychological Well-Being

$$SRI - WB = \frac{Mean[4,20,30,34,36,38,40,44,49] - 1}{4} \bullet 100$$

Social Functioning

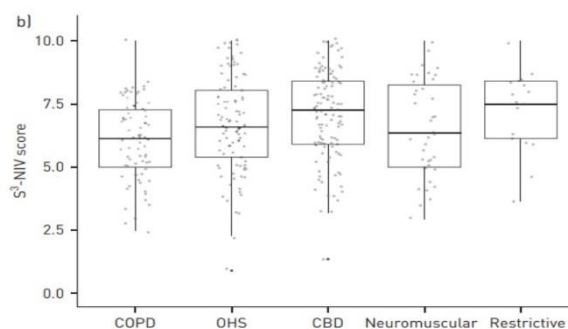
$$SRI - SF = \frac{Mean[3,15,23,31,35,37,47,48] - 1}{4} \bullet 100$$

Windisch W. et al. J Clin Epidemiol 2003; 56:752-759

S3 NIV vprašalnik

	always true	mostly true	sometimes true	mostly untrue	completely untrue	Score
1. I suffer from breathing problems when I eat.	0	1	2	3	4	
2. I often have a headache.	0	1	2	3	4	
3. I wake up at night with breathing difficulties.	0	1	2	3	4	
4. I am often short of breath.	0	1	2	3	4	
5. I have trouble breathing when I speak.	0	1	2	3	4	
6. There is often mucus in my airways.	0	1	2	3	4	
7. I have difficulties breathing during physical exertion.	0	1	2	3	4	
8. I am disturbed by leaks.	0	1	2	3	4	
9. My mask is uncomfortable.	0	1	2	3	4	
10. I receive too much air from my ventilator.	0	1	2	3	4	
11. I suffer from nasal or oral dryness.	0	1	2	3	4	
	Total					
	Total divided by 11 × 2.5					S ³ -NIV Score

FIGURE 1 The final version of the S³-NIV questionnaire. The total score can be computed as the average of all answered items multiplied by 2.5. The lowest possible score (0) corresponds to the highest impact of disease and treatment, while the highest possible score (10) corresponds to the lowest impact of disease and treatment.



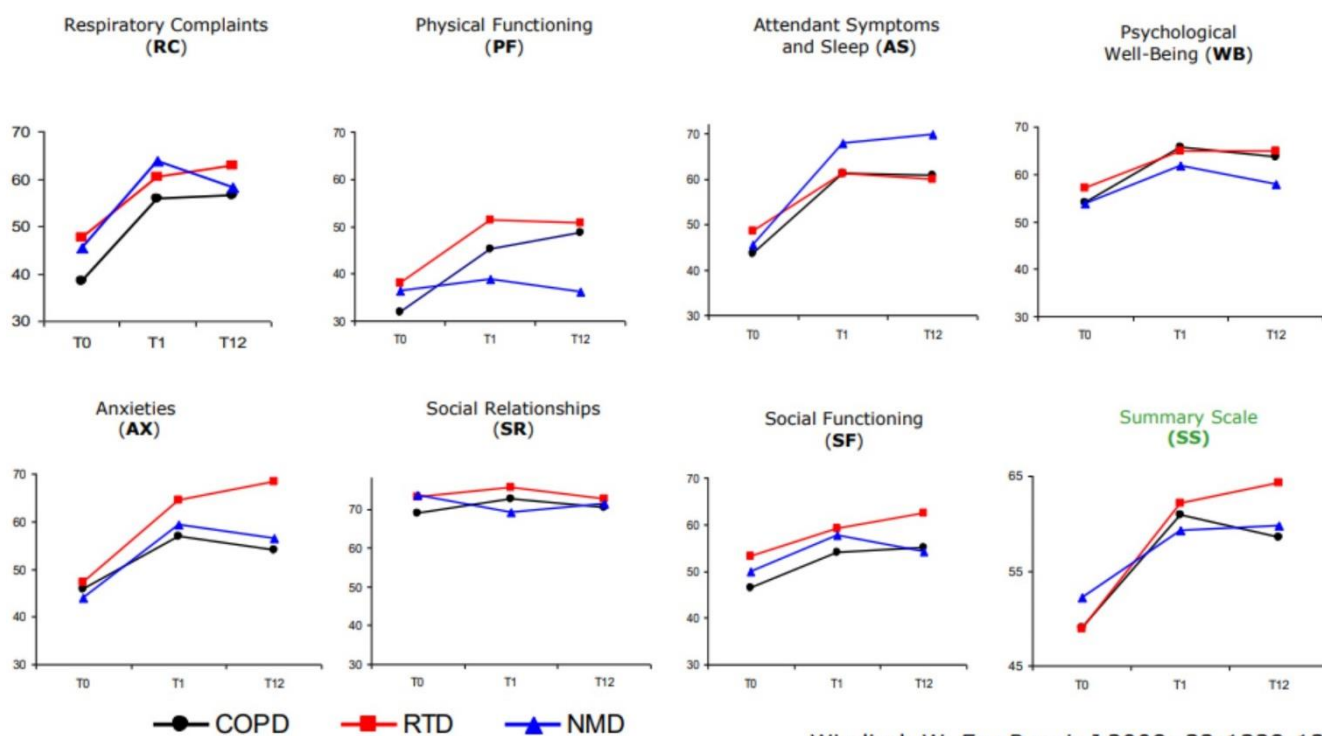
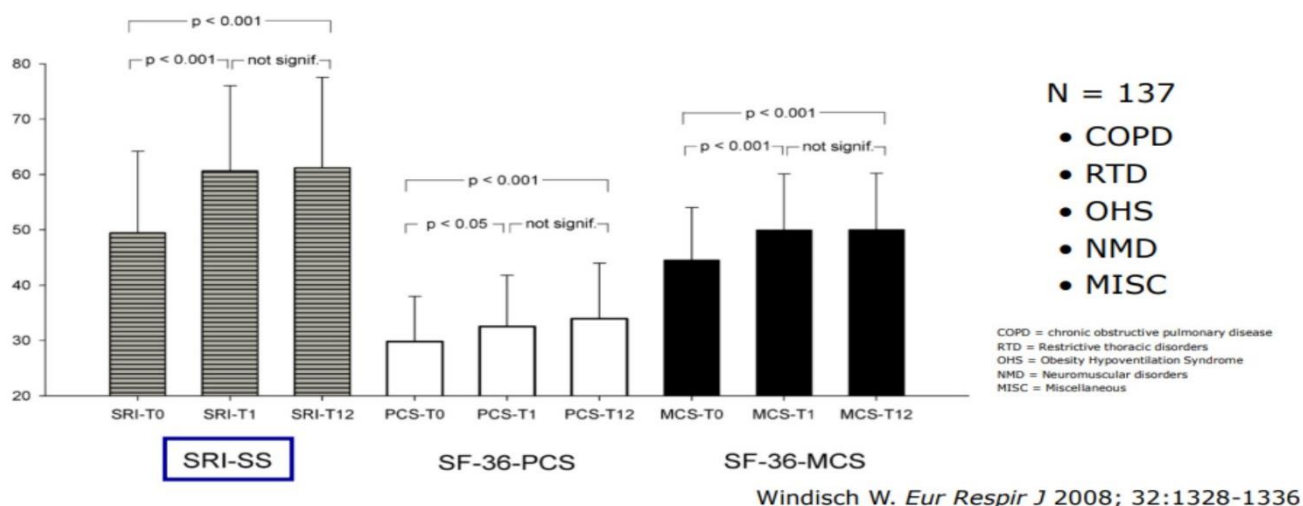
Dupuis-Lozeron E, Gex G, Pasquina P, et al. Development and validation of a simple tool for the assessment of home noninvasive ventilation: the S³-NIV questionnaire. *Eur Respir J* 2018; 52: 1801182 [https://doi.org/10.1183/13993003.011822018].

Težave bolnikov na NIMV

Side-effect	T1	T12
Dry throat [#]	30 (37)	21 (26)
Facial soreness [†]	27 (33)	21 (25)
Sleep disruption [†]	22 (27)	17 (20)
Nasal congestion [†]	18 (22)	20 (24)
Abdominal distension [†]	18 (22)	11 (13)
Flatulence [†]	16 (19)	14 (17)
Not falling asleep [†]	11 (13)	13 (16)
Eye irritation [†]	10 (12)	9 (11)
Nasal bleeding [†]	6 (7)	2 (2)
Abdominal pain [†]	5 (6)	4 (5)
Nausea ⁺	1 (1)	2 (2)
Facial ulcer [†]	1 (1)	0 (0)
Vomiting [†]	0 (0)	0 (0)

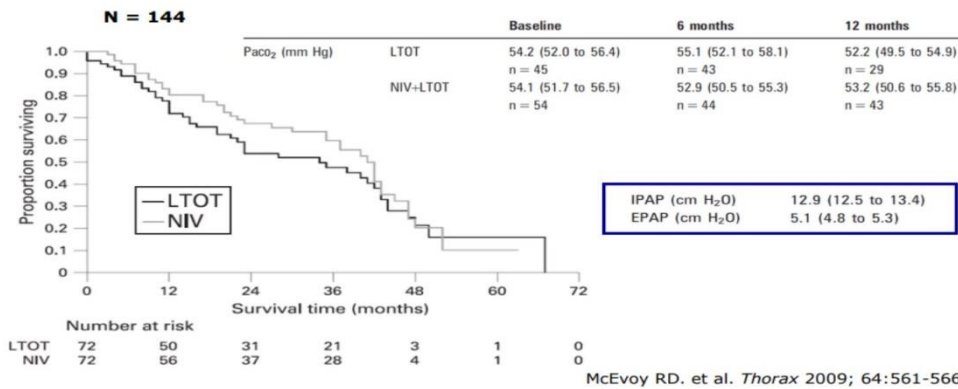
Side-effects of noninvasive positive pressure ventilation 1 month (T1) and 12 months (T12) following establishment of home mechanical ventilation in patients who completed the study

Vpliv kronične NIMV na z zdravjem pogojeno kvaliteto življenja



Nocturnal non-invasive nasal ventilation in stable hypercapnic COPD: a randomised controlled trial

R D McEvoy,¹ R J Pierce,² D Hillman,³ A Esterman,⁴ E E Ellis,⁵ P G Catchside,¹ F J O'Donoghue,^{1,2} D J Barnes,⁶ R R Grunstein,⁶ on behalf of the Australian trial of non-invasive Ventilation in Chronic Airflow Limitation (AVCAL) Study Group



Conclusions: Nocturnal NIV in stable oxygen-dependent patients with hypercapnic COPD may improve survival, but this appears to be at the cost of worsening quality of life.

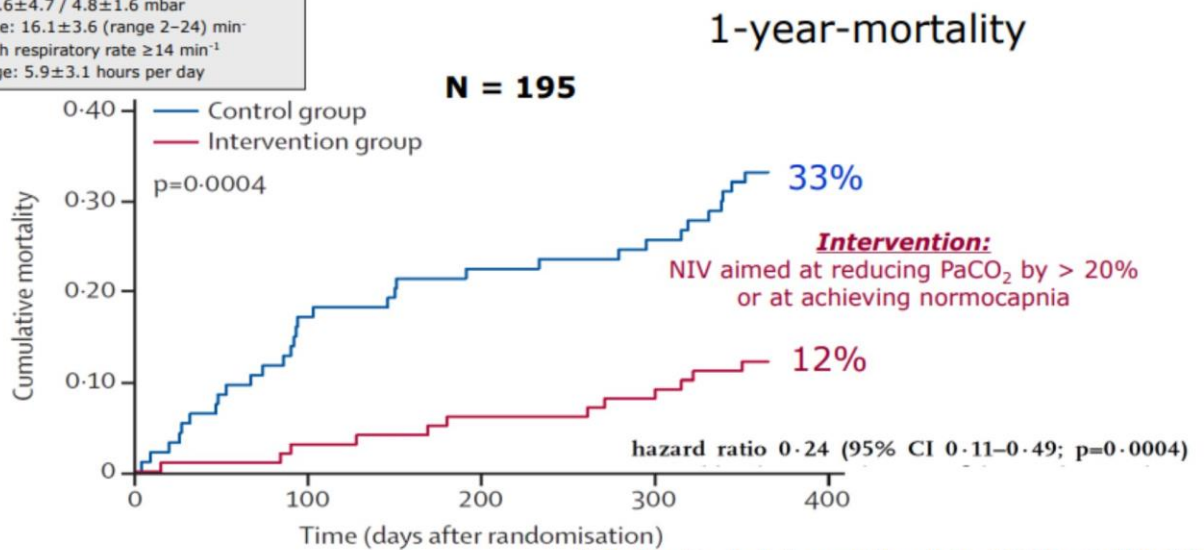
Variable	LTOT			NIV			Significance*
	No	Median	IQR	No	Median	IQR	
SF36 Physical functioning	40	10.0	28.8	50	5.0	17.5	0.307
SF36 Role physical	40	12.5	43.8	50	0.0	50.0	0.470
SF36 Bodily pain	40	73.0	47.5	50	61.0	61.3	0.253
SF36 General health	40	32.0	25.0	50	20.0	26.3	0.002
SF36 Vitality	40	45.0	25.0	50	35.0	25.0	0.107
SF36 Social functioning	40	56.3	50.0	50	50.0	65.6	0.340
SF36 Role emotional	40	100.0	66.7	50	66.7	100.0	0.286
SF36 Mental health	40	80.0	16.0	50	70.0	40.0	0.009

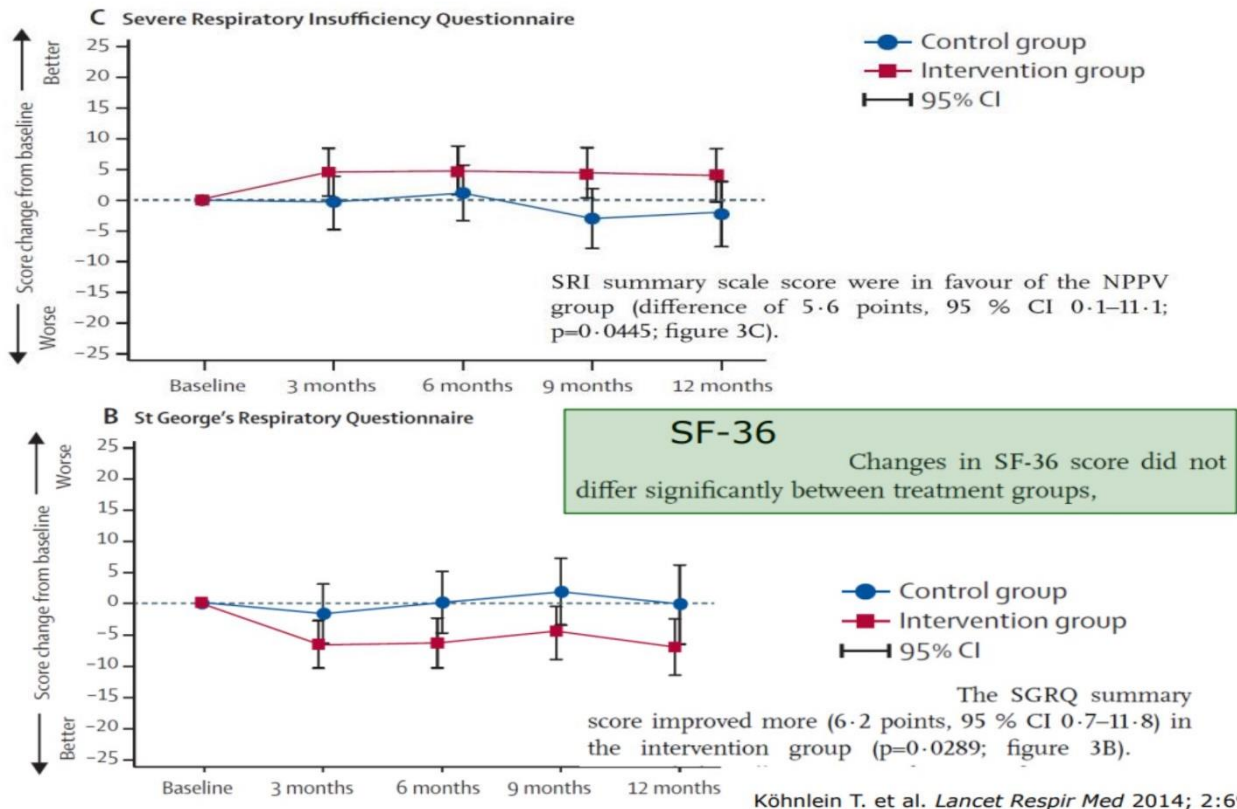
Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial

Thomas Köhlein, Wolfram Windisch, Dieter Köhler, Anna Drabik, Jens Geiseler, Sylvia Hartl, Ortrud Karg, Gerhard Laier-Groeneveld, Stefano Nava, Bernd Schönhofer, Bernd Schucher, Karl Wegscheider, Carl P Criele, Tobias Welte

Ventilator Setting - adherence:

- IPAP/EPAP: 21.6±4.7 / 4.8±1.6 mbar
- Respiratory rate: 16.1±3.6 (range 2-24) min⁻¹
- 70 patients with respiratory rate ≥14 min⁻¹
- Mean NIV-usage: 5.9±3.1 hours per day

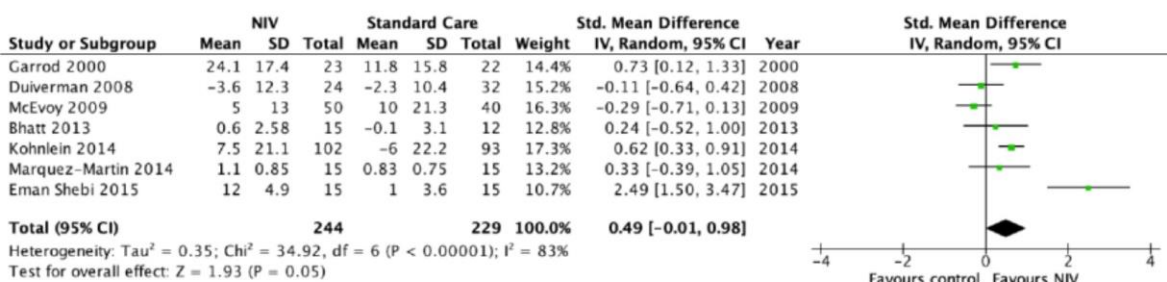




ERS smernice kronične NIMV pri bolnikih s KOPB

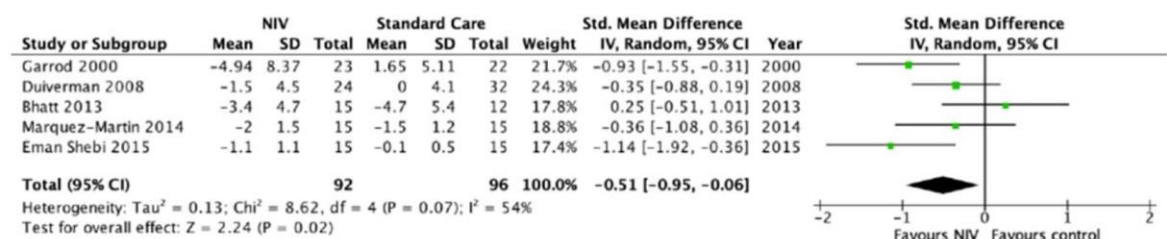
Forest plot 3: Quality of Life

Should LTH-NIV be used in stable patients with COPD (as compared to not using NIV)?



Forest plot 4: Dyspnea

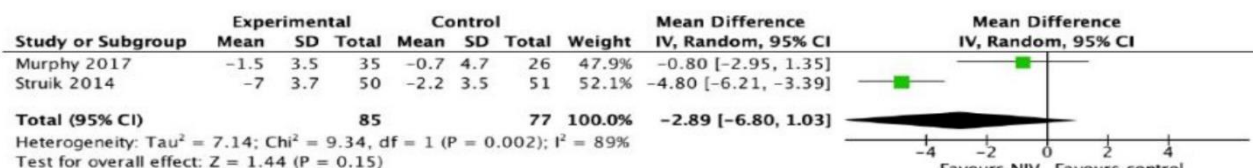
Should LTH-NIV be used in stable patients with COPD (as compared to not using NIV)?



ERS smernice kronične NIMV pri bolnikih s KOPB

Forest plot 6: Quality of life

Should LTH-NIV be used after an episode of acute hypercapnic respiratory failure in patients with COPD (as compared to not using NIV)?



Ergan B. et al. *Eur Respir J* 2019; 54:1901003

Obremenitev svojcev/partnerjev

TABLE 5: Primary caregiver characteristics.

Study	n	Age (mean)	Male (n, %)	Spouse (n, %)	Parent (n, %)	Child (n, %)	Employed (n, %)	Would choose HMV again (n, %)	NIV (n, %)
Studies included caregivers of patients with NMD and RTD only									
Evans et al. [19]	12	55	3 (25)	6 (50)	5 (42)	1 (8)	NR	NR	0
Kaub-Wittemer et al. [25] [*]	52	56	10 (19)	51 (98)	0	1 (2)	34 (65) [‡]	46 (88) ^{§§}	32 (62)
van Kesteren et al. [27]	31 [‡]	NR	NR	12 (39)	19 (61)	0	NA	29 (94)	23 (74)
Moss et al. [29] [*]	36	NR	10	NR	NR	NR	NA	30 (83)	7 (19)
Aggregate data (n, % [†])	131	56	23 (23)	69 (73)	24 (25)	2 (2)	NA	105 (88)	62 (47)
Studies included caregivers of patients with NMD, RTD, and other conditions									
Marchese et al. [18]	77	NR	15 (19)	55 (71)	18 (23)	3 (4)	NR	42 (55) ^{§§}	77 (100)
Fernández-Álvarez et al. [21]	20 [§]	51	5 (25)	NR	NR	NR	14 (70)	NR	19 (95)
Tsara et al. [24]	50	48 [‡]	NR	21 (42)	NR	20 (40)	24 (48) ^{**}	NR	44 (88)
Sevick and Bradham [28]	277	53	69 (25)	127 (46)	111 (40)	NR	119 (43) ^{††}	NR	48 (96)
Aggregate data (n, % [†])	424	51	89 (24)	203 (54)	129 (34)	20 (5)	157 (45)	42 (55)	188 (44)
All studies examining caregiver burden									
Aggregate data total (n, % [†])	555	53	112 (24)	272 (55)	153 (31)	25 (5)	191 (48)	157 (80)	250 (45)

HMV, home mechanical ventilation; NA, not assessed; NR, not reported.

^{*}Caregivers of amyotrophic lateral sclerosis (ALS) patients exclusively; [†]% aggregate proportion was based on total clinically evaluable population where both the numerator and denominator were available within the study. [‡]For 16 patients both partners were interviewed; however only one was considered in the table.

[§]Caregivers for the subgroup of highly dependent patients (Katz index level C). ^{§§}Median. [¶]6 caregivers of NIV and 12 caregivers of TV users quit work to care for HMV user. This value is assuming that all caregivers were employed initially. ^{**}Several caregivers quit their job or had to ask for time off work; however this number is not reported. ^{††}179 had been employed, 60 stopped working; 40 decreased their hours; 16 changed jobs; and 3 increased hours. ^{‡‡}31 caregivers of NIV users and 15 of TV users.

^{§§}Including all parents.

MacIntyre EJ et al. Clinical Outcomes Associated with Home Mechanical Ventilation: A Systematic Review. *Can Respir J*. 2016;2016:6547180.

Patient-reported benefit and burden of home noninvasive ventilation

Irena Šarc, Anja Žargaj, Ditka Benedičič Katona, Kristina Ziherl
University Clinic of Respiratory and Allergic Diseases Golnik, Slovenia

- 174 pacientov na NIMV (65% moških)
- Povprečna starost 65+/-12 let
- 74% dobro adherentnih do NIMV (povprečno 6,6h/dnevno (IQR 5,5-7.9))
- 45% KOPB, 46% hipoventilacija zaradi debelosti, 9% kifoskolioza

Patient-reported benefit and burden of home noninvasive ventilation

Irena Šarc, Anja Žargaj, Ditka Benedičič Katona, Kristina Ziherl
University Clinic of Respiratory and Allergic Diseases Golnik, Slovenia

- Vprašalnik

ODKAR UPORABLJAM APARAT:

1. Je moj spanec boljši	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
2. Se zbudim bolj spočit/a	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
3. Imam čez dan več energije	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
4. Sem čez dan fizično bolj aktiven/a	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
5. Zmorem večje telesne napore kot prej	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
6. Čez dan lažje diham	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
7. Odkar imam aparat, potrebujem manj obiskov zdravnika ali zdravljenja v bolnišnici	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
8. Uporaba aparata je zame breme	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži

Patient-reported benefit and burden of home noninvasive ventilation

Irena Šarc, Anja Žargaj, Ditka Benedičič Katona, Kristina Ziherl
University Clinic of Respiratory and Allergic Diseases Golnik, Slovenia

Table 1. NIV questionnaire on perceived benefit and NIV burden and responses across disease groups

SINCE I USE NIV:	COPD	KS	OHS	p
I sleep better	4±1,1	3,7±1,2	4,3±1	0,11
I am more rested	3,9±1,2	3,7±1,1	4,3±1,0	0,06
I have more energy	3,5±1,2	3,3±1,1	3,8±1,2	0,12
I am more physically active	3,3±1,2	3,3±1,1	3,7±1,3	0,16
I am more physically capable	3±1,4	2,6±0,8	3,4±1,5	0,06
My breathing is easier	3,8±1,2	3,7±0,6	4,2±1	0,02
I need less healthcare services	4±1,1	3,4±1,2	4,1±1	0,06
NIV is a burden to me	4,1±1,3	4,1±1,3	4,4±1,1	0,5
SUM score	27±7	25±4	29±7	0,05

Table 2 Multivariate logistic regression analysis

Characteristics	OR (95%CI)	P value
Gender (male)	1,35 (0,50-3,62)	0,55
Persistent hypercapnia	2,64 (0,98-7,06)	0,05
Diagnosis 1 - COPD	reference	0,83
Diagnosis 2 - KS	0,77 (0,27-2,2)	0,77
Diagnosis 3 - OHS	0,67 (0,15-3,07)	0,61
SUM score	1,09 (1,01-1,16)	0,02

- Le zmanjšanje stopnje dispneje se je razlikovalo znotraj skupin
- Celokupna dobrobit NIMV je bila visoka med vsemi skupinami
- Breme NIMV se ni razlikovalo med skupinami
- Le seštevek vseh parametrov je neodvisno napovedoval adherenco do NIMV

Zaključek

- NIMV v večini primerov izboljša z zdravjem povezano kvaliteto življenja bolnikov
- Z vprašalniki spremljajmo le-to, da pravočasno opazimo morebiten negativen trend in ustrezno korigiramo NIMV/masko... ali celo prekinemo z NIMV

IZKAŠLJEVANJE PRI BOLNIKI NA NIMV

Lea Leonardis

Klinični inštitut za klinično nevrofiziologijo, Nevrološka klinika, UKC Ljubljana

Neučinkovit kašelj je pogosta težava bolnikov z živčnomišično boleznijo (ŽMB). Pojavi se zaradi šibkosti inspiratornih in/ali ekspiratornih mišic ter nepopolnega zapiranja glotisa. Posledice neučinkovitega kašlja so motena alveolarna ventilacija, atelektaze pljuč, čepi sluzi, ki zapirajo dihalne poti in ponavljajoče respiratorne okužbe. Vse to vodi v pogoste hospitalizacije, slabšo kvaliteto življenja in krajše preživetje. Učinkovitost kašlja izrazimo z največjim pretokom zraka med kašljem (ang. peak cough flow (PCF)), ki ga redno merimo ob kontrolnih pregledih. Normalne vrednosti PCF za odrasle so med 360–840 L/min. Za učinkovit kašelj mora bolnik z ŽMB imeti v stabilnem stanju PCF vsaj 270 L/min, da bo ob bolezni dosegel 160–200 L/min, kar je minimum za učinkovito izkašljevanje. Poznamo več vrst tehnik čiščenja dihalnih poti. V grobem jih delimo na proksimalne in distalne. Med proksimalne uvrščamo asistirane inspiratorne, ekspiratorne in inspiratorno/ekspiratorne tehnike. Pri bolnikih z ŽMB največkrat uporabljamo izkašljevalnik. Gre za aparat, ki preko maske (celoobrazne, nosnoustne) ali preko kanile izmenjava pozitiven in negativen tlak ter s tem povzroči čiščenje dihalnih poti. Ob dolgotrajni uporabi se poveča vitalna kapaciteta in PCF, zmanjša se število in trajanje respiratornih okužb, manj je hospitalizacij in daljše je preživetje. Stranski učinki so redki, najpogostejši so napihnjenost trebuha, slabost in pnevmotoraks. Posebna previdnost je potrebna pri uporabi izkašljevalnika pri bulbarnih bolnikih (predvsem z amiotrofično lateralno sklerozo), ker lahko pri njegovi uporabi pride do zapore dihalnih poti.

2. SIMPOZIJ O SPALNI APNEJI

Izkašljevanje pri bolnikih na NIMV

Lea Leonardis

Klinični inštitut za klinično nevrofiziologijo, UKC Ljubljana

24.-25.2.2023



Kašelj in živčnomišične bolezni

Neučinkovit kašelj je pogosta težava bolnikov z živčnomišično boleznijo.

Kašelj:

- globok vdih
- hitra zapora glotisa, ob čemer poraste intratorakalni tlak
- ekspulzivno odprtje glotisa skupaj z krčenjem trebušnih mišic, kar vodi v forsiran izdih zraka



Učinkovitost kašlja



- Učinkovitost kašlja izrazimo z „največjim pretokom zraka med kašljem“ (ang. peak cough flow – PCF).
- Ob vsakem obisku: PCF, vitalna kapaciteta, forsirana vitalna kapaciteta, .. MIP, MEP, SNIP
- Ob kontrolah spirometrije uporabimo enak nastavek: oronazalno masko ali ustnik in nosna kljukica, po možnosti tudi isto napravo
- Za merjenje PCF je priporočljivejša uporaba oronazalne maske kot pa ustnika



Največji pretok zraka med kašljem - PCF - pri odraslih

- Normalne vrednosti : 360–840 L/min ⁽¹⁾
- V stabilnem stanju: PCF > 270–300 L/min, da imajo PCF > 160 L/min, ko so bolni in je neasistiran kašelj še učinkovit (bolniki z DMD) ⁽²⁾
- Po ekstubaciji, odstranitvi traheostome in v bolezni: učinkovit kašelj > 160–200 L/min ^(3,4)

1. Leiner. Am. Rev. Respir. Dis. 88 (1963) 644–651.

2. Bach. Chest 112 (4) (1997) 1024–1028.

3. Bach. Chest 110 (6) (1996) 1566–1571.

4. Leger. Rev. Mal. Respir. 23 (4Suppl) (2006) 13s141–s143.



Neučinkovit kašelj

- Šibke inspiratorne in /ali ekspiratorne mišice z / brez motenj zapiranja glotisa (bulbarna šibkost)
- Nezmožnost zapiranja glotisa in glasilk vodi v izgubo kašlja in normalnega požiranja. Slina in sluz zatekata v farinks, kar bolniki občutijo podobno kot če jim teče iz nosu.
- Nezmožnost zapiranja glotisa: ALS, SMA tipa 1, X-miotubularne miopatije, bolezni CŽS s psevdobulbarnimi znaki različne etiologije
- Mehanske spremembe pljuč in prsnega koša.



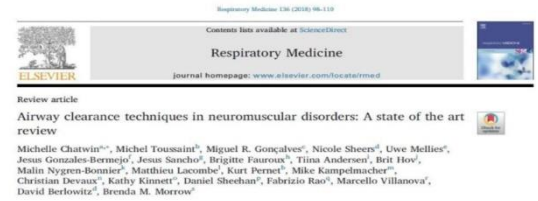
Posledice neučinkovitega kašlja

- Motena alveolarna ventilacija
- Atelektaze
- Čepi sluzi
- Ponavljajoče respiratorne okužbe
- Pogoste hospitalizacije
- Krajše preživetje
- Slabša kvaliteta življenja



Tehnike čiščenja dihalnih poti

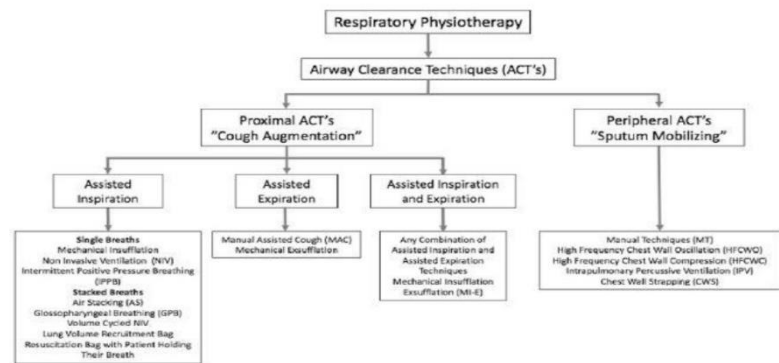
- proximal (cough augmentation)
 - asistiran ekspirij
 - asistiran inspirij
 - asistiran inspirij in ekspirij
- peripheral (secretion mobilizing)



European Neuromuscular Centre (ENMC), 2017.

Included:

- evidence base data for airway clearance techniques (ACTs) in both adults and children with neuromuscular disorders (NMD)
- randomised controlled trials, case series and retrospective reviews of practice.



Tehnike čiščenja dihalnih poti

1. Proximalna tehnika

- asistiran ekspirij
 - Ročno asistiran kašelj (abdominalni in torakalni pritisk od zunaj)
 - Učinkovit, če so PCF (spontan) ≥ 140 L/min, VC ≥ 1030 L or MEP ≥ 14 cmH₂O; za ALS: PCF ≥ 169 L/min ⁽¹⁾
 - lahko neučinkovito: če imamo skoliozo, ne dovolj močnega pomočnika
 - previdnost: 1.5 ure po hranjenju se izogibamo abdominalnemu pritisku, osteoporoza
 - Mehanski - eksuflator



1. Sancho. Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener. 18 (7–8) (2017) 498–504.

Tehnike čiščenja dihalnih poti

1. Proksimalna tehnika

• asistiran inspirij

- povečanje posameznega vdiha (ambu, NIV,..) – posamezen vdih, izdih
 - » predvsem uporabno pri slabi zapori glotisa ⁽¹⁾
 - » previdnost: primeren volumen glede na velikost bolnika, prsni koš, ..
 - » Sprva so predlagali pri odraslih >1500 mls), kasneje pa submaksimalen vpih zaradi compliance prsnega koša in pljuč ⁽²⁾

- povečanje zloženega/sestavljenega vdiha (stacked breath),..



1. Bach. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 87 (9) (2008) 720–725.

2. Mellies. Annals Am. Thoracic Soc. 11 (10) (2014) 1560–1568.

Tehnike čiščenja dihalnih poti

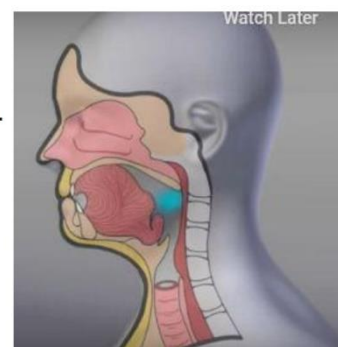
1. Proksimalna tehnika

• asistiran inspirij

- Povečanje zloženega (sestavljenega) vdiha (stacked breath) - ponavljajoči vdih brez vmesnega izdiha
- Učinkovit pri SMA in kongenitalni mišični distrofiji, bolj pri bolnikih brez skolioze ⁽¹⁾
- Pri DMD, ALS - poveča se VC in PCF ⁽²⁾
- Ločimo: glosofaringealno dihanje, preko ambuja, NIV,..

Glosofaringealno (žabje) dihanje

- Uporaba obraznih mišic, jezika, grla, žrela
- Izgovarjanje „GUP“
- https://www.physio-pedia.com/Glossopharyngeal_Breathing
- Učinkovito pri SMA tipa 2 (45% se nauči) ⁽³⁾ in DMD (27% se nauči) ⁽⁴⁾ - poveča se VC in PCF, bolniki se ga težje naučijo kot običajen zložen vdih.



1. Marques. Jornal brasileiro de pneumologia, 40 (5) (2014) 528–534.

2. Sarmiento. Eur. J. Appl. Physiol. 117 (2017) 189–199.

3. Nygren-Bonnier. Acta Paediatr. 98 (8) (2009) 1324–1328.

4. Bach. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 86 (4) (2007) 295–300.

Tehnike čiščenja dihalnih poti

1. Proksimalna tehnika

• asistiran inspiririj in ekspiririj

○ Manualno

- (sestavljen vdih / glosofaringealno in manualna pomoč pri izkašljevanju) – poveča PCF (1)

○ Izkašljevalnik – mehanski insuflator-eksuflator, ki preko maske (celoobrazne, nosnoustne) ali kanile izmenjava pozitivni in negativni tlak z vmesnimi premori

- Kompenzira šibke inspiratorne in ekspiratorne mišice
- Nastavitve: pozitiven in negativen tlak, čas vdiha, izdiha in vmesni premor (sek) in hitrost inspiratornega pretoka (L/s)
- Sestavljen iz več ciklov kašlja in vmesnih počitkov.



IKN
Ljubljana

1. Bianchi. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 93 (1) (2014) 43–48.

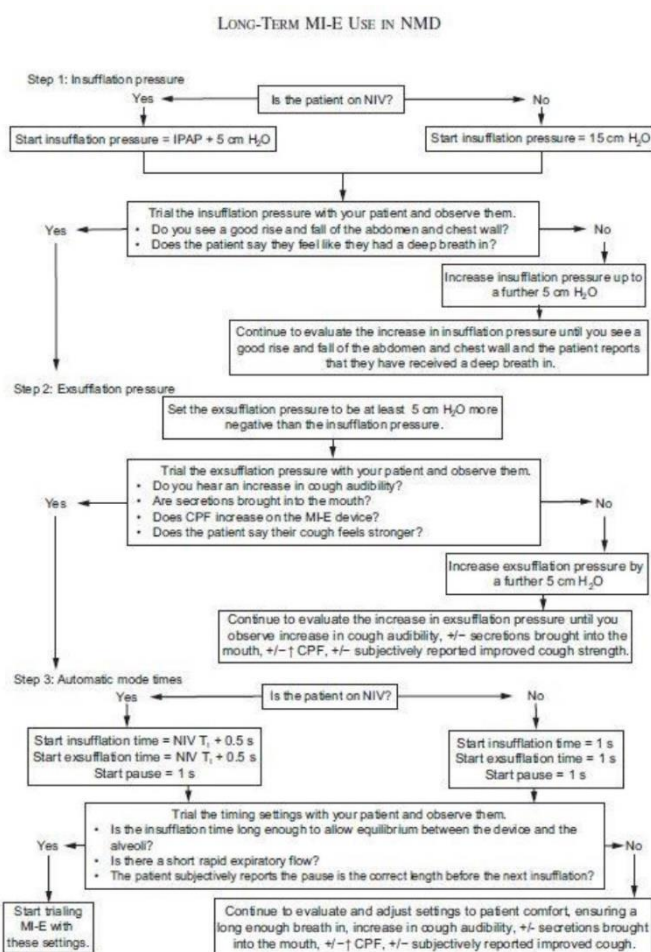


Fig. 2. Algorithm suggested for establishing MI-E settings showing a 3-step process for initiating the subject with an MI-E device based on the clinical experience from our center. It provides suggested starting points depending on whether the subject is using NIV. All settings should be individualized to the patient, and constant re-evaluation to optimize settings should occur with patient feedback. NIV = non-invasive ventilation; IPAP = inspiratory positive airway pressure; MI-E = mechanical insufflation-exsufflation; CPF = cough peak flow; +/- = with or without; ↑ = increase; T_i = inspiratory time.

IKN
Ljubljana

Chatwin. Respir Care 2020;65(2):135–143

Izkašljevalnik - učinkovitost

- Učinkovitejše poveča PCF glede na ostale tehnike ⁽¹⁻³⁾ - vključeni ŽM, ALS bolniki
- Večja učinkovitost:
 - nizki tlaki (vključeni otroci, ALS) ^(4,5)
 - visoki tlaki ⁽⁶⁻⁸⁾ (vključeni ALS, traheotomirani bolniki)
 - Tlake nastavimo individualno: od nižjih k višjim, da je PCF primeren

1. Chatwin. Eur. Respir. J. 21 (3) (2003) 502–508., 2. Mustfa. Neurology 61 (2003) 1285–1287.
 3. Senent. Amyotroph Lateral Scler. 12 (1) (2011) 26–32., 4. Mustfa. Neurology 61 (2003) 1285–1287.
 5. Chatwin. Arch. Dis. Child. 96 (5) (2011) 426–432., 6. Bach. Chest 137 (5) (2010)1033–1039.
 7. Vitacca. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 89 (5) (2010) 401–406., 8. Sancho. Respir. Care 61 (8) (2016) 1051–1058.



Pazljivost pri izkašljevalniku – zapora dihalnih poti

Pri bulbarni obliki ALS se ob izdihu pri Exp=-40 cm H₂O zaprejo dihalne poti ⁽¹⁾

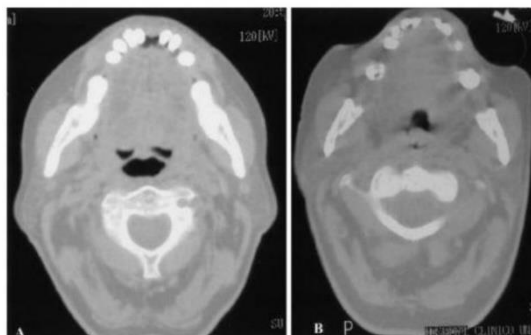


FIGURE 1. Oropharynx CT scan of a bulbar ALS patient with PCFM-E < 2.7 L/s. Left, A: baseline. Right, B: during the exsufflation cycle.

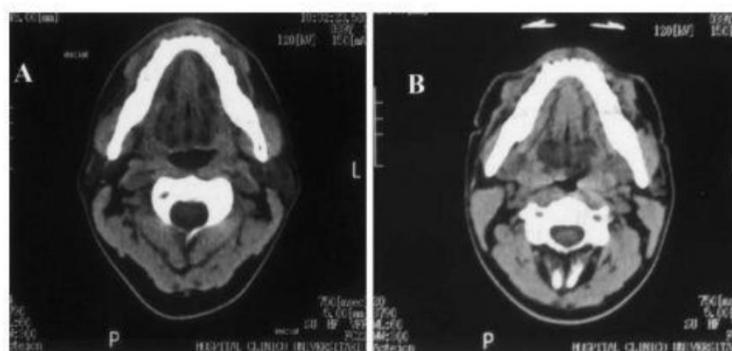


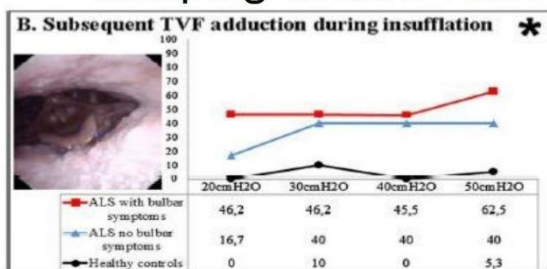
FIGURE 2. Oropharynx CT scan of a nonbulbar ALS patient with PCFM-E > 2.7 L/s. Left, A: baseline. Right, B: during the exsufflation cycle.



1. Sancho. Chest 125 (4) (2004) 1400–1405.

Pazljivost pri izkašljevalniku – zapora dihalnih poti

Zapora dihalnih poti pri izdihu pri vseh ALS in kolaps grla med vdihom pri bulbarnih ALS (1)



Laryngeal response at the glottic level. Figures are percentages of the sample with the described response. *Significant difference between healthy volunteers and patients with ALS. ALS, amyotrophic lateral sclerosis; TVF, true vocal folds.

1. Andersen. Thorax 72 (3) (2017) 221–229.

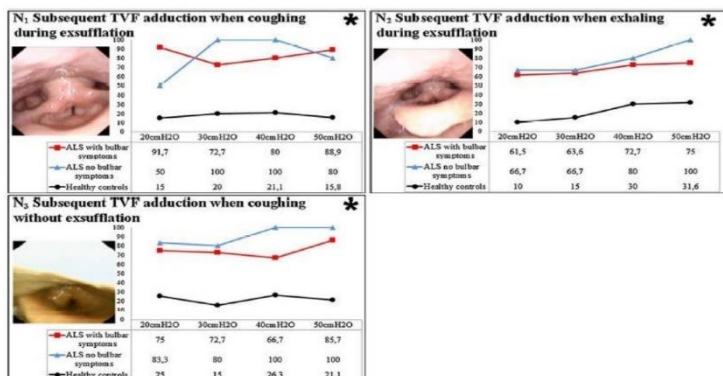


Figure 1 Laryngeal response at the glottic level. Figures are percentages of the sample with the described response. *Significant difference between healthy volunteers and patients with ALS. ALS, amyotrophic lateral sclerosis; TVF, true vocal folds.

Pazljivost pri izkašljevalniku – zapora dihalnih poti

- Pri bulbarni obliki ALS so priporočljivi nizki tlaki na izkašljevalniku.
- Pri visokih tlakih ne bo izboljšanja zaradi kolapsa zgornjih dihalnih poti.
- Podobnih objav ni pri drugih populacijah ŽMB.



Koristi in slabosti izkašljevalnika

- Dolgotrajna uporaba poveča VC in PCF pri ŽMB.
- Najbolj primeren pri najšibkejših bolnikih.
- Uporaba zmanjša število hospitalizacij, respiratornih komplikacij in podaljša preživetje pri ALS ⁽¹⁾
- Nekateri izkašljevalniki imajo visokofrekventne oscilacije med vdihom in/ali izdihom: pri ALS le te niso povečale PCF.
- Komplikacije so redke: napihnenost trebuha, pnevmotoraks, slabost, bradikardija, tahikardija ^(2,3)
- Hipofaringealna konstrikcija med eksuflacijo je prisotna pri vseh bolnikih, najizraziteje pri ALS z bulbarnimi simptomi ⁽⁴⁾.



1. Vitacca. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 89 (5) (2010) 401–406., 2. Sancho. Respir. Care 61 (8) (2016) 1051–1058.
3. Suri. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 87 (11) (2008) 951–955., 4. Bach. Chest 105 (5) (1994) 1538–1544.

Izkašljevalnik na domu pri ŽMB

37 avstralskih bolnikov z ŽMB ⁽¹⁾

- 46% bolnikov uporablja izkašljevalnik dnevno in 27% tedensko.
- 33% je izkašljevalnik pomagal, ko se jim je zaletela hrana.
- 88% bolnikov meni, da se je izboljšalo dihanje v splošnem.
- 33% je nezadovoljnih zaradi velikosti in teže aparata.
- Večje zadovoljstvo, ker je manj hospitalizacij.
- Negovalci bolj obremenjeni.



1. Mahede. Orphanet J. Rare Dis. 10 (2015) 54.

Čiščenje perifernih dihalnih poti

- Izboljša ventilacijo, zmehta sluz in izboljša prenos sluzi proti večjim dihalnim potem
- Tehnike:
 - Manualno
 - Visokofrekventne oscilacije prsnega koša
 - Visokofrekventna kompresija prsnega koša
 - Intrapulmonalna perkusijska ventilacija

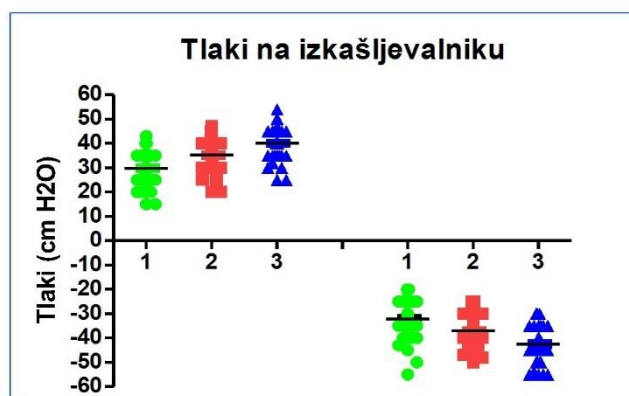
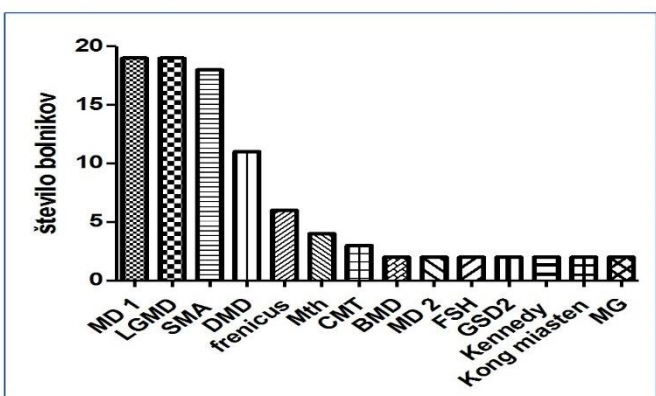
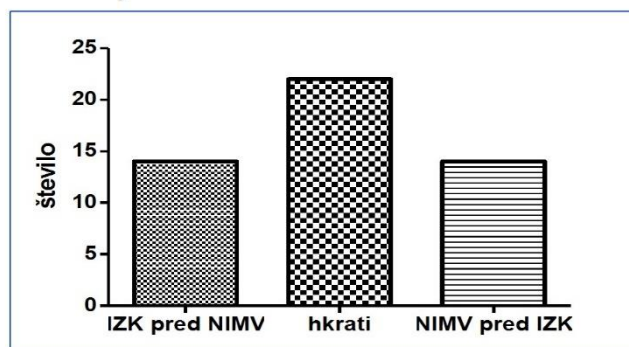
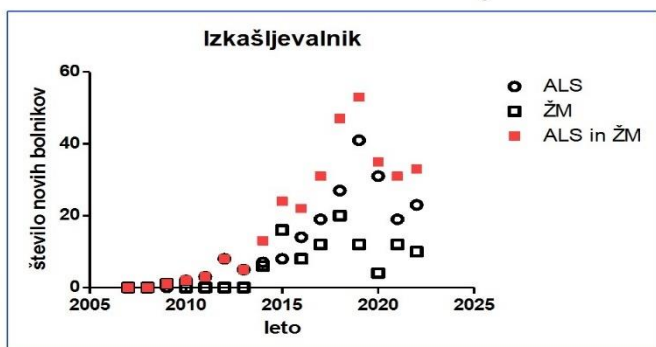


Pozitivni tlak izdiha – PEP in oscilacijski PEP

- Mehanski napravi
- Izdihovanje proti uporju preko maske ali ustnika
- Možnost nastavitve različnega upora pri izdihu/vdihu.
- Med izdihom v upor pride do pozitivnega tlaka, ki pomaga odpreti dihalne poti.
- Lahko pridružene oscilacije
- Za blago respiratorno prizadete bolnike – večina bolnikov z ŽMB ne generira dovolj ekspiratornega pretoka, da bi bila uporaba učinkovita.



Klinični inštitut za klinično nevrofiziologijo (2008 – 2022)



- Simon Podnar
- Blaž Koritnik
- Janez Zidar
- Leja Dolenc Grošelj
- Breda Žunkovič
- Mateja Baruca
- Stanka Ristič Kovačič
- Mojca Lukša
- Maša Vučina
- Marko Kučan
- Polona Klinar
- Patricija Kranjc
- Gregor Omejec
- Pija Pukšič
- Ina Zupan
- Kaja Petek
- Sara Kadenšek



Z DEBELOSTJO POVEZANE MOTNJE DIHANJA – VPLIV OSA NA REZULTATE ZDRAVLJENJA Z MBK

Tadeja Pintar

Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana in Medicinska fakulteta v Ljubljani

Razširjenost OSA v zadnjih dveh desetletjih narašča, predvsem zaradi vse večjega naraščanja incidence debelosti. Obstruktivna apneja v spanju (OSA) je prisotna pri 35 %-94 % bolnikov z MBS, pri katerih je treba pred operacijo opraviti presejalni pregled za OSA in jim zagotoviti ustrezno obliko respiratorne podpore pred operacijo. Bariatrična-metabolična kirurgija (BMK) je učinkovita za zdravljenje morbidne debelosti, OSA in z debelostjo povezane motnje dihanja v spanju (SDB) ob upoštevanju dejstva, da je OSA dokazano neodvisen dejavnik tveganja za perioperativne zaplete, sprejem v enoto intenzivne terapije in dolžino bivanja v bolnišnici. Stopnja pooperativnih zapletov je povezana z resnostjo OSA ($AHI \geq 30$) in odsotnostjo predoperativne intervencije potrebne za zdravljenje OSA oz. SDB.

Napovedni dejavniki uspešnosti MBK so povezani s starostjo, prisotnostjo nealkoholne zamaščenosti jeter, kardiometabolne bolezni in OSA, to je leta uporabe CPAP/BiPAP. Hkrati so navedeni dejavniki direktno povezani s stopnjo OSA in indeksom telesne mase (ITM). Dokazano je, da je OSA neodvisen dejavnik tveganja za periferne tromboembolične zaplete pri moških z višjim ITM in atrijsko fibrilacijo. Ob naštetih dejavnikih tveganja je pri kandidatih za poseg MBK potrebno upoštevati dejstvo, da je OSA povezana s povečanim tveganjem za srčno-žilno obolevnost in umrljivost, pospešeno koagulacijo in motjami koagulacije (aktivacija trombocitov in oslabljen fibrinoliza), ki so pomembno stičišče med OSA in srčno-žilnimi boleznimi, kjer pomembno vlogo igrajo z debelostjo povezana hipoksemija, aktivacija simpatičnega živčevja in sistemski vnetni odgovor s posledično endoteljsko disfunkcijo. V izračunu dejavnikov tveganja za zaplete pri kandidatih za poseg MBK je potrebno upoštevati prokoagulabilno stanje bolnikov z OSA; ob razširjeni aterosklerozi, perzistentnem sistemskem vnetju zaradi presnovnega sindroma, NAFLD (MAFLD) je omejevanje škode, ki bi nastala zaradi ishemičnih zapletov pomembno okrnjeno. It tega vidika bi bilo pri ocenjenih dejavnikih tveganja pri bolnikih z OSA, ki so kandidati za poseg MBK izvesti fenotipizacijo bolnikov in oceno tveganja.

Neposredno po operaciji terapija s CPAP zmanjša pogostost apneje in hipoapneje ter z njima povezano hipoksemijo; v kombinaciji z brezopioidnim ali opioidno varčnim analgetičnim načrtom ter neprekinjenim pozitivnim tlakom v dihalnih poteh (CPAP) perioperativno pomembno zmanjša respiratorne zaplete. Raba

pulzne oksimetrije je temeljni pristop za spremljanje bolnika v zgodnjem pooperacijskem obdobju. Ob upoštevanju fizioloških adaptacij pri morbidno debelih bolnikih, je ustrezna raba CPAP/BiPAP in poznavanje fiziologije dihanja temeljni dejavnik omejevanja škode pri prepoznavanju nujnih pooperacijskih stanj pri bolnikih, ki jih operiramo s posegi MBK. Pomemben dejavnik tveganja za zaplete, ki doprinese k zmanjšanju incidence zapletov po operaciji je protokol zgodnjega okrevanja z vsemi elementi ERABS (zgodnje okrevanje po posegih MBK).

Zaključek. Bariatrična kirurgija je povezana z pomembnim izboljšanjem dihalnih motenj, povezanih s spanjem, in izboljšanjem učinkovitosti spanja kar prispeva k pomembnem zmanjševanju tveganja za celokupne zaplete. Uvajanje vprašalnikov STOP-BANG, Epworthske lestvice zaspanosti (ESS) in Berlinskega vprašalnika v bariatrični ambulanti bi pomembno selekcioniralo bolnike z morbidno debelostjo; na osnovi rezultatov vprašalnika bi bilo ob navedenih tveganjih pri bolnikih, ki so kandidati za poseg MBK potrebno prednostno opraviti polisomnografijo in terapevtsko intervencijo ter kontinuirano spremljanje z pulzno oksimetrijo ter tako doseči potrebno adherenco na obravnavo.

Ključne besede: OSA, bariatrična kirurgija, morbidna debelost, motnje dihanja v spanju.

Literatura:

1. Jonsson Fagerlund M, Franklin KA. Perioperative Continuous Positive Airway Pressure Therapy: A Review With the Emphasis on Randomized Controlled Trials and Obstructive Sleep Apnea. *Anesth Analg*. 2021 May 1;132(5):1306-1313. doi: 10.1213/ANE.0000000000005480. PMID: 33857972.
2. Oh MW, Chen JL, Moon TS. Patients with sleep-disordered breathing for bariatric surgery. *Saudi J Anaesth*. 2022 Jul-Sep;16(3):299-305. doi: 10.4103/sja.sja_300_22. Epub 2022 Jun 20. PMID: 35898522; PMCID: PMC9311179.
3. Tirado R, Masdeu MJ, Vigil L, Rigla M, Luna A, Rebasa P, Pareja R, Hurtado M, Caixàs A. Impact of Bariatric Surgery on Heme Oxygenase-1, Inflammation, and Insulin Resistance in Morbid Obesity with Obstructive Sleep Apnea. *Obes Surg*. 2017 Sep;27(9):2338-2346. doi: 10.1007/s11695-017-2635-4. PMID: 28283920.
4. Guggino J, Tamisier R, Betry C, Coumes S, Arvieux C, Wion N, Reche F, Pépin JL, Borel AL. Bariatric surgery short-term outcomes in patients with obstructive sleep apnoea: the Severe Obesity Outcome Network prospective cohort. *Int J Obes (Lond)*. 2021 Nov;45(11):2388-2395. doi: 10.1038/s41366-021-00903-5. Epub 2021 Aug 27. PMID: 34453099.
5. Deflandre, E., Memtsoudis, S., & Joris, J. (2020). Enhanced Recovery After Surgery Protocols: Clinical Pathways Tailored for Obstructive Sleep Apnea Patients. *Anesthesia & Analgesia*, 131(5), 1635–1639.
6. Haim A, Daniel S, Hershkovitz E, Goldbart AD, Tarasiuk A. Obstructive sleep apnea and metabolic disorders in morbidly obese adolescents. *Pediatr Pulmonol*. 2021 Dec;56(12):3983-3990. doi: 10.1002/ppul.25652. Epub 2021 Sep 9. PMID: 34499813.
7. Blume CA, Brust-Renck PG, Rocha MK, Leivas G, Neyeloff JL, Anzanello MJ, Fogliatto FS, Bahia LR, Telo GH, Schaan BD. Development and Validation of a Predictive Model of Success in Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2021 Mar;31(3):1030-1037. doi: 10.1007/s11695-020-05103-0. Epub 2020 Nov 14. PMID: 33190175; PMCID: PMC7666615.
8. Xu W, Yang YM, Zhu J, Wu S, Wang J, Zhang H, Shao XH, Mo R, Tan JS, Wang JY. Clinical characteristics and thrombotic risk of atrial fibrillation with obstructive sleep apnea: results from a multi-center atrial fibrillation registry study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2022 Jul 25;22(1):331. doi: 10.1186/s12872-022-02773-9. PMID: 35879670; PMCID: PMC9310481.

9. Bikov A, Meszaros M, Schwarz EI. Coagulation and Fibrinolysis in Obstructive Sleep Apnoea. *Int J Mol Sci.* 2021 Mar 11;22(6):2834. doi: 10.3390/ijms22062834. PMID: 33799528; PMCID: PMC8000922.
10. Nastalek P, Polok K, Celejewska-Wójcik N, Kania A, Sładek K, Małczak P, Major P. Impact of bariatric surgery on obstructive sleep apnea severity and continuous positive airway pressure therapy compliance-prospective observational study. *Sci Rep.* 2021 Mar 2;11(1):5003. doi: 10.1038/s41598-021-84570-6. PMID: 33654165; PMCID: PMC7925607.

ZDRAVLJENJE DEBELOSTI Z ZDRAVILI

Jasna Klen

Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana

Medicinska Fakulteta Univerze v Ljubljani

Debelost je najpogostejša, kronična presnovna bolezen, ki dosega razsežnosti epidemije tako v Evropi kot drugod po svetu ter vodi v zmanjšano kvaliteto življenja, znižano pričakovano življenjsko dobo in invalidnost predvsem pri osebah, ki razvijejo sladkorno bolezen tipa 2, srčni-žilne bolezni, osteoartrozo in nenazadnje tudi rak. Nastane zaradi kroničnega energijskega neravnovesja, vzdržuje pa se s stalno povečanim vnosom energije. Zdravljenje debelosti je vedno stopenjsko. Sprva lahko opravimo motivacijski razgovor, nato naredimo medicinsko evaluacijo in nazadnje se lotimo terapije, ki pa je sestavljena iz spremembe življenjskega stila kot je prilagoditev telesne dejavnosti, prehranskih navad in vedenja, zatem pa lahko posežemo po farmakološki terapiji ter metabolični/bariatrični kirurgiji. Farmakološka terapija je primerna za bolnike z ITM 30 kg/m² ali nad 27kg/m² ob prisotnosti spremljajočih bolezni, vedno pa moramo paziti tudi na obseg pasu. Znano je, da se vsi bolniki ne odzovejo na farmakološko terapijo. Po treh mesecih zdravljenja pričakujemo pri bolnikih s sladkorno boleznijo tipa 2 vsaj 3 % znižanje telesne mase in pri bolnikih brez sladkorne bolezni tipa 2 vsaj 5% izgubo telesne mase. V primeru nedoseganja omenjenega zdravila ukinemo. Trenutna farmakološka terapija, ki je dostopna v Evropi in ne v Sloveniji je sledeča: orlistat, naltrekson/bupropion, liraglutid ter semaglutid. V Združenih državah Amerike pa uporabljajo tudi fentermin/topiramid. Pri vseh omenjenih skupinah zdravil so bile narejene številne raziskave, ki pa so pokazale signifikantno znižanje telesne mase. Prav tako pa so se izboljšali tudi parametri, ki so povezani s presnovnimi in srčno-žilnimi boleznimi kot je npr. glikemija, inzulinska rezistenca, lipidni profil, sistolični in diastolični krvni tlak, parametri vnetja ter AHI pri obstruktivni spalni apneji. Opustitev farmakološke terapije vodi v evidenten porast telesne mase.

Zdravljenje debelosti z zdravili

2. SIMPOZIJ O SPALNI APNEJI, UNIVERZITETNA KLINIKA GOLNIK

Jasna Klen

Univerza v Ljubljani
Medicinska fakulteta



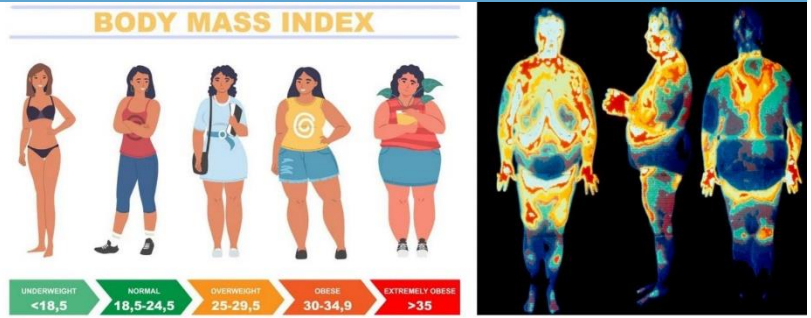
univerzitetni
klinični center ljubljana
University Medical Centre Ljubljana



Razkritje

- V TEJ PREDSTAVITVI NIMAM NAVZKRIŽJA INTERESOV

Epidemiologija



Najpogostejša, kompleksna, večfaktorska, kronična presnovna bolezen

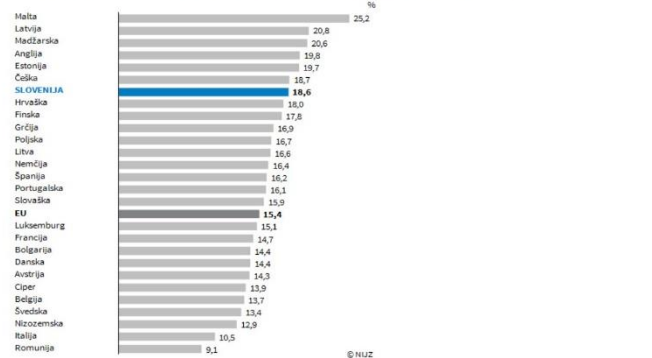
Čezmerno telesno maso ima v Evropi 30-70%, debelih je 10-30%

Leto 2016 - V starostni skupini od 25 do 64 let je 39 % imelo čezmerno telesno maso (z ITM 25–29,9 kg/m²), približno 17 % pa je bilo debelih (z ITM 30 kg/m² ali več)

Leto 2020 - Bolniki s sladkorno boleznijo (moški kot ženske) imajo pogostejše čezmerno telesno maso
Čezmerna hranjenost je prisotna pri 43 % oseb s sladkorno boleznijo (18–74 let), debelost pa pri 39 %.

MEDNARODNE PRIMERJAVE

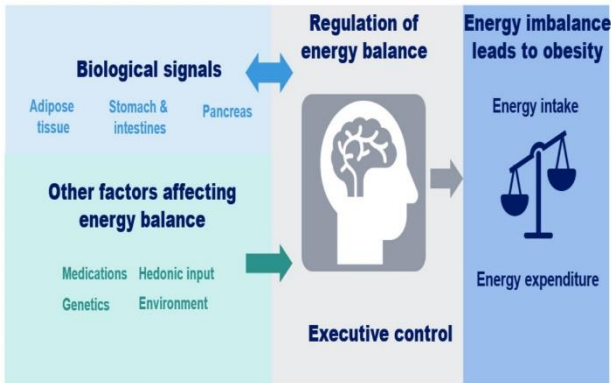
3.2 Graf 1: Delež prebivalcev (15+ let), ki so glede na indeks telesne mase opredeljeni kot debeli¹⁾, Slovenija in nekatere države EU, 2014



Definicija

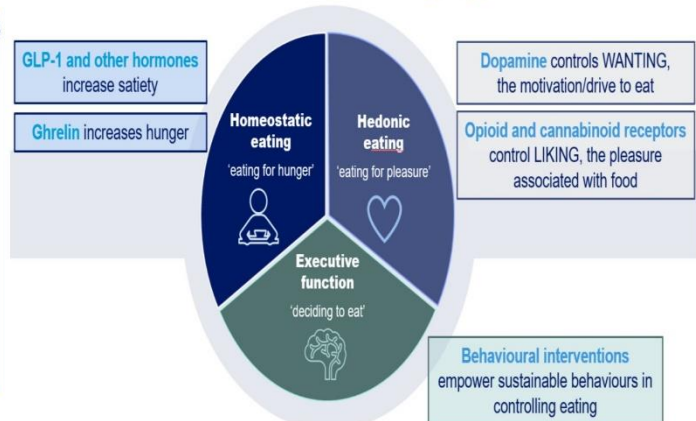
- nastane zaradi kroničnega energijskega neravnovesja, vzdržuje pa se s stalno povečanim vnosom energije, ki zadostuje za izpolnitev z debelostjo pridobljenih večjih energijskih potreb
- v uravnavanje energijske bilance in zaloge maščob so vključene zapletene interakcije med biološkimi (tudi genetski in epigenetski), vedenjskimi, socialnimi in okoljskimi dejavniki (tudi kronični stres)

Energy balance is regulated by the brain through various sources of input



González, et al. *Managing Patients with Obesity*, doi:10.1007/978-3-319-12331-8. © Springer International Publishing Switzerland 2016.
Gadde et al. *J Am Coll Cardiol* 2018;71:69–84; Heymsfield and Wadden. *N Engl J Med* 2017;376:1492.

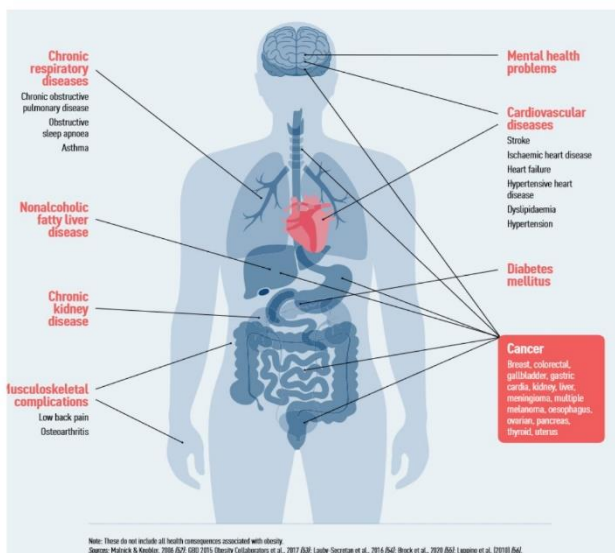
The role of the brain in controlling appetite



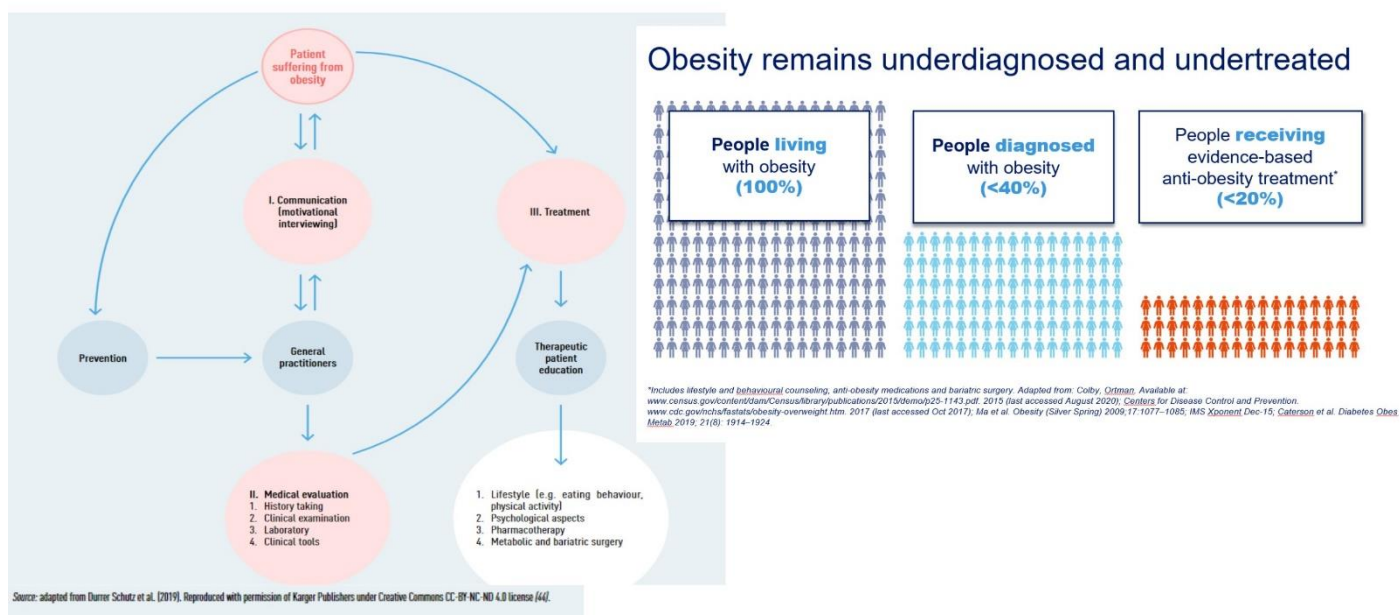
GLP-1, glucagon-like peptide-1. *Badman MK and Flier JS. Science* 2005;307:1909–1914; van Bloemendaal L et al. *Diabetes* 2014;63:4186–4196;
Klok MD et al. *Obes Rev* 2007;8:21–34; Bemisde KC et al. *Brain Res* 2010;1350:43–64; Valls M. *Clin Obes* 2015;9:e12299.

Zapleti debelosti

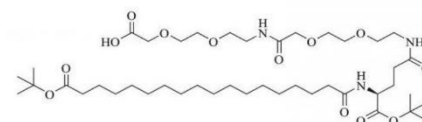
Prekomerna telesna masa zviša tveganje za nastanek 13 različnih tipov raka



Načini zdravljenja – vedno stopenjsko



Zdravila



- primerna za bolnike z ITM nad 30 kg/m² ali nad 27 kg/m² ob prisotnosti spremljajočih bolezni – potrebno je upoštevati tudi obseg pasu
- se ne odzovejo vsi
- 3 m -5% izguba TM pri populaciji brez SB in 3% pri SB

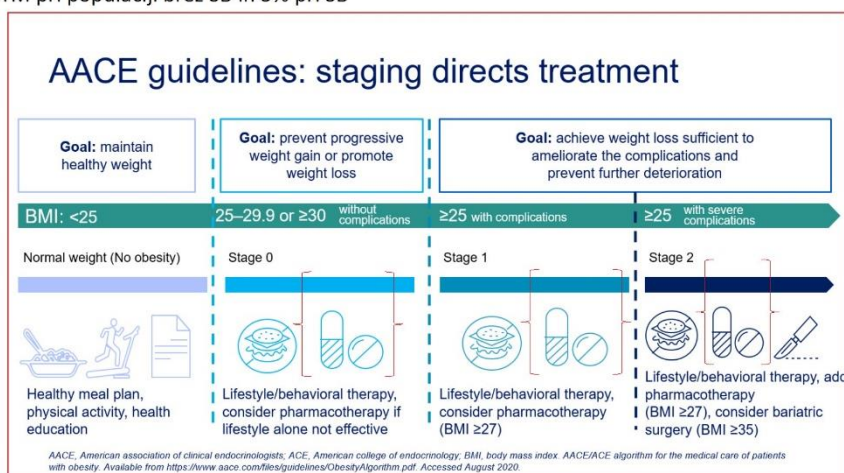
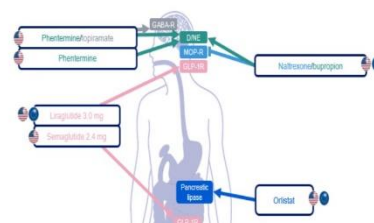


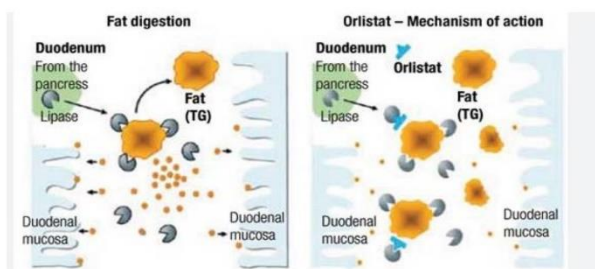
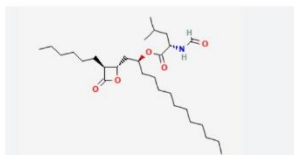
Tabela 4: Zdravila za zdravljenje debelosti, ki so odobrena za uporabo v Evropski uniji

Zdravilo (zaščiteno ime)	Mehanizem delovanja	Odmerjanje (na dan)	Kontraindikacije	Zelo pogosti neželeni učinki (pojavi se pri več kot 1 od 10 bolnikov)
Orlistat	Zaviralec lipaz	3 × 60 mg 3 × 120 mg	Kronični malabsorpcijski sindrom, holestaza, dojenje	Glavobol, bolečina v trebuhu, nujna ali povečana potreba po odvajanju blata, vetrovi z izcedkom, oljnat izcedek, oljnato ali masno blato, tekoče blato, nizka raven sladkorja v krvi (pri nekaterih osebah s sladkorno boleznijo tipa 2)
Naltrekson/bupropion	Opioidni antagonist (naltrekson), zaviralec ponovnega privzema dopamina in noradrenalina (bupropion)	Ob uvedbi zdravljenja je treba odmerek postopno povečevati: začetni odmerek je ena tableta (8 mg/90 mg) zjutraj, od 4. tedna dalje pa je priporočeni odmerek dve tableti zjutraj in dve tableti zvečer.	Nenadzorovana hipertenzija, konvulzivne motnje, tumor centralnega živčnega sistema, akutna odtegnitev alkohola ali benzodiazepinov, bipolarna motnja, bulimija ali anoreksija nervosa, kronično zdravljenje z opioidi, sočasno zdravljenje z zaviralci monoaminooksidaze (MAO), huda jetrna okvara, končna ledvična odpoved, nosečnost, dojenje	Navzea, bruhanje, zaprtje, glavobol
Liraglutid	Analog glukagonu podobnega peptida-1 (GLP-1)	Začetni odmerek je 0,6 mg, injiciran podkožno enkrat na dan. Končni odmerek 3,0 mg enkrat na dan je treba doseči postopoma v korakih po 0,6 mg.	Nosečnost, dojenje	Navzea, bruhanje, driska, zaprtje
Semaglutid	Analog glukagonu podobnega peptida-1 (GLP-1)	Začetni odmerek je 0,25 mg, injiciran podkožno enkrat na teden. Končni odmerek 2,4 mg enkrat na teden je treba doseči postopoma v štiritedenskih razmikih.	Osebna ali družinska anamneza medularnega karcinoma ščitnice, bolniki s sindromom multiple endokrine neoplazije tipa 2, predhodna resna preobčutljivostna reakcija na semaglutid ali katero koli pomožno snov	Navzea, driska, bruhanje, zaprtje, bolečine v trebuhu, glavobol, utrujenost



STROKOVNA PRIPOROČILA ZA ZDRAVLJENJE DEBELOSTI Z ZDRAVILI

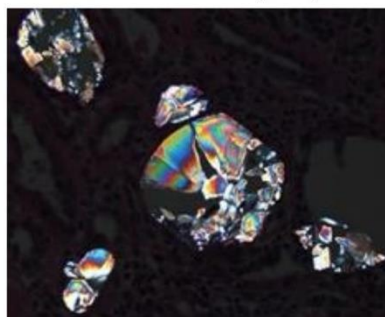
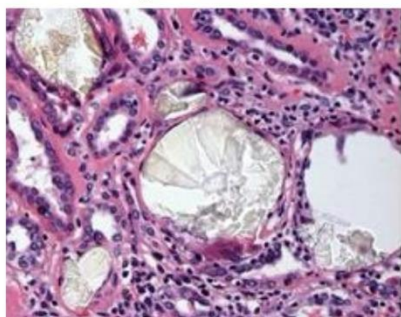
Orlistat (Xenical), 120 mg



- zavira lipaze v prebavilih s specifičnim in dolgotrajnim delovanjem
- terapevtski učinek v želodcu in tankem črevesu temelji na nastanku kovalentne vezi z aktivnim serinskim mestom želodčnih in pankreasnih lipaz
- neaktivni encim tako ne hidrolizira trigliceridov v proste maščobne kisline in monogliceride ter s tem prepreči njihovo absorpcijo
- **Farmakokinetika:** absorpcija: lokalno delovanje na črevesje, sistemska ekspozicija minimalna, 99 % je vezanega na plazemske proteine, metabolizem se primarno vrši preko črevesne stene, 95-95% se ne absorbira, temveč se izloči z blatom

Orlistat, nadaljevanje

- vzeti z vodo tik pred ali med vsakim glavnim obrokom ali do eno uro po njem (obrok ne vsebuje maščob, ali ga bolnik izpusti- ne vzame kapsule)
- učinek se kaže kot zvečanje maščob v blatu in je viden že 24 do 48 ur po jemanju
- pazljivost: jetrna in/ali ledvična okvara, starejši bolniki
- lahko zviša tveganje za nastanek akutne ledvične odpovedi, ki nastane zaradi tega, ker se neabsorbirana maščoba veže s kalcijem v črevesju, ob tem nastane preveč oksalata, ki se absorbira in usede v ledvicah in vodi v oksalatno nefropatijo



XENical in the prevention of diabetes in obese subjects (XENDOS) study: a randomized study of orlistat as an adjunct to lifestyle changes for the prevention of type 2 diabetes in obese patients

Jarl S Torgerson¹, Jonathan Hauptman, Mark N Boldrin, Lars Sjöström

Diabetes Care. 2004;27(1):155-161. doi:10.2337/diacare.27.1.155

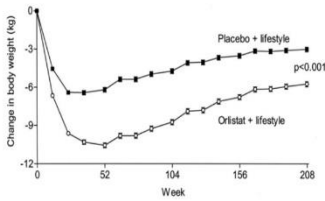


Figure Legend:

Weight loss (means ± SEM) during 4 years of treatment with orlistat plus lifestyle changes or placebo plus lifestyle changes in obese patients (LOCF data).

Review

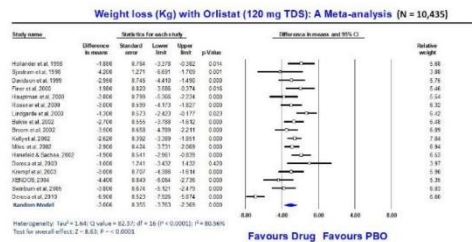
Pharmacotherapy in obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of anti-obesity drugs

Awadhesh Kumar Singh & Ritu Singh

Pages 53-64 | Received 13 Oct 2019, Accepted 25 Nov 2019, Accepted author version posted online: 26 Nov 2019, Published online: 22 Dec 2019

- meta analiza (3/4 RCT versus placebo): signifikantno znižanje telesne mase (N = 10,435; Δ -3.07 Kg, 95% CI, -3.76 to -2.37, p < 0.00001) (naspram drugim zdravilom le zmerno)
- ni raziskav glede srčno-žilnega izhoda, več je bolnikov, ki ne odgovori na terapijo
- 5 raziskav (N=1678) pri bolnikih s SBT2, orlistat zniža HbA1c za Δ -0.4% in glukozo na tešče za Δ -18 mg/dl
- meta analiza 13 raziskav je našla majhno vendar signifikantno znižanje skupnega holesterola in sicer -12 mg/dl, tudi LDL za -10 mg/dl pri placebo
- manjše, vendar signifikantno znižanje SBP (-1.5 to -2.0 mm Hg)
- samo TNF-alfa nivoji signifikantno nižji (p < 0.05) po enem letu v primerjavi s placebom

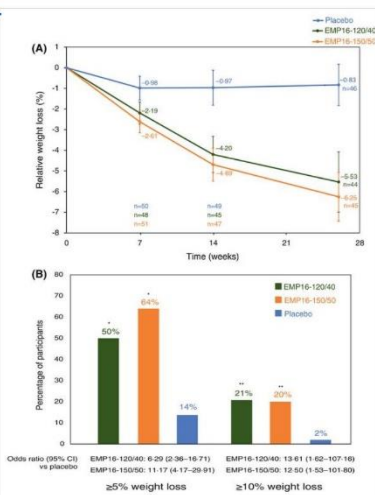
Drugs	Weight	SBP	Heart rate	Effect on Lipids	Effect on Glucose	CV safety	DM Prevention	Ref.
Orlistat	↓	N↓	N	N↓	N↓	Not known	↓	7-



Effects of a novel weight-loss combination product containing orlistat and acarbose on obesity: A randomized, placebo-controlled trial

Ulf Holmback, Stefan Grudén, Helena Litorp, Daniel Willhems, Sandra Kuusk, Göran Alderborn, Arvid Söderhäll, Anders Forslund

First published: 19 September 2022 | <https://doi.org/10.1002/oby.23557> | Citations: 1



Change in body weight. (A) Data are mean percent weight loss from baseline (95% CI) (ANCOVA estimate) for the intention-to-treat population with the last-observation-carried-forward imputation. (B) Percentage of individuals who lost more than 5% and more than 10% of baseline weight at week 26 (intention-to-treat population with the last-observation-carried-forward imputation). * $p < 0.0001$ vs. placebo. ** $p \leq 0.001$ vs. placebo

Front Endocrinol (Lausanne). 2022; 13: 824269.

Published online 2022 Feb 23. doi: [10.3389/fendo.2022.824269](https://doi.org/10.3389/fendo.2022.824269)

The Effect of Orlistat on Sterol Metabolism in Obese Patients

Yu-Jin Kwon, ^{1,†} Go Eun Kwon, ^{2,†} Hye Sun Lee, ³ Man Ho Choi, ^{2,*} and Ji-Won Lee ^{4,*}

Zaključek: Orlistat izboljša oxysterolni metabolismm pri odraslih s prekomerno telesno maso in debelostjo. Prav tako igra pomembno vlogo pri procesu endotelne disfunkcije in ateroskleroze in sicer preko modulacije oxysterola.

Figure 2 illustrates the linear mixed model of the two oxysterols (7 α -OHC and 7 β -OHC) between the two groups during the intervention and post-trial follow-up period. Both groups maintained continuously decreasing trends for 7 α -OHC and 7 β -OHC levels until the follow-up period after weight loss. The decreased changes in 7 α -OHC and 7 β -OHC levels in the Experimental group remained greater than in the Control group during the intervention and post-trial follow-up period. Additionally, there was a significant time by group interaction in 7 β -OHC levels ($p = 0.034$) and a borderline interaction in 7 α -OHC levels between the two groups ($p = 0.053$).

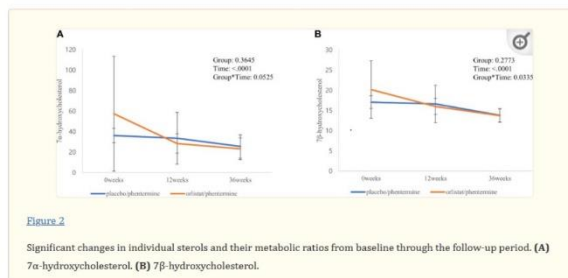
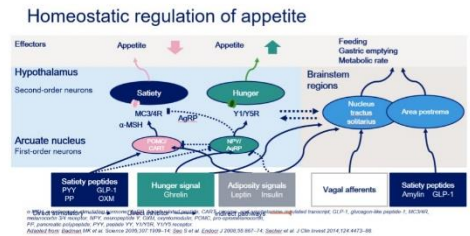
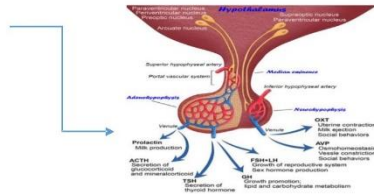
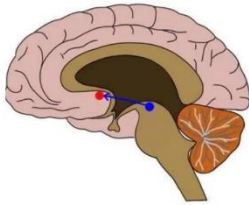


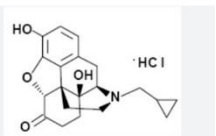
Figure 2 Significant changes in individual sterols and their metabolic ratios from baseline through the follow-up period. (A) 7 α -hydroxycholesterol. (B) 7 β -hydroxycholesterol.

Naltrekson/Bupropion(Mysimba), 7,2 /78 mg

- zaviralec apetita s centralnim delovanjem (ni še pojasnjeno)
- naltrekson - mu-opioidni antagonist in bupropion, šibek zaviralec ponovnega privzema dopamina in noradrenalina v nevron



- V arkuatnem jedru hipotalamusa bupropion stimulira nevrone proopi melanokortina (POMC), ki sproščajo alfa-melanocite stimulirajoči hormon (α -MSH), ki se ponovno veže na receptorje melanokortina 4 (MC4-R) in jih stimulira. Ko se α -MSH sprošča, nevroni POMC simultano sproščajo β -endorfin, endogeni agonist mu-opioidnih receptorjev. Z vezavo β -endorfina na mu-opioidne receptorje na nevronih POMC se aktivira negativna povratna zanka na nevronih POMC, ki vodi do zmanjšane sproščanja α -MSH. Z blokado te zaviralne povratne zanke z naltreksonom naj bi se sprožilo močnejše in daljše aktiviranje nevronov POMC, tako da se okrepijo učinki bupropiona na energijsko ravnotežje



Zdravljenje in neželeni učinki

Stopenjsko zdravljenje:

1. teden: ena tableta zjutraj;
 - 2. teden: ena tableta zjutraj in ena tableta zvečer;
 - 3. teden: dve tableti zjutraj in ena tableta zvečer;
 - 4. teden in naprej: dve tableti zjutraj in dve tableti zvečer.
2. Kombinacije naltrekson/bupropion so pokazale izboljšanje parametrov, povezanih s presnovnimi in srčno-žilnimi boleznimi, vključno z nadzorom glikemije, odpornostjo proti insulinu in lipidnim profilom



Najpogostejši neželeni dogodek je bila navzea in sicer v skupini, ki je prejela naltrekson SR/bupropion SR v odmerku 32/360 mg se je pojavila v 29,8 %, v skupini s 16 mg v 27,2 % in le pri 5,3 % v skupini s placebom. Od ostalih stranskih učinkov lahko naštejemo še: glavobol, zaprtje, omotica, bruhanje in suha usta.

Effect of naltrexone plus bupropion on weight loss in overweight and obese adults (COR-I): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial

Frank L Greenway¹, Ken Fujioka, Raymond A Plodkowski, Sunder Mudaliar, Maria Guttadauria, Janelle Erickson, Dennis D Kim, Eduardo Dunayevich; COR-I Study Group

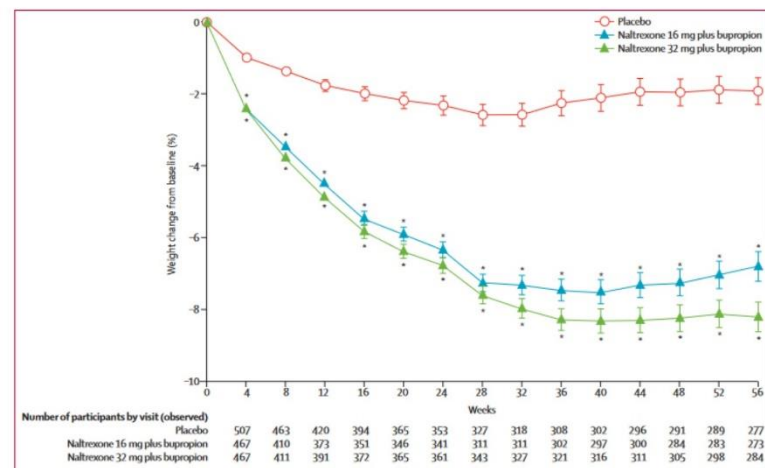


Figure 2: Change in bodyweight. Observed least squares mean (SE) percentage change from baseline in bodyweight and number of participants at each visit during 56 weeks. *p<0.0001 compared with placebo.

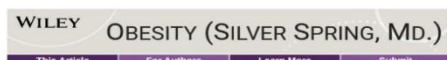
	Placebo (n=581)	Naltrexone 16 mg plus bupropion (n=578)	Naltrexone 32 mg plus bupropion (n=583)
Age (years)	43.7 (11.1)	44.4 (11.3)	44.4 (11.1)
Women	496 (85%)	490 (85%)	496 (85%)
Ethnic origin			
White	440 (76%)	427 (74%)	440 (75%)
Black	110 (19%)	122 (21%)	106 (18%)
Other	31 (5%)	29 (5%)	37 (6%)
Weight (kg)	99.5 (14.3)	99.5 (14.8)	99.7 (15.9)
Body-mass index (kg/m ²)	36.2 (4.0)	36.2 (4.3)	36.3 (4.4)
Current smoker	65 (11%)	56 (10%)	65 (11%)
Hypertension*	113 (19%)	117 (20%)	130 (22%)
Dyslipidaemia†	288 (50%)	287 (50%)	284 (49%)

Data are mean (SD) or number of participants (%). Percentages may not add up to 100% because of rounding. *Diagnosed at baseline with hypertension or prescribed antihypertensive drugs. †Diagnosed at baseline with dyslipidaemia, hypercholesterolaemia, hypertriglyceridaemia, hyperlipidaemia, low HDL cholesterol, or with at least one of the following values before first dose of study drug: triglycerides 2.26 mmol/L or more, LDL cholesterol 4.14 mmol/L or more, total cholesterol 6.22 mmol/L or more, HDL cholesterol less than 1.04 mmol/L.

Table 1: Demographics and baseline characteristics of study participants

Skupina s naltrekson SR/bupropion v dnevnom odmerku 32 mg/360 mg je dosegla 6,1-odstotno zmanjšanje telesne mase, skupina, ki je prejela naltrekson SR/bupropion v dnevnom odmerku 16 mg/360 mg, pa 5,0-odstotno zmanjšanje telesne mase, kar je bilo statistično značilno več od 1,3-odstotnega zmanjšanja telesne mase v skupini s placebom.

Delež bolnikov, ki so izgubili najmanj 5 % telesne mase, je bil 48-odstoten v skupini, ki je prejela naltrekson SR/bupropion SR v odmerku 32 mg/360 mg.



Obesity (Silver Spring), 2013 May; 21(5): 935-943.
Published online 2013 Feb 14. doi: 10.1002/oby.20309

PMCID: PMC3739931
PMID: 23408728

A Randomized, Phase 3 Trial of Naltrexone SR/Bupropion SR on Weight and Obesity-related Risk Factors (COR-II)

Caroline M Apovian,¹ Louis Aronne,² Domenica Rubino,³ Christopher Still,⁴ Holly Wyatt,⁵ Colleen Burns,⁶ Dennis Kim,⁶ Eduardo Dunayevich,⁶ and for the COR-II Study Group*

Po 56 tednih zdravljenja je kombinacija naltrekson SR/bupropion SR v dnevnom odmerku 32 mg/360 mg povezana s statistično značilno večjo izgubo telesne mase kot placebo (6,4 % v primerjavi z 1,2 %) in da je bil delež bolnikov, ki so izgubili najmanj 5 % telesne mase, statistično značilno večji v skupini, ki je prejela aktivno zdravljenje, kot v skupini, ki je prejela placebo (50,5 % v primerjavi s 17,1 %)

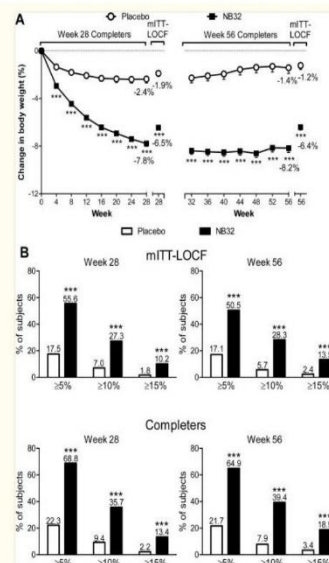


FIGURE 3

A) Percent weight loss (observed; LS mean \pm SE) by visit in the week 28 and 56 completers populations (NB32 data are weighted for weeks 32-56), and percent weight loss for the week 28 and 56 mITT-LOCF populations. ***P < 0.001 for NB32 vs. Placebo. B) Categorical weight loss in week 28 and 56 mITT-LOCF and Completers populations. ***P < 0.001 for NB32 vs. Placebo. In both panels, week 56 data for NB32 are weighted as described in the Statistical analyses section.

COR-BMOD

Kombinacija naltrexon SR/bupropion SR in intenzivnega programa BMOD vodi v pomembno večje znižanje telesne mase kot samo BMOD, prav tako pa prispeva k večjemu odstotku in sicer 5 %,10%,15% izgube telesne mase od izhodne. Zdravilo se dobro prenaša, neželeni učinki so konzistentni s prejšnjimi objavami

Wadden TA et al. Weight loss with naltrexone SR/bupropion SR combination therapy as an adjunct to behavior modification: the COR-BMOD trial. *Obesity (Silver Spring)*

Table 3

Treatment-emergent changes in mood and depressive symptoms as determined by the Inventory of Depressive Symptomatology-Self Report

Participants with:	Placebo + BMOD	NB32 + BMOD	P value
	N = 193	N = 483	
≥1 Postbaseline score ≥2 on question #5 (sadness)	7 (3.6)	13 (2.7)	0.615
≥1 Postbaseline score ≥2 on question #6 (irritability)	6 (3.1)	17 (3.5)	1.000
≥1 Postbaseline score ≥2 on question #7 (anxiety/tension)	10 (5.2)	27 (5.6)	1.000
≥1 Postbaseline score ≥2 on question #18 (suicidality)	1 (0.5)	2 (0.4)	1.000
≥1 Postbaseline total score ≥25	6 (3.1)	15 (3.1)	1.000
≥1 Postbaseline total score ≥30	0 (0)	0 (0)	—
in participants with IDS-SR total score ≥25 at screening			

Liraglutid (Saxenda) 3 mg

Humani analog glukagonu podobnega peptida-1 (GLP-1)

RAZPOLOVNI ČAS 13-15 UR

Fiziološki regulator apetita in vnosa hrane

Veže se na receptor za GLP-1R in ga aktivira

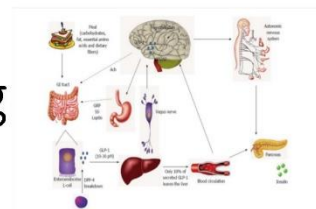
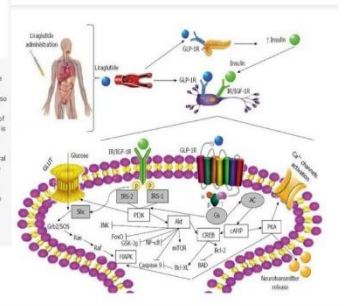


Figure 1 The gut-brain axis for the actions of glucagon-like peptide-1. After a meal ingestion, gastrointestinal (GI) tract is rapidly stimulated and glucagon-like peptide-1 (GLP-1) is secreted in the gut lumen by enteroendocrine L-cells. Besides the direct extraction of nutrients with L-cells, neural (acetylcholine) and endocrine (gastrin-releasing peptide, somatostatin and leptin) mechanisms are also involved in the control of GLP-1 secretion after food intake. Bioactive GLP-1 diffuses into the capillaries, immediately beginning to be degraded by dipeptidyl peptidase-4, so that more than 50% of the hormone is inactivated before reaching the portal circulation. In the liver, a further large amount is truncated, that only 10% of the secreted GLP-1 leaves the liver and enters the systemic circulation and may reach the pancreas, the brain and other tissues via the endocrine pathway. However, the passage of GLP-1 through the hepatportal vein activates vagal afferents nerves that initiate a neural signal towards the brain. In the central nervous system, the metabolic information is received by the solitary tract nucleus and the AP in the brainstem, which synthesize and project the GLP-1 to the hypothalamus. The GLP-1 receptor signaling is involved in the central control of energy homeostasis and food intake, and several adrenergic functions, such as glucose-dependent stimulation of insulin secretion and inhibition of glucagon secretion in the pancreas, cardiovascular effects, regulation of gastric emptying and of endogenous glucose production in liver and glucose uptake and storage in muscle and adipose tissue. GIP: Gastrin-releasing peptide; Ach: Acetylcholine; SS: Somatostatin; DPP-4: Dipeptidyl peptidase-4; AP: Area postrema.



Carling DV et al. Gut-brain connection: The neuroprotective effects of the anti-diabetic drug Exenatide. *World J Diabetes* 2015; 6(6): 807-817

A Randomized, Controlled Trial of 3.0 mg of Liraglutide in Weight Management

Xavier Pi-Sunyer, M.D., Arne Astrup, M.D., D.M.Sc., Ken Fujioka, M.D., Frank Greenway, M.D., Alfredo Halpern, M.D., Michel Krempf, M.D., Ph.D., David C.W. Lau, M.D., Ph.D., Carel W. le Roux, F.R.C.P., Ph.D., Rafael Violante Ortiz, M.D., Christine Bjørn Jensen, M.D., Ph.D., and John P.H. Wilding, D.M. for the SCALE Obesity and Prediabetes NN8022-1839 Study Group*

Original Investigation

August 18, 2015

Efficacy of Liraglutide for Weight Loss Among Patients With Type 2 Diabetes

The SCALE Diabetes Randomized Clinical Trial

Melanie J. Davies, MD¹; Richard Bergenfelz, MD²; Bruce

Author Affiliations | Article Information

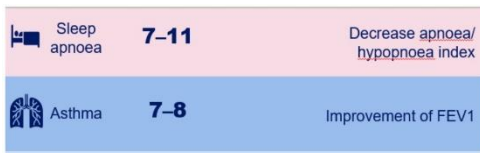
JAMA. 2015;314(7):687-699. doi:10.1001/jama.2015.960

Randomized Controlled Trial | Int J Obes (Lond). 2013 Nov;37(11):1443-51.
doi: 10.1038/sjo.2013.120. Epub 2013 Jul 1.

Weight maintenance and additional weight loss with liraglutide after low-calorie-diet-induced weight loss: the SCALE Maintenance randomized study

T. A. Wadden¹, P. Hollander, S. Klein, K. Niswender, V. Woo, P. M. Hale, L. Aronne; NN8022-1923 Investigators

Povprečna izguba telesne teže je bila v skupini z liraglutidom statistično značilno večja kot v skupini s placebom (8,4 kg v primerjavi z 2,8 kg v raziskavi SCALE Obesity and Prediabetes, 6,4 kg v primerjavi z 2,2 kg v raziskavi SCALE Diabetes in 6,2 % v primerjavi z 0,2 % v raziskavi SCALE Maintenance). Najmanj 5 % telesne teže je izgubilo statistično značilno več bolnikov v skupini z liraglutidom kot v skupini s placebom (63,2 % v primerjavi s 27,1 % v raziskavi SCALE Obesity and Prediabetes, 54,3 % v primerjavi z 21,4 % v raziskavi SCALE Diabetes in 50,5 % v primerjavi z 21,8 % v raziskavi SCALE Maintenance)



Int J Obes (Lond). 2016 Aug; 40(8): 1310-1319.
Published online 2016 Apr 26. Prepublished online 2016 Mar 23. doi: 10.1038/sjo.2016.52

PMCID: PMC4973216
PMID: 27005405

Effect of liraglutide 3.0 mg in individuals with obesity and moderate or severe obstructive sleep apnea: the SCALE Sleep Apnea randomized clinical trial

A. Blackman¹, G. D. Fosler², G. Zammitt³, R. Rosenberg⁴, L. Aronne⁵, T. Wadden⁶, B. Claudius⁷, C. B. Jensen⁷ and E. Mano⁸, on behalf of the SCALE study group⁹

Author information | Article notes | Copyright and License information | Disclaimer

V raziskavi SCALE Sleep Apnea (debeli z zmerno in hudo OSA) je zdravljenje z dieto in telesno aktivnostjo ter liraglutidom 3,0 mg po 32 tednih privedlo do izboljšanja obstruktivne spalne apneje oziroma je prišlo v skupini z omenjenim liraglutidom v primerjavi s placebom do izrazitega znižanja AHI (apnea/hipopnea indeks), telesne mase, SKT in HbA1c

Greater weight loss leads to improved health outcomes



AD, arrhythmia disease; CV, cardiovascular; GERD, gastroesophageal reflux disease; HFpEF, heart failure with preserved ejection fraction; NAFLD, non-alcoholic fatty liver disease; NASH, non-alcoholic steatohepatitis; OSA, obstructive sleep apnea syndrome; PCOS, polycystic ovary syndrome; TG, triglycerides; Glycemia, HbA1c. Endocrinol Diabetes Metab Clin Pract. 2016; 20: 10-20. CrossMark Research Group. Lancet Diabetes Endocrinol 2016; 4: 693-701. Lean ME et al. Lancet 2016; 391: 541-551; Brønnum-Hansen H et al. Diabetes Care 2014; 37: 1257-1265; Wadden TA et al. Diabetes Care 2011; 34: 1555-1561; Stubbøhm J et al. Circulation 2017; 135: 1571-1585.

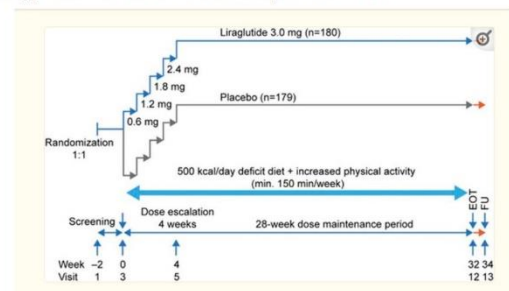


Figure 1

Trial design: EOT, end of treatment; FU, follow-up.

Semaglutide mechanism of action in weight loss in people with obesity

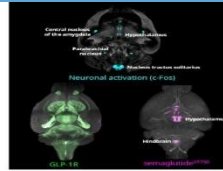
Reduced appetite and food cravings, improved control of eating

- Increased appetite suppression score
- Decreased feelings of hunger
- Increased feelings of satiety
- Changed food preference

Reduced energy intake

- Reduced food intake at each meal

Reduced body weight (predominantly via loss of fat mass)



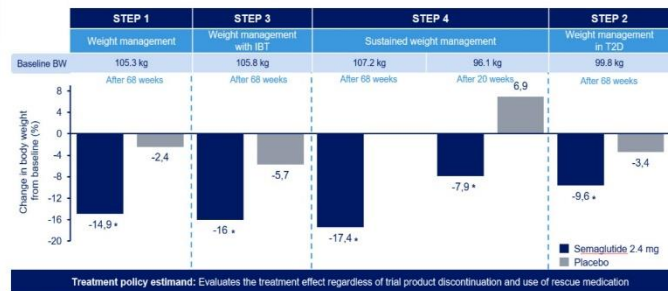
Semaglutid (Wegovy, STEP 1-4, EMA od 2022)

STEP 1-3: po 68 tednih zdravljenja se je telesna masa preiskovancev znižala glede na izhodiščne vrednosti povprečno za od 9,7 do 16,8 kg pri 2,4 mg semaglutida in za 6,9 kg ob uporabi 1 mg semaglutida v primerjavi s placebom, kjer se je telesna masa znižala od 2,6 do 6,2 kg

STEP programme at a glance

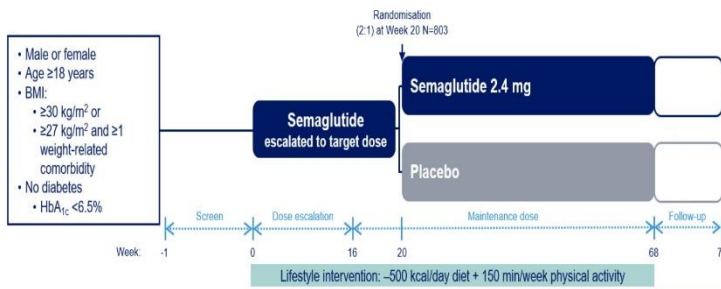
Global phase 3a		Regional phase 3a		Phase 3b		Phase 4
STEP 1 Weight management (N=1,961)	STEP 2 WM in TZD (N=1,210)	STEP 6 East Asian trial (N=400)	STEP 5 Long-term WM (N=300)	STEP 8 H2H vs liraglutide (N=336)	US employer trial	
STEP 3 WM with IBT (N=611)	STEP 4 Sustained WM (N=803)	STEP 7 China, Brazil, Korea, Hong Kong MRCT (N=375)	STEP 9 Semaglutide in knee OA (N=375)	STEP 10 Reversal of prediabetes (N=200)		
STEP TEENS WM in adolescents (N=200)	STEP KIDS WM in children (N=210)		SELECT CVOT (N=17,500)	Low BMI Korea Thailand trial (N=195)		
STEP HFpEF Semaglutide in obesity (N=402)	STEP HFpEF Semaglutide in TZD (N=610)					

Summary for STEP 1–4: change in body weight



STEP 4 - namen je bil preučiti dolgoročno obvladovanje telesne mase pri bolnikih brez SBT2 in sicer po 20-tedenskem uvajalnem zdravljenju s semaglutidom še dodatno 48 tednov z 2,4 mg semaglutidom ali placebom. Telesna masa preiskovancev se je ob zdravljenju z 2,4 mg semaglutidom po 20 tednih zmanjšala povprečno za 10,6 %, po dodatnih 48 tednih pa še za 7,9 %.

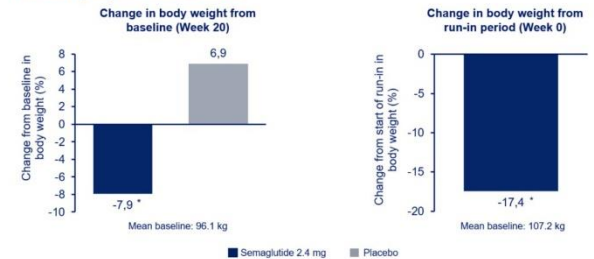
STEP 4: maintaining weight loss



Trial objectives	Key endpoints
<ul style="list-style-type: none"> To evaluate change in body weight To evaluate change in body weight after switching to placebo (withdrawal trial design) To investigate the effect of continuing semaglutide vs. switching to placebo on weight loss maintenance 	<p>Primary: % weight loss</p> <p>Secondary: waist circumference, systolic blood pressure, SF-36, WRSSM</p>

STEP 4: maintaining weight loss

Treatment policy estimand at Week 68



*Statistically significant vs placebo
Novo Nordisk, <https://www.novonordisk.com/medialnews-details/2301466.html> Accessed August 2020.

BMI, body mass index; OW, once-weekly; SF-36, 36-item short form health survey; WRSSM, weight related sign and symptom form measure
NCT03548967. Available from <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03548967?term=semaglutide&rank=1&rank=1>. Accessed August 2020.

Semaglutid

NATURE MEDICINE

An open access paper

www.nature.com

Nat Med. 2022; 28(10): 2083–2091.

Published online 2022 Oct 10. doi: 10.1038/s41591-022-02026-4

PMCID: PMC9556320

PMID: 36216945

STEP 5 raziskava je proučevala učinkovitost in varnost semaglutida 2.4 mg versus placebo v daljšem časovnem obdobju pri odraslih debelih ali prekomerno težkih bolnikih z vsaj eno pridruženo boleznijo zaradi debelosti, vendar brez sladkorne bolezni. V 104 tednih se je izkazalo, da semaglutid vodi v znatno in trajno izgubo telesne mase.

Two-year effects of semaglutide in adults with overweight or obesity: the STEP 5 trial

W. Timothy Garvey,¹ Rachel L. Batterham,^{2,3,4} Meena Bhatta,⁵ Silvio Buscemi,^{6,7} Louise N. Christensen,⁵ Juan P. Frias,⁸ Esteban Jódar,⁹ Kristian Kandler,⁹ Georgia Rigas,¹⁰ Thomas A. Wadden,¹¹ Sean Wharton,¹² and the STEP 5 Study Group

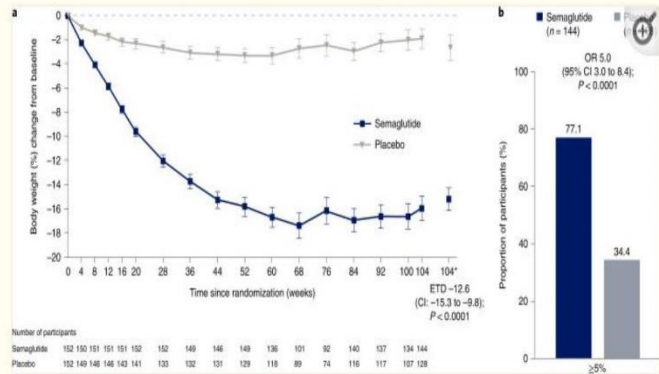


Fig. 2

Comparison of body weight parameters for semaglutide versus placebo (co-primary endpoints; treatment policy estimand).



JAMA. 2022 Jan 11; 327(2): 138–150.

Published online 2022 Jan 11. doi: 10.1001/jama.2021.23619

PMCID: PMC8753508

PMID: 35015037

Effect of Weekly Subcutaneous Semaglutide vs Daily Liraglutide on Body Weight in Adults With Overweight or Obesity Without Diabetes

The STEP 8 Randomized Clinical Trial

Domenica M. Rubino, MD,¹ Frank L. Greenway, MD,² Usman Khalid, MD, PhD,³ Patrick M. O'Neil, PhD,⁴ Julio Rosenstock, MD,⁵ Rasmus Serrig, MD, PhD,³ Thomas A. Wadden, PhD,⁶ Alicia Wizert, PhD,³ and W. Timothy Garvey, MD,⁷ for the STEP 8 Investigators

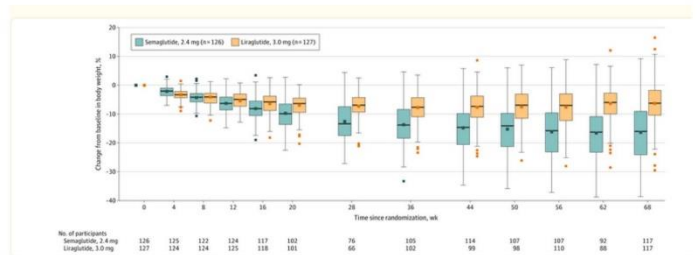


Figure 2.

Percentage Change in Body Weight From Baseline to Week 68 (Observed In-Trial Data; Full Analysis Set)

Data presented are observed (ie, as-measured) changes during the in-trial period (the time from randomization to last contact with trial site, irrespective of treatment discontinuation or rescue intervention) for the full analysis set. Data for the on-treatment period are presented in eFigure 5 in Supplement 3. The middle lines within each box represent the median observed changes from baseline; the symbols in the boxes represent the mean observed percentage change; the box tops and bottoms represent the interquartile range; the whiskers extend to the most extreme observed values with 1.5 times the IQR of the nearer quartile; and the symbols beyond these points represent the observed values outside that range. More negative values indicate greater reductions. Numbers shown below the graph are the number of participants with observed data at each time point. Participant numbers in the legend are for the full analysis set. Data are only presented for the active treatment groups.

Table 2.

Change in Efficacy Outcomes From Baseline to Week 68 (Treatment Policy Estimand; Full Analysis Set)^{a,b}

	Estimated mean change (95% CI) [No.]		Difference for semaglutide, 2.4 mg, vs liraglutide, 3.0 mg (95% CI) ^c	P value
	Semaglutide, 2.4 mg (n = 126)	Liraglutide, 3.0 mg (n = 127)		
Primary end point				
Body weight, % change	-15.8 (-17.6 to -13.9) [117]	-6.4 (-8.2 to -4.6) [117]	-9.4 (-12.0 to -6.8)	<.001

Adverse Event and Tolerability Profile (Safety Analysis Set) ^a							Safety areas of interest ^d						
							GI disorders	106 (84.1)	440	105 (82.7)	313	47 (55.3)	130
Nausea	77 (61.1)	130	75 (59.1)	102	19 (22.4)	24	Cardiovascular disorders ^c	16 (12.7)	20	18 (14.2)	21	9 (10.6)	23
Constipation	49 (38.9)	80	40 (31.5)	52	20 (23.5)	24	Allergic reactions	9 (7.1)	13	11 (8.7)	12	10 (11.8)	13
Diarrhea	35 (27.8)	51	23 (18.1)	37	22 (25.9)	26	Psychiatric disorders	7 (5.6)	10	19 (15.0)	27	9 (10.6)	10
Vomiting	32 (25.4)	50	26 (20.5)	34	5 (5.9)	6	Injection site reactions	0		14 (11.0)	16	5 (5.9)	7
Headache	20 (15.9)	46	18 (14.2)	20	10 (11.8)	12	Malignant neoplasms ^c	3 (2.4)	3	3 (2.4)	3	1 (1.2)	1
Eructation	17 (13.5)	20	5 (3.9)	5	4 (4.7)	4	Hepatic disorders	2 (1.6)	2	1 (0.8)	1	3 (3.5)	4
Decreased appetite	15 (11.9)	15	16 (12.6)	18	3 (3.5)	3	Gallbladder-related disorders	1 (0.8)	2	4 (3.1)	5	1 (1.2)	1
Fatigue	12 (9.5)	12	14 (11.0)	17	4 (4.7)	4	Cholelithiasis	1 (0.8)	1	2 (1.6)	2	1 (1.2)	1
Dyspepsia	11 (8.7)	14	15 (11.8)	16	5 (5.9)	7							
Nasopharyngitis	10 (7.9)	10	11 (8.7)	13	9 (10.6)	11							
Upper respiratory tract infection	9 (7.1)	11	19 (15.0)	26	18 (21.2)	23							
Arthralgia	8 (6.3)	8	14 (11.0)	15	7 (8.2)	7							
Sinusitis	8 (6.3)	9	8 (6.3)	8	13 (15.3)	14							
Back pain	6 (4.8)	6	9 (7.1)	10	9 (10.6)	10							
Influenza	5 (4.0)	5	14 (11.0)	14	6 (7.1)	6							

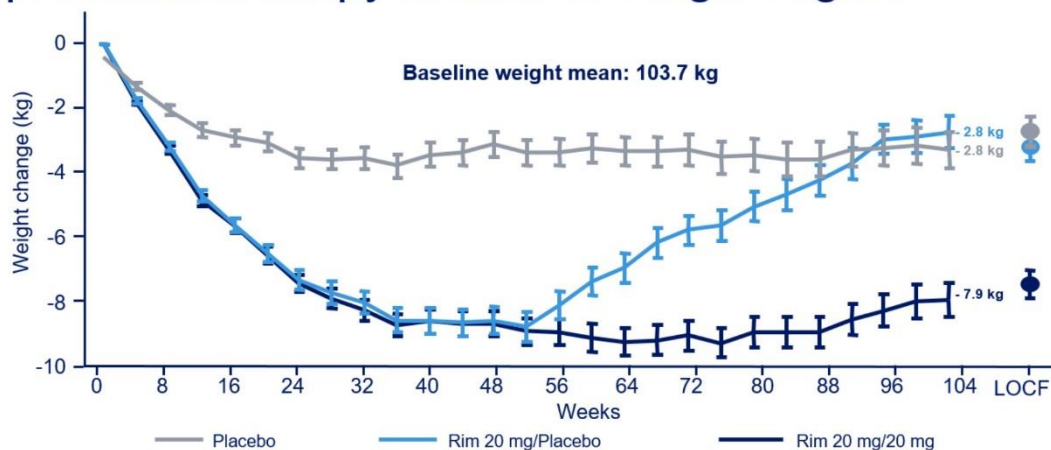
Tabela 6: Priporočila za uporabo posameznih zdravil za zdravljenje debelosti ob prisotnosti nekaterih spremljajočih boleznih ali stanj

		Orlistat	Naltrekson/ bupropion	Liraglutid	Semaglutid
Preprečevanje sladkorne bolezni tipa 2		+	Pomanjkanje podatkov.	+	+
Sladkorna bolezen tipa 2		+	+	+	+
Arterijska hipertenzija		+	Potrebna je previdnost.	+	+
Koronarna bolezen		+	Potrebna je previdnost.	Potrebna je previdnost.	Potrebna je previdnost.
Srčna aritmija		+	Potrebna je previdnost.	Potrebna je previdnost.	Potrebna je previdnost.
Srčno popuščanje		Pomanjkanje podatkov.	Pomanjkanje podatkov.	Pomanjkanje podatkov.	Pomanjkanje podatkov.
Kronična ledvična bolezen	blaga (GF 50–79 ml/min)	+	+	+	+
	zmerna (GF 30–49 ml/min)	+	+ (prilagojeni odmerki)	+	+
	huda (GF < 30 ml/min)	Potrebna je previdnost.	Ni priporočljivo.	Potrebna je previdnost.	Ni priporočljivo.
Nefrolitiza		Ne uporabljati pri oksalatnih kamnih.	+	+	+
Jetrna okvara	blaga do zmerna (Child-Pugh 5–9)	Potrebna je previdnost.	Potrebna je previdnost.	Potrebna je previdnost.	Potrebna je previdnost.
	huda (Child-Pugh > 9)	Ni priporočljivo.	Ni priporočljivo.	Ni priporočljivo.	Ni priporočljivo.
Depresija		+	Potrebna je previdnost.	+	+
Anksioznost		+	+	+	+
Glavkom		+	Ni priporočljivo.	+	*
Konvulzije		+	Ni priporočljivo.	+	+
Pankreatitis		+	+	Ni priporočljivo.	Ni priporočljivo.
Alkoholizem		+	Ni priporočljivo.	Potrebna je previdnost.	Potrebna je previdnost.

GF – glomerulna filtracija; + – prednostna izbira

Zaključek

Withdrawal of weight management pharmacotherapy results in weight regain



Data are mean \pm SEM. LOCF, Last observation carried forward; Rim, rimonabant; SEM, standard error of mean; SD, standard deviation. Pi-Sunyer X et al. *Circulation* 2005;111(13):1727.

Hvala za pozornost

“VERJEMI, da zmoreš in si že na pol poti do CILJA.”

(Theodore Roosevelt)



SPIM, DA SE NE REDIM

Kristina Ziherl

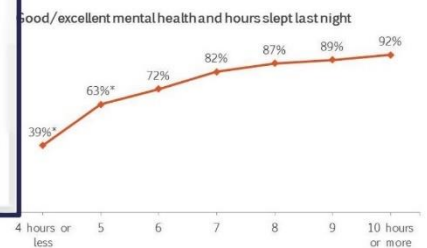
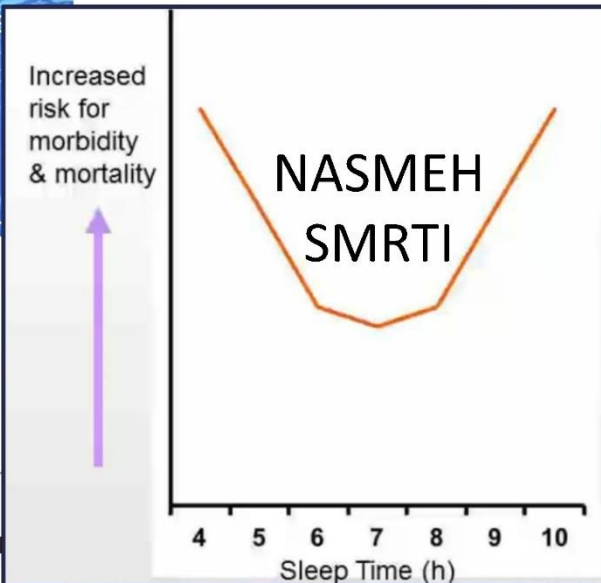
Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

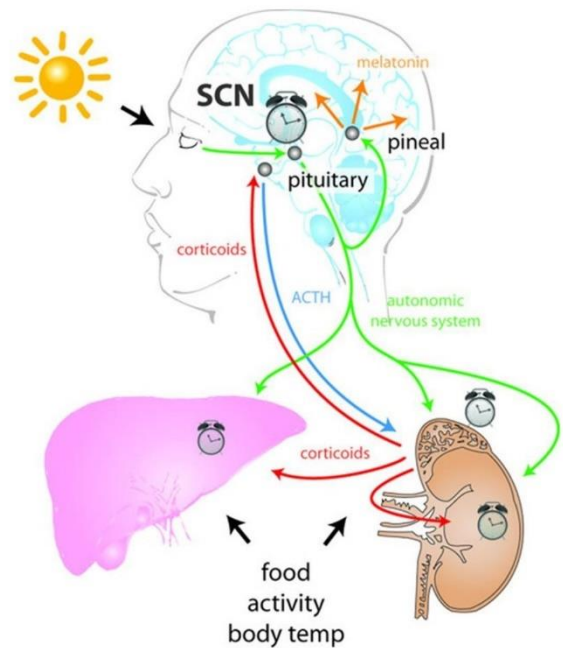
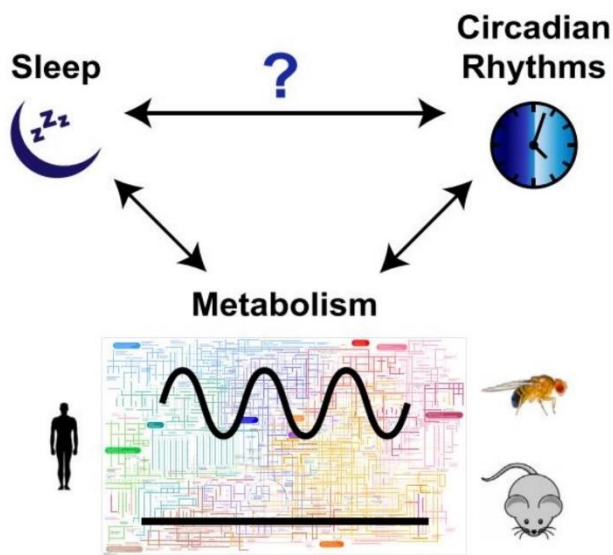
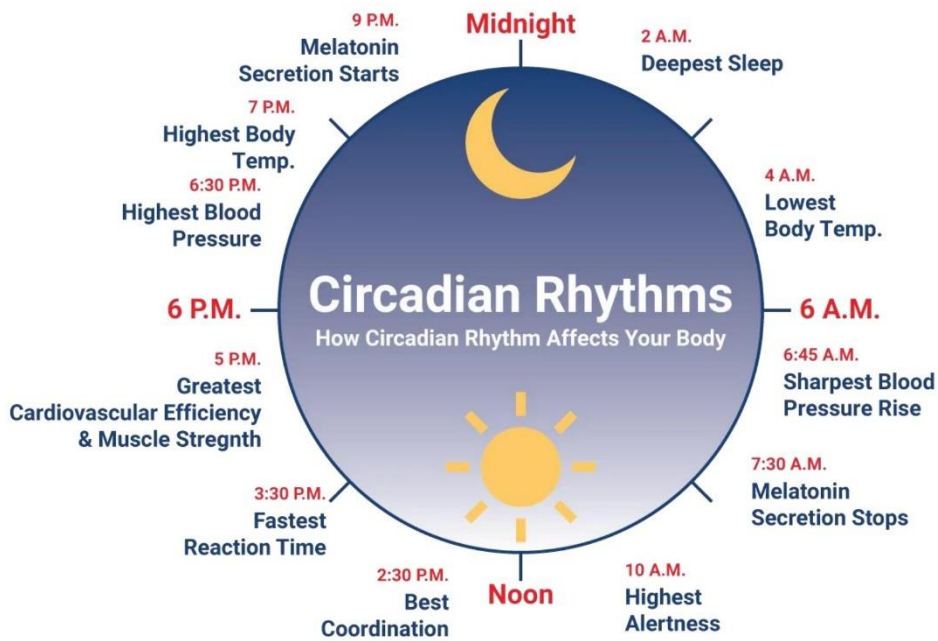
Med spanjem se odvijajo številni procesi, ki pomagajo ohranjati naše zdravje. Med drugim prihaja tudi do izločanja hormonov, ki so pomembni v uravnavanju presnove in prehranjevanja. Grelin in leptin sta najpomembnejša hormona, ki vplivata na naš apetit. Značilno zanj je, da je njuno izločanje vezano na primerno količino in kvaliteto spanja. Ob pomanjkanju spanja se izloča manj leptina, ki je hormon sitosti ter več grelina, ki nas naredi lačne. Poleg grelina in leptina na naše energijsko ravnovesje vplivata še melatonin in inzulin. Melatonin znižuje apetit in vpliva na povečanje puste mase. Več metaanaliz je pokazalo, da je kronična deprivacija spanja (spanec krajši od 6 ur) povezan z višjim indeksom telesne mase. Možni mehanizmi so: spremenjeno ravnovesje med grelinom in leptinom, daljši čas za hranjenje, spremenjen čas prehranjevanja, hranjenje iz užitka. Deprivacija spanja vodi tudi v upočasnjeno presnovo, tako ob enakem kaloričnem vnosu kopičimo energetske zaloge napram tistemu, ki spi dovolj. Zanimivo pa je z kronično deprivacijo spanja povezan tudi tip debelosti – ob deprivaciji spanja namreč kopičimo visceralno maščevje, to pa je povezano z večjim tveganjem za srčno-žilna obolenja in diabetes. Ljudje, ki se prehranjujejo pozneje, torej bližje njihovi notranji uri uspavanja, imajo več maščevja. Zdi se, da gre za deloma reverzibilne procese, saj lahko s podaljševanjem spanca (ob predhodni blažji deprivaciji) dosežemo znižan kalorični vnos in znižamo telesno težo. Tako je ključno, da v obravnavi debelega bolnika, vključimo tudi osnove ustrezne spalne higiene, izobrazimo debele o pomenu spanja, jih spodbudimo, da spijo dlje oziroma si spanja ne kratijo.

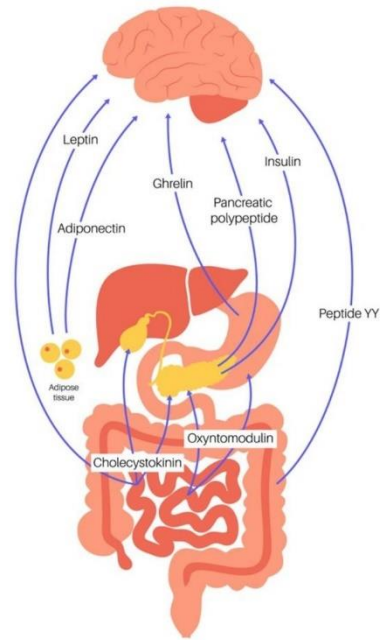
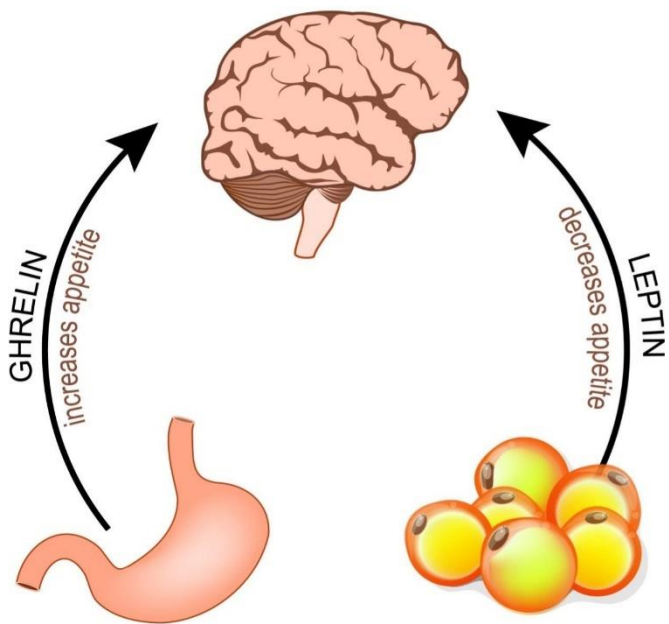


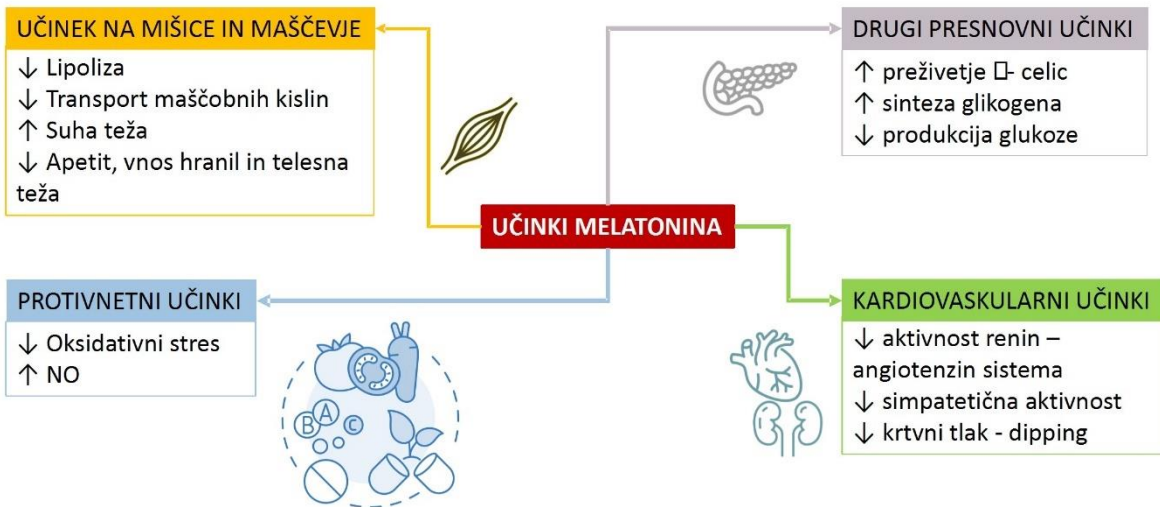
SPIM, DA SE NE REDIM

KRISTINA ZIHERL









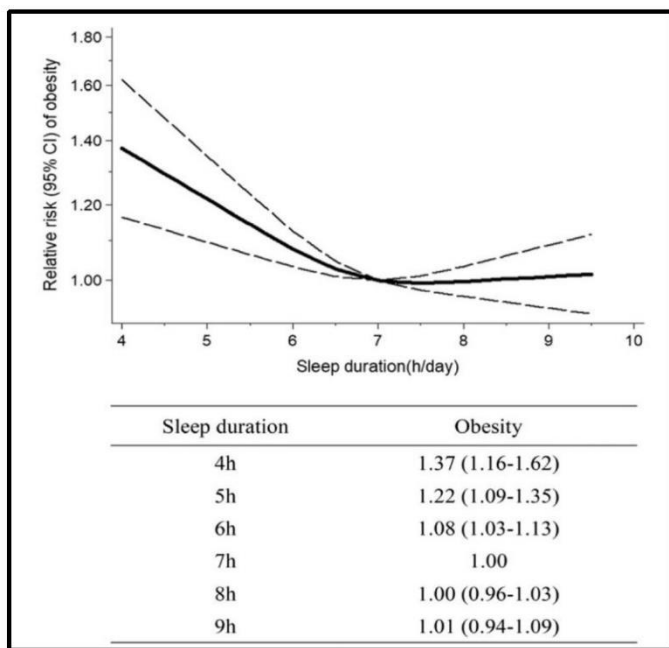
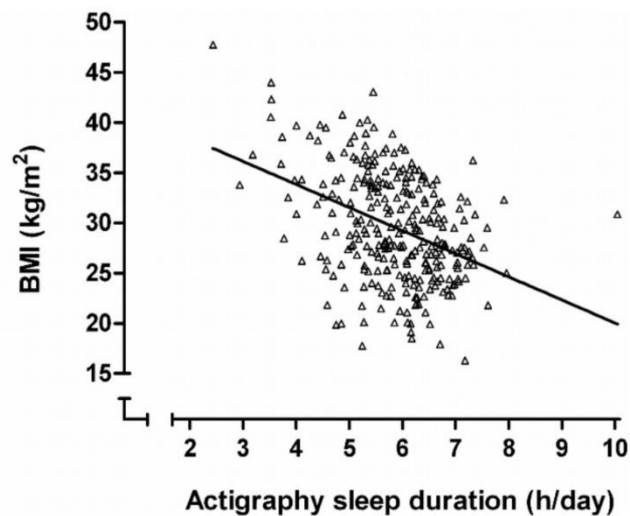
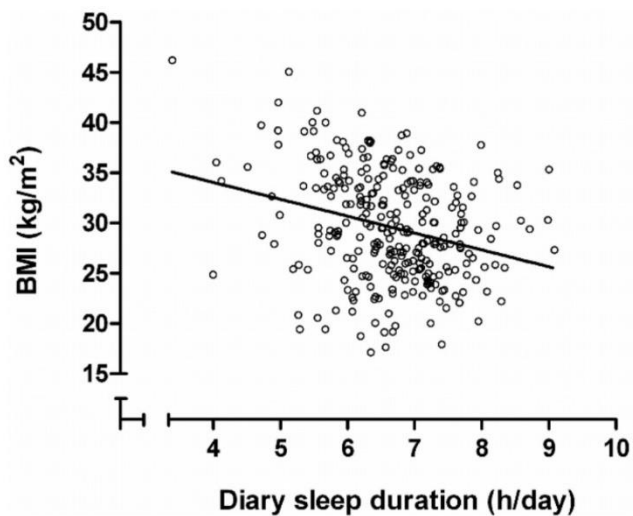
POTENCIALNO ŠČITI PRED PRIDOBIVANJEM TELESNE TEŽE OB DEPRIVACIJI SPANJA

Effect of Melatonin (MT) on body weight (BW) and food intake (FI) in sleep deprivation (SD) mice.

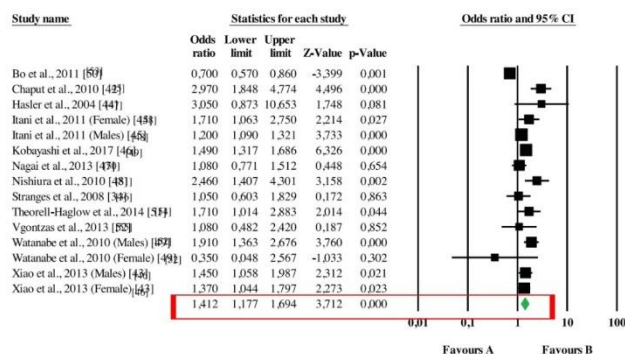
Group	Initial BW (g)	Final BW (g)	BW Gain (g)	FI Per Day (g)
CON	22.86±2.47	24.27±2.54	1.41±1.03	4.05±0.34
SD	22.86±1.22	25.22±1.21	2.36±0.48*	4.53±0.29**
MT	22.90±0.55	24.25±0.95	1.35±0.96#	4.21±0.19#

Note: The data are presented as the mean ± standard deviation. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ compared to the CON group; # $p < 0.05$ compared to the SD group, $n = 8$.

TELESNA TEŽA IN DOLŽINA SPANJA PRI ŽENSKAH V SREDNJIH LETIH



META ANALIZA
12 študij
151-67.000 ljudi
200.000 vseh skupaj



META ANALIZA

12 študij

155.000 ljudi

Short sleepers vs. Normal

OR 1.42

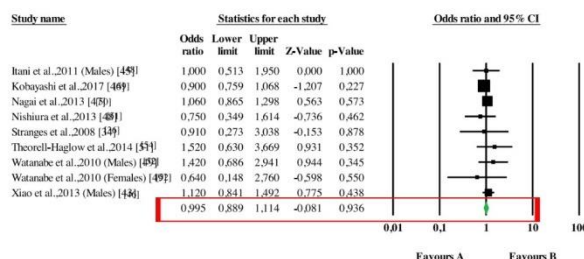
META ANALIZA

8 študij

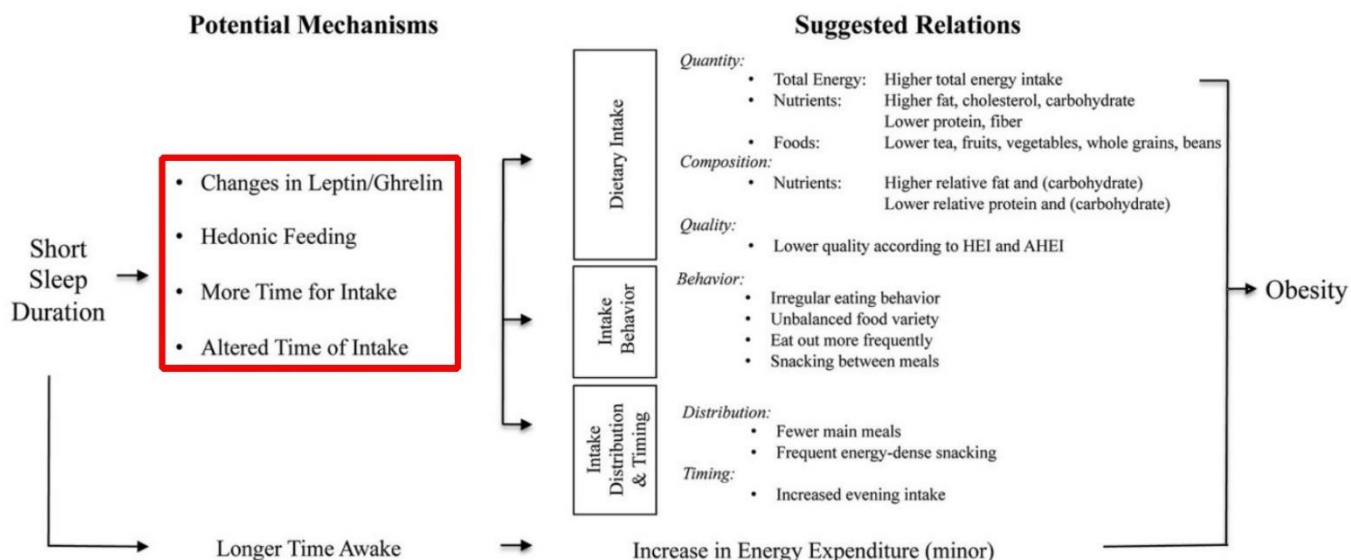
152.000 ljudi

Long sleepers vs. Normal

OR 0.995

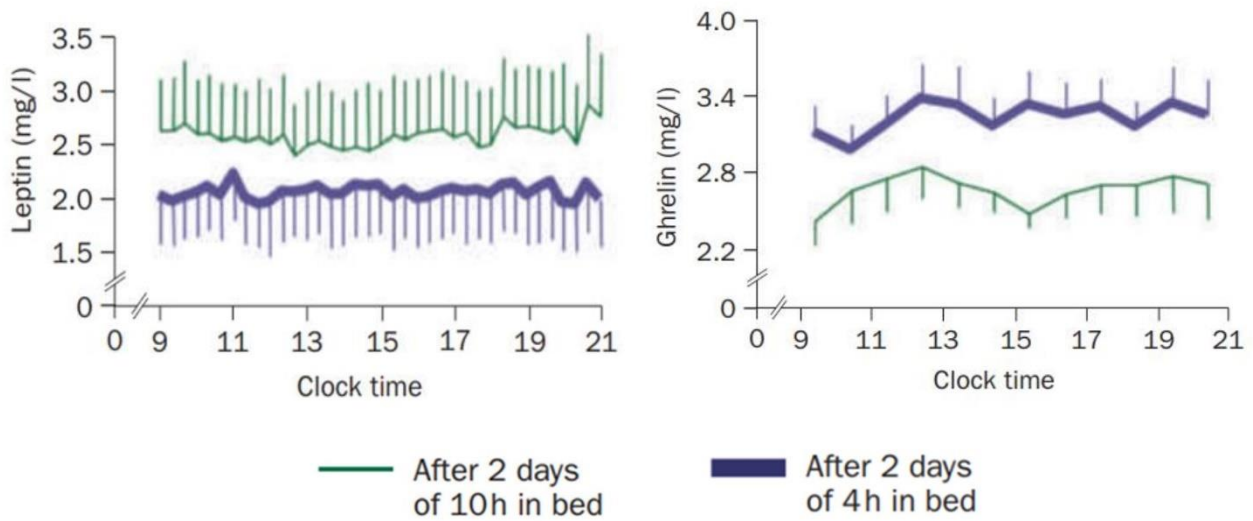


Bacaro V, et al. Sleep duration and obesity in adulthood: An updated systematic review and meta analysis. *Obes Res Clin Pract* (2020)

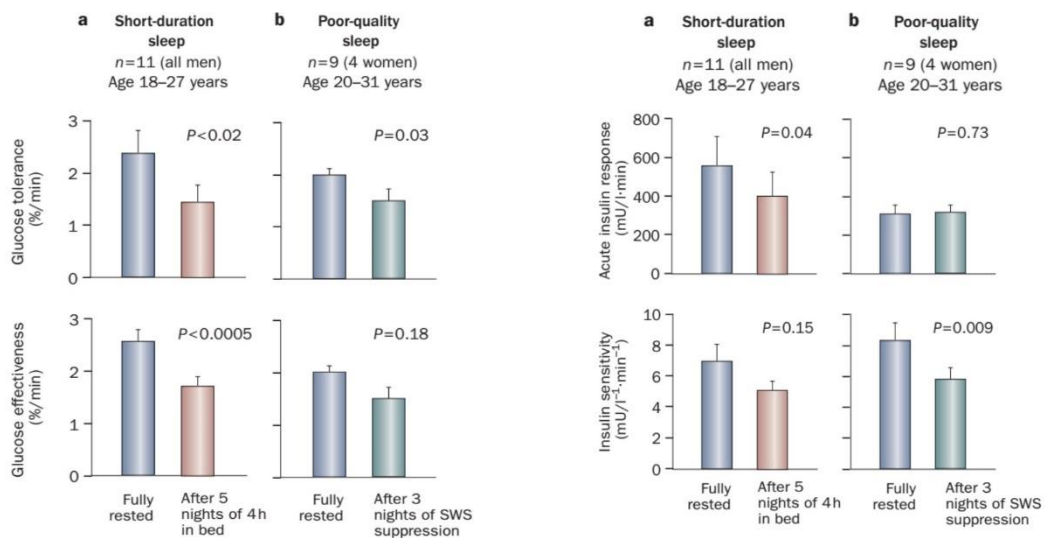


Dashti HS, Scheer FA, Jacques PF, Lamon-Fava S, Ordovás JM. Short sleep duration and dietary intake: epidemiologic evidence, mechanisms, and health implications. *Adv Nutr*. 2015

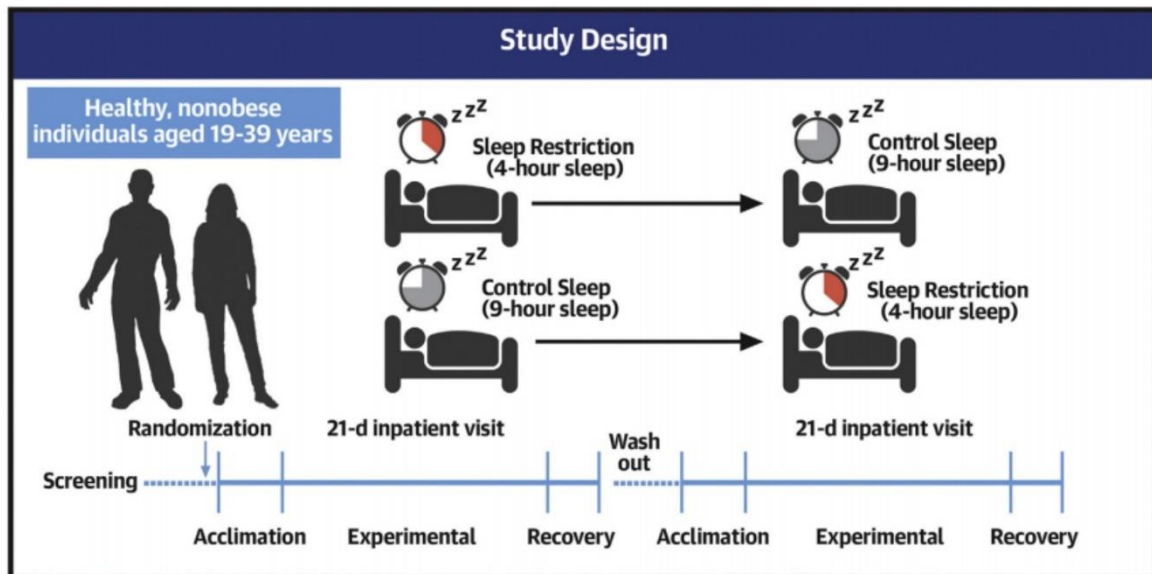
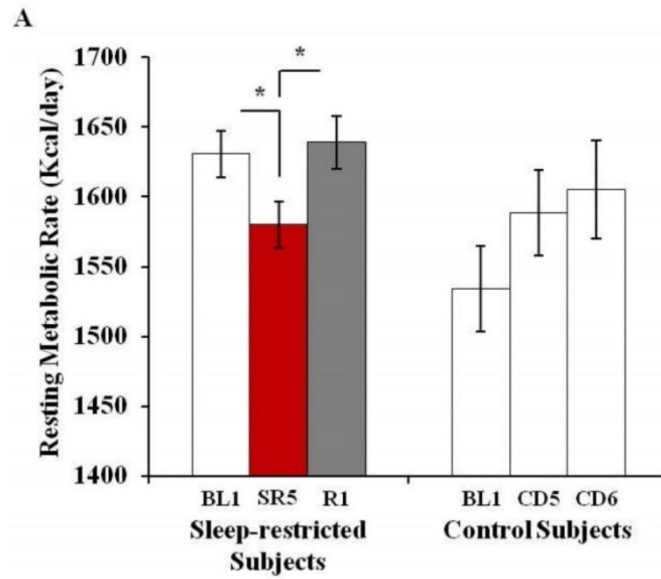
VPLIV DEPRIVACIJE SPANJA NA NIVO LEPTINA IN GRELINA

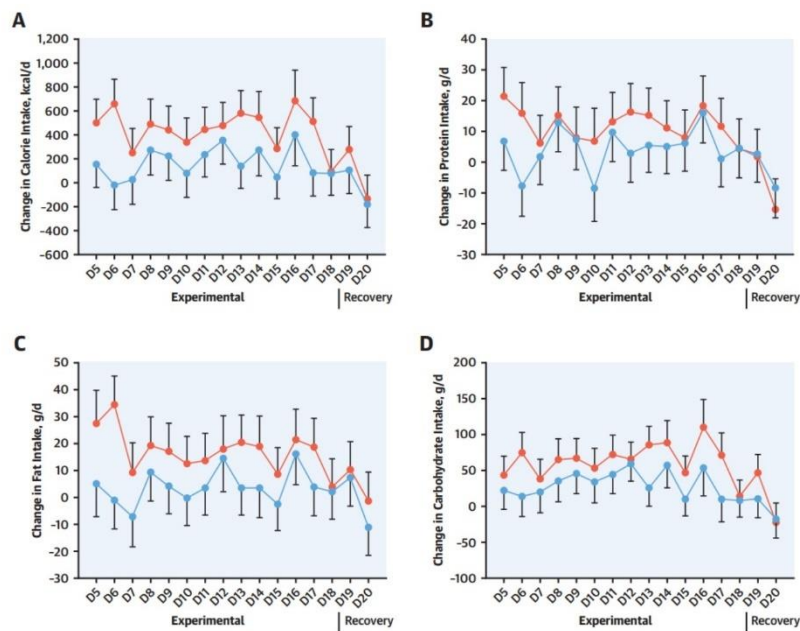
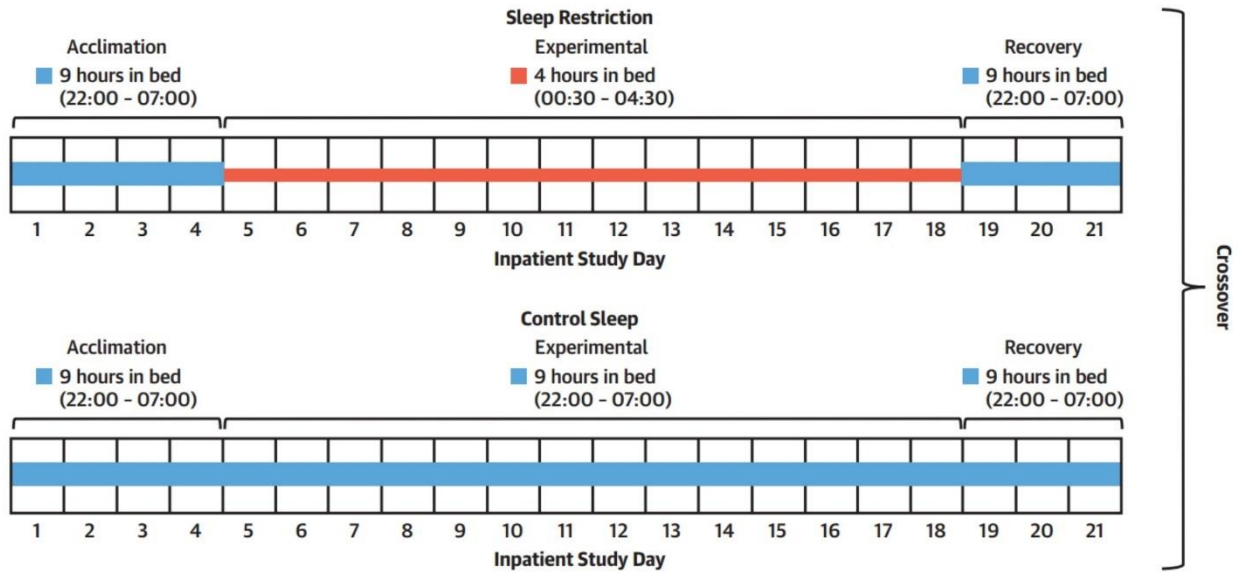


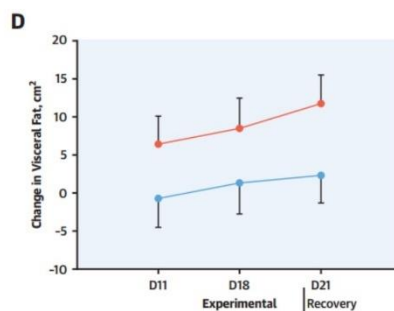
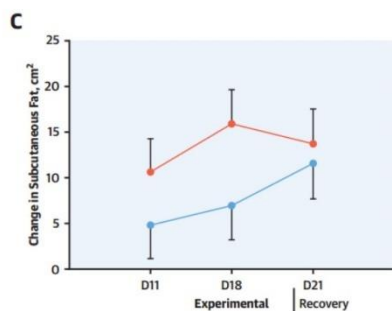
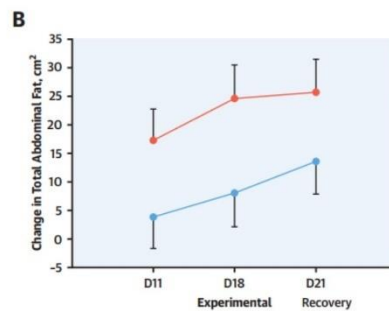
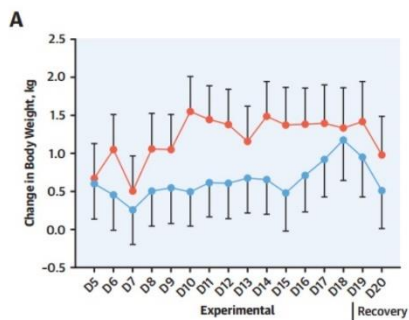
VPLIV DEPRIVACIJE SPANJA IN SLABEGA SPANCA NA TOLERANCO ZA GLUKOZO IN OBČUTLJIVOST NA INZULIN



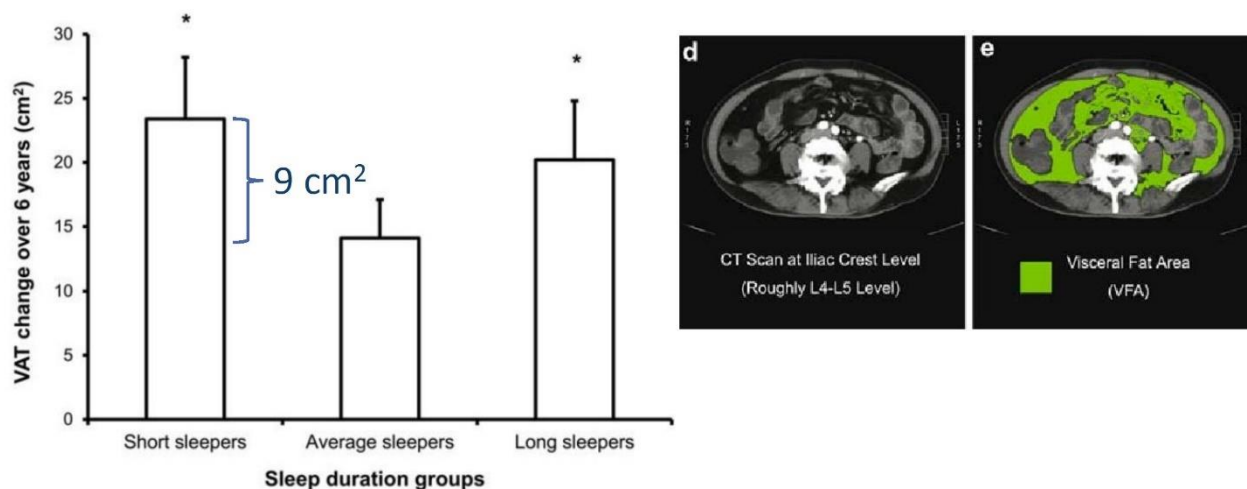
DEPRIVACIJA SPANJA IN PRESNOVA V MIROVANJU



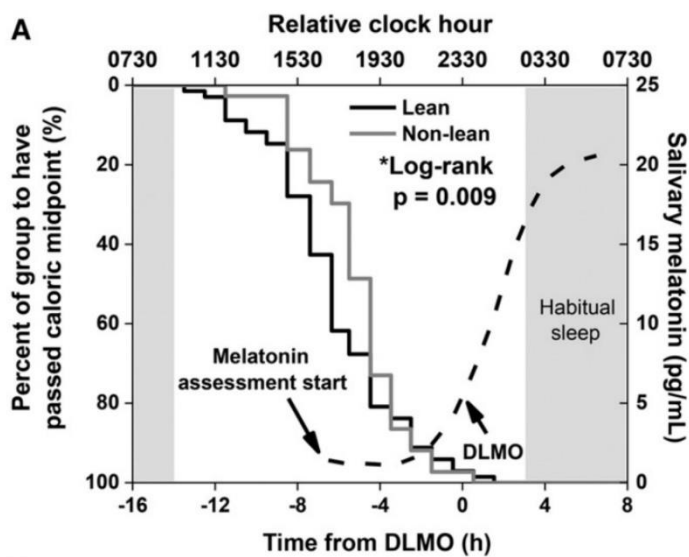


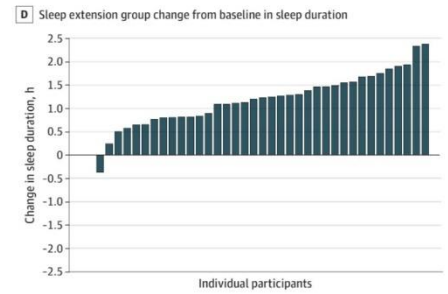
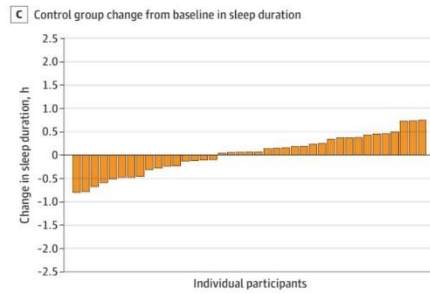
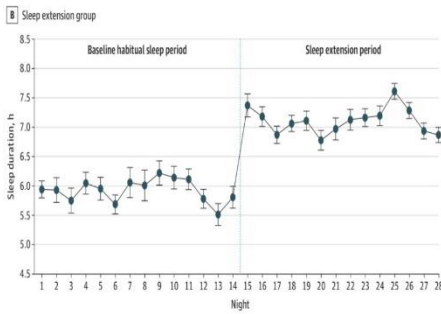
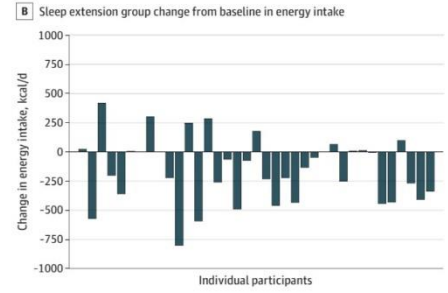
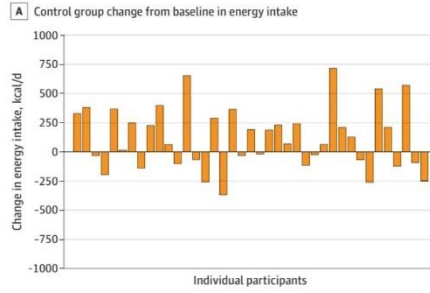
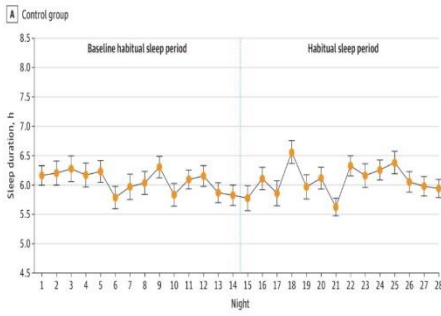


□ 6cm² ALI VEČ POMENI TVEGANJE ZA DIABETES

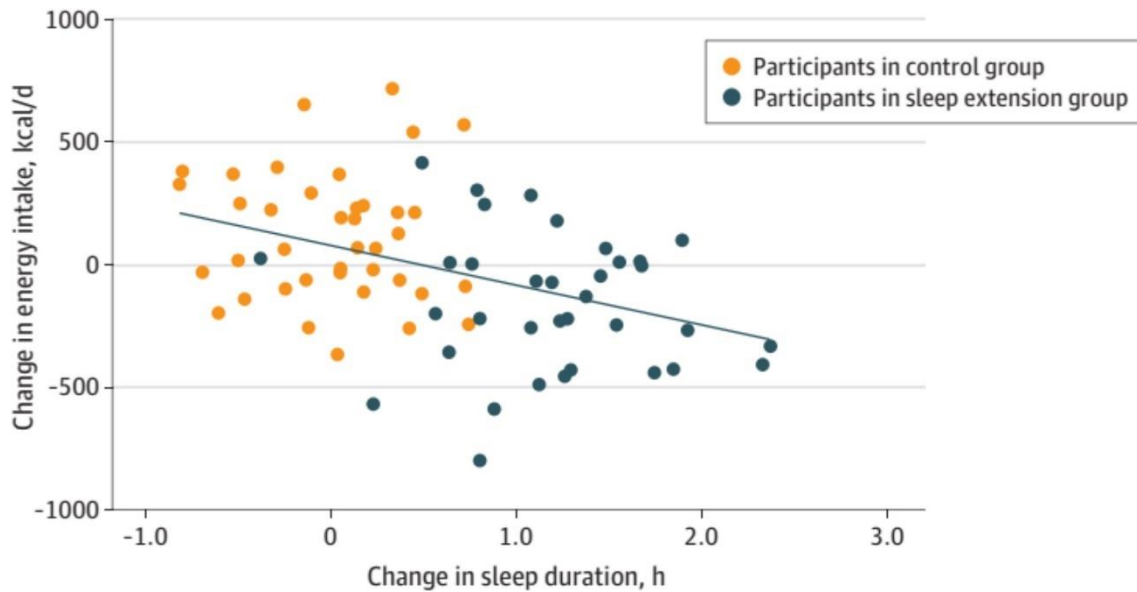


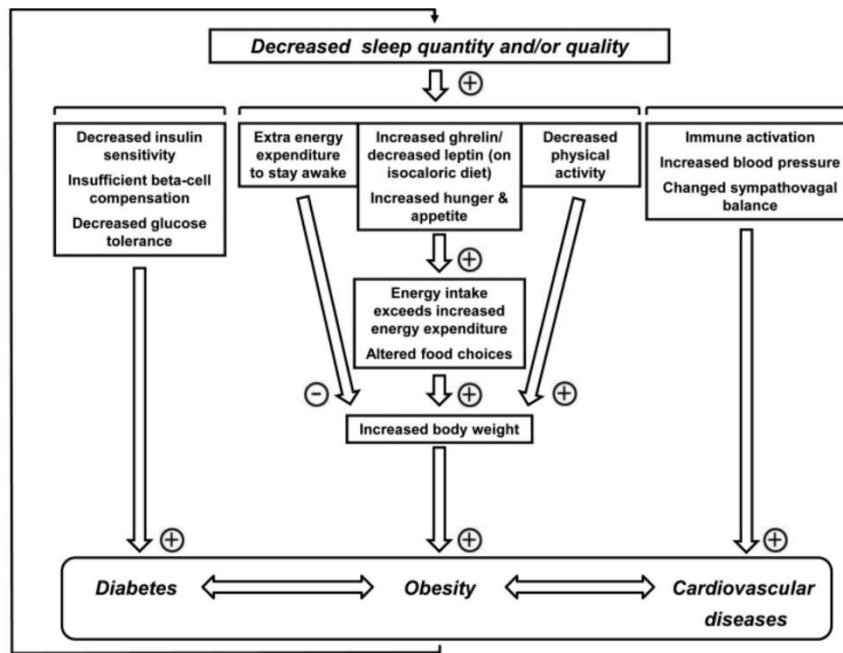
POZNO HRANJENJE JE POVEZANO Z VEČJO KOLIČINO MAŠČOBNEGA TKIVA





E Change from baseline in energy intake vs change from baseline in sleep duration





Why young women gain weight: A narrative review of influencing factors and possible solutions

Causal model of weight gain in young women

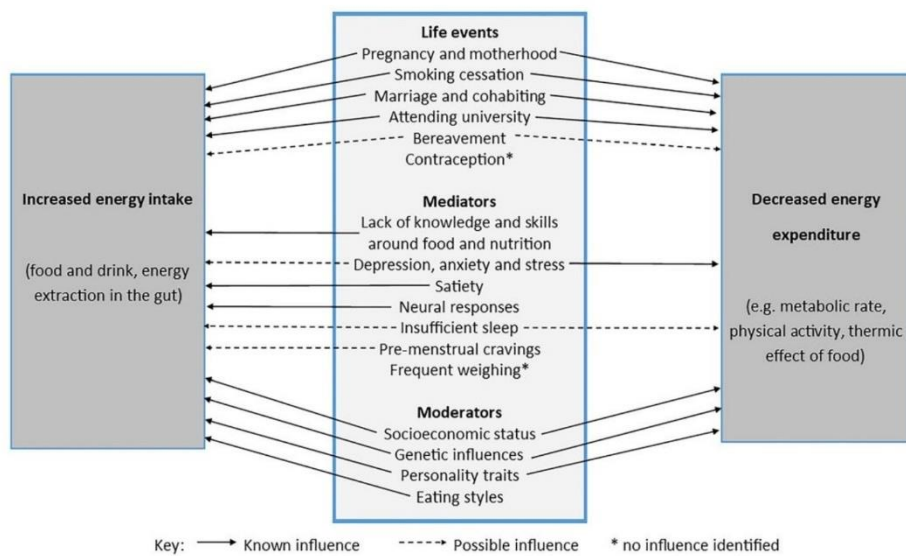


TABLE 1 Typical weight gain associated with specific life events in young women

Event	Weight Gain (mean \pm SD or 95% CI)
Pregnancy and motherhood	Two examples from the literature, 6 months postpartum compared with prepregnancy weight: US: 5.4 (\pm 9.2) kg ⁴⁶ UK: 3.5 (\pm 6.2) kg ⁴⁷
Smoking cessation	Two US studies amongst young women: 2.9 (1.4- 4.6) kg weight gain at 7 years compared with nonsmokers ⁴⁴ 4.8 (-0.4- 9.9) kg weight gain at 2 years compared with 0.9 (0.4- 1.4) kg in nonsmokers ⁴⁸
Marriage and cohabiting	0.96 (\pm 0.30) BMI units or around 2.5 kg over 2 years in women with a mean age of 37.96 (\pm 10.46) years ⁴⁹
Attending university	Two studies amongst young women: US: 1.1 (\pm 2.6) to 3.1 (\pm 0.51) kg during first year ⁵⁰ UK: 1.04 (\pm 3.27) kg during the first year ⁵¹
Bereavement	No data
Contraception	No evidence of significant weight gain ^{52,53}

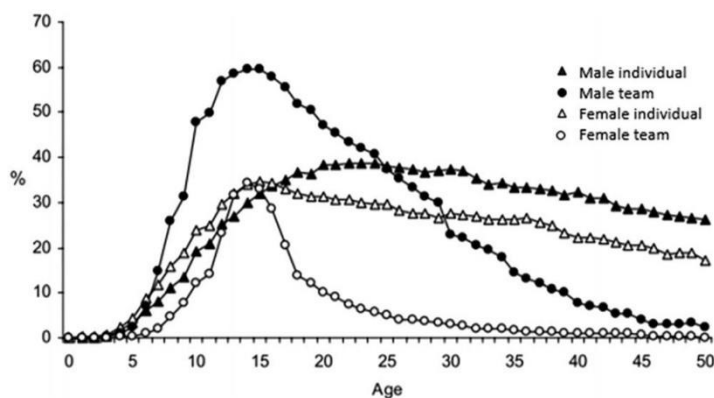
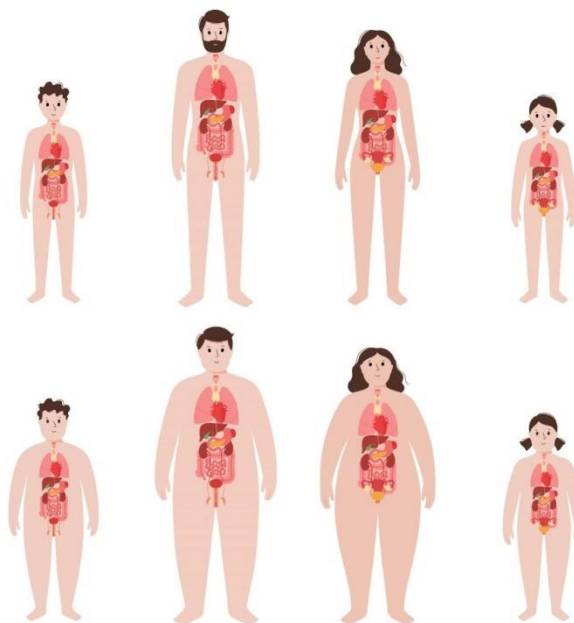


FIGURE 3 The "Sports Hill" depicting the decline in sports and PA levels during adulthood in men and women (reproduced with permission of the Economic and Social Research Institute⁴²)

ZELO PODOBNO JE PRI
OTROCIH, TUDI MEHANIZMI

DEBELI OTROCI ZRASTEJO V
DEBELE ODRASLE



MOTNJE DIHANJA V SPANJU – OSNOVE, EPIDEMIOLOGIJA IN RAZDELITEV

Marko Bombek

Ambulanta Bombek

Motnje dihanja v spanju s posledično pogostimi prekinitvami normalnega spalnega ciklusa so najpogostejši bolezenski vzrok prekomerne dnevne zaspanosti kot vodilnega simptoma. Prevalenca najpogostejše motnje dihanja v spanju, obstruktivne spalne apneje, je med odraslo populacijo 15% pri moških in 5% pri ženskah, upoštevajoč simptomatske z AHI 5/h in asimptomatske z AHI 15/h. Prevalenca narašča zaradi boljšega prepoznavanja bolezni in večanja problema debelosti. Tretja mednarodna klasifikacija motenj spanja (International Classification of Sleep Disorders Version 3 – ICSD-3) razdeli motnje dihanja v spanju na 5 podskupin: obstruktivna spalna apneja, centralna spalna apneja, hipoventilacija v spanju, hipoksija v spanju in na koncu smrčanje in katatrenijo kot predstavnika zadnje skupine samostojnih simptomov v spanju.

Polisomnografija je še vedno diagnostični standard motenj dihanja v spanju, medtem ko je respiratorna poligrafija dostopnejša, vendar primerna za nekomplicirane primere z visoko napovedno vrednostjo za zmerno do hudo obstruktivno spalno spalno apnejo. Z omenjenima preiskavama vrednotimo in beležimo patološke nočne dogodke v spanju, predvsem obstruktivne ali centralne apneje, kjer gre za več kot 90% zmanjšanje ali prenehanje pretoka zraka v trajanju 10 sek, hipopneje s vsaj 30% zmanjšanjem pretoka in desaturacijo 4%. Težo določene motnje ocenimo s pomočjo dobljenih indeksov AHI (št. apnej in hipopnej na uro spanja) pri polisomnografiji in REI (indeks dihalnih dogodkov na uro snemanja) pri respiratorni poligrafiji – AHI/REI 5-15/h pomeni blago, 15-30/h zmerno in nad 30/h hudo motnjo. Hipoventilacijski sindrom zaradi debelosti je najpogostejši hipoventilacijski sindrom v spanju, zanj je značilna prekomerna telesna teža z ITM čez 30 kg/m², hiperkapnija čez 6kPa v budnosti in v 90% prisotna obstruktivna spalna apneja.



Motnje dihanja v spanju

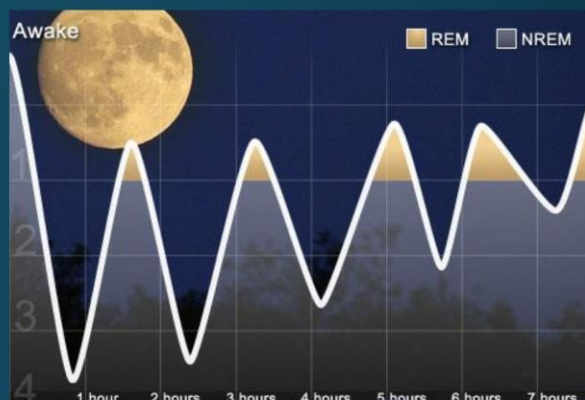
Osnove, epidemiologija, razdelitev

Marko Bombek

Internistično pulmološka ambulanta dr.Bombek
Slovenska Bistrica

Golnik, 24.,25.2.2023

Kvaliteten spanec
potrebujemo bolj
od vode in soli!



Rumena črta kaže kako se spreminja trdnost spanca - vidimo da spanje čez noč stalno niha med plitvim in globokim spanjem.

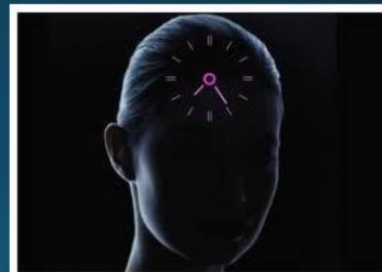
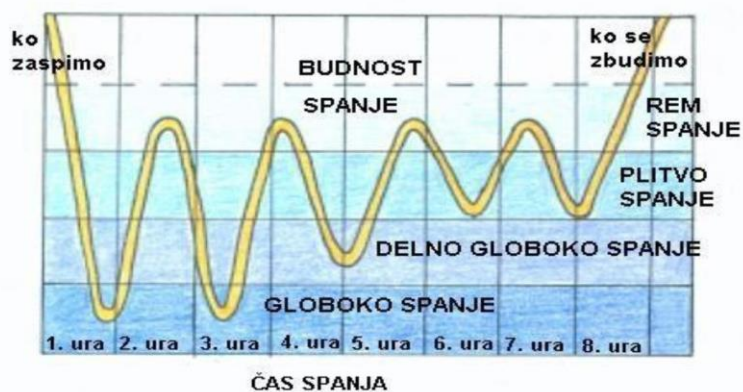
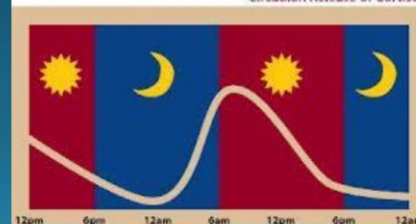


Figure 1
Circadian Release of Cortisol



Prekomerna dnevna zaspanost - vzroki

- Nebolezenski:
 - Način življenja
 - Slaba higiena spanja
 - Izmenško delo
 - Zdravila
 - Alkohol
- Bolezenski:
 - **Motnje dihanja v spanju in smrčanje**
 - Motnje spanja:
 - Nespečnost
 - Narkolepsije
 - Parasomnije
 - Psihološki vzroki (depresija)
 - Kronična bolečina in bolezen

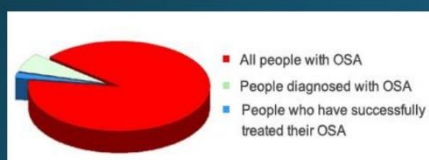


Epidemiologija

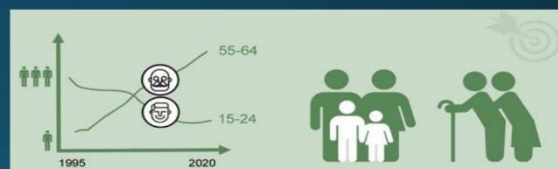
- OSAS najpogostejša motnja dihanja v spanju (80-90% vseh MDS)
- 15–30% m in 10-15% ž pop. (AHI več kot 5/h) – milijarda ljudi
- **15% m in 5% ž (simptomatski z AHI 5/h , asimptomatski z AHI 15H)**
- Incidenca m/ž se pomenopavzalno izenači
- Prevalenca narašča zaradi boljšega prepoznavanja in naraščanja debelosti
- CSA (5-10% MDS) ali 1% populacije
- **Prevalenca OSA/CSA pri SŽB 47-83% (Circulation 2012)**

Epidemija OSAS – dvojna epidemija

Epidemija "neodritih"

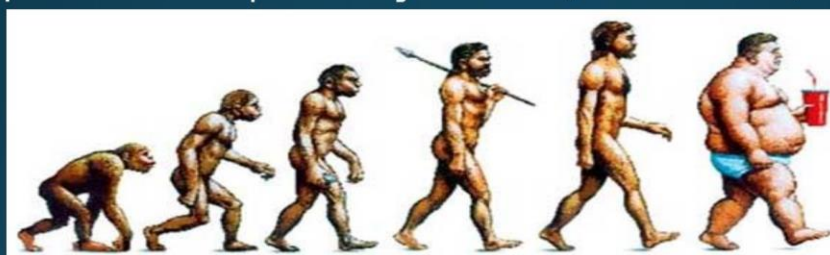


Epidemija "novogrozečih".



DEBELOST – alarmanten globalni problem

- **GLOBESITY**
- 1/3 prekomerno prehranjenih in 1/10 debelih (ITM \geq 30)

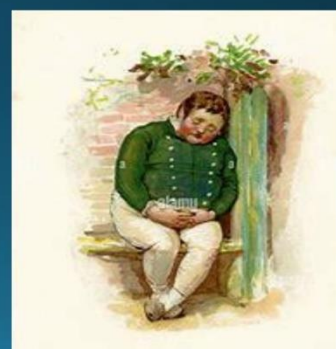


- Prevalenca OSAS pri : - debelih (ITM \geq 30) 50-60%
- metab.sindrom 50-60%
- morbidno debelih (ITM \geq 40) \geq 60%
- \uparrow TT za 10% - \uparrow tveganje OSAS za 6x



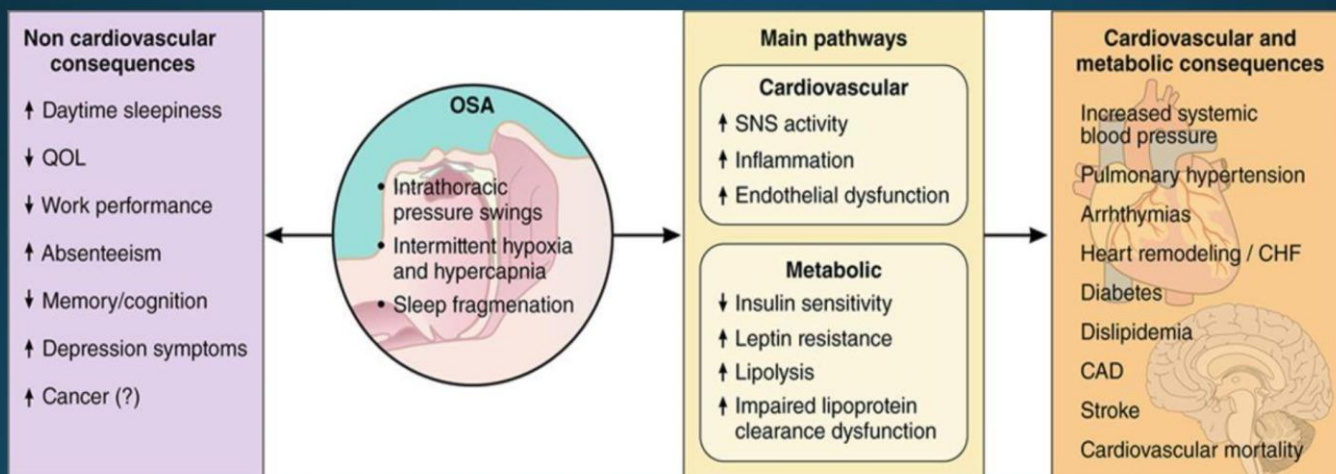
Hipoventilacijski sindrom

- OHS – hipoventilacijski sindrom zaradi debelosti
- ITM nad 30 kg/m²
- Hiperkapnija pCO₂ preko 6 kPa v budnem stanju
- V 90% prisotna OSA
- Paak v budnosti in kapnometrija ponoči



Motnje dihanja v spanju

Stanja, kjer zaradi nenormalnih vzorcev dihanja ali/in poslabšanja izmenjave plinov v pljučih med spanjem pride do pogostih zbujanj in skrajšanja produktivnega spanca



Luciano F. Drager et al. Circulation 2017

• OSAS

• CSAS

• OHS

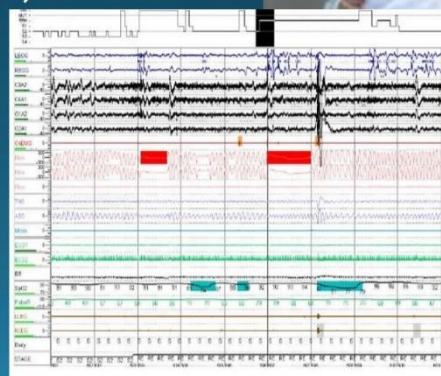
• Smrčanje

Table 1 Diagnoses of sleep-related breathing disorders according to the International Classification of Sleep Disorders Version 3 (ICSD-3; AASM 2014)

Main category	Subcategory	ICD-10-CM
Obstructive sleep apnea	Obstructive sleep apnea in adults	G47.33
	Obstructive sleep apnea in children	G47.33
Central sleep apnea	Central sleep apnea with Cheyne–Stokes breathing	R06.3
	Central sleep apnea due to a medical cause without Cheyne–Stokes breathing	G47.37
	Central sleep apnea due to high-altitude periodic breathing	G47.32
	Central sleep apnea due to drugs or substances	G47.39
	Primary central sleep apnea	G47.31
	Primary central sleep apnea in children	P28.3
	Primary central sleep apnea in premature infants	P28.4
	Central sleep apnea due to therapy	G47.39
Sleep-related hypoventilation	Obesity hypoventilation syndrome	E66.2
	Congenital central alveolar hypoventilation syndrome	G47.35
	Late-onset central hypoventilation with hypothalamic dysfunction	G47.36
	Idiopathic central alveolar hypoventilation	G47.34
	Sleep-related hypoventilation due to drugs or substances	G47.36
	Sleep-related hypoventilation due to a medical cause	G47.36
Sleep-related hypoxia	Sleep-related hypoxia	G47.36
Isolated symptoms and normal variants	Snoring	R06.83
	Catathrenia	

Polisomnografija - PSG

- Diagnostični standard
- PG (pretok, dih.delo, oksimetrija) + eeg, emg, eog, ecg...
- Loči spanje od budnosti
- Natančnejša (EEG-mikroprebujanja)
- Praviloma hospitalno, redkeje na domu
- Težje dostopna



Respiratorna poligrafija - rPG

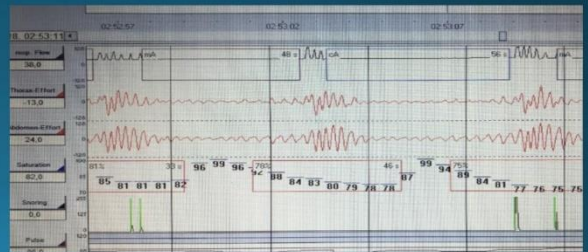
- v domačem okolju ali hospitalno
- nenadzorovana



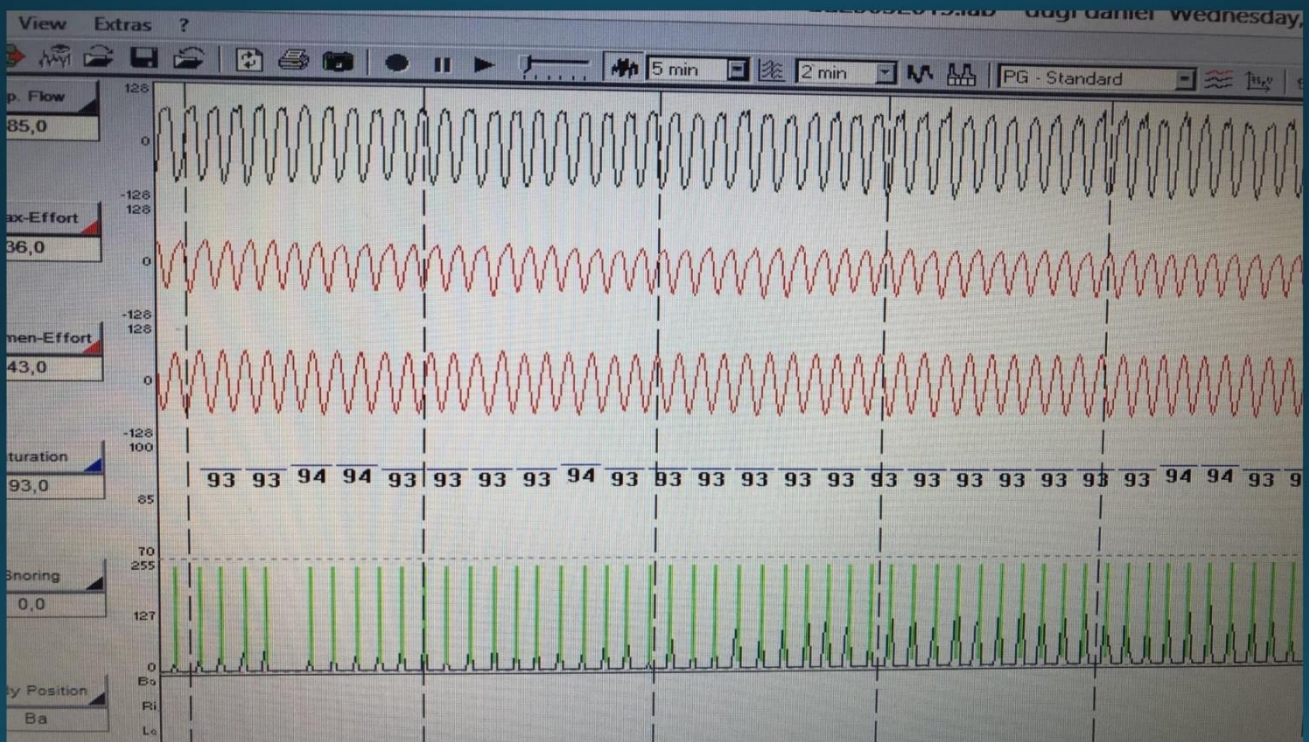
- velika predtestna verjetnost za zmerno-hudo OSAS brez kontraindikacij za RPG na domu

- Minimalno 3 ključni in nujni parametri:

- Pretok zraka v zgornjih dihalih
- Zasičenost krvi s kisikom (saturacija)
- Dihalno delo (prsni koš, trebuh)
- Srčna frekvenca
- Položaj telesa
- Smrčanje

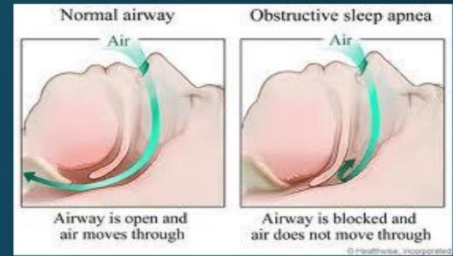


Smrčanje

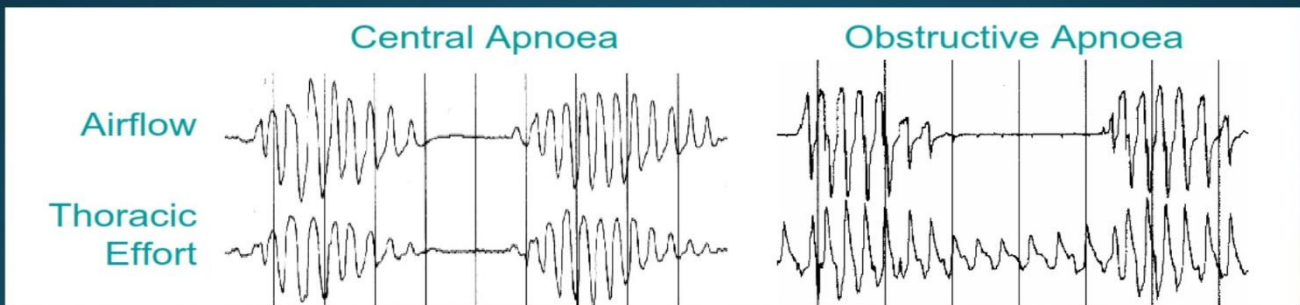


Apneja

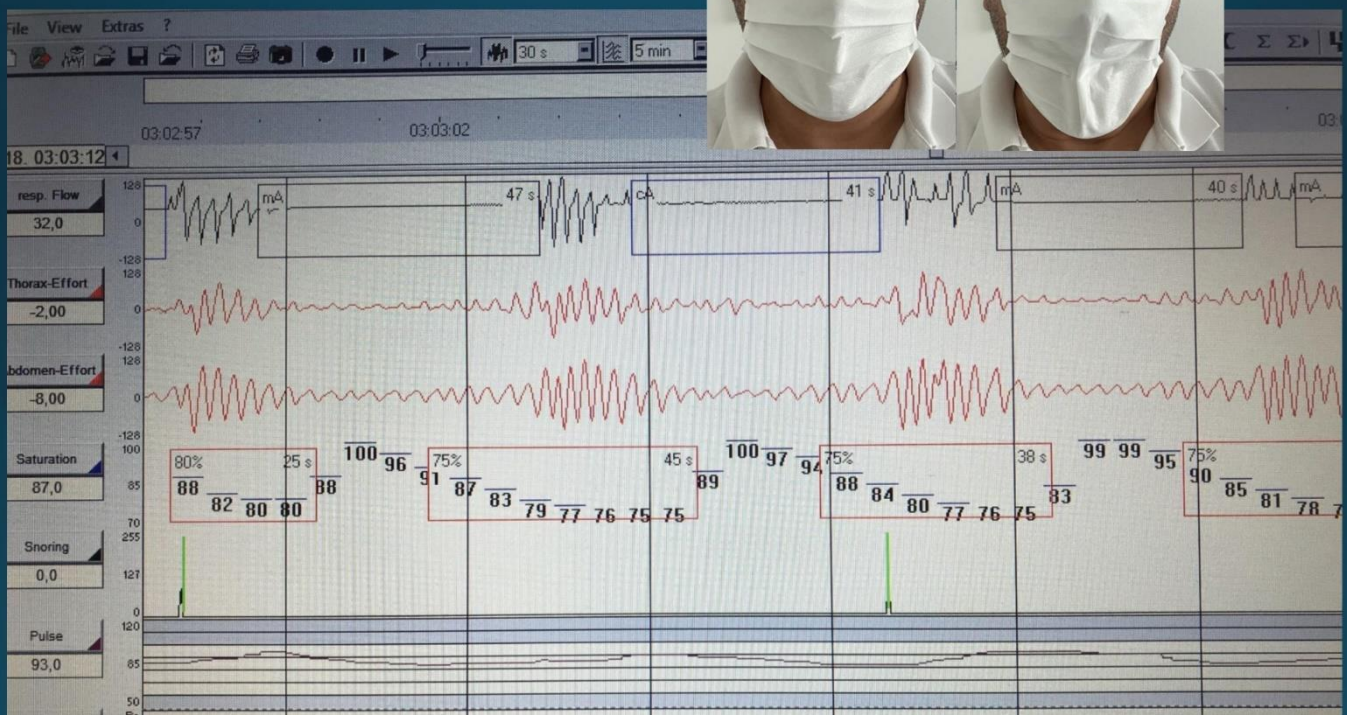
- prenehanje oz. zmanjšanje pretoka zraka pod 10% osnovne vrednosti za vsaj 10 sekund
- Ločimo:



- **obstruktivno apnejo – parcialni ali popoln kolaps z.d., dihalno delo ohranjeno**
- centralno apnejo – izostanek dihalnega napora in posledično pretoka

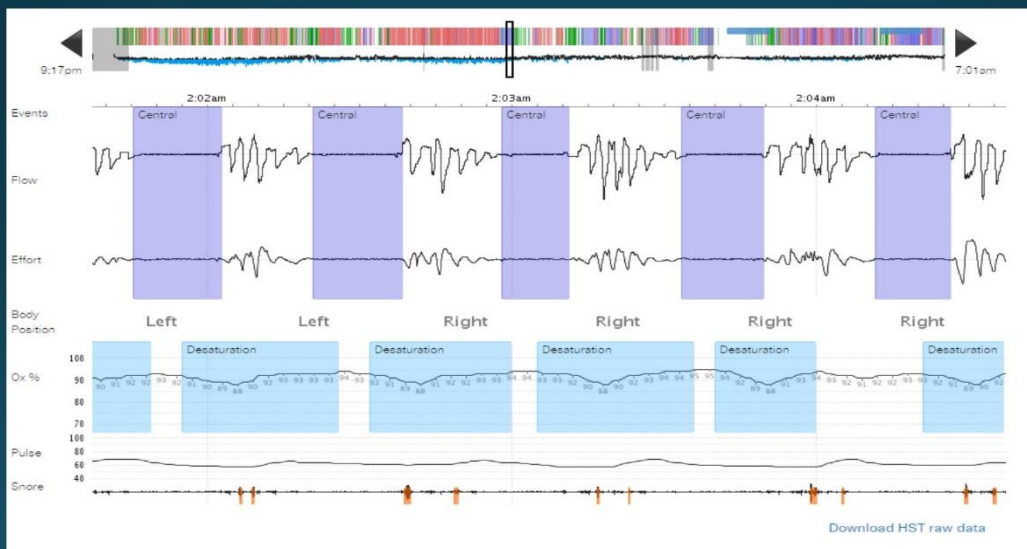


Obstruktivna apneja



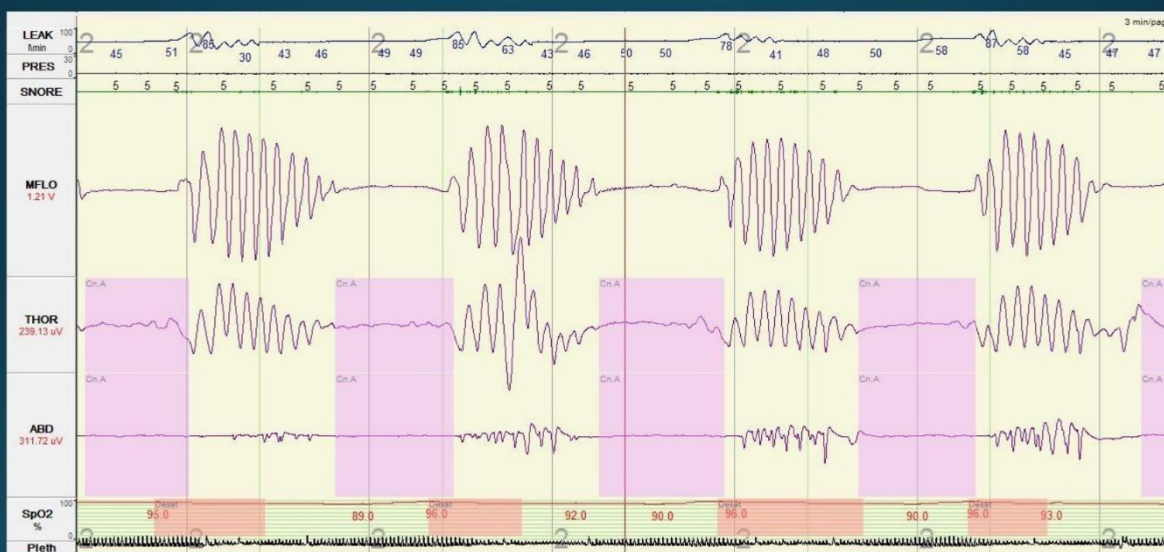
Centralna apneja

- primarna, sekundarn: bolezni CŽS, živčnomišične b., srčno popuščanje, zdravila...



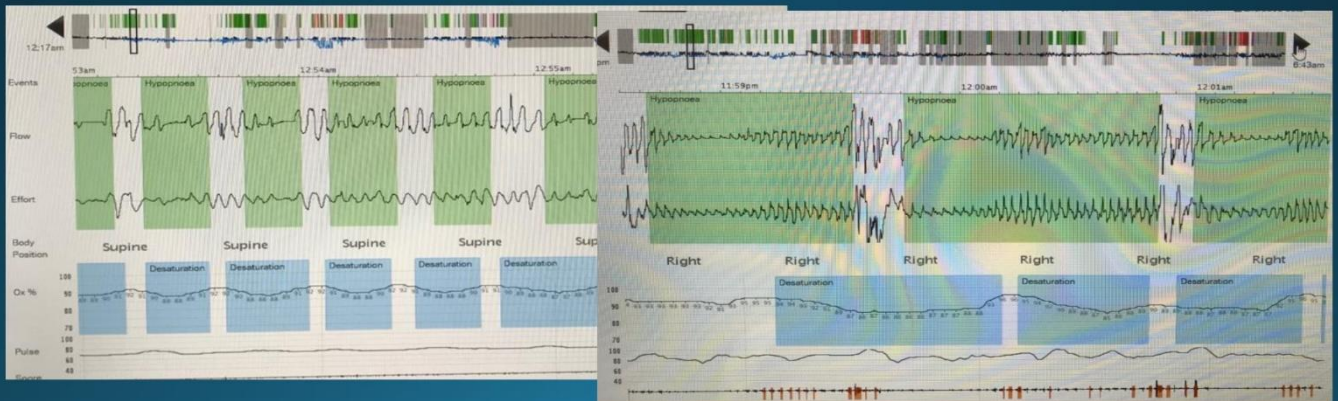
Centralna apneja – Cheyne-Stokes periodika

- vsaj tri zaporedne CSA, ločene z C-D vzorcem dihanja
- srčno popuščanje, bolezni CŽS



Hipopneja

- zmanjšanje pretoka zraka od 30% - 90% osnovne vrednosti, trajati mora vsaj 10 sekund, ob tem pa mora zasičenost arterijske krvi s kisikom pasti za 4% (v primeru PSG ob beleženju prebujanj lahko tudi 3% (arousal)
- Težje ločiti obstruktivno od centralne (ni paradoksnega dihanja)



RERA (respiratory effort related arousal) in UARS (upper airway resistance syndrome)

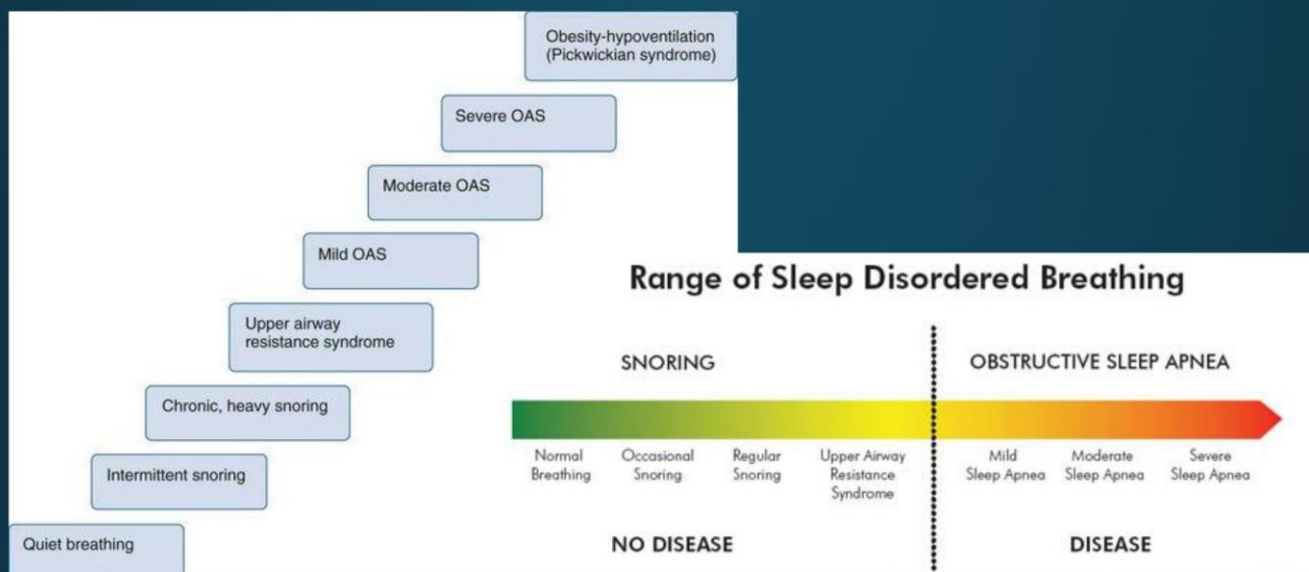
- Ne izpolnjuje kriterijev apneje in hipopneje
- Zmanjšan pretok, povečan upor in povečano dihalno delo
- Prisotna posledična prebujanja (PSG)
- Dvig srčne frekvence
- UARS spada že med ekvivalente OSA

Polisomnografija (PSG)

- Število patoloških dihalnih dogodkov/ uro spanja
- Loči spanje od budnosti
- Beleži (mikro) prebujanja (arousal)
- **AHI** – št. A + H / h spanja
- **RDI** – št. A + H + RERA/ h spanja

Respiratorna poligrafija na domu

- Število patoloških dihalnih dogodkov / čas snemanja
- Ne loči spanja od budnosti
- Ne beleži (mikro)prebujanja
- **REI** – št. A + H / h snemanja
- Praviloma podcenjuje



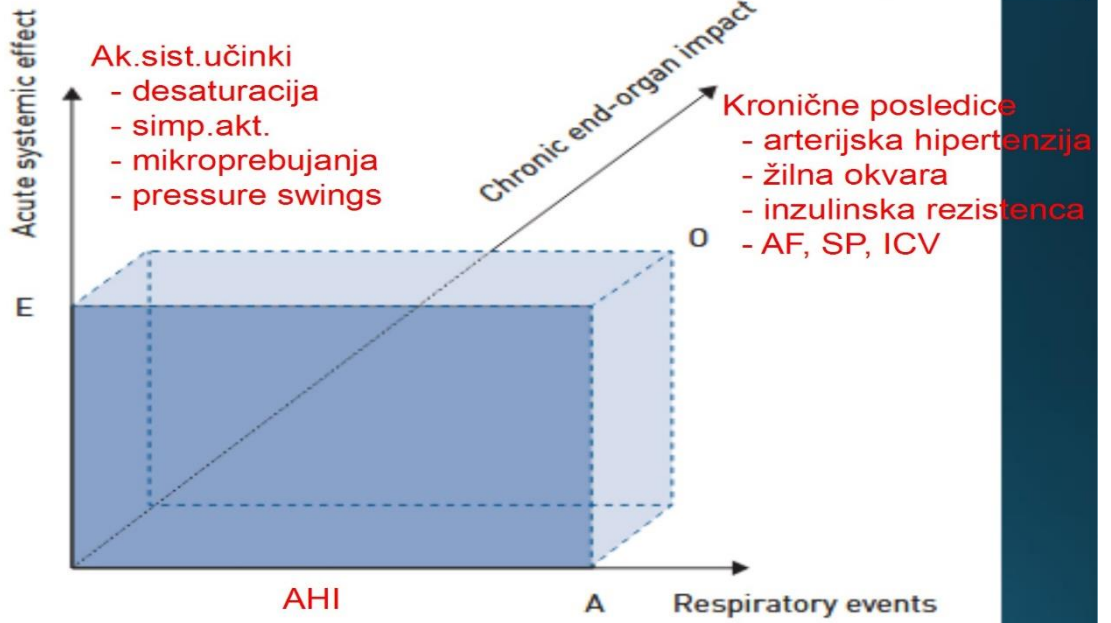
AHI, RDI, REI:

5-15 – **BLAGA**
 15-30 – **ZMERNNA**
 Nad 30- **HUDA**

	AHI	Brez simptomov	Simptomi
Blaga OSA	5–15	Ne zdravimo	Zdravimo
Zmerna OSA	16–30	Individualna presoja glede zdravljenja	Zdravimo
Huda OSA	> 30	Zdravimo	Zdravimo

Legenda: AHI – indeks apneja-hipopneja, OSA – obstruktivna spalna apneja.

3D model ocene OSA-e



Winfried Randerath et al. Eur Respir J 2018;52:1702616



Najprej se vam moram iskreno zahvaliti. Če sem na začetku malo dvornil, ko ste omenili, da bo to zgodba o uspehu, sedaj po treh mesecih ni več nikakršnega dvoma. Uspeh se je začel kazati že v prvem tednu. Počutim se kot prerojen.

Ne morem v enem stavku opisati boljšega počutja in mirnega, tihega spanca, ki mi ga prinese ta aparat. Zame je to čudež. Sedaj spim brez motenj in se tudi zbudim popolnoma spočit. Tudi, če spim krajši čas 5, 6 ur, se zbudim kot prerojen. Popoldan več ne spim, ne čutim potrebe po dremežu. Uriniranje v nočnem času se je zmanjšalo na 1x, po navadi vedno okoli iste ure proti jutru. Prav tako se ponoči med spanjem več ne potim.

Vsako leto vsaj 2-3x, kar nekaj let, so me dajale kronične težave z vnetjem sinusov, okoli glave, čela nosu. Od kar uporabljam aparat, tega preprosto več ni. Aparat mi je vrnil tisto formo, za katero sem pozabil, da sem jo nekoč sploh imel.

Hvala vam! 1000x hvala!

s spoštovanjem

DR. BOHDEK
ZADOVOLJEV, SPOČIT
IN NASPAN.

HVALA

ZG. POLSKAVA
1.2.2020

Spoštovani!

Naprava deluje odlično. Sedaj se napije oba z možemi. Nmam več glavobolov, sem spočita, ne hodim več na stranišče ponoči. Ker sedaj me smičem več, si bom upala tudi kje prespati, ne samo doma. Hvala vam!

28.11.2020
SPOŠTOVAN DR.
BOHDEK
VGOBIVITVE UPORABA
APARATA - PRISMA 22A
(PRAVI STRČAVJU)
- LAŽJE DIHAM
- SRCE JE UMIRJENO
- V PREDELU PRSI - NE
ČUTIM VEČ MOČNEGA
PRITISKA IN TEŽAV
- BOLJŠE SPANJE, ZARTE
1X NA NOČ - VODI
3x
GOSPOD DOKTOR - PRISREVA
HVALA ZA POTHO IN REŠITEV
TE "KADLOGE" (STRČAVJU).
PRILAGATI
KARNCO.

Spoštovani! J doktor,
posiljam vam čisto vol
OSTAT operate.
Da mi ste mi dala čisto
Je moj močmi občutek
sem mot, ipocit občutek.
Hvala tova


J. Boček
Gosp. Gp., 19.5.2020

ANATOMSKI IN PATOFIZIOLOŠKI MEHANIZMI, KI VODIJO V HIPOVENTILACIJO

Jurij Regvat

Oddelek za pljučne bolezni, Univerziteni klinični center Maribor

Nadzor dihanja uravnava metabolni (avtomatski) in vedenjski (prostovoljni) sistem. Prvi uravnava acidobazno ravnotežje in homeostazo plinov v arterijski krvi: zagotavlja dovolj kisika (O₂) za metabolizem in odstranjuje v metabolizmu nastali ogljikov dioksid (CO₂). Drugi nadzira uporabo dihalnega aparata za aktivnosti, ki primarno ne služijo izmenjavi plinov (govor, petje). Hipoventilacijski sindrom je posledica obolenj in okvar dihalne črpalke, zaradi česar se razvije kronična alveolna hipoventilacija. Posledica je nezadovoljivo dihanje, ki ne zmore vzdrževati potrebne izmenjave plinov, kar vodi v zvišanje delnega tlaka CO₂, respiratorno acidozo in znižanje delnega tlaka O₂. Bolezni, ki povzročajo hipoventilacijo, so lahko posledica motenj ventilatornega nadzora in odziva (npr. uporaba sedativnih zdravil), posledica živčnomišičnih bolezni (npr. okvara motoričnega nevrona) ali bolezni struktur prsnega koša (npr. kifoskolioza, pareza prepone, fibrotoraks). V zadnjo skupino uvrščamo tudi bolnike s hipoventilacijo ob debelosti (OHS), katerih število zaradi epidemije debelosti narašča. Patofiziološki mehanizmi, ki privedejo do razvitega OHS, so posledica spremenjene mehanike dihanja (zmanjšana prostornina pljuč, zmanjšana moč dihalnih mišic, nesorazmerje med predihanostjo in prekrvljenostjo dihalnih mešičkov), motene kontrole dihanja (otopen odziv dihalnega centra na povišane vrednosti delnega tlaka CO₂ in nižje vrednosti delnega tlaka O₂), povečane produkcije CO₂ in pridružene spalne apneje (OSA). Zaradi številnih simptomov in bolezenskih stanj, ki jih povzročata OSA in OHS, je potrebno te bolnike čimprej prepoznati in ustrezno zdraviti.



Anatomski in patofiziološki mehanizmi, ki vodijo v hipoventilacijo

Jurij Regvat

Oddelek za pljučne bolezni

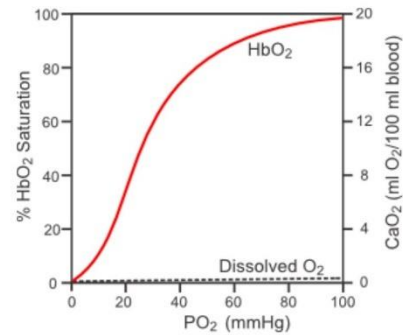
UKC Maribor

Dihanje

- Nadzirata 2 sistema:
 - Metabolni (avtomatski)
 - Prejema impulze perifernih in centralnih kemoreceptorjev (pH, pCO₂, pO₂) in bronhopulmonalnih mehanoreceptorjev
 - Acidobazno ravnotežje
 - Homeostaza plinov v krvi
 - Vedenjski (prostovoljni)
 - Uporaba dihalnega aparata za aktivnosti, kjer ne gre za primarno izmenjava plinov (govor, petje)

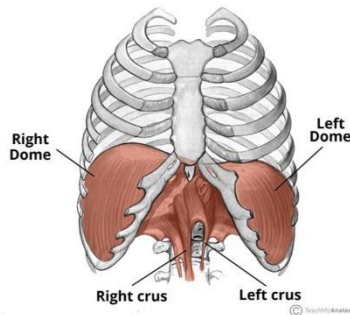
Dihanje

- Zagotavlja dovolj O₂ za metabolizem
- Odstranjuje v metabolizmu nastali CO₂
- pO₂ potrebuje manj natančno regulacijo
- pCO₂ je povezan s pH
 - Centralni kemoreceptorji
 - Periferni kemoreceptorji
- Motnje vedenjskega sistema nadzora dihanja ne povzročajo klinično pomembnih hipoventilacijskih sindromov
- Zadrževanje sape
 - Vedenjska kontrola, ki jo „povozi“
 - Metabolna kontrola



Anatomija prsnega koša

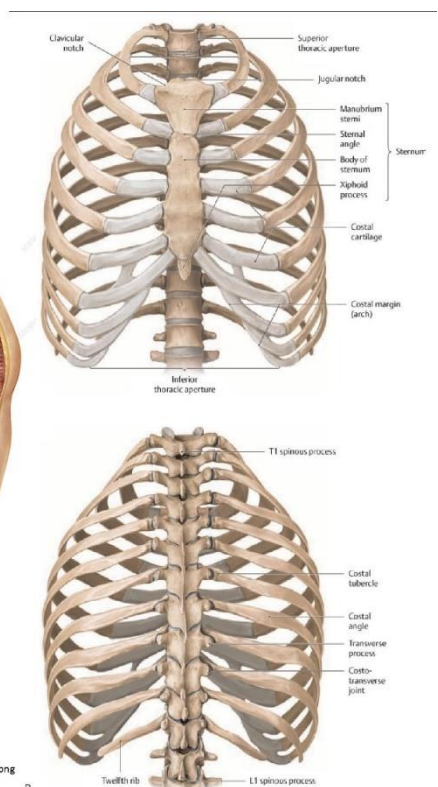
- Ogradje:
 - Hrbtenica
 - Rebra
 - Prsnica
 - Mišice
- Prepona
- Notranji organi
- Plevralni prostor



<https://th.bing.com/th/d/R.643088129e6f2e8c16963c505549b3b17rik=adgwieTtdlSOQQ&riu=http%3a%2f%2fhellenic-certified.com%2fwp-content%2fuploads%2f2016%2f04%2fstructure-of-the-Diaphragm.png&ehk=jagxW%2bFDf5JdCtj%2baLKL2xX%2ffwY1a%2beiR1a%2fuLs6L8%3d&isI=&pid=imgRaw&r=0&res=1&sresct=1>



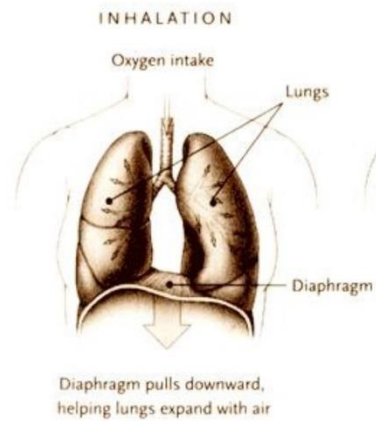
https://media.sciencephoto.com/image/c0200409/800wm/C0200409-Muscles_of_the_Thorax.jpg



<https://d3i71xaburhd42.cloudfront.net/826f69ecb16752ddb7e015985008164d7b857ca1/3-Figure1-1.png>

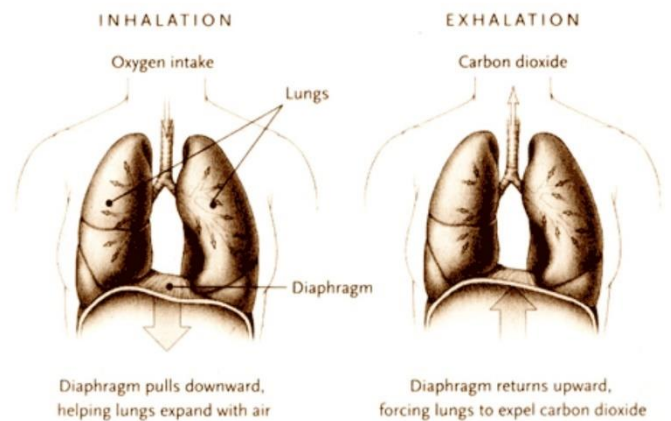
Mehanika dihanja

- Glavna dihalna mišica: prepona
 - Ob krčenju se prsni koš poveča
 - Anteroposteriorno
 - Prečno
 - Pljuča mu sledijo
 - Tlak v pljučih se zniža in začne se vdih



Mehanika dihanja

- Glavna dihalna mišica: prepona
 - Ob krčenju se prsni koš poveča
 - Anteroposteriorno
 - Prečno
 - Pljuča mu sledijo
 - Tlak v pljučih se zniža in začne se vdih
 - Sledi mu pasivni izdih



Hipoventilacijski sindrom

- Zaradi motenega delovanja dihalne črpalke se razvije kronična alveolna hipoventilacija
 - Hiperkapnija – povišan pCO₂ (> 6kPa)
 - Respiratorni sistem ne more izločiti presnovno nastalega CO₂
 - pCO₂ je obratno sorazmeren z alveolno ventilacijo
 - $pCO_2 = VCO_2 / (V_e (1-V_d/V_t))$
- | | |
|--------------------|-------------------------------------|
| • pCO ₂ | parcialni tlak ogljikovega dioksida |
| • VCO ₂ | produkcija CO ₂ |
| • V _e | efektivna ventilacija |
| • V _d | prostornina mrtvega prostora |
| • V _t | dihalna prostornina |

Hipoventilacijski sindrom

- Ob višjem pCO₂ se pojavi nižji pO₂ – hipoksemija
- Med spanjem se hipoventilacija poslabša (in še dodatno ob pridruženih motnjah dihanja v spanju)
- A-a gradient je ohranjen (pljuča so zdrava)

Hipoventilacijski sindrom

- Okvara na različnih ravneh dihalne črpalke
 - Dihalni center
 - Centralni, periferni živci
 - Dihalne mišice
 - Ogrodje prsnega koša

Bolezni, ki povzročajo kronično alveolno hipoventilacijo

- A. Motnje ventilatornega nadzora in odziva („noče“ dihati)
- B. Živčnomišične bolezni („ne more“ dihati)
- C. Bolezni struktur prsnega koša („ne more“ dihati)

Bolezni, ki povzročajo kronično alveolno hipoventilacijo

A. Motnje ventilatornega nadzora in odziva („noče“ dihati)

- Prirojena centralna hipoventilacija
- Cerebrovaskularne bolezni
- Zdravila, ki zavirajo dihalni center
 - Benzodiazepini
 - Opioidi
 - Alkohol

Bolezni, ki povzročajo kronično alveolno hipoventilacijo

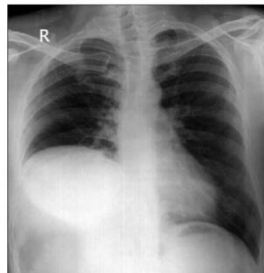
B. Živčnomišične bolezni („ne more“ dihati)

- Popoškodbene okvare hrbtenjače
- Okvara motoričnega nevrona (ALS)
- Živčnomišični stik: Miastenija gravis
- Demielinizacijske motnje: MS, Guillain-Barre
- Miopatije

Bolezni, ki povzročajo kronično alveolno hipoventilacijo

C. Bolezni struktur prsnega koša („ne more“ dihati)

- Kifoskolioza
- Pareza prepone
- Fibrotoraks
- Ankilozirajoči spondilitis
- Sindrom hipoventilacije ob debelosti



Bolezni, ki povzročajo kronično alveolno hipoventilacijo

C. Bolezni struktur prsnega koša („ne more“ dihati)

- Kifoskolioza
- Pareza prepone
- Fibrotoraks
- Ankilozirajoči spondilitis
- **Sindrom hipoventilacije ob debelosti**



"Everybody was excited, except the fat boy, and he slept as soundly as if the roaring of cannon were his ordinary lullaby." Charles DICKENS (1836), "The Pickwick Papers" Chap. IV

Sindrom hipoveetilacije ob debelosti - OHS

- Debelost (indeks telesne mase (ITM) $\geq 30 \text{ kg/m}^2$)
- Hiperkapnija ($\text{PaCO}_2 > 6 \text{ kPa}$) v budnem stanju, pogosto tudi hipoksemija
- Brez drugih vzrokov za hipoveetilacijo
- Obstruktivna spalna apneja (OSA) je prisotna pri več kot 90% bolnikov z OHS
- Epidemija debelosti

Etiopatogeneza

1. Spremenjena mehanika dihanja
2. Motena kontrola dihanja
3. Povečana produkcija CO_2
4. Pridružena OSA

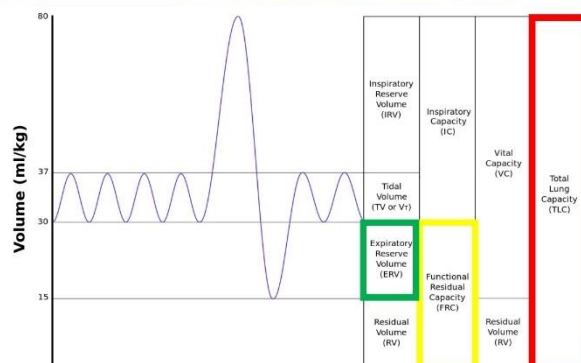
Etiopatogeneza

1. Spremenjena mehanika dihanja

A. Restrikcija

- Zmanjšanje TLC – linearno glede na ITM
- Zmanjšanje FRC in ERV – eksponentno glede na ITM
- Bolezensko debeli dihajo blizu RV (izrazitejše leže)

B. Manjši dihalni volumen, povišana frekvenca dihanja – povečanje mrtvega prostora in višanje pCO₂



Etiopatogeneza

1. Spremenjena mehanika dihanja

C. Zmanjšana moč respiratornih mišic

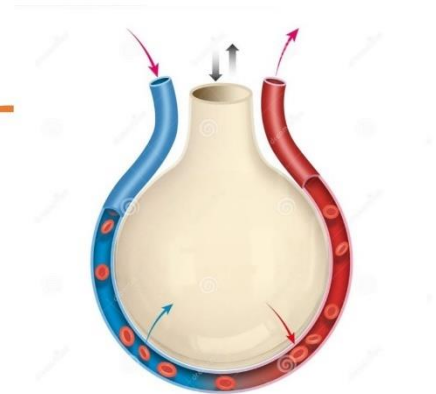
- Povečana obremenitev mišic zaradi debelosti, kar se še poslabša med spanjem
- MVV je nižja pri debelih z OHS kot brez OHS

Etiopatogeneza

1. Spremenjena mehanika dihanja

D. Nesorazmerje med ventilacijo/perfuzijo

- Slabša ventilacija spodnjih delov pljuč
 - Slabša complianca pljuč
 - Moteno gibanje prsnega koša in diafragme
 - Zapiranje alveolov pred koncem izdiha
- Povečana perfuzija spodnjih delov pljuč zaradi povečane količine krvi



Etiopatogeneza

2. Motena kontrola dihanja

- Otopel odziv dihalnega centra na hiperkapnijo in hipoksemijo

3. Povečana produkcija CO₂

- Povečana površina telesa

Etiopatogeneza

4. Pridružena OSA

- Izboljšanje po CPAP
- Pri izolirani OSA se hiperkapnija popravi, pri OHS pa narašča in preide v kronično
- % časa s saturacijo pod 90% je povezan z razvojem dnevne hiperkapnije

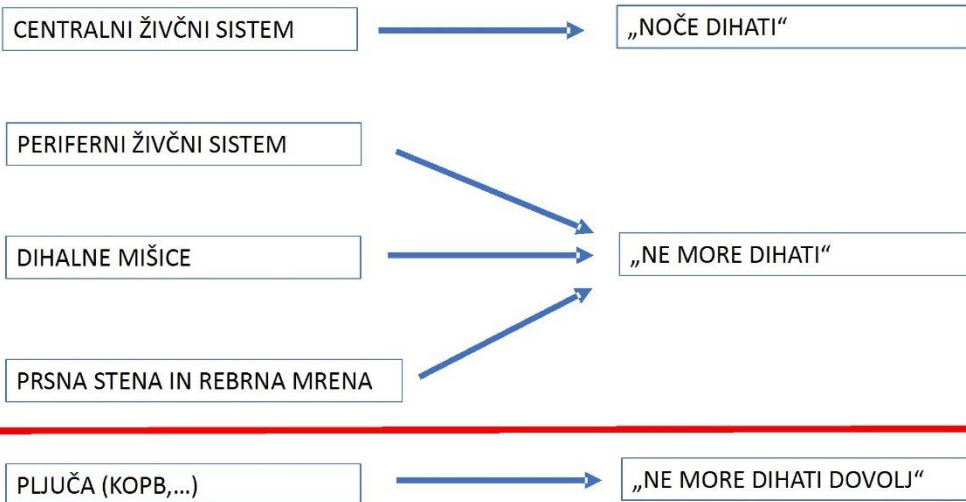
Po zdravljenju

- Hujšanje
 - Izboljšanje mehanike dihanja
 - Odprava hiperkapnije
 - Izboljšanje motenj dihanja v spanju
 - Zmanjšanje srčnožilne obolevnosti
- Odprave nočnih prekinitev dihanja (CPAP)
 - Zmanjšanje hiperkapnije
 - Izboljšanje hipoksemije
- Neinvazivna ventilacija

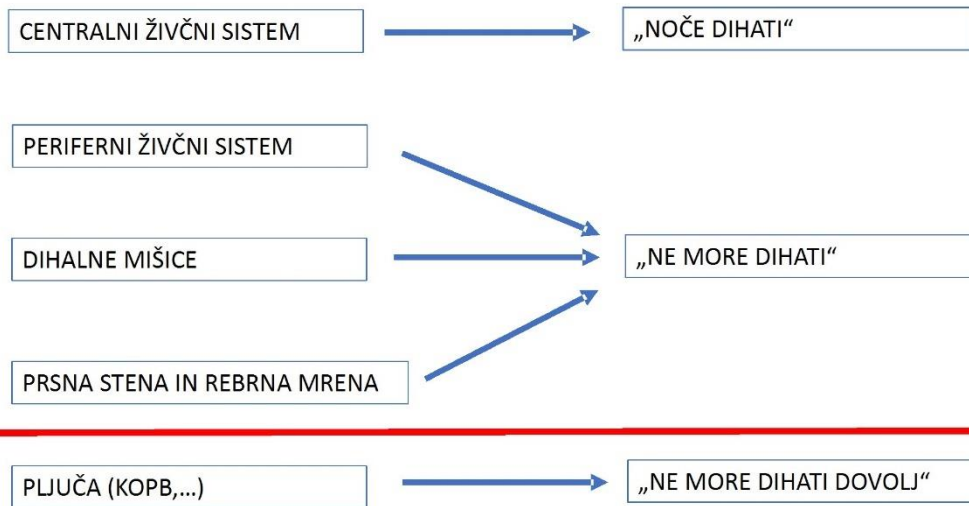
Hiperkapnija



Hiperkapnija



Hiperkapnija in hipoventilacija



Zaključek

- Najpogostejši simptomi in znaki OHS so posledica pridružene OSA:
 - utrujenost, zaspanost preko dneva
 - smrčanje
 - apneje v spanju
 - motnje koncentracije in spomina
- Pri bolnikih se lahko razvije:
 - pljučna hipertenzija in desnostransko srčno popuščanje
 - policitemija
 - ishemična bolezen srca
 - insulinska rezistenca

Zdravljenje

.....v nadaljevanju

Hvala za pozornost!

DIAGNOSTIČNI POSTOPEK PRED UVEDBO NIMV NA DOMU

Irma Rozman Sinur

Ambulanta za pljučne bolezni in alergije, Novo mesto

Uvod

Motnje dihanja v spanju so kronične bolezni, ki nezdravljene povečujejo tveganje za arterijsko hipertenzijo, kardiovaskularne in cerebrovaskularne dogodke, sladkorno bolezen, depresijo in prometne nesreče. Prevalenčna študija opravljena v Loussanne v Švici je pokazala pri odraslih starejših od 40 let obstruktivno apnejo v spanju (OSA) z AHI > 15 pri 49% moških in 23% žensk. Kar pomeni, da odkrijemo le manjšino bolnikov cca – 10% z motnjami dihanja v spanju (1). V sklopu diagnostične obravnave bolnikov s sumom na motnje dihanja v spanju si pomagamo z usmerjeno anamnezo in kliničnim pregledom, pri čemer iščemo dejavnike tveganja in pomembne komorbidnosti. S presejalnimi vprašalniki ocenimo predtestno verjetnost za prisotnost motenj dihanja v spanju. Diagnozo postavimo z diagnostično respiratorno poligrafijo ali polismonografijo (2,7).

Dejavniki tveganja

Med najpogostejše dejavnike tveganja spada prekomerna telesna teža (ITM > 30 kg/m²), moški spol, višja starost, anatomske nepravilnosti obraza in žrela, endokrinološke bolezni (hipotiroza, akromegalija), nevrolška obolenja, kajenje in alkohol, različna zdravila (barbiturati, opiat...), ter rasa (azijci in afro-američani) (2,6,7).

Spalna anamneza

Zajema ne le spanje bolnika, temveč celotnih 24 ur. Zanima nas čas spanja, hitrost uspavanja, nočna prebujanja, učinkovitost spanca, ter opazanje dnevnih in nočnih simptomov tako s strani bolnika kot s strani spalnega partnerja. Med simptome spadajo opazanje smrčanja, opazanja preknitev dihanja s strani svojcev, hlaskanje za zrakom, nikturija, nočno potenju, nočne more, nehoteni gibi, moški imajo težave z impotenco, zbujajo se utrujeni, zaspani s suhimi usti in jutranjim glavobolom. Čez dan zlahka zaspijo v monotonihih situacijah, imajo težave s koncentracijo in spominom, so razdražljivi. Pomembna je ocena zaspanosti med vožnjo avtomobila ali drugih motornih vozil zaradi ocene varnosti za vožnjo avtomobila. Pri tem je pomemben tudi poklic, ki ga bolnik opravlja, ter eventuelno delo v turnusu, ali nočno delo, ki ima dodaten vpliv na spanje in zaspanost (2,7).

Klinični status

Ob pregledu iščemo dejavnike tveganja kot je povečan ITM ($<30\text{kg/m}^2$), predvsem visceralni tip debelosti, saturacija brez dodanega O₂, kraniofacialne nepravilnosti in nepravilnosti zgornjih dihalnih poti (retrognatija, mikrognatija, pomik hioidne kosti, hipertrofične tonzile, žrelnica, nosna kongestija, deviacija nosnega pretina, nosni polipi...), obseg vratu ($<40\text{cm}$), ter Mallampathi lestvica, s katerim ocenjujemo prehodnost zgornjih dihalnih poti predvsem stopnja 3 in 4 (2,6,7).

Presejalni vprašalniki

Za oceno prekomerne dnevne zaspanosti uporabljamo ESS (Epworth Sleepiness Scale) vprašalnik, ki zajema 8 različnih situacij za katere mora bolnik oceniti kolikšna je verjetnost, da bi zaspal. Vsako situacijo bolnik oceni od 0 (ni verjetnost, da bi zaspal) do 3 (velika verjetnost, da bi zaspal). V kolikor je seštevek ≥ 10 gre pri bolniku za prekomerno dnevno zaspanost. Vrednost ESS ≥ 15 pa kaže na hudo prekomerno dnevno zaspanost. ESS vprašalnik je enostaven vprašalnik, ki pa je slabo ponovljiv ob ponovnih izpolnjevanjih in pogosto tudi pri pomembnih motnjah dihanja v spanju ne potrdi prekomerne dnevne zaspanosti, zato ni primeren za oceno predtestne verjetnosti za motnje dihanja v spanju (2,3,5,7).

Pri oceni predtestne verjetnosti za motnje dihanja v spanju si pomagamo z vprašalniki kot je Berlinski, NoSAS in STOP BANG vprašalnik (Tabela 1), ki upoštevajo dejavnike tveganja kot je ITM, starost, moški spol, obseg vratu, arterijsko hipertenzijo in simptome kot je smrčanje, utrujenost in opažanje prekinitve dihanja med spanjem (2,7).

Dodatne preiskave

Ob sumu na motnje dihanja v spanju opravimo ob pregledu tudi spirometrijo za oceno pljučne funkcije. V primeru patološke spirometrije opravimo nato še dodatne preiskave pljučne funkcije in rentgenogram prsnih organov.

Za oceno acidobaznega stanja lahko opravimo plinsko analizo arterijske krvi (PAAK). Dodatno lahko opravimo še druge laboratorijske preiskave v sklopu diagnostiko eventualne pridružene komorbidnosti, kot so krvni sladkor, lipidogram, hemogram, ščitnični hormoni, testosteron, ... (2)

Diagnostična respiratorna poligrafija in polismonografija

Pri diagnostični respiratorni poligrafiji (PG) merimo minimalno tri fiziološke parametre s katerimi ocenjujemo dihalne dogodke: pretok zraka, dihalni napor in saturacijo krvi s kisikom. Pri polisomonografiji (PSG) pa poleg fizioloških parametrov beležimo še druge parametre s katerimi ocenimo trajanje in kvaliteta spanja (EEG- elektroencefalogram, EMG- elektromiogram brade in nog, EOG- elektrokululogram in EKG- elektrokardiogram). Pri PG/PSG beležimo dihalne dogodke : apneje in hipopneje. Apneja je popolna prekinitve dihanja, hipopneja pa je padec amplitude pretoka zraka za vsaj 30% v trajanju vsaj 10s. Apneje

razdelimo na obstruktivne, mešane in centralne. Centralne od obstruktivnih ločimo po odsotnosti dihalnega napora. Število zabeleženih apnej in hipopnej v 1 uri spanja opisujemo z AHI (apneja – hipopneja indeks), na podlagi katerega določamo težo bolezni (blaga OSA – AHI > 5, zmerna OSA – AHI >15, huda OSA – AHI >30). Pomemben je tudi čas izmerjene saturacije < 90%, ter indeks ODI, ki nam pove povprečno število desaturacij v 1 uri. PG in PSG lahko izvajamo ambulantno ali hospitalno oz. nadzorovano ali nenadzorovano, pri izbiri upoštevamo diagnostični algoritem in dane možnosti (Slika1) (2,7).

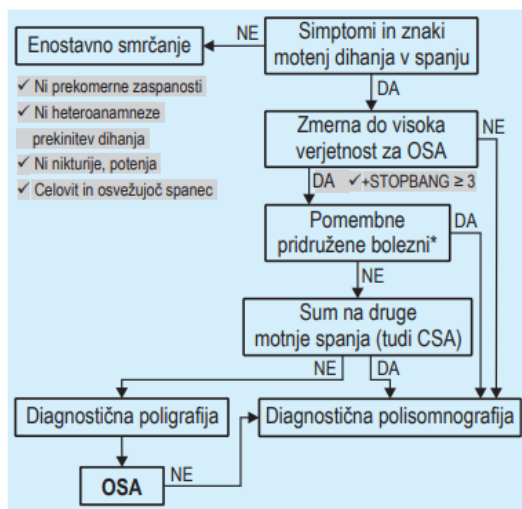
Transkutana kapnografija

Transkutana kapnografija nam omogoča kontinuirano neinvazivo oceno nočnega pCO₂ in tako potrditev hipoventilacije. Uporabljamo jo lahko ob PG/PSG ali ob uvajanju NIMV za oceno učinkovitosti NIMV(4).

Zaključek

Motnje dihanja v spanju imajo visoko prevalenco, vendar žal odkrijemo le vrh ledene gore cca. 10% vseh bolnikov. Problem ni le nezavedanje o problematiki in razširjenosti bolezni, temveč tudi dostopnost do diagnostike, zato je potrebno razširiti mrežo timov, ki se ukvarjajo z motnjami dihanja v spanju, ter tako izboljšati dostopnost do obravnave bolnikov z motnjami dihanja med spanjem.

Slika 1: Diagnostični algoritem pri sumu na motnje dihanja v spanju (7)



Legenda: OSA – Obstruktivna spalna apneja; STOPBANG – vprašalnik za oceno predtestne verjetnosti OSA (glej tekst). * – pomembne pljučne bolezni (FEV₁ < 50 %, TZKD, > 1 poslabšanje pljučne bolezni letno, ki terja hospitalizacijo); manifestno srčno popuščanje, NYHA III ali IV; živčnomišična obolenja.

	DA	NE
Ali smrčite glasno (glasneje kot govorite, oz. se vas sliši v drug prostor)?	DA	NE
Ali ste pogosto utrujeni, zaspani?	DA	NE
Ali je kdo opazil, da prenehate dihati v spanju?	DA	NE
Ali imate visok krvni tlak oz. ali prenehate dihati v sanju?	DA	NE
Ali je vaš indeks telesne mase višji od 35?	DA	NE
Ali ste starejši od 50 let?	DA	NE
Je vaš obseg vratu večji od 40cm?	DA	NE
Ste moškega spola?	DA	NE
Za vsak pritrtilno dogovor dodelimo 1 točko. Tri točke pomijo zmerno predtestno verjetnost za zmerno do hudo obstruktivno apnejo v spanju. Pri vsaj 5 točkah je verjetnost velika.		

Literatura

1. R Heinzer, S Vat, P Marques-Vidal, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in the general population: the HypnoLaus study. *Lancet Respir Med.* 2015 April ; 3(4): 310–318.
2. A K Simonds, W de Backer. Respiratory sleep medicine. *ERS* 2012; 84-146.
3. A J Campbell, A M Neill et al. Clinical Reproducibility of the Epworth Sleepiness Scale for Patients With Suspected Sleep Apnea. *JCSM.* 2018 May.
4. M A Agudo, T M Carpi, J R Sanz, L Torralba. Transcutaneous capnography usefulness in alveolar hypoventilation and titration in a sleep unit, *ERJ* 2022; 60 : 981.
5. R D Chervin. Sleepiness, fatigue, tiredness, and lack of energy in obstructive sleep apnea. *Chest* 2000, Aug; 118(2):372-9.
6. T. Young, J Skatrud, P E Peppard. Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea in Adults. *Jama* 2004;291(16):2013.
7. K Ziherl. Motnje dihanja v spanju. *Interna medicina* peta izdaja. 2018;501-506.

Diagnostični postopek pred uvedbo NIMV na domu

IRMA ROZMAN SINUR

GOLNIK, 24.2.-25.2.2023

Motnje dihanja med spanjem

Visoka prevalenca v populaciji

Slabša kvaliteta življenja

Visoka obolevnost in umrljivost

- Prometne in delovne nesreče
- Kardivaskularne, cerebrovaskularne bolezni in metabolične bolezni

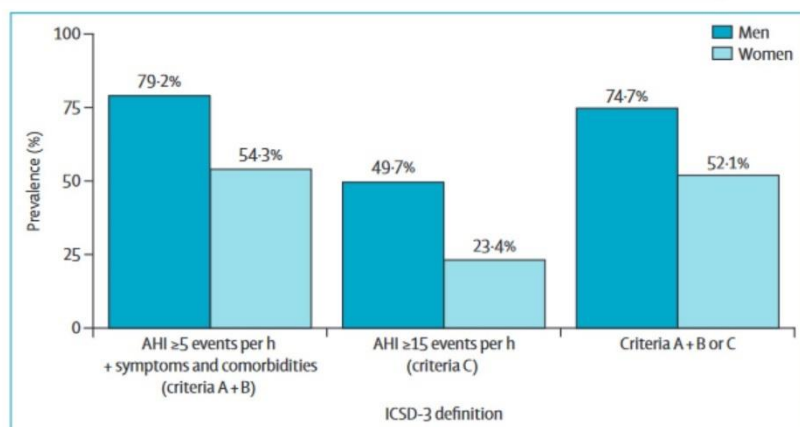


Figure: Prevalence of sleep apnoea syndrome in the general population aged 40 years or older

Dejavniki tveganja

- Debelost ITM > 35 kg/m²
- Moški spol
- Menopavza
- Pozitivna družinska anamneza
- Zdravila (opiati, benzodiazepini), alkohol, kajenje
- Bolezni (hipotiroza, akromegalija)
- Nazofaringealne anomalije (nosna kongestija/rinitis, nosna polipoza, povečana žrelnica/tozile, DNS)
- Genetska predispozicija (Mb Down, Pierre-Robin sy., Marfan sy.)
- Rasa (afro-američani, latino –američani, azijci)
- Starost
- Karaniofacialna anatomija (debel vrat, mikrognatija, retrognatija, makrognatija..)

Anamneza

Spalna anamneza – nočni simptomi

- Kdaj gre spat, vstane
- Kako hitro zaspi
- Prebujanja – zakaj
- Položaj telesa
- Smrčanje
- Apneje, lovjenje sape
- Nikturija
- Nehoteni gibi, nemirne noge
- Nočne more
- Potenje, suha usta

Dnevni simptomi

- Zbudi spočit?
- Jutrani glavobol
- Dnevna zaspanost / utrujenost
- Kognitivne motnje

Heteroanamneza – spalni partner



Anamneza

Dosedanja anamneza – komorbidnosti

Zdravila

- Benzodiazepini
- Opiati

Razvade

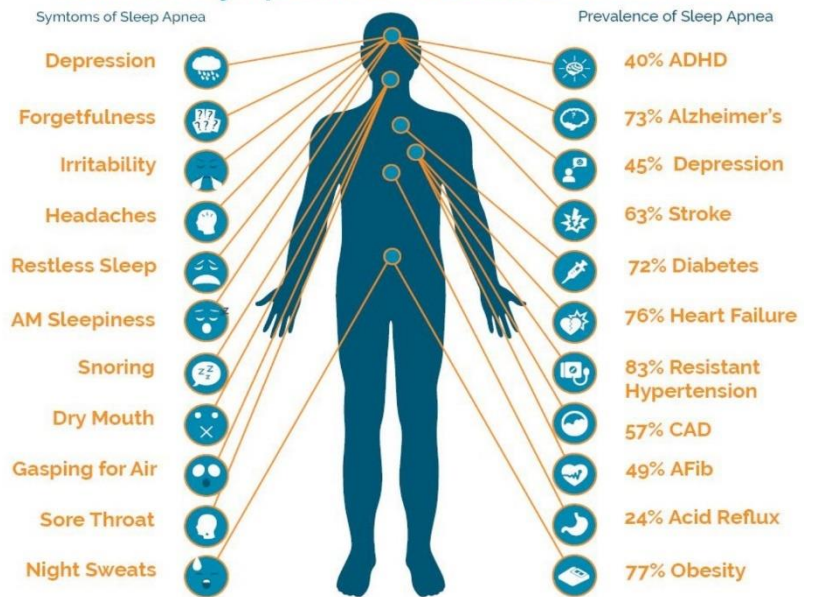
- Alkohol, kajenje

Poklic

Zaspanost med vožnjo avtomobila / nesreče

Družinska anamneza

Obstructive Sleep Apnea (OSA) Common Symptoms & Associated Conditions



(C) 2018 DREAMSLEEP, LLC

Statistic sources available at dreamsleep.rest/resources

Telesni pregled

RR, sat.

ITM >30 kg/m²

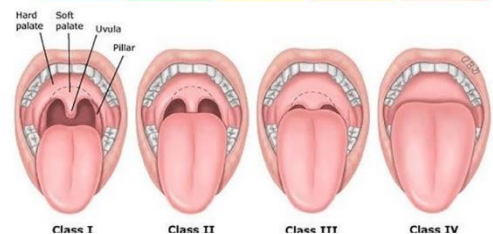
Obseg vratu >40 cm

Nazofaringealni status

Mallampathi score



BODY MASS INDEX



ESS

Epworth Sleepiness Scale

Presejalni vprašalniki

- meri splošno zaspanost
- ≥ 10 – patološka
- > 15 – huda HDS

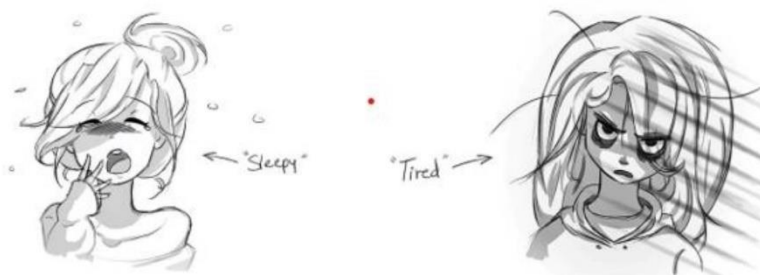
ESS VPRAŠALNIK (obkrožite en odgovor pri vsakem vprašanju)

Verjetnost, da zaspate? (0 - ne, 1 - majhna, 2 – srednje velika, 3 – zelo velika)	0	1	2	3
Če berete sede?	0	1	2	3
Če gledate televizijo?	0	1	2	3
Kadar sedite na javnem mestu(gledališče, postaja)?	0	1	2	3
Kot sopotnik v avtu pri vožnji daljši od 1h?	0	1	2	3
Kadar popoldan ležete k počitku?	0	1	2	3
Kadar sedite in se pogovarjate?	0	1	2	3
Kadar sedite pri miru po kosilu?	0	1	2	3
V avtu, ko se ustavite za nekaj minut v gneči?	0	1	2	3

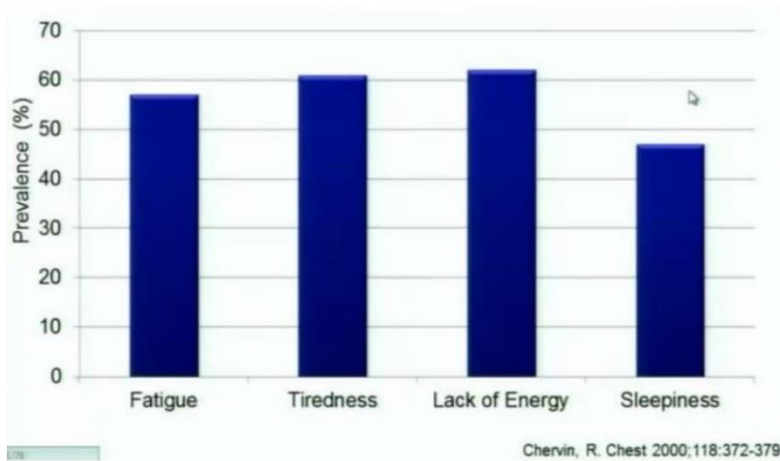
Skupno število točk: _____

EDS – prekomerna dnevna zaspanost: nesposobnost vzdrževanja polne pozornosti ali budnost

UTRUJENOST – subjektiven občutek pomanjkanja fizične in/ali mentalne energije

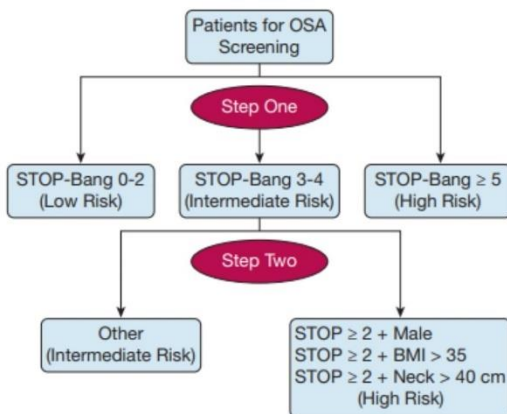


Bolniki različno opisujejo svoje težave



Sleepiness, fatigue, tiredness, and lack of energy in obstructive sleep apnea, R D Chervin, Chest 2000 Avg.

STOP BANG



Ali smrčite glasno (glasneje kot govorite) oz se vas sliši v sosednji prostor? DA / NE

Ali ste pogosto utrujeni, zaspani? DA / NE

Ali je kdo opazil, da prenehate dihati v spanju? DA / NE

Ali imate visok krvni pritisk oz se zdravite zanj? DA / NE

Ali ste starejši od 50 let? DA / NE

Ali ste moškega spola? DA / NE

Ali je vaš ITM višje od 35? DA / NE

Ali je vaš obseg vratu večji od 40 cm? DA / NE

Senzitivnost STOP BANG ≥ 3 za zmerno – hudo OSA - 93%

STOP BANG QUESTIONNAIRE, A PRACTICAL APPROACH TO SCREEN FOR OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA, Frances Chung, Hairil R. Abdullah, Pu Liao, Chest March 2016

BERLIN

- Dober presejalni vprašalnik za splošno populacijo z visoko senzitivnostjo in visoko negativno napovedno vrednostjo pri izključevanju hude OSA
- Za AHI > 30
 - 77 % specifičnost
 - 73% senzitivnost
 - 97% negativna napovedna vrednost
 - 25% pozitivna napovedna vrednost

CATEGORY 1

1 Complete the following:
height _____ age _____
weight _____ sex _____

2 Do you snore?
 yes
 no
 don't know

If you snore:

3 Your snoring is?
 slightly louder than breathing
 as loud as talking
 louder than talking
 very loud, can be heard in adjacent rooms

4 How often do you snore?
 nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 1-2 times a month
 never or nearly never

5 Has your snoring ever bothered other people?
 yes
 no

6 Has anyone noticed that you quit breathing during your sleep?
 nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 1-2 times a month
 nearly or nearly never

CATEGORY 2

7 How often do you feel tired or fatigued after your sleep?
 nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 1-2 times a month
 never or nearly never

8 During your wake time, do you feel tired, fatigued or not up to par?
 nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 1-2 times a month
 never or nearly never

9 Have you ever nodded off or fallen asleep while driving a vehicle?
 yes
 no

If yes, how often does it occur?
 nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 1-2 times a month
 never or nearly never

CATEGORY 3

10 Do you have high blood pressure?
 yes
 no
 don't know

BMI = _____

Berlin Questionnaire Scoring:

Scoring Questions: Any answer within box outline is a positive response

Scoring Categories: Category 1 is positive with 2 or more positive responses to questions 2-6

Category 2 is positive with 2 or more positive responses to questions 7-9

Category 3 is positive with 1 or more positive response and/or a BMI >30

Final Results: 2 or more positive categories indicates a high risk of obstructive sleep apnea

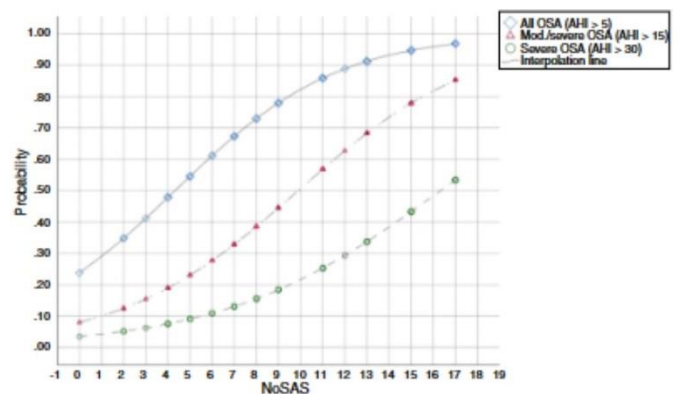
Using the Berlin Questionnaire to Predict Obstructive Sleep Apnea in the General Population, JCSM, March 2917

NOSAS

	Points
Neck circumference >40 cm	4
Obesity	
BMI 25 kg/m ² to <30 kg/m ²	3
BMI ≥30 kg/m ²	5
Snoring	2
Age >55 years	4
Sex: male	2

The patient has a high probability of sleep-disordered breathing if they have a NoSAS score of 8 or higher. BMI=body-mass index.

Table 2: NoSAS score



NoSAS score ≥8,

- 94% senzitivnost za OSA
- 94% pozitivna napovedna vrednost za OSA

Comparison of NoSAS score with Berlin and STOP-BANG scores for sleep apnea detection in a clinical sample



Stefano Herschmann ^{b, *}, Mathieu Berger, MD ^a, José Haba-Rubio, MD ^a, Raphael Heinzer, PhD ^{a, **}

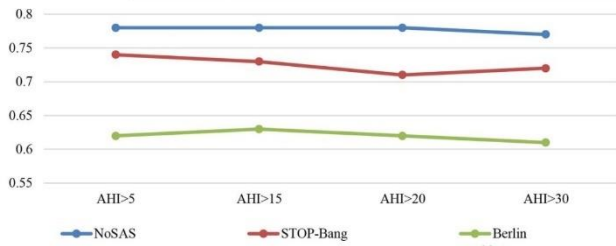


Table 1
NoSAS, STOP-Bang and Berlin performance for different AHI thresholds.

	estimated prevalence	correctly classified	unnecessary sleep exams ^a	sensitivity	specificity	PPV	NPV
AHI ≥ 5							
NoSAS	40.1%	62.4%	5.4%	0.52	0.84	0.86	0.46
STOP-Bang	72.6%	71.4%	17.7%	0.83	0.48	0.76	0.6
Berlin	52.1%	60.9%	14.2%	0.6	0.62	0.73	0.48
AHI ≥ 15							
NoSAS	40.1%	71.8%	17.7%	0.68	0.74	0.56	0.82
STOP-Bang	72.6%	53.3%	43.5%	0.9	0.36	0.4	0.89
Berlin	52.1%	58.4%	31.6%	0.67	0.55	0.39	0.79
AHI ≥ 20							
NoSAS	40.1%	70.1%	22.8%	0.71	0.7	0.43	0.88
STOP-Bang	72.6%	46.7%	51.1%	0.91	0.33	0.3	0.92
Berlin	52.1%	55.6%	37.2%	0.68	0.52	0.29	0.85
AHI ≥ 30							
NoSAS	40.1%	66.6%	29.9%	0.74	0.65	0.25	0.94
STOP-Bang	72.6%	39.8%	59.6%	0.96	0.31	0.18	0.98
Berlin	52.1%	53.0%	43.1%	0.7	0.51	0.17	0.92

PPV: positive predictive value; NPV: negative predictive value;
* Corresponds also to the false positive rate.

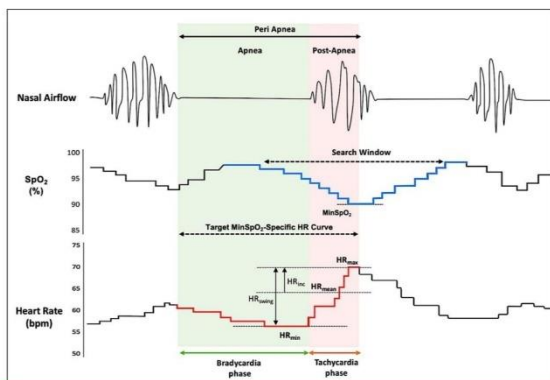
Sleep Medicine, March 2021

AKTIV
Če želiš

Dodatne preiskave

PRESEJALNE

- Holter EKG
- Pulzna oksimetrija



DRUGE

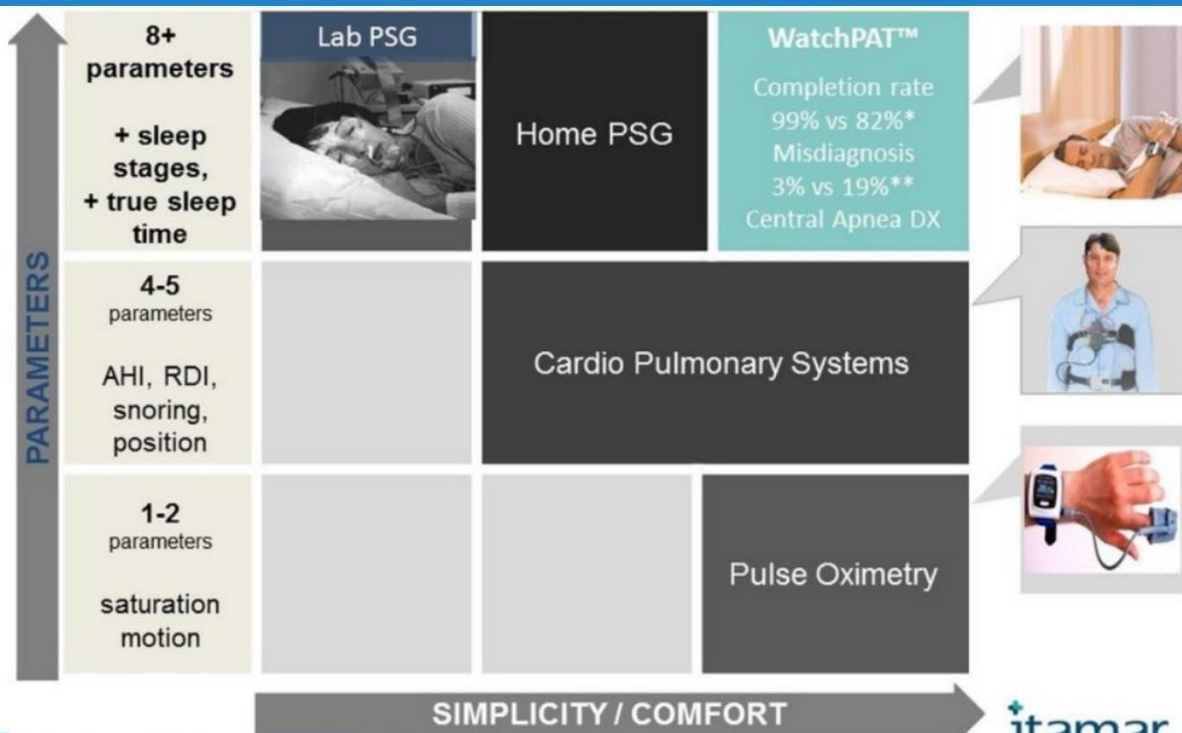
- Preiskava pljučne funkcije
- Rtg pc
- Laboratorijske preiskave
 - PAAK stoje / leže
 - Hmg
 - ščitnični hormoni, testosteron..
 - glukoza



Preiskave motenj dihanja v spanju

- Ambulantne (na domu)
- Hospitalne
- Nadzorovane (pod kontrolo tehnika)
- Nenadzorovano

Hospitalna nadzorovana **polisomnografija** – zlati standard

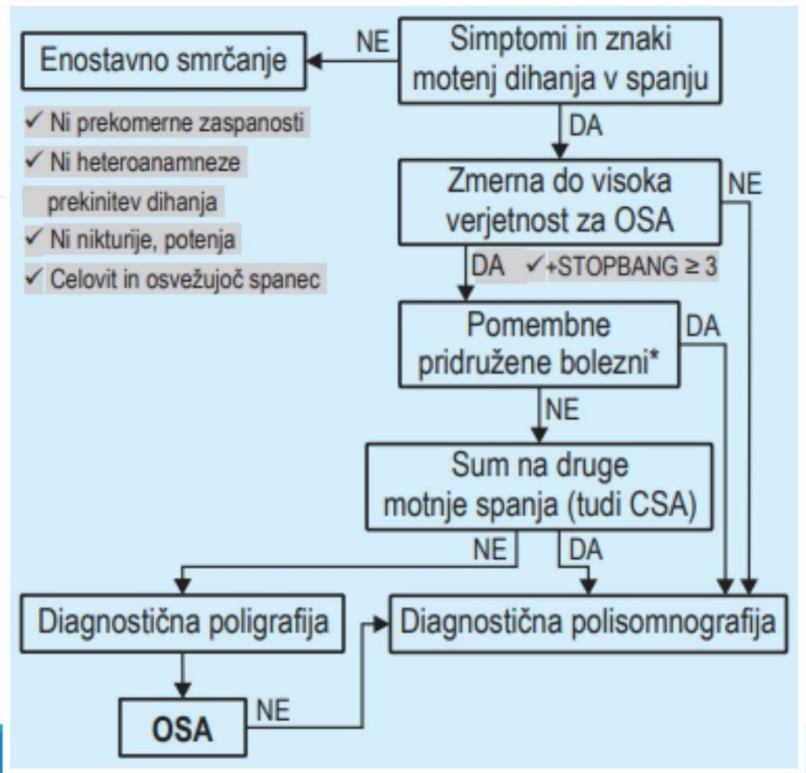


9

* "US and European Sleep Disorder Diagnostic Devices Market", Frost & Sullivan ; M9AC-54 February 2014

** "Comparison of Apnea Hypopnea Index (AHI) Using Recording Time vs. Sleep Time"; Schutte-Rodin; SLEEP Volume 37, 2014

Diagnostični algoritem

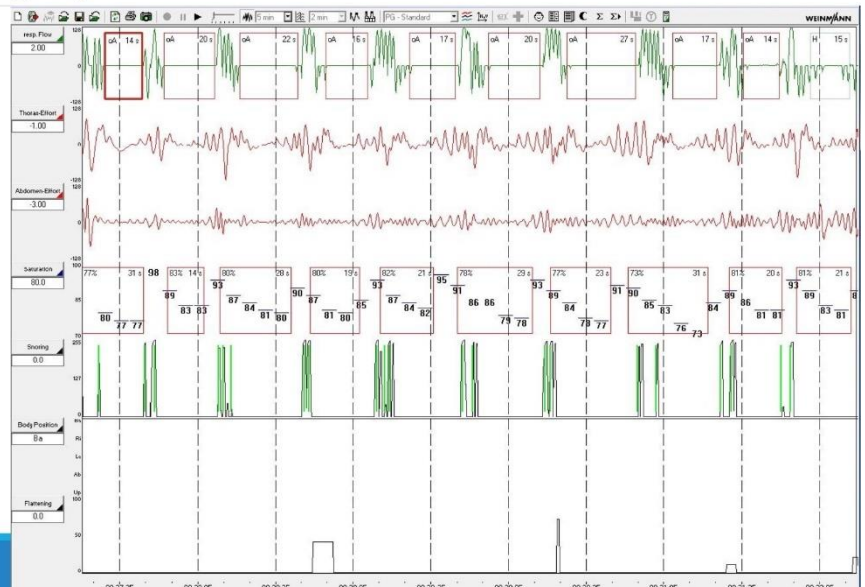


Interna medicina, 5. izdaja, 2018

Diagnostična respiratorna poligrafija - PG

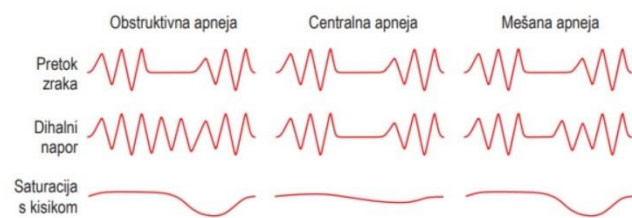
- minimalno 3 parametri

- pretok
- saturacija
- dihalno delo
- srčna frekvenca
- položaj
- smrčanje



Apneja – popolna prekinitvev dihanja med spanjem v trajanju 10s

Hipopneja – padec amplitude pretoka zraka za vsaj 30% v trajanju 10s



Diagnostična respiratorna poligrafija - PG

- ambulantna / hospitalna
- nadzorovana / nenadzorovana
- dostopnejša
- cenejša



Diagnostična poligrafija na domu - PG

Ustrezen kandidat za PG na domu

- bolnik z veliko predtestno verjetnostjo za zmerno do hudo OSAS brez kontraindikacij za RPG na domu (STOP BANG \geq 3)

Kontraindikacije za PG na domu

- pomembne pljučne bolezni (FEV1 < 50%, TZKD, > poslabšanje pljučne bolezni /leto, ki zahteva hospitalizacijo)
- srčno popuščanje (NYHA III – IV)
- živčnomišične bolezni
- sum na druge motnje spanja (CSA, PLMS, parasomnije, narkolepsija...)

Prednosti in pomankljivosti PG na domu

PREDNOSTI

dostopnejše (hospitalizacija ni potrebna)
prednost domače spalnice
enostavna
cenejša
ocena uspeha zdravljenja (CPAP, spalna opornica, redukcija telesne teže,

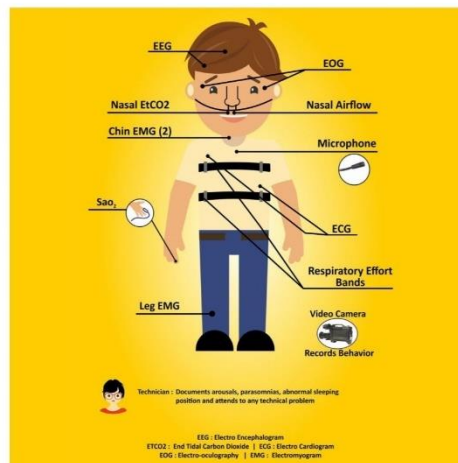
POMANJKLJIVOSTI

slaba izbira kandidata
nenadzorovana – artefakti – nediagnostična PG
ne loči spanja od budnosti
podcenjeni AHI – ne vrednosti hipopnej vezanih na mikroprebujanja, TRT > TST
rokovanje z aparatom
higienski vidik

Ročno vrednotenje dogodkov je zamudno, vendar nujno za kvalitetno obravnavo bolnikov z motnjami dihanja med spanjem

Diagnostična polisomografija - PSG

- indikacija
 - o nediagnostična PG (17%)
 - o sum na druge motnje spanja
 - o pomembne komorbidnosti
- hospitalna / ambulantna
- dražja, težje dostopna
- spremlja več parametrov
 - o pretok zraka
 - o napor za dihanje
 - o oksimetrija
 - o smrčanje položaj telesa
 - o EKG
 - o EMG brada, noge
 - o EOG
 - o EEG



Izvid PG/PSG

PG

TRT – total recording time

AHI

ODI

povprečna, min. sat.

čas izmerjene sat < 90%

AHI glede na položaj telesa

smrčanje

PSG

TRT, TST – total sleep time

vrednotimo kakovost in količino spanja

Transkutana kapnografija

- neinvazivna ocena nočnega pCO₂ in tako potrditev hipoventilacije
- ob PG/PSG
- ob uvajanju NIMV za oceno učinkovitosti



Kako se odločamo glede zdravljenja

Tabela 3.64	Teža obstruktivne spalne apneje in shema odločanja glede potrebe po zdravljenju		
	AHI	Brez simptomov	Simptomi
Blaga OSA	5–15	Ne zdravimo	Zdravimo
Zmerna OSA	16–30	Individualna presoja glede zdravljenja	Zdravimo
Huda OSA	> 30	Zdravimo	Zdravimo

Legenda: AHI – indeks apneja-hipopneja, OSA – obstruktivna spalna apneja.



OSNOVE NEINVAZIVNE MEHANSKE VENTILACIJE

Irena Šarc

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik


Najpogostejši razlogi akutne hiperkapnične respiratorne odpovedi v vsakdanji klinični praksi je poslabšanje KOPB in akutna respiratorna bolezen pri bolniku s hipoventilacijo zaradi debelosti. Med akutno hiperkapnično respiratorno odpovedjo pride do povišanja pCO₂ (hiperkapnije) v arterijski krvi, znižanja pO₂ (hipoksemije), razvije se respiratorna acidoza. Osnovno zdravljenje hiperkapničnega dihalnega popuščanja je neinvazivna mehanska ventilacija (NIMV) z ali brez dodatka kisika. Uporabljamo dve vrsti ventilatorjev: na intenzivnih enotah praviloma ventilatorje namenjene invazivnemu predihavanju, ki imajo možnost predihavanja v neinvazivnem načinu ter prenosne ventilatorje oz. specializirane NIMV ventilatorje. Običajno uporabljamo tlačno kontrolirano NIMV, ki je za bolnika bolj udobna kot volumska in omogoča boljšo kompenzacijo puščanja zraka ob maski.

Pri zdravljenju akutne hiperkapnične respiracijske odpovedi uporabljamo ponavadi ustnosne maske. Puščanje zraka ob maski je pri NIV neizogibno, vendar je dobro prileganje in čimboljše tesnenje maske ključno za učinkovito NIV. Pretirano puščanje vpliva na proženje vdih, na prehod iz vdih v izdih (cikliranje), velikost dihalnega volumna in sinhronizacijo bolnika z ventilatorjem.

Pozorni moramo biti na različno poimenovanje tlakov na različnih ventilatorjih; pri invazivnih ventilatorjih je pozitiven tlak ob koncu izdih označen s PEEP (ang. positive end-expiratory pressure), tlačna podpora vdihu pa PS (ang. pressure support), ki je tlak nad PEEP. Celotni inspiratorni tlak je v tem primeru seštevek PEEP in PS. Pri specializiranih NIV ventilatorjih ima inspiratorni tlak oznako IPAP (ang. inspiratory positive airway pressure), pozitiven tlak ob koncu izdih je poimenovan EPAP (ang. expiratory positive airway pressure), PS je v tem primeru razlika med IPAP in EPAP. Višino inspiratornega tlaka nastavimo tako, da dosežemo zelene dihalne volumne.

Na nekaterih ventilatorjih imamo možnost hibridnega (tlačnega in volumskega) načina predihavanja, kjer nastavimo interval vrednosti inspiratornih tlakov in zelen dihalni volumen – V_t, ki ga s prilagajanjem tlakov aparat v povprečju dosega. Na ta način med drugim zmanjšamo možnost doseganja premajhnih ali prevelikih dihalnih volumnov.

Dodajanje kisika lahko na invazivnih ventilatorjih poljubno nastavimo zaradi mešalnika kisika (FiO₂ 0.21-1); na specializiranih NIV ventilatorjih pa v ventilator dovajamo nizkopretočni kisik (do 15 l/min), s čemer



ne moremo doseči visokih FiO₂. Zato ti ventilatorji niso primerni za zdravljenje bolnikov z veliko potrebo po dodajanju kisika.

Kronično neinvazivno ventilacijo ponavadi uvajamo v bolnišnici, bolnike pa ob ugodnem poteku spremljamo ambulantno. Pri večini bolezni, ki povzročajo kronično hiperkapnično odpoved zadošča uporaba neinvazivne ventilacije ponoči.

OSNOVE NIV

Irena Šarc

TEME PREDAVANJA

- vrsta akutne dihalne odpovedi
- vrste neinvazivne dihalne podpore
- oprema, ki jo uporabimo
- Kdaj smo uspešni

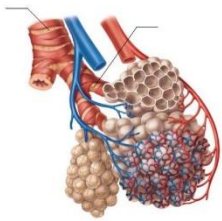
AKUTNA DIHALNA ODPOVED

Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	60%v.m.
Frekvenca dihanja	28
Ka-pH	7.449
Ka-pCO ₂	L 4.64
Ka-presežek baze	0.7
Ka-standardni HCO ₃	24.9
Ka-dejanski HCO ₃	23.7
Ka-saturacija O ₂	L 0.921
Ka-pO ₂	L 8.41
Ka- ctO ₂	18.0
Ka-pO ₂ (A-a)	39.58
Ka-ctHb	141



Vdihana kol. O ₂ (% ali l)	35% VM
Frekvenca dihanja	40
Ka-pH	L 7.202
Ka-pCO ₂	H 13.4
Ka-presežek baze	H 5.4
Ka-standardni HCO ₃	H 29.0
Ka-dejanski HCO ₃	H 37.9
Ka-saturacija O ₂	L 0.894
Ka-pO ₂	L 9.80
Ka- ctO ₂	18.8
Ka-pO ₂ (A-a)	7.05
Ka-ctHb	152

3



AKUTNA DIHALNA ODPOVED



Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	60%v.m.
Frekvenca dihanja	28
Ka-pH	7.449
Ka-pCO ₂	L 4.64
Ka-presežek baze	0.7
Ka-standardni HCO ₃	24.9
Ka-dejanski HCO ₃	23.7
Ka-saturacija O ₂	L 0.921
Ka-pO ₂	L 8.41
Ka- ctO ₂	18.0
Ka-pO ₂ (A-a)	39.58
Ka-ctHb	141

AKUTNA HIPOKSEMIČNA RESPIRATORNA ODPOVED

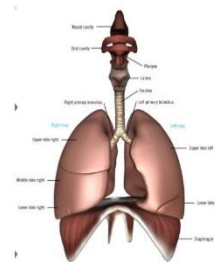
zaradi bolezni pljuč je oksigenacija arterijske krvi motena:

- znižan PaO₂ v arterijski krvi – **hipoksemije**
- delni tlak ogljikovega dioksida (PaCO₂) je normalen ali znižan

4



AKUTNA DIHALNA ODPOVED

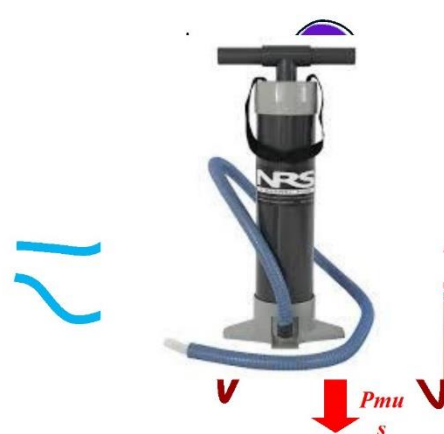


HIPERKAPNIČNA RESPIRATORNA ODPOVED

- povišanje PaCO_2 (hiperkapnija) v arterijski krvi
- znižanja PaO_2 (hipoksemija)
- respiratorna acidoza.

Vdihana kol. O_2 (% ali l)	35% VM
Frekvenca dihanja	40
Ka-pH	L: 7.202
Ka- pCO_2	H: 13.4
Ka-presežek baze	H: 5.4
Ka-standardni HCO_3^-	H: 29.0
Ka-dejanski HCO_3^-	H: 37.9
Ka-saturacija O_2	L: 0.894
Ka- pO_2	9.80
Ka- ctO_2	18.8
Ka- pO_2 (A-a)	7.05
Ka-ctHb	152

5



NEINVAZIVNA VENTILACIJA

VENTILATORJI

- ICU ventilatorji
- spec. NIV ventilatorji

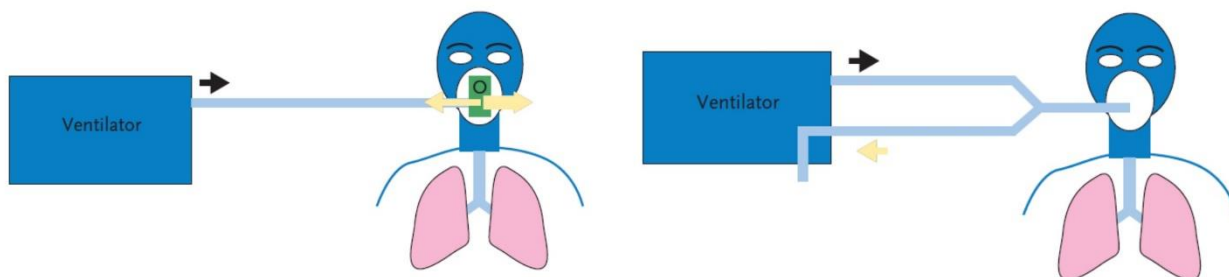


MASKE

VENTED
- odprtina za
izdih v maski



NON-VENTED
- tesni



VIR KISIKA

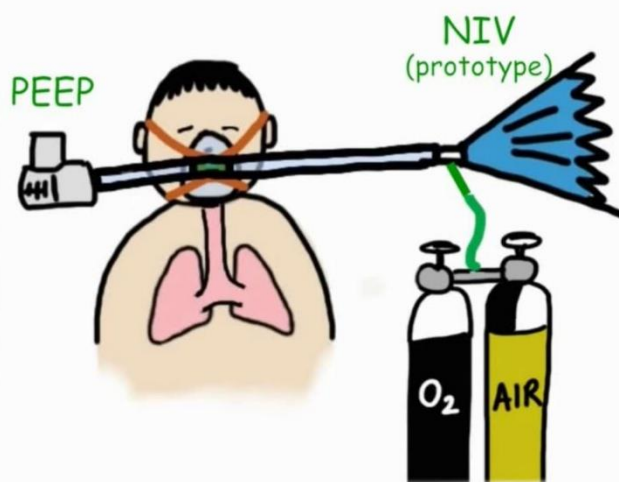


- **VISOKOTLAČNI KISIK:**
 - **v aparat z blenderjem**
 - nastavimo **FiO2**
- **NIZKOPRETOČNI KISIK:**
 - nastavimo **pretok kisika**
 - **v aparat ALI sistem**
 - titriramo glede na želeno SpO2
 - SpO2 odvisen od MV in puščanja



NIV NAČINI PREDIHAVANJA

ABG	
pO2	9.2
pH	7.35
pCO2	5.9
HCO3	22.0
BXs	-2.5

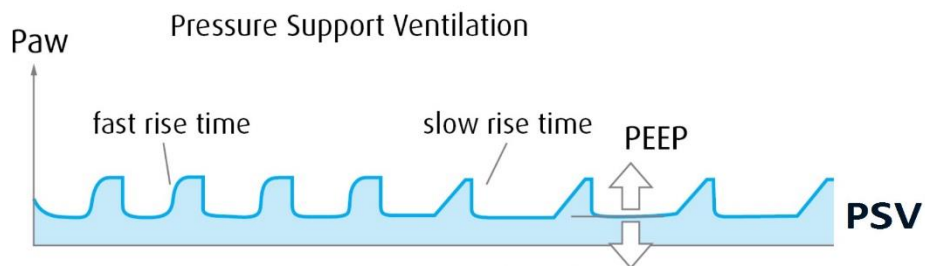
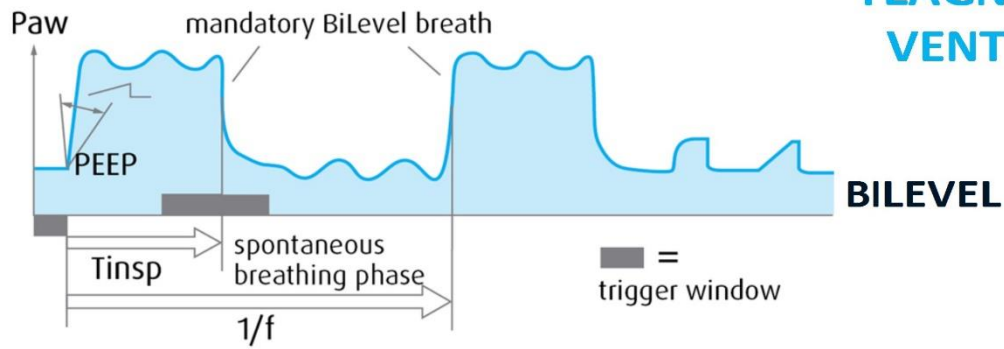


NASTAVIMO:

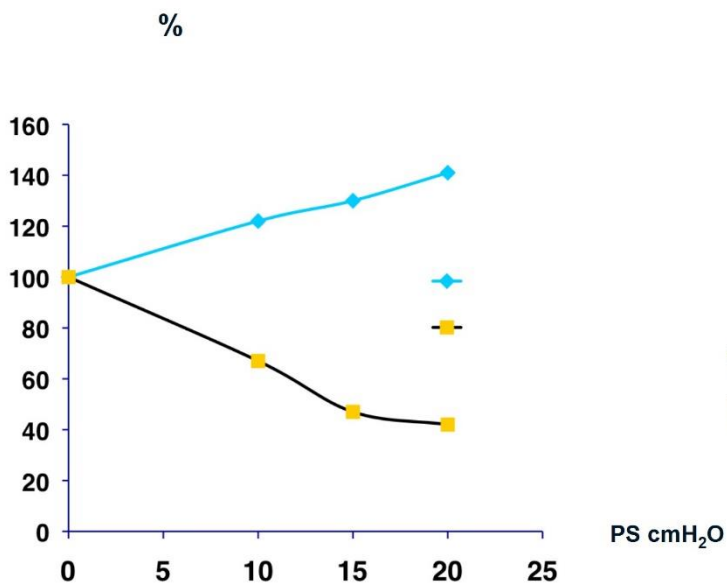
1. IPAP
2. EPAP
3. RR
4. Ti – za kont. vdihe
5. RT
6. prožilnik

CMFT
ugme

TLAČNE OBLIKE VENTILACIJE



UČINKI VENTILACIJE



CO₂ ↘

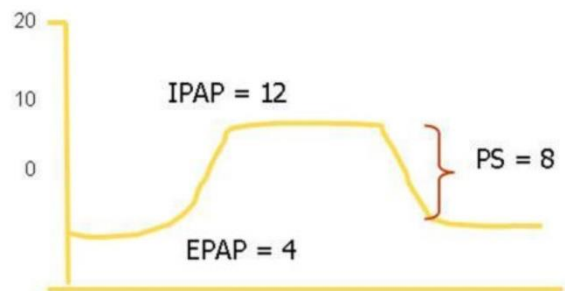
VT: dihalni volumen ↗
Pdi: dihalno delo ↘

Brochard et al. Am Rev Respir Dis 1989; 139: 513-521

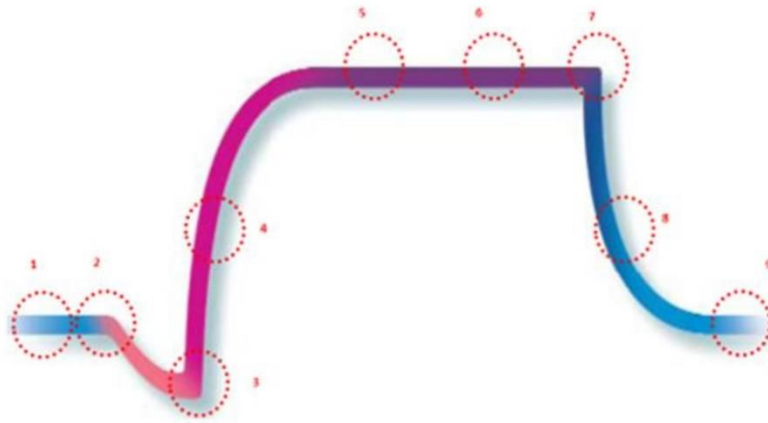
CILJI NIV

- **izboljšanje:**
 - krvni plini
 - dispneje
 - frekvenca dihanja
 - preprečevanje intubacije in z njo povezanih zapletov z ventilatorjem
 - izboljšanje izida
 - skrajšanje trajanja bivanja v enoti intenzivne terapije in bolnišnici
 - umrljivost

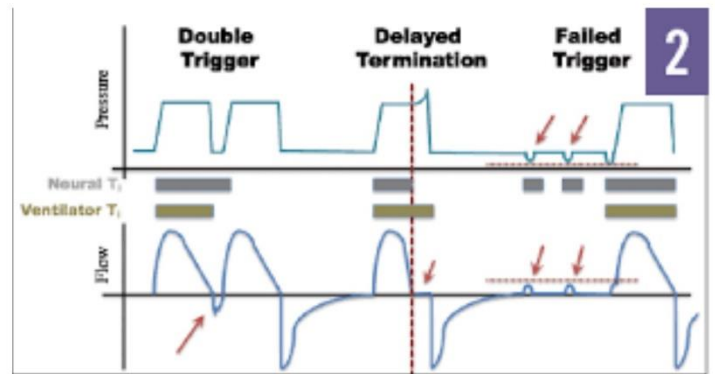
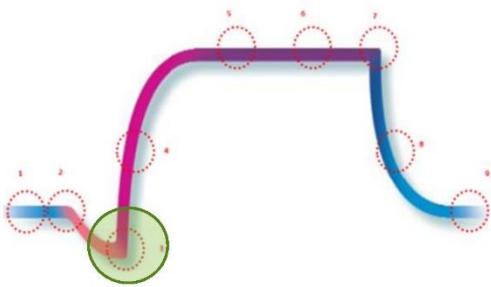
- inspiratory positive airway pressure (IPAP)
- expiratory positive airway pressure (EPAP)



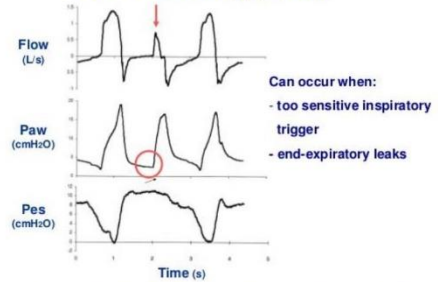
Parametri



Triggering

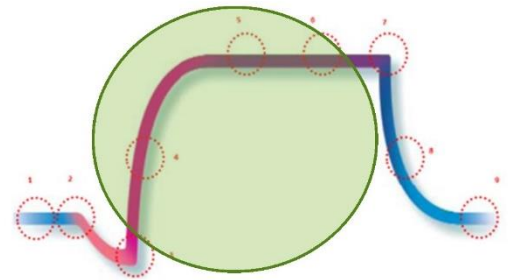
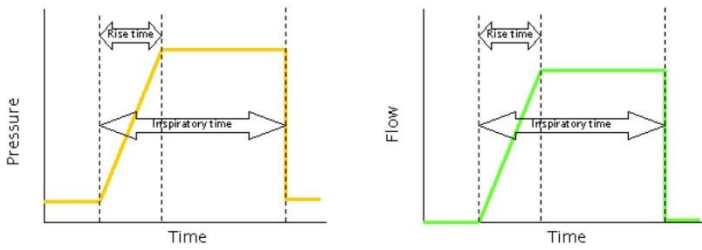


PSV: Autotriggering



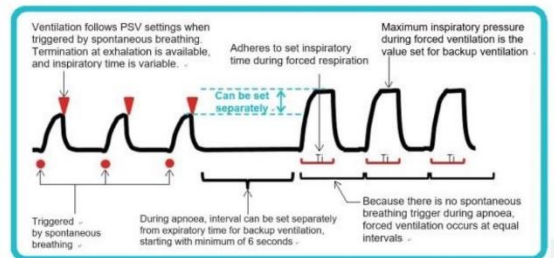
Brochard L. Principles & Practice of Mechanical Ventilation. Tobin M, ed. 2007

Inspiration

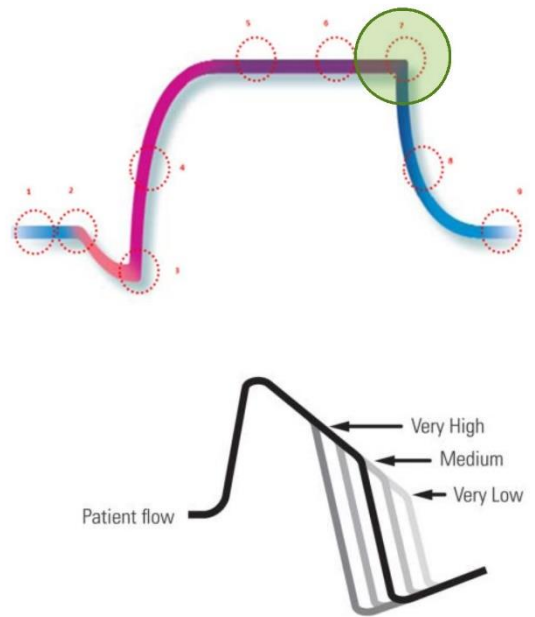
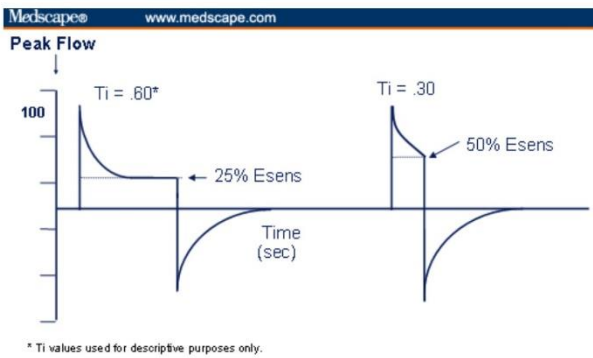


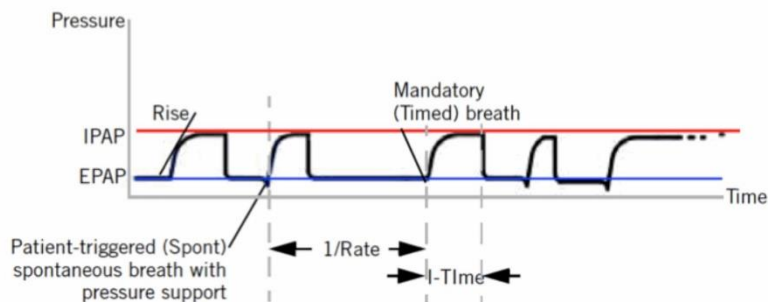
RT – time taken to reach IPAP after the onset of inspiratory phase
 Shorter RT allow a shorter inspiratory time (TI), and a more favorable I:E ratio in obstructive conditions

IT – inspiratory time limitis (set T_i , minimum and maximum T_i)
 Aim: avoids premature cycling, late cycling, etc.



Cycling





<http://static.medonecapital.com/manuals/userManuals/Respironics-V60-Users-Manual.pdf>

- z NIV začnemo **ZGODAJ** v poteku akutne hiperkapnične respiratorne odpovedi, če respiracijska acidoza vztraja ali se pogloblja, pri **pH < 7.35** in **pCO₂ > 6.5 kPa**
- z zgodnjo uporabo NIV pri bolnikih lahko preprečimo slabšanje stanja ter potrebo po intubaciji in invazivni ventilaciji
- **nižji kot je pH**, večje je tveganje za neuspeh NIV, vendar je za dober izid ključna izurjenost tima, ki NIV izvaja. Izkušeni timi lahko varno in uspešno izvajajo NIV tudi pri zelo acidotičnih bolnikih
- najpogosteje se NIV uporablja pri poslabšanih KOPB, ko se v 20% razvije akutna respiracijska acidoza. V tem primeru je NIV prva izbira zdravljenja
- pogosto jo uporabimo tudi med hiperkapničnimi respiratornimi poslabšanji pri bolnikih s hipoventilacijo zaradi debelosti

Vdihana kol. O ₂ (% ali l)		35% VM
Frekvenca dihanja		40
Ka-pH	L	7.202
Ka-pCO ₂	H	13.4
Ka-presežek baze	H	5.4
Ka-standardni HCO ₃	H	29.0
Ka-dejanski HCO ₃	H	37.9
Ka-saturacija O ₂	L	0.894
Ka-pO ₂		9.80

UČINKI IN CILJI NIV

- **Z NIV skušamo:**
 - izboljšati alveolno ventilacijo,
 - odpraviti hipoksemijo
 - zmanjša dihalno delo

21

PAAK

GOLD STANDARD

PROGNOSTIČNA VREDNOST

- Baseline
- po 1-2 uri, at 4h, potem na redne intervale

- oksigenacijski status (PaO₂/FiO₂ ratio)
- ventilatorni status (PaCO₂)
- metaboli status (pH/HCO₃)



Vdihana kol. O ₂ (% ali l)		60%
Frekvenca dihanja		32
Ka-pH	L	7.193
Ka-pCO ₂	H	15.0
Ka-presežek baze	H	7.6
Ka-standardni HCO ₃	H	30.8
Ka-dejanski HCO ₃	H	41.6
Ka-saturacija O ₂	L	0.789
Ka-pO ₂	L	6.58



Vdihana kol. O ₂ (% ali l)		40v.m
Frekvenca dihanja		20
Ka-pH		7.353
Ka-pCO ₂	H	9.14
Ka-presežek baze	H	8.8
Ka-standardni HCO ₃	H	32.3
Ka-dejanski HCO ₃	H	37.1
Ka-saturacija O ₂	L	0.899
Ka-pO ₂	L	7.92





Thanks!

Any questions?

KO PREVEČ KISIKA ŠKODUJE

Ditka Benedičič Katona

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Osnovne naloge pljuč, vzdrževanje stalne izmenjave kisika in ogljikovega dioksida ter nevarnosti povezane z dovajanjem visoke koncentracije kisika so bile pri bolnikih s kronično obstruktivno pljučno boleznijo (KOPB) dokumentirane že pred 60 in 70 leti. Morebitne posledice visokega pretoka kisika in depresije dihanja (hiperkapnija, acidoza, preoksigeniranost, smrt) je pred več kot 50 leti opisal Campbell. Milica-Emilija in sodelavci so ugotovili, da hiperkapnijo povzročajo tudi spremembe v ujemanju ventilacije in perfuzije. Tudi danes mnoge študije dokazujejo, da je pri poslabšanih KOPB dovajanje prevelike količine kisika tako koristno kot škodljivo.

Zdravljenje s kisikom je med aktivnostjo dokazano ublažilo simptome in ohranilo arterijsko nasičenost s kisikom, medtem ko je pri bolnikih ob poslabšanju KOPB, z nezadostnim dihalnim naporom in/ali neustrezno alveolarno ventilacijo ob nenadzorovanem dovajanju kisika to lahko povzročilo povišane vrednosti kisika in ogljikovega dioksida v krvi. S študijo, ki so jo opravili v Angliji so pri bolnikih s KOPB ugotovili povezavo med dovajanjem visoke vrednosti kisika in acidozo, kar se je odražalo z višjo umrljivostjo za 11% in večjo potrebo po ventilatatorni podpori.

Kot strategijo preprečevanja preoksigeniranosti, hiperkapnije, acidoze, umrljivosti in stroškov zaradi iatrogenih vzrokov upoštevajmo ciljno saturacijo pri bolnikih s poslabšanjem KOPB med 88-92%, in med 94-98% pri normokapničnih. Priporočljiva je uporaba opozorilnih kartic z napisom »*Imam hiperkapnijo*«, pri hipoksemiji nameščanje Venturijeve mask in sprejem bolnikov v (pol)intenzivno enoto. Z novejšimi raziskavami so v tujini že dokazali učinkovito uporabo naprav, ki samodejno prilagajajo ustrezno koncentracijo kisika, tj. krajše obdobje desaturacij in hiperoksije ter krajše hospitalizacije. Vendar pa bomo zdravstveni delavci v prid kakovostni in varni obravnavi bolnikov še vedno primorani spremljati priporočila, izsledke raziskav na tozadavnem področju in jih tudi upoštevati.

KO PREVEČ KISIKA ŠKODUJE

Ditka Benedičič
Golnik, 24. februar, 2023

NAMEN PRISPEVKA

Kako prepoznati bolnike, ki potrebujejo dodatek kisika

Izbrati pravilen način aplikacije kisika

Pravilno titrirati kisik

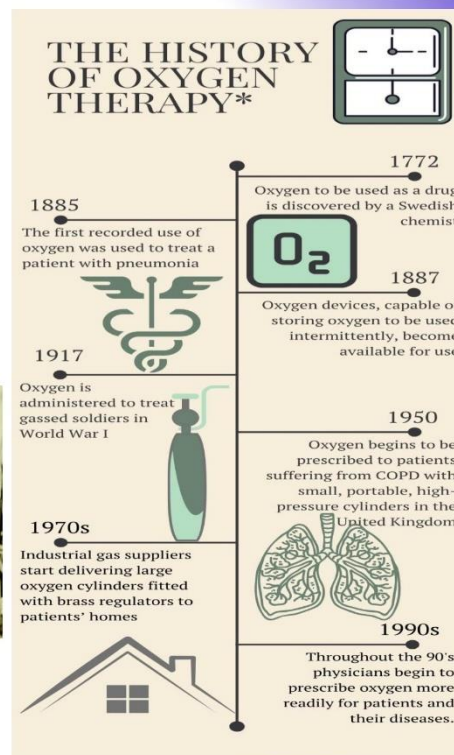
Ustrezno nižati koncentracijo kisika

Monitoriranje

Konstruktivna diskusija

- 1798-prvi predpis terapevtskega kisika
- 1878-pomanjkanje kisika povzroča hiperventilacijo
- 1907-nazalni kateter
- 1910-kisikov šotor
- 1918-kisikova maska
- 1940-predpisovanje kisika v bolnišnicah
- 1974-ušesni oksimeter
- 1980-pulzni oksimeter
- 1960-VM, BNK
- 1970-TZKD

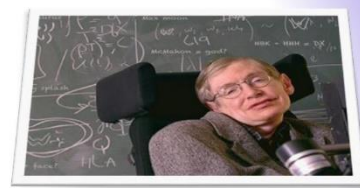
John Scott Haldane was born May 3, 1860, in Edinburgh, Scotland, and is considered to be the father of oxygen therapy.



RIZIČNE SKUPINE



OGROŽENE SKUPINE
BOLNIKOV

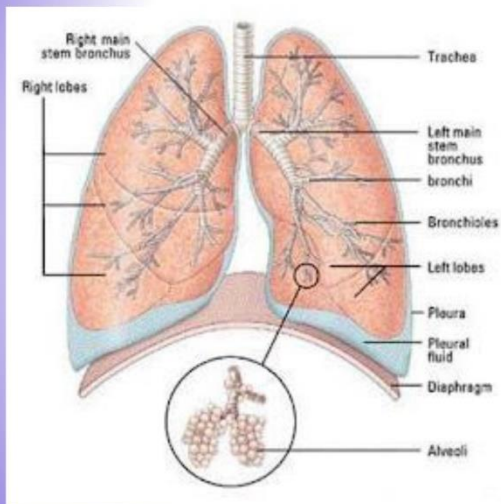


Ciljna „varna“ SpO2 med 88 % in 92%

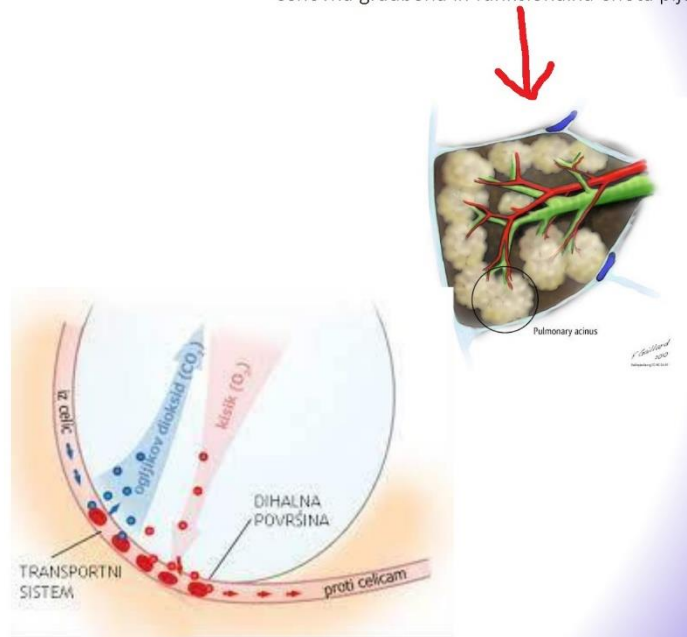
Ocena arterijskih plinov s PAAK



ZGRADBA PLJUČ :



osnovna gradbena in funkcionalna enota pljuč



NALOGE PLJUČ

Uspešna izmenjava plinov, oksigenacija krvi

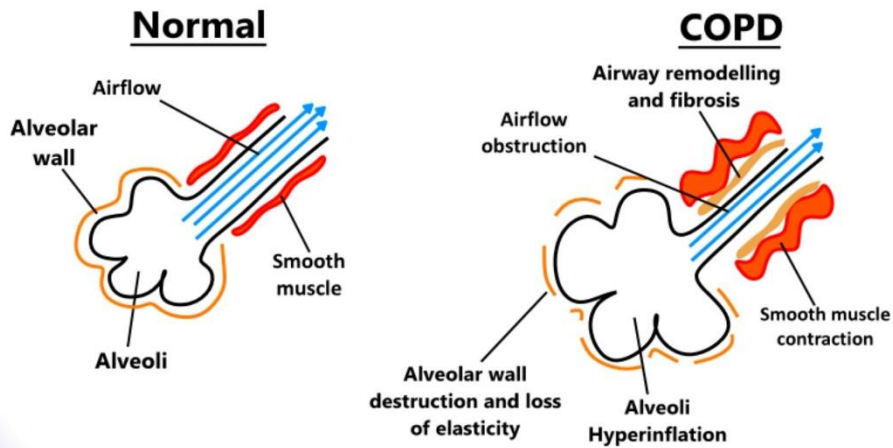
VENTILACIJA-izmenjava plinov med zunanjim in notranjim okoljem

DIFUZIJA- neoviran prehod plinov prek alveolokapilarne membrane

PERFUZIJA -ustrezno dovajanje krvi k alveolokapilarni membrani

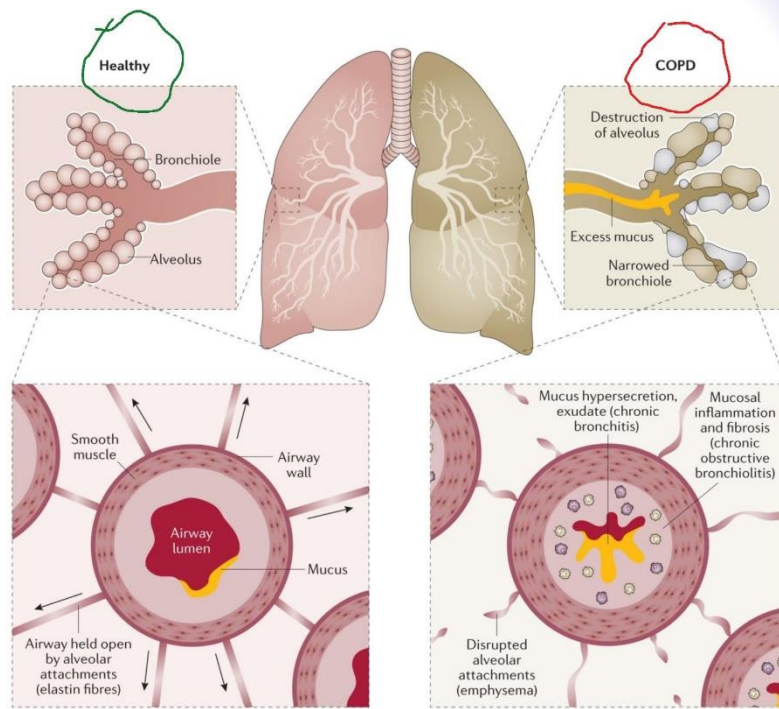
Types of gas	Inspired air/ %	Expired air/ %
Oxygen	21.0	16.0
Carbon dioxide	0.04	4.0
Nitrogen gas	78.0	78.0
Water vapour	Vary	Saturated

LUNGS IN COPD



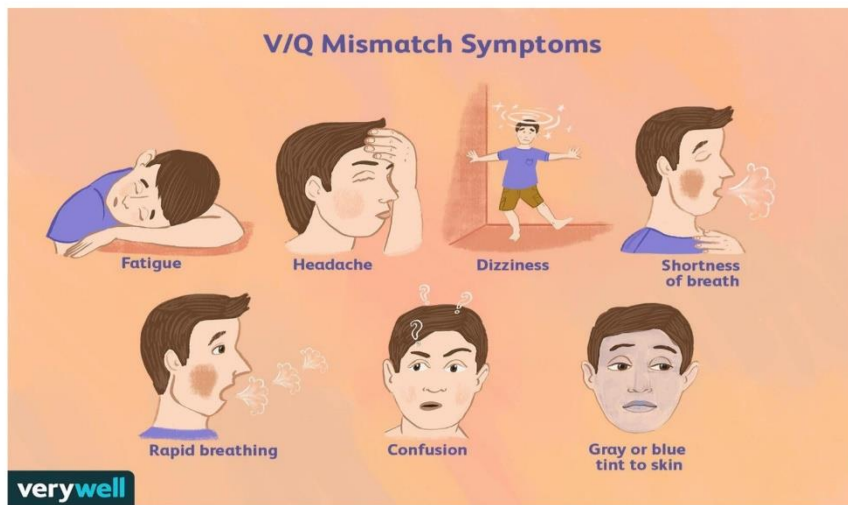
KOPB

~~ventilacija
difuzija
perfuzija~~

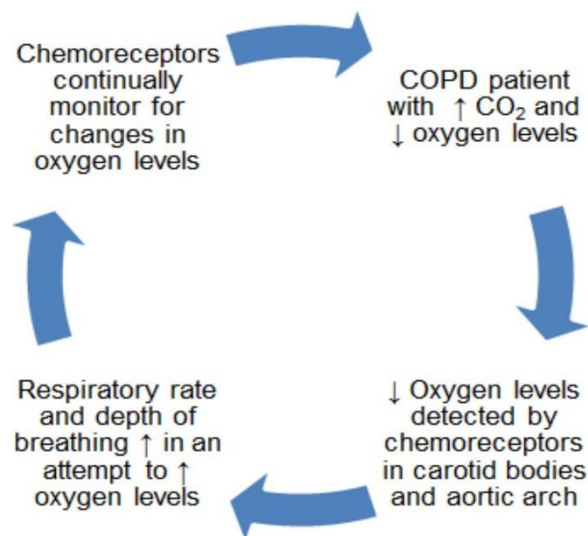


Nature Reviews | Disease Primers

VENTILACIJA/PERFUZIJA

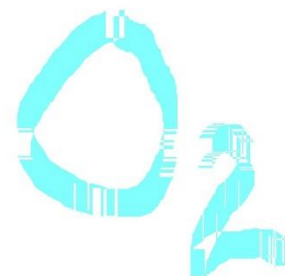


AE KOPB



KISIK

zdravilo za hipoksemijo in ne dispnejo
predpiše ga zdravnik
način in jakost pretoka



BNK/VM



OKSIGENACIJA

Venturijeva maska

88-92%

Titracija kisika

Kontrola PAAK in saturacije

Opazovanje bolnika



HIPERKAPNIJA

6,5 kPa

Akutna, iatrogena

Kronična

Utrujenost

Motnje spanja

Glavobol

Zmedenost

Tresavica, cianoza, tahikardija, paradokсно dihanje



Zdravljenje hiperkapnije

Dovajanje kisika, VM

Neinvazivna mehanska ventilacija

PAAK

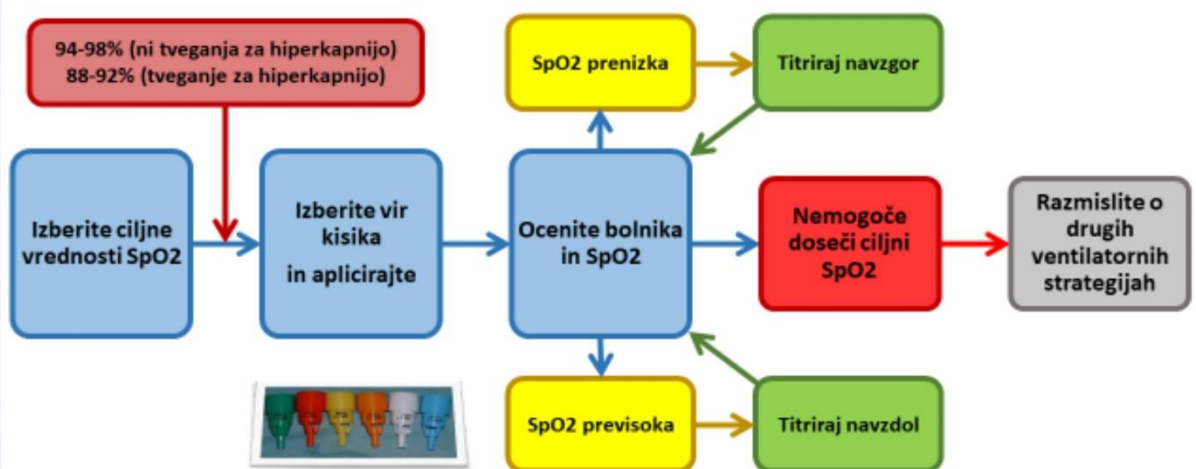
kapnografija

Saturacija

Intubacija



SPLOŠNI PRINCIPI TITRACIJE ZDRAVLJENJA S KISIKOM



International J COPD 2014

PAAK

Stopnja hipoksemije

Prisotnost hiperkapnije

Acidobazno stanje

OBRAVNAVA AE KOPB

- Anamneza, opazovanje pacienta
- Načrtovanje, realizacija
- Kisik preko VM
- Bronhodilatator,
- NE inhalacij
- Antibiotik, kortikosteroid
- Morfini (odvajanje)
- Akutna NIMV/HF- preprečevanje IMV
- Monitoring
- PAAK, kapnograf

PAAK NA DAN SPREJEMA

Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	36,6		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	24% VM		//
Frekvenca dihanja	30		vdih/mi n
Ka-pH	L 7.293	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	H 10.2	4.27 - 6.00	kPa
Ka-presežek baze	H 0.4	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	H 29.8	21.8 - 26.2	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	H 35.8	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.805	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	L 6.34	8.40 - 11.30	kPa
Ka-ctO ₂	L 16.3	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	3.73	[a]	kPa
Ka-ctHb	147	120 - 160	g/L
Ka-CO Hb	0.009	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.010	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	L 7.299	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	H 9.96	4.27 - 6.00	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	L 6.17	8.40 - 11.30	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	4.15	[a]	kPa
Barometriški tlak	95.8	//	kPa

NASLEDNJI DAN PRED NIMV

Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	37,2		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	35%vm		//
Frekvenca dihanja	29		vdih/mi n
Ka-pH	L 7.262	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	H 11.8	4.27 - 6.00	kPa
Ka-presežek baze	H 7.7	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	H 31.2	21.8 - 26.2	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	H 38.4	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.901	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	8.73	8.40 - 11.30	kPa
Ka-ctO ₂	18.3	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	9.50	[a]	kPa
Ka-ctHb	148	120 - 160	g/L
Ka-CO Hb	0.011	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.011	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	L 7.259	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	H 11.9	4.27 - 6.00	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	8.85	8.40 - 11.30	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	9.23	[a]	kPa
Barometriški tlak	95.5	//	kPa

24 ur po NIMV

Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza (ventilacija)			
Telesna temperatura	36,6		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	35% O ₂		//
Način ventilacije	BIPAP ST		//
Frekvenca (fv/fs) ventilatorja/spontana	25		vd/min
Dihalni volumen (Vt)	283		ml
Minutna ventilacija (MV)	7,0		l/min
Spontana ventilacija (SV)	/		l/min
Zunanji PEEP/Auto PEEP	/		cm vode
Ka-pH	7.426	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	H 8.06	4.27 - 6.00	kPa
Ka-presežek baze	H 2.0	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	H 35.7	21.8 - 26.2	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	H 39.1	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.931	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	8.50	8.40 - 11.30	kPa
Ka-ctO ₂	19.4	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	13.85	[a]	kPa
Ka-ctHb	151	120 - 160	g/L
Ka-CO Hb	0.007	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.010	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	7.432	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	H 7.92	4.27 - 6.00	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	L 8.27	8.40 - 11.30	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	14.30	[a]	kPa
Barometriški tlak	95.7	//	kPa

11 dni po NIMV

Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	36,2		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	brez		//
Frekvenca dihanja	18		vdih/mi n
Ka-pH	7.425	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	5.32	4.27 - 6.00	kPa
Ka-presežek baze	1.6	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	25.8	21.8 - 26.2	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	25.7	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.907	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	L 8.06	8.40 - 11.30	kPa
Ka-ctO ₂	L 15.8	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	4.70	[a]	kPa
Ka-ctHb	127	120 - 160	g/L
Ka-CO Hb	0.011	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.009	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	7.437	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	5.12	4.27 - 6.00	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	L 7.64	8.40 - 11.30	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	5.41	[a]	kPa
Barometriški tlak	95.6	//	kPa

ALI SO INHALACIJE Z BRONHODILATORJEM PRI PACIENTIH S KRONIČNIMI PLJUČNIMI BOLEZNIMI VARNE?

Ditka Benedičič Katona, dipl. m. s., Lena Lajovic dipl. m. s., izr. prof. dr. Matjaž Fležar, dr. med., spec. int. med. in pnevm., mag. Irena Šarc, dr. med. Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Uporaba kisika pri terapiji z inhalacijami bronhodilatatorja spremeni vrednosti plinske analize arterijske krvi; pričakovano poviša pO₂, pri pacientih, ki so acidotični, pa pomembno vpliva tudi na pH in pCO₂. V izogib negativnim vplivom uporabe kisika med inhalacijami, bi bilo smiselno bolje opredeliti skupino pacientov, ki so najbolj ogroženi, in zanje poiskati druge načine zdravljenja, denimo uporaba inhalacij s komprimiranim zrakom ali mesh nebulaizerjem ob nadzorovanem dotoku kisika.

DATUM RAZISKAVE 26. 2021
DATUM SPREJEMA 26. 2021
PRIVOLITVENI OBRAZEC DA
BOLNIK NI VKLJUČEN KER:
-NE ŽELI
-NE MORE IZ DRUGIH VZROKOV: _____

VKLJUČITVENI KRITERIJI:
-HIPERKAPNIJA PCO₂>7kPa DA
-ACIDOZA Ph<7,35 DA
-VEDNO PO 9 URI
-Berodual inhalacije 2ml/2mlFR+6l/min
-1. PAAK pred inhalacijami (ne več kot 1h) ✓
-2. PAAK ob koncu inhalacij (še na inhalacijah) ✓

BOLEZEN:
-KOPB
-KOPB DEBELOST
-DRUGO

DATUM ROJSTVA 24. 12. 21
KAJENJE pred 10 leti prenehal
PRETOK KISIKA 1.PAAK 28%vM URA
PRETOK KISIKA 2.PAAK 6l URA med inhaal.
TRAJANJE INHALACIJ: URA ZAČETKA 11⁰³ - 11²⁵
KAPNOGRAF ne

Naročilo			
Čas odvzema:	03.06.2021 11:05:00	Naročnik:	NEI
Čas sprejema:	03.06.2021 11:11:16	Zdravnik:	Ziher
Čas zaključka:	03.06.2021 11:20:01		
Opombe:	sede, 93% sat		
Število točk:	13		

Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	36,0		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	28% vm		//
Frekvenca dihanja	19		vdih/mi n
Ka-pH	7.407	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	H 7.96	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	H 10.2	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	H 33.9	22.5 - 26.9	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	H 36.8	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.933	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	8.73	8.40 - 11.30	kPa
Ka- ctO ₂	L 16.7	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	7.61	[□]	kPa
Ka-ctHb	L 130	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	0.015	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.008	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	7.421	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	H 7.58	4.67 - 6.40	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	L 8.17	8.40 - 11.30	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	8.69	[□]	kPa
Barometriški tlak	96.4	//	kPa

Naročilo			
Čas odvzema:	03.06.2021 11:26:00	Naročnik:	
Čas sprejema:	03.06.2021 11:34:53	Zdravnik:	
Čas zaključka:	03.06.2021 11:38:44		
Opombe:	6 L OB KONCU INH. BERODUALA, sat. 99%		
Število točk:	6.5		

Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred. za odr.	Enota
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	36,6		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	6 L		//
Frekvenca dihanja	18		vdih/ min
Ka-pH	L 7.315	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	H 9.68	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	H 7.3	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	H 31.1	22.5 - 26.9	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	H 35.9	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	0.984	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	H 20.50	8.40 - 11.30	kPa
Ka- ctO ₂	19.0	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	8.54	[□]	kPa
Ka-ctHb	138	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	0.009	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.008	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	L 7.320	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	H 9.50	4.67 - 6.40	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	H 20.20	8.40 - 11.30	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	9.13	[□]	kPa
Barometriški tlak	96.4	//	kPa

VLOGA MEDICINSKE SESTRE

- Hospitalno-akutno
- V domačem okolju-kronično TZKD



V TUJINI

OXYGEN ALERT CARD

Name: _____

I am at risk of type II respiratory failure with a raised CO₂ level.

Please use my _____% Venturi mask to achieve an oxygen saturation of _____% to _____% during exacerbations.

Use compressed air to drive nebulizers (with nasal oxygen at 2 L/min).

If compressed air not available, limit oxygen-driven nebulizers to 6 minutes.



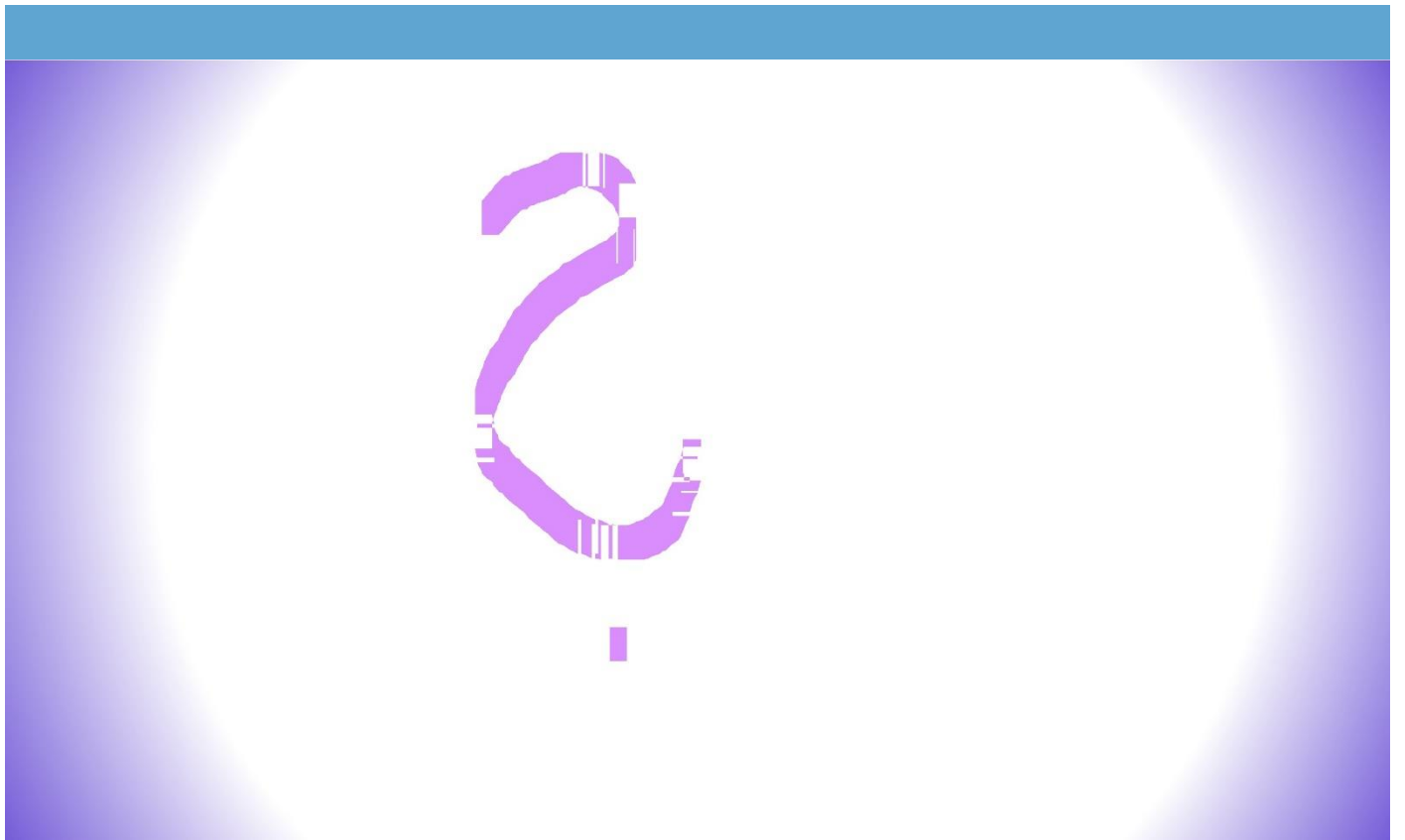
ZA ZAKLJUČEK

Znanje in izkušnost zdravstvenih delavcev

Teoretične in praktične vsebine

ZDRAVLJENJE S KISIKOM MED
POSLABŠANJEM KOPB?





USTREZNA BRONHODILATACIJA LAHKO REŠI ŽIVLJENJE

Tomaž Hafner

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Akutna neinvazivna ventilacije se vedno pogosteje uporablja pri akutnih predvsem hiperkapničnih respiratornih odpovedih kot so poslabšanja kronične obstruktivne pljučne bolezni, restriktivnih bolezni prsnega koša ob npr. respiratornih infekcijah, poslabšanja zastojnega srčnega popuščanja, astme, hipoventilacije zaradi debelosti... Poleg uporabe NIMV, če je potrebna, je nujno potrebno zdraviti tudi osnovno bolezen, ki je privedla do poslabšanja hiperkapnične respiratorne odpovedi. Pri obstruktivnih pljučnih boleznih to pomeni uporabo tudi bronhodilatatorjev. Le te se lahko uporablja tudi med samim izvajanjem NIMV v kolikor ni mogoče naredi premora z NIMV za samo aplikacijo. Večinoma se med akutnim poslabšanjem obstruktivnih bolezni uporabljajo kratkodelujoči selektivni beta 2 adrenergični agonisti ter tudi antiholinergiki in metilksantini. Kratkodelujoče beta 2 agoniste lahko apliciramo v NIMV sistem v obliki pršilnika preko nastavka na cevi NIMV sistema ali v obliki inhalacij ravno tako preko ustreznega nastavka. V kolikor apliciramo bronhodilatatorje v sistem NIMV do bolnika pride manjša količina zdravila, kot če ga le ta vdahne direktno. Sama količina bronhodilatatorja, ki dejansko preko sistema pride do bolnika je odvisna od več faktorjev: načina/sistema ventilacije, inspiratornih ter ekspiratornih tlakov, vrste in načina aplikacije bronhodilatatorja ter lokacije samega nastavka za aplikacijo bronhodilatatorja na sistemu, aplikacije med vdihom ali izdihom, nehotenega puščanja maske, vrste maske, uporabljenih filtrov na sistemu, načina leak-a sistema (na cevi/maski)... Izgube pri uporabi visokopretočnih sistemov HFOT pa so zaradi velikih pretokov še večje. Izkazalo se je, da je za optimalno aplikacijo bronhodilatatorja med NIMV potrebno paziti, da ne pride do prekomernega nehotenega puščanja maske, da se aplicira pršilnike med bolnikovim vdihom, da je pri sistemih, ki imajo odprtino za izdih na maski bolj učinkovita uporaba pršilnikov kot inhalacij ter da je pri sistemih z odprtino/nastavkom za izdih na cevi pomembno, da je nastavek za aplikacijo bronhodilatatorja postavljen med nastavek za izdih in masko.

Ustrezna bronhodilatacija lahko reši življenje

Tomaž Hafner

Vsebina predavanja

- Urgentna stanja, ki potrebujejo terapijo z bronhodilatatorji med/ob NIMV
- Vrste bronhodilatatorjev
- Načini aplikacije bronhodilatatorjev
- Posebnosti aplikacije bronhodilatatorjev med NIMV

**Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure**

Bram Rochweg¹, Laurent Brochard^{2,3}, Mark W. Elliott⁴, Dean Hess⁵, Nicholas S. Hill⁶, Stefano Nava⁷ and Paolo Navalesi⁸ (members of the steering committee); Massimo Antonelli⁹, Jan Brozek¹, Giorgio Conti⁹, Miquel Ferrer¹⁰, Kalpalatha Guntupalli¹¹, Samir Jaber¹², Sean Keenan^{13,14}, Jordi Mancebo¹⁵, Sangeeta Mehta¹⁶ and Suhail Raof^{17,18} (members of the task force)

TABLE 2 Recommendations for actionable PICO questions

Clinical indication [#]	Certainty of evidence [¶]	Recommendation
Prevention of hypercapnia in COPD exacerbation	⊕⊕	Conditional recommendation against
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Acute asthma exacerbation		No recommendation made
Immunocompromised	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
De novo respiratory failure		No recommendation made
Post-operative patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Palliative care	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Trauma	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Pandemic viral illness		No recommendation made
Post-extubation in high-risk patients (prophylaxis)	⊕⊕	Conditional recommendation for
Post-extubation respiratory failure	⊕⊕	Conditional recommendation against
Weaning in hypercapnic patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for

[#]: all in the setting of acute respiratory failure; [¶]: certainty of effect estimates: ⊕⊕⊕⊕, high; ⊕⊕⊕, moderate; ⊕⊕, low; ⊕, very low.

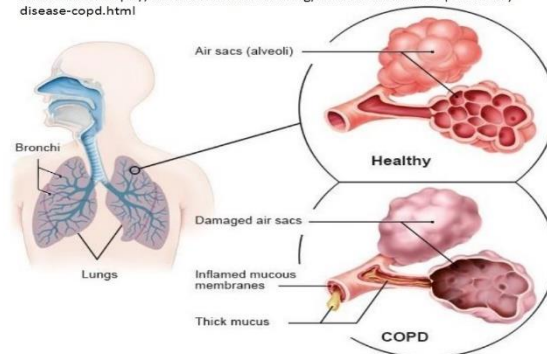
Zdravimo osnovno bolezni!!!

- Akutna NIMV – preprečuje poslabšanje oziroma izboljšuje hiperkapnično respiratorno odpoved
- Obstruktivne bolezni – bronhodilatatorji, sistemski steroid...
- Srčno popuščanje – diuretiki...
- Bakterijska infekcija - antibiotiki

Poslabšanje KOPB

- Obstrukcija
- Dispneja, tahipneja
- Hiperinflacija, tih prsni koš
- Desaturacija, cianoza
- Zmanjšana moč/učinkovitost dihalnih mišic
- Porast CO₂, motnje zavesti

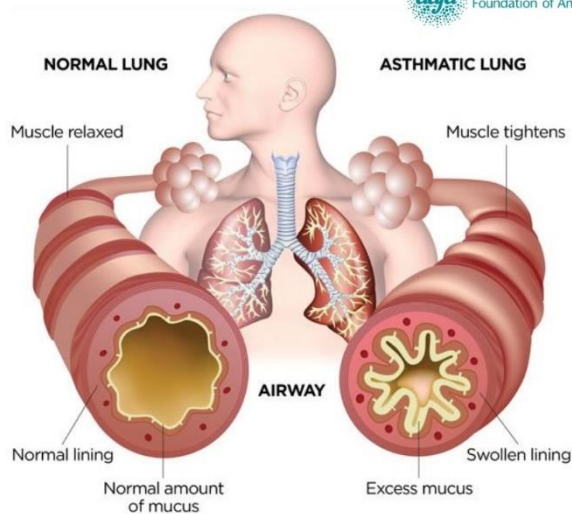
Picture from <https://www.informedhealth.org/chronic-obstructive-pulmonary-disease-copd.html>



Poslabšanje astme

- Obstruktiven izvid nad pljuči
- Dispneja, tahipneja
- Desaturacija SpO₂<92%
- Tih prsni koš, cianoza
- Izčrpanost
- Plitvo dihanje
- Porast CO₂, motnje zavesti
- Aritmije

 Asthma and Allergy Foundation of America



Vrste bronhodilatorjev

1. Simpatikomimetiki:

- Selektivni β_2 -adrenergični agonisti:

Kratko delujoči : salbutamol (Ventolin), fenoterol (del Beroduala)

Dolgo delujoči: salmeterol (del Seretida), formetrol (Oxis, Atimos, del Fosterja, del Symbicorta...)

- Ne selektivni β_2 -adrenergični agonisti: adrenalin

2. Metilksantini: teofilin (Teotard), aminofilin

3. Antiholinergiki: ipratropijev bromid (del Beroduala), tiotropijev bromid (Spiriva).

Mehanizem delovanja bronhodilatatorjev

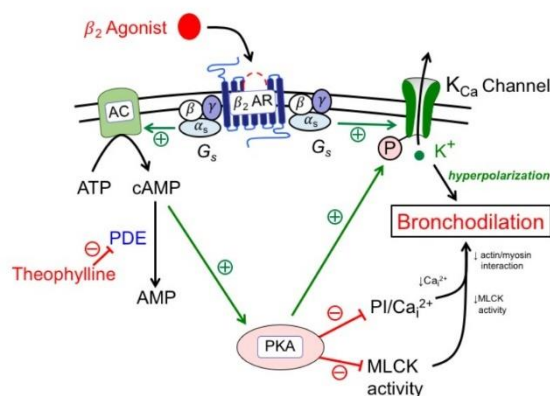
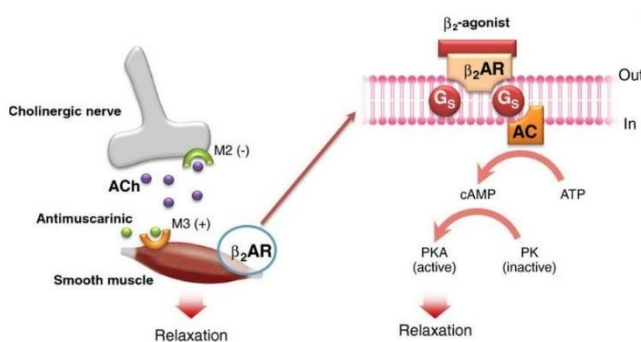


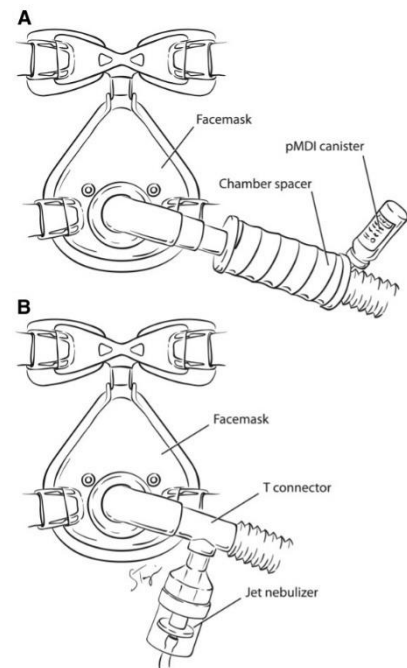
Figure 6. Bronchodilator mechanisms for beta-2 agonists and theophylline. Activation of Beta-2 receptors results in a G_s -protein mediated stimulation of adenylyl cyclase (AC) and opening of Ca-activated K channels (K_{Ca}). Activation agents increase intracellular cAMP levels, which in turn stimulate protein kinase (PKA).

Načini aplikacije bronhodilatatorjev

- Pršilniki na potisni plin
- Vdihovalniki na suhi prah
- Preko nastavka/bučke
- Inhalacije
- Iv, per os

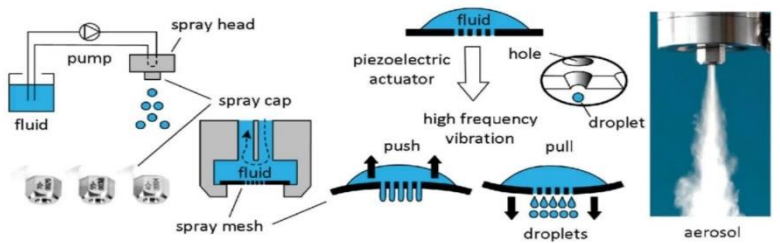
Načini aplikacije bronhodilatatorjev med NIMV

- Pavza NIMV: „klasična“ aplikacija s pršilnikom ali inhalacijami
- Med samo NIMV: aplikacija v sistem s pršilnikom ali inhalacijami preko nastavka

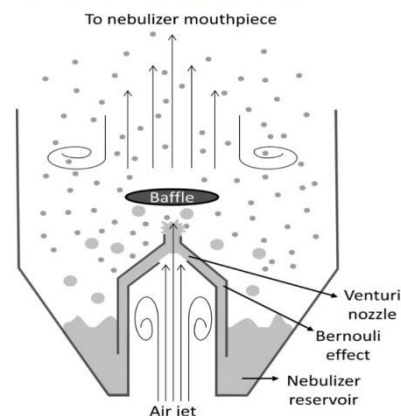


Vrste inhalacij na NIMV

Vibrating mesh nebulizer



Jet nebulizer



Arpagaus, Crpagaus. (2018). Pharmaceutical Particle Engineering via Nano Spray Drying - Process Parameters and Application Examples on the Laboratory-Scale. International Journal of Medical Nano Research. 5. 10.23937/2378-3664.1410026.

Journal of Pharmacy and Pharmacology, Volume: 68, Issue: 5, Pages: 556-578, First published: 08 April 2016, DOI: (10.1111/jphp.12541)

Kaj vse vpliva na učinkovitost bronhodilatatorja med NIMV?

- Vrsta ventilacije in tlaki na NIMV
- Izpust zraka na maski ali sistemu
- Aplikacija med vdihom/izdihom
- Nenamerno puščanje
- Konfiguracija sistema, položaj nastavka za aplikacijo

Tlaki/položaj nebulizatorja

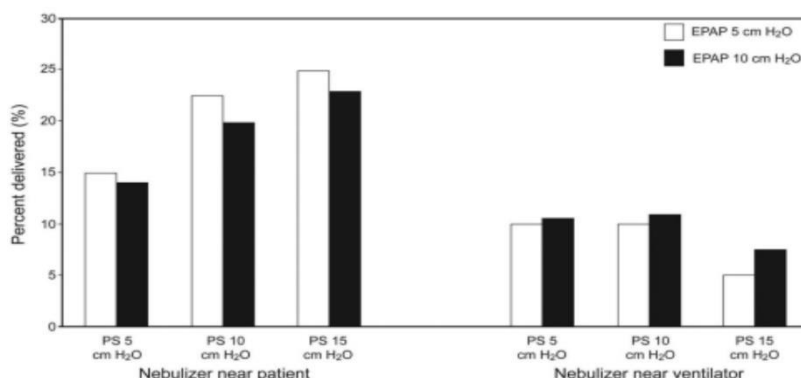
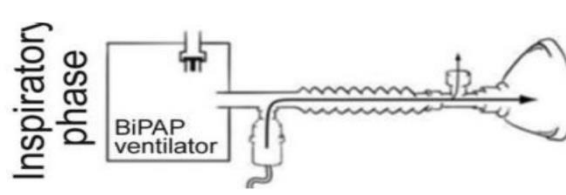
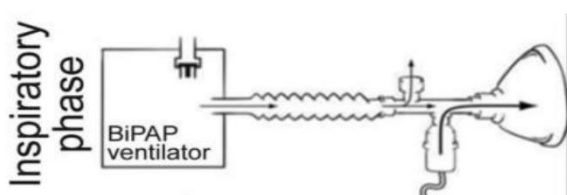


Fig. 2. Effect of ventilator settings and nebulizer position in an in vitro model of aerosol delivery with noninvasive ventilation. EPAP = expiratory positive airway pressure; PS = pressure support. Data from Reference 9.



Respir Care 2015;60(6):880–893. © 2015

Izpust zraka na maski ali na sistemu?

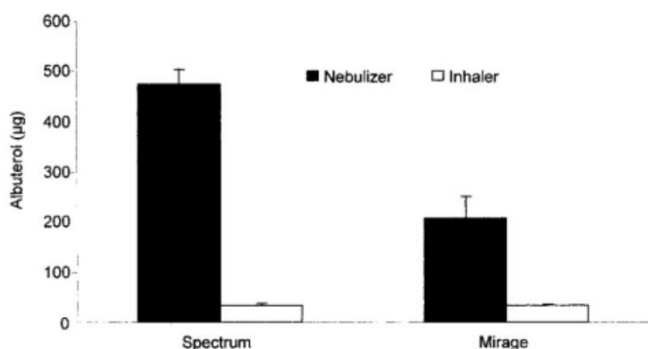


Fig. 2. Absolute amount of albuterol delivered with nebulizer and metered-dose inhaler with the Spectrum and Mirage masks. The Spectrum mask incorporates the leak port into the circuit, whereas the Mirage mask incorporates the leak port into the mask.

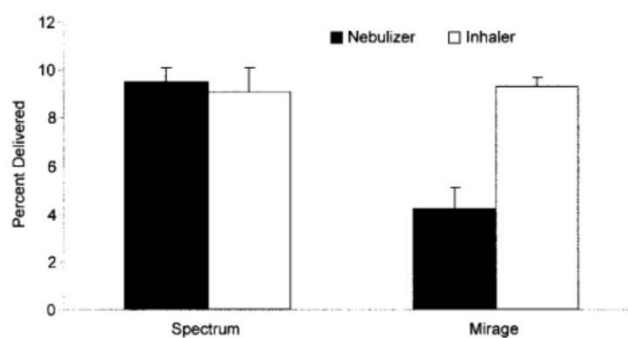


Fig. 3. Percent of the nominal dose of albuterol delivered with nebulizer and metered-dose inhaler with the Spectrum and Mirage masks. The Spectrum mask incorporates the leak port into the circuit, whereas the Mirage mask incorporates the leak port into the mask.

Branconnier MP, Hess DR. Albuterol delivery during noninvasive ventilation. *Respir Care*. 2005;50(12):1649-1653.

Aplikacija med vdihom ali izdihom

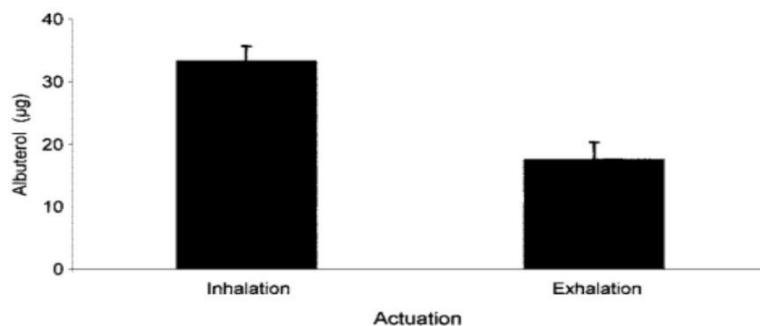
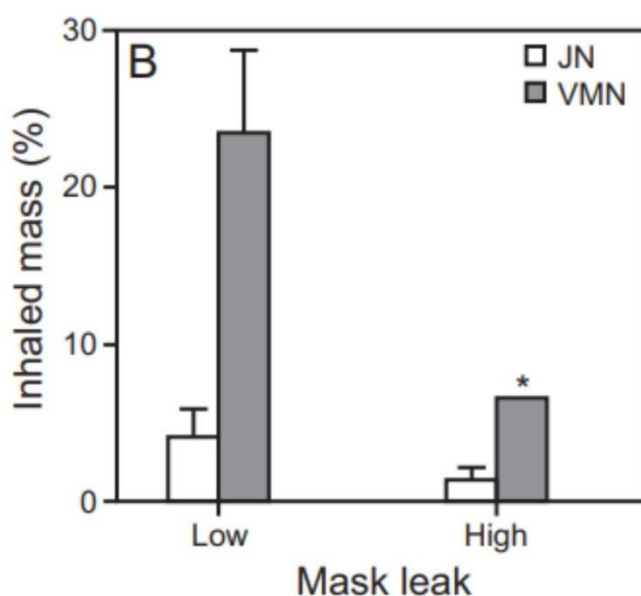


Fig. 4. Absolute amount of albuterol delivered when the metered-dose inhaler was actuated at the initiation of inhalation, compared to actuation during exhalation. The nominal dose of albuterol was 400 µg (4 actuations).

Branconnier MP, Hess DR. Albuterol delivery during noninvasive ventilation. *Respir Care*. 2005;50(12):1649-1653.

Puščanje maske



VMN = vibrating mesh nebulizer; JN = jet nebulizer;

Haw A et al. Face Mask Leak Determines Aerosol Delivery in Noninvasive Ventilation. *Respir Care*. 2021;66(1):95-103. doi:10.4187/respcare.07915

Kopičenje bronhodilatorja v/na sistemu

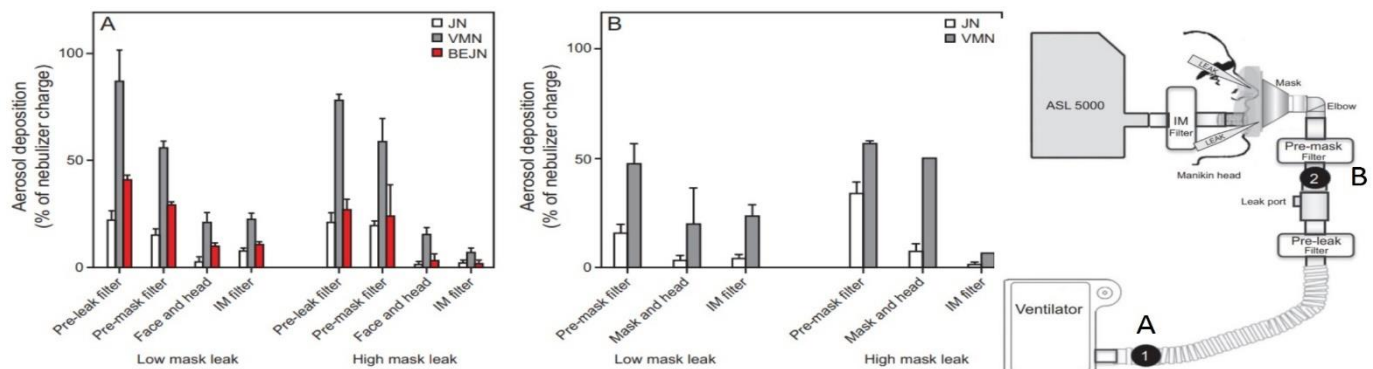


Fig. 3. Aerosol delivery as a percentage of nebulizer charge at different points on the noninvasive ventilator circuit. The bars represent average values, and the error bars reflect the standard deviation. Nebulizers were positioned at (A) the ventilator outlet or (B) the pre-mask position to deliver aerosol to the respective filters, with some aerosol depositing on the mask and face and the rest depositing in the inhaled mass filter. Between the pre-leak and pre-mask filter, aerosol was lost through the leak port. Between the pre-mask and inhaled mass filter, aerosol was lost by depositing on the mask and face or vented via the face mask leak. Notably, when the VMN was placed at the pre-mask position with a high mask leak, ~50% of the nebulizer charge deposited on the mask and face. With the nebulizers at the ventilator outlet, there was higher circuit deposition with the VMN (5.0–20%) compared to the JN (2.0–8.0%) and BEJN (2.0–6.0%). VMN = vibrating mesh nebulizer; JN = jet nebulizer; BEJN = breath-enhanced jet nebulizer.

Haw A et al. Face Mask Leak Determines Aerosol Delivery in Noninvasive Ventilation. *Respir Care*. 2021;66(1):95-103. doi:10.4187/respcare.07915

NIMV in inhalacije med poslabšanjem astme

Table 2. Changes in Pulmonary Function Parameters in Subjects Receiving Inhaled Bronchodilators Without and With NIV

	Nebulizer Control Group	NIV + Nebulizer Group	P
FEV₁, % predicted			
Before	44.2 ± 18.7	51.3 ± 11.5	.44
After	57.4 ± 15.3	75.3 ± 15.7	< .001
Gain, %	29.8 ± 8.9	46.7 ± 0.5	.02
FVC, % predicted			
Before	43.1 ± 18.7	50.2 ± 11.3	.74
After	53.1 ± 12.8	70.9 ± 15.1	.006
Gain, %	23.2 ± 7.1	41.2 ± 1.5	.02
PEF, % predicted			
Before	41.6 ± 10.3	40.4 ± 9.7	.70
After	52.8 ± 9.9	67.6 ± 19.1	.04
Gain, %	26.9 ± 12.1	67.3 ± 38.3	.01
Inspiratory capacity, % predicted			
Before	55.4 ± 15.5	59.9 ± 15.8	.79
After	72.7 ± 16.9	92.8 ± 21.6	.02
Gain, %	31.2 ± 9.1	54.9 ± 28.8	.01

Data from Reference 22. Values are mean ± SD. The level of significance was $P < .05$ (determined by the Student *t* test for independent samples).

NIV = noninvasive ventilation
PEF = peak expiratory flow

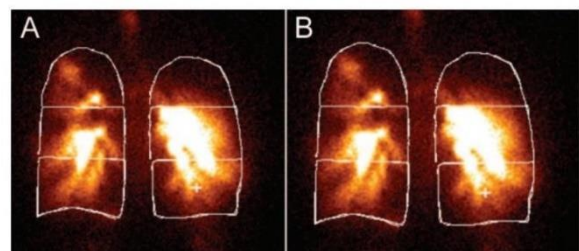


Fig. 2. Heterogeneous deposition pattern in scintigraphic images of subjects with asthma, with a predominance of radio-aerosol deposition in the central region in a subject in the control group (A) and another in the noninvasive ventilation + nebulizer group (B).

HFOT in bronhodilataorji

- Večina aerosola se zgubi zaradi velikih pretokov in puščanja
- S prilagojenimi kanilami in načini aplikacije se lahko izboljša depozicija

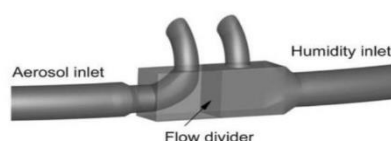


Fig. 7. Enhanced condensational growth nasal cannula. From Reference 45.

Longest PW et al. High-efficiency generation and delivery of aerosols through nasal cannula during noninvasive ventilation. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv.* 2013;26(5):266-279. doi:10.1089/jamp.2012.1006

Zaključek

- Uporaba bronhodilatatorjev med NIMV je pri obstruktivnih boleznih nujna in učinkovita
- Paziti je treba na prekomerno puščanje maske
- Aplicirati pršilnike med bolnikovim vdihom
- Pri uporabi sistemov z odprtino za izdih na maski je bolj učinkovita uporaba pršilnikov
- Pri maskah brez odprtine za izdih (nastavek za izdih na cevi) je pomembno da je nastavek za aplikacijo postavljen med nastavek in masko

OCENA IN LAJŠANJE DISPNEJE PRI BOLNIKH NA NEIVAZIVNI MEHANSKI VENTILACIJI

Ditka Benedičič Katona

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Dispneja je pogost, grozeč občutek težke sape, ki ima podobne klinične ter nevrološke značilnosti kot bolečina, in je prisotna tudi pri bolnikih s kronično obstruktivno pljučno boleznijo (KOPB). Nemalokrat je glavni in edini simptom, zaradi česar bolnik sploh obišče zdravnika. Glavna vzroka dispneje pri KOPB sta obstrukcija dihalnih poti in emfizem. Zaradi progresivnega poteka bolezni dispneja pri bolnikih s KOPB počasi napreduje, se slabša in je ob telesnih aktivnostih vedno bolj pogosta. Hkrati je poleg simptomov kot so tahipneja, desaturacija, zmedenost in zaspanost, dispneja ena izmed glavnih indikacij za sprejem bolnika v bolnišnico. Ob hudi dispneji, ki se kaže z utrujenostjo dihalnih mišic, povečanim dihalnim naporom, uporabo pomožnih dihalnih mišic, paradoksnim dihanjem in zožanjem medrebrnega prostora je indicirana neinvazivna mehanska ventilacija (NIMV). Pri terapiji z NIMV ima pomembno vlogo medicinska sestra. Predvsem z natančnim opazovanjem, celostno obravnavo med zdravljenjem in lajšanjem simptomov. Na izboljšanje dispneje ob poslabšanju zdravstvenega stanja vpliva pravilna in pravočasna bronhodilatacija, titracija morfinov in kisika, ustrezna izbira antibiotika ter kortikosteroida. Pri bolnikih s KOPB, ki imajo pridružene bolezni je smotno pomisliti na druge možne vzroke dispneje in jo ustrezno obravnavati. Z oblikovanjem individualno prilagojenega KOPB plana lahko preprečimo pogosta dispnoična stanja in posledično hospitalizacije zaradi poslabšanj KOPB. Eno izmed pomembnih orodij za ocenjevanje stopnje dispneje v korelaciji s kakovostjo življenja je Medical Research Council vprašalnik (MRC). Pomembno je tudi multidisciplinarno sodelovanje zdravstvenih delavcev in lajšanje simptomov dispneje v zadnjem stadiju napredovale bolezni, s ciljem bolniku omogočiti čim bolj varno in kakovostno življenje.

OCENA IN LAJŠANJE DISPNEJE PRI BOLNIKI NA NEINVAZIVNI MEHANSKI VENTILACIJI

Ditka Benedičič
Golnik, 24. februar, 2022

NAMEN PRISPEVKA

Ocena dispneje + vzrok

Opazovanje bolnika

Obvladovanje dispneje

Lajšanje dispneje

Preprečevanje dispneje

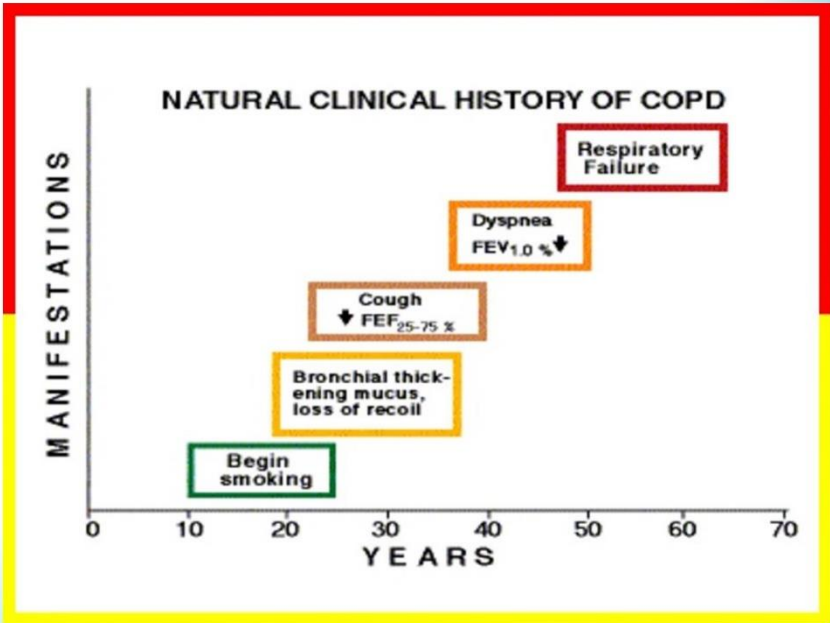
VAŠE IZKUŠNJE

DISPNEA

KOPB



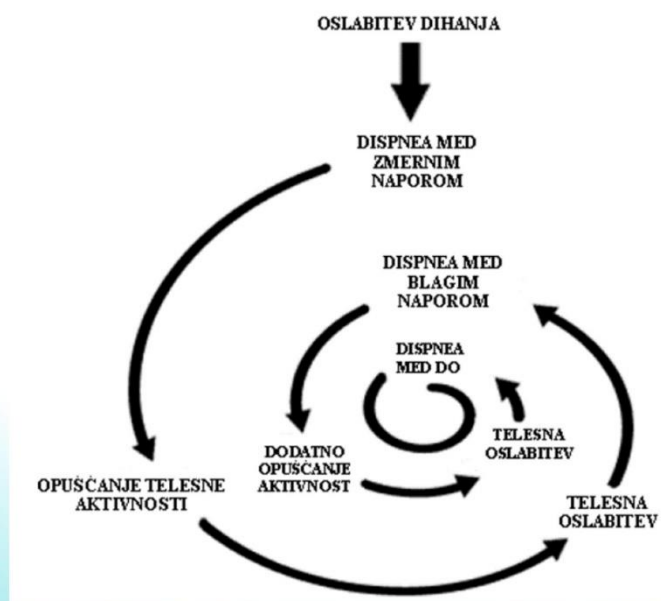
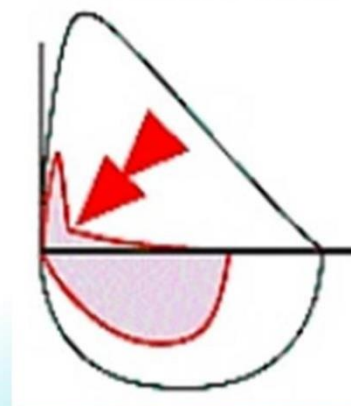
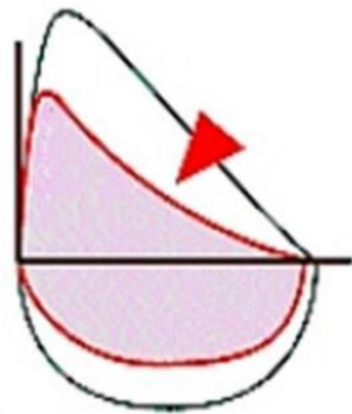
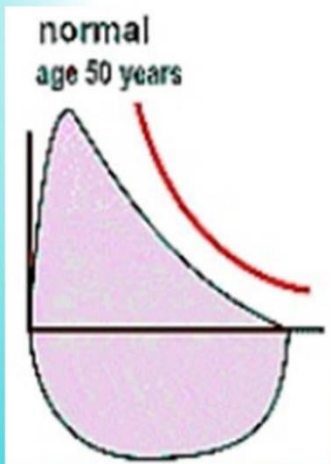
DISPNEJA



OBSTRUKCIJA

mild obstructive
e.g. asthma, COPD

severe obstructive
e.g. COPD, emphysem



PISKANJE

OCENA DISPNEJE

- kakšno dihanje občuti bolnik
- kakšno stisko bolnik občuti pri dihanju
- kako dispneja vpliva na funkcionalne sposobnosti
- Kako stanje vpliva na kakovost življenja



OCENA DISPNEJE

- 5.vitalni znak
- Subjektivna/objektivna ocena
- VAS
- Vprašalniki

NALEPKA PACIENTA		OCENA VAL-DISPNEJE				
DATUM	URA	VAL PRED TTI	VZROK DISPNEJE	PREJETA TII	VAL PO TII	OPOMBA
22.2.	8 ¹⁵	G	WC	110	94ml	2

VZROKI DISPNEJE

- Povečan upor v malih dihalnih poteh
- Obstrukcija dihalnih poti
- Kronični bronhitis
- Emfizem
- Sputum
- Akutno poslabšanje ob okužbi
- Pridružene bolezni
- DISPNOIČEN BOLNIK NI VEDNO HIPOKSEMIČEN**



VZROKI DISPNEJE

Poslabšanje osnovne bolezni
Neznanje, zamujena intervencija
Nekomplianca
Neujemanje z NIV
Psihološka komponenta
Socialna stiska

OBRAVNAVA DISPNEJE

Titracija terapije

Bronhodilatator

Morfini

Antidepresivi

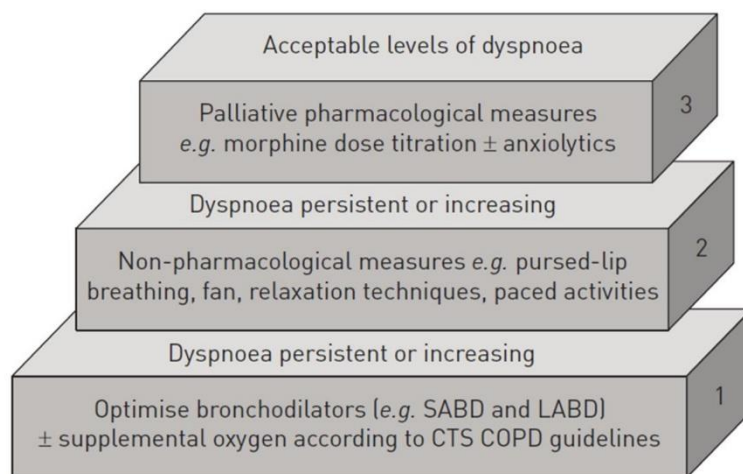
Kortikosteroid

Dovajanje kisika (PAAK)

NIMV

HF

OBRAVNAVA DISPNEJE



OBRAVNAVA DISPNEJE

- Pljučna rehabilitacija
- Prehranska podpora



MEDICAL RESEARCH COUNCIL (MRC)

Teško sapa imam le pri zelo hudem telesnem naporu.	<input type="checkbox"/> 0
Težka sapa se mi pojavlja pri hitri hoji po ravnem ali normalni hoji po vzpetini.	<input type="checkbox"/> 1
Težka sapa me ovira pri moji običajni hoji po ravnem, zato že po ravnem hodim počasneje kot ljudje moje starosti.	<input type="checkbox"/> 2
Zaradi težke sape se moram ustaviti vsakih 100 metrov oz. po nekaj minutah hoje po ravnem.	<input type="checkbox"/> 3
Sapa je pretežka, da bi lahko zapustil stanovanje oz. me ovira že pri oblačenju in slačenju.	<input type="checkbox"/> 4

SEMAFOR

POČUTIM SE DOBRO!

Kako se počutim?

- DIHAM BREZ TEŽAV
- SPIM DOBRO
- IMAM DOVOLJ ENERGIJE
- NIMAM GLAVOLA
- IZKAŠLUJEM NORMALNO

Kaj naj naredim?

- REDNO JEMLEJEM INHALACIJSKA ZDRAVILA,
- PONOVIH TEHNIKO VDIHOVANJA
- GIBAM SE, POSKUŠAM VEČ
- HIJ OJE
- IZOGIBAM SE ONESHAŽENEMU ZRAKU
- PRENEHAM KADITI
- CEPIM SE (COVID, gripa in pnevmokok)
- PRIJAVIM SE NA ŠOLO KOPIB
- DELAM DIHALNE VRJICE www.dihalne-vrjice.si
- SPIM 8 UR

NISEM NAJBOLJE

Kako se počutim?

- DIHAM TEŽJE KOT PONAVIDI
- HITREJE SE ZADIHAM
- IZKAŠLUJEM VEČ
- IZMEČEK JE SPREMEJENA BARVA
- NE SPIM DOBRO
- NIMAM VELIKO ENERGIJE

Kaj naj naredim?

- NADALJUJEM STALNO TERAPIJO
- DIHAM SKOZI PRIPETA USTA
- VEČKRAT VZAMEM „PUMPIČO PO POTREBI“, največ 8 vplivov
- POČIVAM
- KONTAKTIJAM ZDRAVNIKA
- ČE SE TEŽAVE NE IZBOLJŠAJO v roku _____

POČUTIM SE ZELO SLABO

Kako se počutim?

- DIHAM TEŽKO IN HITRO
- DIMČEK JE GNOJEN
- ŽE V MIROVANJU ME DUŠI
- NE MOREM SPATI ZARADI DUŠENJA
- IMAM VROČINO
- ZDRAVILA NE POMAGAJO

Kaj naj naredim?

- TAKOJ POKLIČEM URGENTNO SLUŽBO na 112
- V VARNEM ČASU VZAMEM „PUMPIČO PO POTREBI“ do 8 vplivov
- OB OBISKU URGENCE VZAMEM S SEBOJ TA LISTEK
- PO VSAKEM OBISKU URGENCE ZARADI DUŠENJA, SE DOGOVORIM ZA OBISK PRI PULMOLOGU
- DODATNA NAVODILA _____

Redno vsak dan jemljite naslednja inhalacijska zdravila:

Ime zdravila	Kolikokrat na dan?	Število zaporednih vdihov	Kako vdihnem?

Če imate ob rednem zdravljenju še vedno težko sapa, lahko vzamete tudi „pumpico po potrebi“

Ime zdravila	Kolikokrat?/Kdaj?	Število vdihov

Če porabite več kot 1 „pumpico“ na mesec, o tem obvestite vašega zdravnika

Zdravila iz vdihovalnikov pridejo direktno v vaša pljuča, zato delujejo hitreje in imajo manj neželenih učinkov kot če bi jih jemali v obliki tablet.

Pomembno pa je, da jih znate pravilno vdihniti.

Pred vdihom zdravila, vedno izdihnite čimveč zraka iz pljuč.

O pravilni tehniki vdihavanja se pogovorite z zdravnikom, med sestro ali se poučite na spletni strani www.vdihovalniki.si.

Moja cepljenja:

Cepljenje	Datum

Boehringer Ingelheim | Boehringer Ingelheim BCY, Podružnica Ljubljana, Štebarova ul., Ljubljana | Informacijsko gradivo za bolnika, Datum pregleda informacij: maj 2021 | MPR-SI-2020048

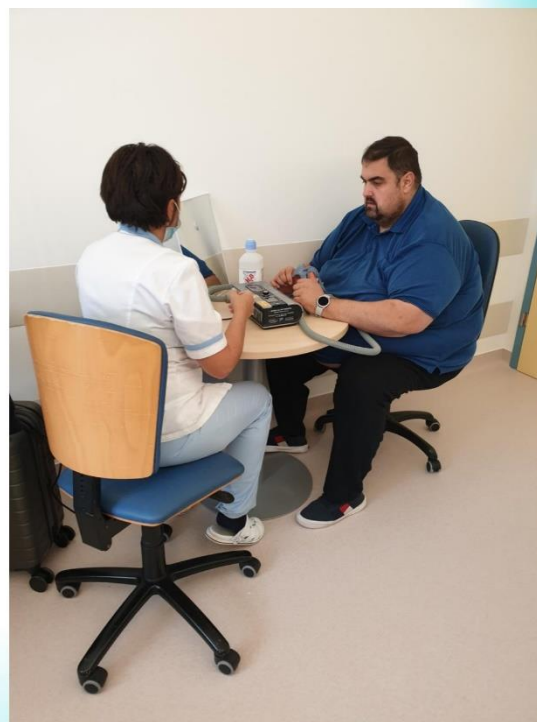
PREVENTIVA

Preprečevanje poslabšanj
Zdravstvena vzgoja
Multidisciplinarno sodelovanje
KOPB plan
Sodelovanje s patronažno službo
Vključitev v paliativno oskrbo



ZA ZAKLJUČEK

Pravočasno prepoznati poslabšanje
Ustrezno ukrepati
Zdravstvena vzgoja bolnika, svojcev
Preprečevanje rehospitalizacij
Lajšanje simptomov ob koncu življenja
Evalvacija





KRONIČNA NEINVAZIVNA MEHANSKA VENTILACIJA – KAKO VEM, DA JE UČINKOVITA?

Anja Žargaj

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Za hipoventilacijski sindrom je značilna kronična alveolna hipoventilacija, ki vodi do povišanega alveolnega tlaka CO₂ in hiperkapnijo ter posledično znižanje alveolnega tlaka O₂ in hipoksemijo.

Bolezni, ki so povezane s kronično alveolno hipoventilacijo, so lahko posledica motenega ventilatornega nadzora in odziva (npr. prirojena centralna hipoventilacija, zdravila, ki zavirajo dihalni center), živčnomišične bolezni, ki vplivajo na funkcijo respiratornih mišic (npr. poškodbene hrbtenjače, amiotrofična lateralna skleroza (ALS), otroška paraliza, miastenija gravis, multipla skleroza, Duchennova mišična distrofija (DMD), ...), bolezni pljučnega parenhima (npr. kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB), ...) ali bolezni struktur prsnega koša (sindrom hipoventilacije zaradi debelosti (OHS), kifoskolioza, fibrotoraks, ...).

Bolniki so značilno čezmerno dnevno zaspani, utrujeni, težko dihajo, navajajo spremenjen ritem spanja, ortopnejo in jutranji glavobol. Ob napredovanju se lahko razvije sekundarna policitemija, cianoza, sekundarna pljučna hipertenzija, odpovedovanje desnega srca, itd.

Vzročno zdravljenje pogosto ni možno in je osnovno zdravljenje krNIMV, ki ga večinoma uvajamo v bolnišničnem okolju, ob ugodnem poteku pa paciente spremljamo ambulantno.

Dokazani učinki krNIMV (ob dobri adherenci (vsaj 4 ure neprekinjeno 70 % časa) in ustreznih nastavitvah aparata):

- Zmanjšana stopnja hiperkapnije ali normokapnija, s čimer se poveča ventilatorni odziv dihalnega centra, kar nekaterim bolnikom omogoča, da čez dan vzdržujejo stabilno vrednost pCO₂ ali normokapnijo.
- Izboljšana oksigenacija: NIMV lahko izboljša izmenjavo plinov v pljučih, poveča oksigenacijo in zmanjša raven ogljikovega dioksida v krvi, kar oblaži simptome, kot sta zasoplost in utrujenost.
- Boljša kakovost spanja: Bolniki z OHS ali pridruženo OSAS lahko občutijo izboljšano kakovost spanja, kar lahko zmanjša simptome, kot sta dnevna zaspanost in kognitivne motnje.
- Povečana toleranca za vadbo: z izboljšanjem oksigenacije in zmanjšanjem kratkega dihanja pomagajo bolnikom izboljšati njihovo splošno telesno pripravljenost.

- Zmanjšano tveganje za zaplete.
- Zmanjšano število hospitalizacij zaradi poslabšanj osnovne bolezni.
- Odložena potreba po invazivni ventilaciji.
- Izboljšana kakovost življenja: bolniki s hipoventilacijo imajo lahko omejitve pri vsakodnevnih aktivnostih zaradi simptomov, ki jih NIMV lahko izboljša in omogoči bolnikom, da bolj polno sodelujejo v svojem življenju.
- Podaljšano življenje.

Literatura:

1. Raveling, T., Vonk, J., Struik, F. M. et al. Chronic non-invasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease. 2019. Cochrane Database of Systematic Reviews, 10(10), CD004793
2. Ribeiro, C., Jácome, C., Castro, L., et al. Long-term health-related quality of life in patients on home mechanical ventilation. *BMC Pulmonary Medicine*, 2022; 22(1), 433.
3. Šarc I. Hipoventilacijski sindrom. V: Košnik M. et al. *Interna medicina*. 5. izdaja. Ljubljana: Medicinska fakulteta: Slovensko zdravniško društvo: Buča. 2018, str. 499-501.
4. Simonds A. Noninvasive ventilation. *The European Respiratory Society*. 2015
5. Köhnlein, T., Windisch, W., Köhler, D., et al. Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: A prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2014, 2(9), 698-705.

Kronična NIMV – kako vem, da je učinkovita?

Anja Žargaj, dr. med.

2. Simpozij o spalni apneji

Klinika Golnik, februar 2023



Hipoventilacijski sindrom

Za hipoventilacijski sindrom je značilna kronična alveolna hipoventilacija, ki vodi do povišanega alveolnega tlaka CO₂ in hiperkapnijo ter posledično znižanje alveolnega tlaka O₂ in hipoksemijo.



<https://www.emra.org/emresident/article/a-brief-review-of-hypercapnic-respiratory-failure/>

Bolezni, povezane s kronično alveolno hipoventilacijo:

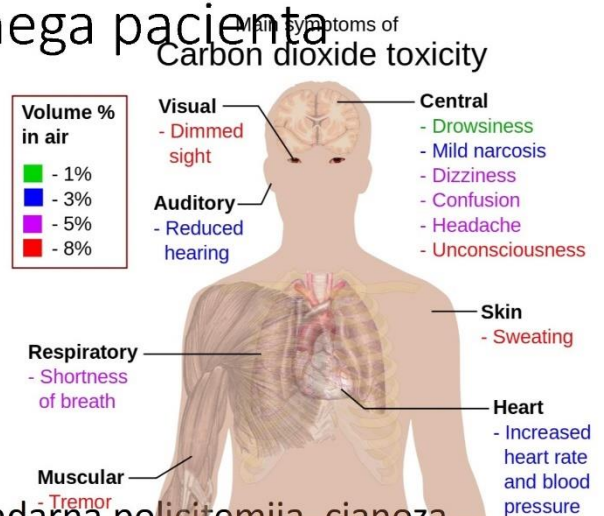
- posledica motenega ventilatornega nadzora in odziva:
 - npr. prirojena centralna hipoventilacija, zdravila, ki zavirajo dihalni center, ...
 - živčnomišične bolezni, ki vplivajo na funkcijo respiratornih mišic:
 - npr. poškodbene hrbtenjače, ALS, otroška paraliza, miastenija gravis, multipla skleroza, Duchennova mišična distrofija (DMD), ...
 - bolezni pljučnega parenhima:
 - npr. KOPB, ...
 - bolezni struktur prsnega koša:
 - OHS, kifoskolioza, fibrotoraks, ...
-
- Vzročno zdravljenje pogosto ni možno in je osnovno zdravljenje krNIMV, ki ga večinoma uvajamo v bolnišničnem okolju, ob ugodnem poteku pa paciente spremljamo ambulantno



<https://consultqd.clevelandclinic.org/noninvasive-ventilation-for-copd-patients-with-chronic-hypercapnic-respiratory-failure/>

Klinična slika hiperkapničnega pacienta

- čezmerna dnevna zaspanost,
- utrujenost,
- težko dihanje,
- spremenjen ritem spanja,
- ortopneja,
- jutranji glavobol,



- ob napredovanju se lahko razvije sekundarna policitemija, cianoza, sekundarna pljučna hipertenzija, odpovedovanje desnega srca, ...

Učinki NIMV

- Zmanjšana stopnja hiperkapnije ali normokapnije -> povečan ventilatorni odziv dihalnega centra -> stabilna vrednost pCO₂ ali normokapnija čez dan
- Izboljšana oksigenacija: izboljšana izmenjava plinov v pljučih, povečana oksigenacija in zmanjšana raven ogljikovega dioksida v krvi -> manj simptomov

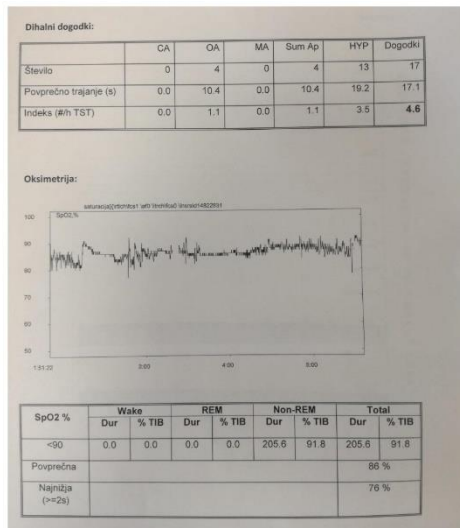
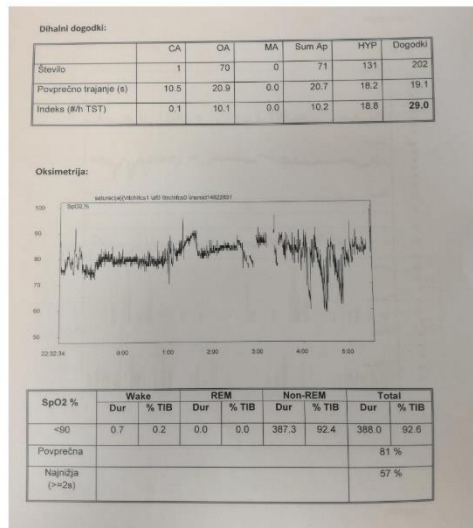
Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred.za odr.	Enota
Plinska analiza			
Telesna temperatura	36.2		°C
Vdihana kol. O ₂ (% ali l)	/		
Frekvenca dihanja	22		vdih/min
Ka-pH	7.398	7.35 - 7.45	//
Ka-pCO ₂	H 7.82	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	H 8.4	-2 - +2	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	H 31.8	22 - 26	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	H 35.4	22 - 26	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.847	0.95 - 0.99	//
Ka-pO ₂	L 6.82	8.9 - 12.0	kPa
Ka-ctO ₂	18.7	17 - 20	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	3.07		kPa
Ka-ctHb	163	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	H 0.025	0.000 - 0.015	//
Ka-met Hb	H 0.008	0.002 - 0.006	//
Ka-pH, T kor.	7.410	7.35 - 7.45	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	H 7.53	4.67 - 6.40	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	L 6.45	8.9 - 12.0	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	3.82		kPa
Barometriški tlak	95.4		kPa

Plinska analiza arterijske krvi			
Preiskava	Rezultat	Orient.ref.vred.za odr.	Enota
Plinska analiza (spontano dihanje)			
Telesna temperatura	36,4		st.C
Vdihana kol. O ₂ (% ali L)	brez		//
Frekvenca dihanja	19		vdih/min
Ka-pH	7.385	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂	6.13	4.67 - 6.40	kPa
Ka-presežek baze	1.8	-2.0 - +3.0	mmol/L
Ka-standardni HCO ₃	25.8	22.5 - 26.9	mmol/L
Ka-dejanski HCO ₃	26.9	21.0 - 28.0	mmol/L
Ka-saturacija O ₂	L 0.944	0.950 - 0.990	//
Ka-pO ₂	9.70	8.90 - 12.00	kPa
Ka-ctO ₂	H 20.7	17.0 - 20.0	Vol%
Ka-pO ₂ (A-a)	2.20	[a]	kPa
Ka-ctHb	159	135 - 175	g/L
Ka-CO Hb	0.012	0.005 - 0.015	//
Ka-met Hb	0.006	0.000 - 0.015	//
Ka-pH, T kor.	7.394	7.350 - 7.450	//
Ka-pCO ₂ , T kor.	5.95	4.67 - 6.40	kPa
Ka-pO ₂ , T kor.	9.32	8.90 - 12.00	kPa
Ka-pO ₂ (A-a), T kor.	2.81	[a]	kPa
Barometriški tlak	95.8	//	kPa

PAAK ob uvedbi NIMV in PAAK ob ambulantni kontroli

Boljša kakovost spanja

- Pacienti lahko občutijo izboljšano kakovost spanja, kar lahko zmanjša simptome, kot sta dnevna zaspanost in kognitivne motnje.

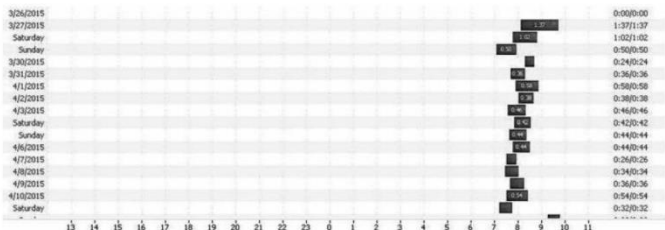


Pacient z OHS in pridruženo OSAS

Uporaba aparata

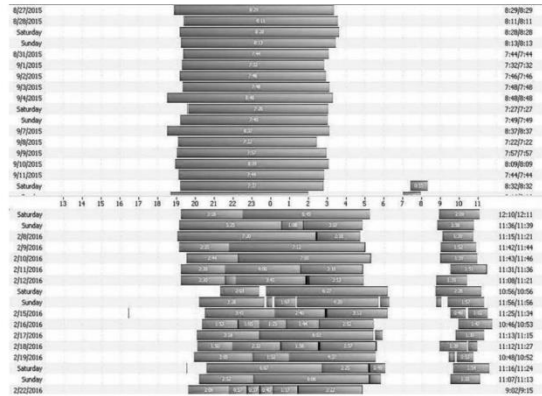
Učinki so povezani z nastavitvami -> ‚high-intensity‘ NIMV

in adherenco -> vsaj 4 ure neprekinjene uporabe več kot 70% časa!



Slika 4 (Primer 1): Izpis iz SD kartice ventilatorja, kjer je razvidna uporaba ventilatorja. Navedeni so datumi (navpično levo) in ure (vodoravno spodaj) uporabe ter skupno število ur oz. minut, ko je bil aparat v uporabi (navpično desno). Lahko razberemo, da je bolnica uporabljala aparat le zjutraj, ko se je zbudila; navadno manj kot eno uro dnevno. Ker je zaželeno, da bolnik uporablja aparat več kot 4 ure dnevno, je vsa uporaba označena s temno barvo. Vir: T.B.

Vir: Bregant T, Klinar P, Šuštar J, Leonardis L. NIMV pri bolnikih z ALS: prikaz primerov



Slika 6 (Primer 3): Izpis iz SD kartice ventilatorja, kjer razberemo, da je bolnik uporabljal aparat sprva le ponoči, nato pa preko noči in jutra ter nato stalno. Ker je aparat uporabljal vsak dan več kot 4 ure dnevno, je uporaba označena s svetlo barvo. Svetlo barvo je označeno obdobje, ko je snel masko, a je aparat še deloval. Vir: T.B.

Vzroki neuporabe NIMV

- Težave z masko (neustrezna velikost, puščanje, rdečica kože, ...)
- Suha usta
- Napihovanje v prebavila
- Zaspijo, preden uspejo namestiti aparat
- Ne čutijo koristi

Učinki NIMV

- Povečana toleranca za vadbo: z izboljšanjem oksigenacije in zmanjšanjem kratkega dihanja pomagajo bolnikom izboljšati njihovo splošno telesno pripravljenost.
- Zmanjšano tveganje za zaplete.
- Zmanjšano število hospitalizacij zaradi poslabšanja osnovne bolezni.
- Odložena potreba po invazivni ventilaciji.

Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial

Thomas Köhlein, Wolfram Windisch, Dieter Köhler, Anna Drabik, Jens Geiseler, Sylvia Hartl, Ortrud Karg, Gerhard Laier-Groeneveld, Stefano Nava, Bernd Schönhofer, Bernd Schucher, Karl Wegscheider, Carl P Crie, Tobias Welte

- 2004-2011, stabilni hiperkapnični KOPB pacienti

	Control group (n=93)	Non-invasive positive pressure ventilation group (n=102)
Age, years	64.4 (8.0)	62.2 (8.6)
Male, n (%)	56 (60%)	65 (64%)
Body-mass index, kg/m ²	24.5 (5.8)	24.8 (5.8)
FVC, % predicted	53.3% (13.8)	50.4% (13.3)
FEV ₁ , % predicted	27.5% (8.9)	26% (11.0)
FEV ₁ /FVC, %	41.2% (8.9)	40.4% (11.5)
Residual volume/total lung capacity, %	72.7% (8.9)	73.0% (8.5)
pH	7.39 (0.05)	7.39 (0.04)
PaCO ₂ , kPa	7.7 (0.7)	7.8 (0.8)
PaO ₂ , kPa*	8.7 (1.9)	8.6 (2.1)
SaO ₂ , %*	90.8% (5.9)	90.3% (6.2)
HCO ₃ ⁻ , mmol/L	33.9 (4.1)	34.3 (4.0)
Base excess, mmol/L	8.0 (3.9)	7.8 (3.8)
6-min walk distance, m	249.6 (145.3)	226.7 (121.2)
Long-term oxygen treatment, n (%)	60 (65%)	67 (66%)

Data are mean (SD), unless otherwise stated. FVC=forced vital capacity; FEV₁=forced expiratory volume in 1 s; PaCO₂=arterial carbon dioxide pressure; PaO₂=arterial oxygen pressure; SaO₂=arterial oxygen saturation; HCO₃⁻=bicarbonate. *In patients with long-term oxygen treatment, oxygen was applied via nasal cannula at the previously prescribed flow rate.

Table 1: Baseline demographic and clinical characteristics of patients

	Control group		Non-invasive positive pressure ventilation group		Difference	p value
	One-year change from baseline, adjusted for baseline, age and sex (95% confidence interval)	Number of patients who contributed to estimation (%)	One-year change from baseline, adjusted for baseline, age and sex (95% confidence interval)	Number of patients who contributed to estimation (%)		
PaCO ₂	-2.4% (-3.7% to -1.1%)	69/83 (83%)	-7.4% (-8.6% to -6.2%)	79/89 (89%)	-5.1% (-6.8% to -3.4%)	<0.0001
PaO ₂	1.4% (-0.3% to 3.2%)	69/83 (83%)	2.2% (0.6% to 3.8%)	79/89 (89%)	0.8% (-1.6% to 3.1%)	0.53
SaO ₂	0.5% (0.1% to 1.0%)	63/76 (83%)	1.1% (0.7% to 1.5%)	71/79 (90%)	0.6% (0.0% to 1.2%)	0.0405
HCO ₃ ⁻	-2.1% (-3.2% to -0.9%)	53/65 (82%)	-5.0% (-6.0% to -4.0%)	63/71 (89%)	-3.0% (-4.6% to -1.5%)	0.00018
FVC	0.1% (-1.9% to 2.2%)	66/78 (85%)	-0.2% (-2.1% to 1.8%)	72/87 (83%)	-0.3% (-3.1% to 2.5%)	0.83
FEV ₁	-0.8% (-2.6% to 1.0%)	66/78 (85%)	2.0% (0.2% to 3.8%)	71/86 (83%)	2.8% (0.2% to 5.4%)	0.034
Residual volume/total lung capacity	0.2% (-0.7% to 1.2%)	61/73 (84%)	0.1% (-0.8% to 1.0%)	69/80 (86%)	-0.2% (-1.4% to 1.1%)	0.81
6-min walk distance	0.0% (-5.5% to 5.8%)	60/71 (85%)	7.6% (1.9% to 13.6%)	65/79 (82%)	7.6% (-0.5% to 16.2%)	0.07
pH*	0.006 (-0.002 to 0.013)	68/83 (82%)	0.020 (0.013 to 0.028)	79/89 (89%)	0.015 (0.025 to 0.004)	0.0056

PaCO₂=arterial carbon dioxide pressure; PaO₂=arterial oxygen pressure; SaO₂=arterial oxygen saturation; HCO₃⁻=bicarbonate; FVC=forced vital capacity; FEV₁=forced expiratory volume in 1 s. Percent changes, 95% CI, and p values were calculated using logscale repeated measurement mixed models with patients and centres as random effects and baseline, age, and sex as fixed effects. *Changes from baseline for pH are absolute values rather than percent change because pH is measured on a log scale.

Table 3: Secondary endpoints (change from baseline after 1 year)

Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial

Thomas Köhlein, Wolfram Windisch, Dieter Köhler, Anna Drabik, Jens Geiseler, Sylvia Hartl, Ortrud Karg, Gerhard Laier-Groeneveld, Stefania Nava, Bernd Schönhofer, Bernd Schucher, Karl Wegscheider, Carl P Crüe, Tobias Welte

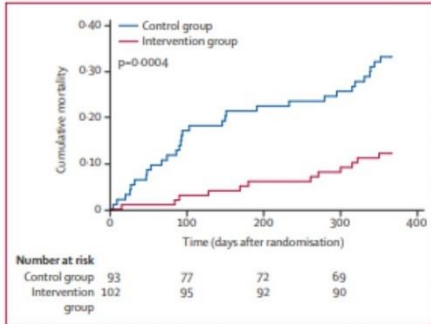


Figure 2: Kaplan-Meier estimate of cumulative all-cause mortality during the first year after randomisation (primary outcome). The p value results from a log-rank test of the between-group difference.

Preživetje po 1 letu: 33% pacientov v kontrolni skupini in 12% pacientov v interventni skupini je umrlo v 1. letu

Boljša z zdravjem povezana kvaliteta življenja



Journal of Clinical Epidemiology 56 (2003) 752–759

Journal of Clinical Epidemiology

The Severe Respiratory Insufficiency (SRI) Questionnaire A specific measure of health-related quality of life in patients receiving home mechanical ventilation

Wolfram Windisch^{a,*}, Klaus Freidel^b, Bernd Schucher^c, Hansjörg Baumann^d, Matthias Wiebel^e, Heinrich Mathys^a, Franz Petermann^f

Table 3
Concepts in the Severe Respiratory Insufficiency (SRI) questionnaire

Concept	Scale	Items (N) ^a	Low score	High score	Examples of items
Respiratory complaints	SRI-RC	8	Patient has severe respiratory complaints	Patient has no respiratory complaints	I often feel shortness of breath
Physical functioning	SRI-PF	6	Patient is severely limited in performing normal physical activities such as going upstairs, doing domestic works, dressing	Patient has no limitations in physical activities, such as going upstairs, doing domestic works or dressing	Doing domestic works is difficult for me.
Attendant symptoms and sleep	SRI-AS	7	Patient has severe complaints such as pain, dizziness, and sleep disturbances	Patient has no complaints such as pain, dizziness, and sleep disturbances	I am tired during daytime
Social relationships	SRI-SR	6	Social relationships are limited due to the illness	Social relationships are not limited due to the illness	My family life is oppressed by my illness.
Anxiety	SRI-AX	5	Patient has severe disease-associated anxieties	Patient has no disease-associated anxieties	I am afraid of dyspnea
Psychological well-being	SRI-WB	9	Patient's psychologic well-being is severely limited	Patient's psychologic well-being is not limited	I get on well with my illness
Social functioning	SRI-SF	8	Patient is severely limited in taking part in social activities	Patient is not limited in taking part in social activities	Contact to friends of mine has been broken due to my illness.

^a After items selection.
SRI-RC, respiratory complaints; SRI-PF, physical functioning; SRI-AS, attendant symptoms and sleep; SRI-SR, social relationships; SRI-AX, anxiety; SRI-WB, psychologic well-being; SRI-SF, social functioning.

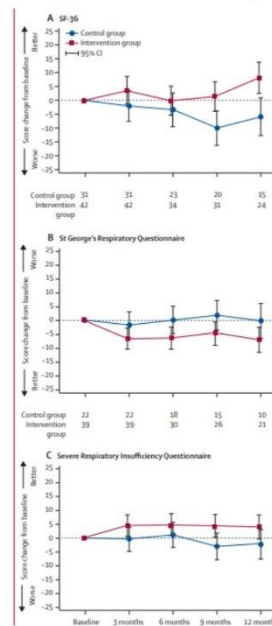


Figure 3: Changes from baseline in secondary quality of life outcomes (HRQL) in patients with severe, stable COPD with or without additional long-term NPPV treatment) HRQL=health-related quality of life; SF-36=short form 36 health survey; (A) HRQL assessed by the generic questionnaire SF-36;¹¹ significantly greater improvements in the general health perception subscale were noted in the NPPV group ($p=0.033$, appendix); (B) disease-specific HRQL assessed using the St George's Respiratory Questionnaire;¹² lower values indicate better HRQL; the summary score improved by 5.8 points more in the intervention group ($p=0.028$); (C) The Severe Respiratory Insufficiency Questionnaire¹³ significantly assesses HRQL in patients with long-term home mechanical

ODKAR UPORABLJAM APARAT:

1. Se počutim:	boljše	enako	slabše		
2. Je moj spanec boljši	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
3. Se zbudim bolj spočit/a	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
4. Imam čez dan več energije	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
5. Sem čez dan fizično bolj aktiven/a	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
6. Zmorem večje telesne napore kot prej	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
7. Čez dan lažje diham	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
8. Odkar imam aparat, potrebujem manj obiskov zdravnika ali zdravljenja v bolnišnici	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
9. Uporaba aparata je zame breme	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži

Primer vprašalnika o učinkih NIMV v ambulanti NIMV Klinike Golnik

Podaljšano preživetje - DMD



Neuromuscular Disorders 12 (2002) 926–929



www.elsevier.com/locate/ymgh

Survival in Duchenne muscular dystrophy: improvements in life expectancy since 1967 and the impact of home nocturnal ventilation

Michelle Eagle^a, Simon V Baudouin^b, Colin Chandler^c, David R. Giddings^d, Robert Bullock^e, Kate Bushby^{f,g}

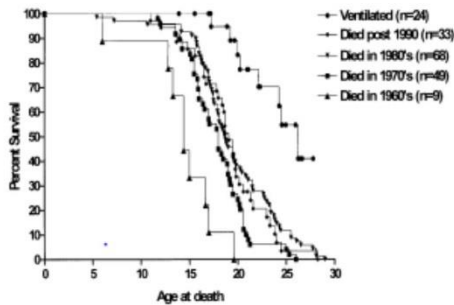
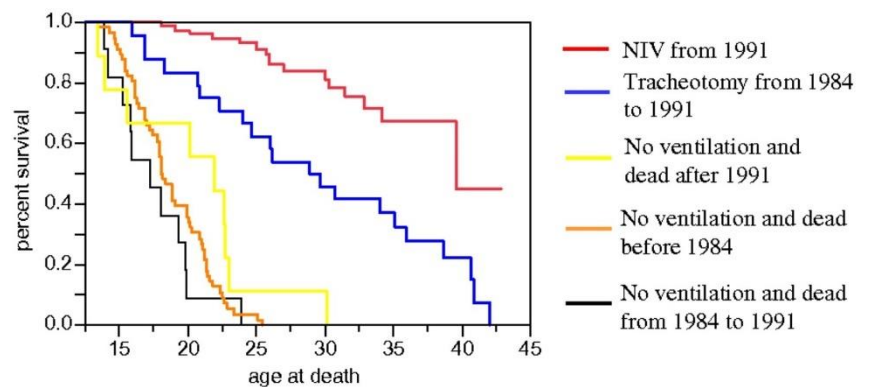


Fig. 2. Survival curves (Kaplan Meier) showing percentage survival of ventilated versus non-ventilated patients 1967–2002. (Includes live patients censored on 28th February 2002.) Legend: Log rank test for non-ventilated vs. ventilated patients post-1990 ($P = 0.0001$).



Podaljšano preživetje - kifoskolioza



CHEST

Original Research

PROLONGED MECHANICAL VENTILATION

Survival of Patients With Kyphoscoliosis Receiving Mechanical Ventilation or Oxygen at Home*

Torbjörn Gustafson, MD, FCCP; Karl A. Franklin, MD, PhD, FCCP;
Bengt Midgren, MD, PhD; Kerstin Pehrsson, MD, PhD;
Jonas Ranstam, PhD Cstat; and Kerstin Ström, MD, PhD

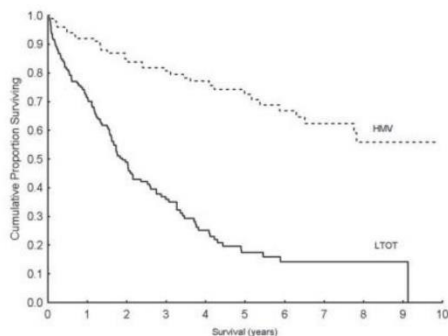


FIGURE 2. Cumulative proportion of surviving patients receiving HMV or LTOT alone.

Eur Respir J 2013; 22: 326-338
DOI: 10.1183/09031530.000076133
Printed in UK - all rights reserved

European Respiratory Journal
ISSN 0953-1530

Treatment of chronic respiratory failure in kyphoscoliosis: oxygen or ventilation?

B. Buyse, W. Meersseman, M. Demedts

- Zmanjšani simptomi povezani s hipoventilacijo
- Izboljšane kognitivne funkcije
- Manj hospitalizacij – nižji stroški zdravljenja
- Izboljšana kvaliteta življenja
- Daljše preživetje – 5-letno preživetje 76-90%

TEŽAVE BOLNIKOV NA NIMV- VZROKI IN REŠITVE

Adriana Jurjevec, Brigita Čadež

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Motnje dihanja v spanju so pogosta skupina bolezni, ki prizadene približno 10% odraslih. CPAP pomeni stalni pozitivni pritisk v dihalnih poteh, ki mehansko odpre dihalne poti in je zlati standard za zdravljenje obstruktivne spalne apneje. Uporaba CPAP aparata v domačem okolju, lahko za bolnika pomeni soočenje s težavami, ki vplivajo na adherenco zdravljenja. Dobra adherenca pomeni, da bolnik uporablja aparat vsaj štiri ure na noč več kot 70% noči. Dejavniki, ki vplivajo na adherenco so povezani z bolnikom, neželenimi učinki terapije in psihološkimi ter socialnimi dejavniki. Stranski učinki ob uporabi CPAP terapije so vezani na masko, pritisk oziroma nastavitve tlakov ob uvedbi zdravljenja ter ostale težave, ki vplivajo na adherenco. Pravilna izbira maske, ki ustrezno tesni in poučitev bolnika o pravilnem rokovanju in vzdrževanju je bistvenega pomena za njegovo prilagoditev in izboljšano zdravljenje. Zato mora biti izbira maske prilagojena posamezniku. Zelo pomemben faktor pri preprečevanju težav je poučen bolnik, ki je ob uvedbi zdravljenja prejel ustna in pisna navodila in ima v primeru pojava težav možnost kontaktirati izbranega ponudnika in ustanovo, kjer je bilo zdravljenje uvedeno. Ambulantna kontrola, kad, telemonitoring so načini vodenja oziroma spremljanja bolnikov po uvedbi terapije. Telemonitoring je napredna tehnologija, ki nam omogoča, da lahko predčasno zaznamo slabo adherenco. Obstajajo dokazi, da je prvi mesec zdravljenja s CPAP neodvisen napovedovalec dolgoročne adherence, torej na podlagi strategij o izobraževanju bolnikov in podpori s prilagojenimi posegi o pravilni uporabi CPAP, lahko na začetku terapije vplivamo na dolgotrajno uporabo in adherenco. Tako lahko pravočasno prepoznamo težave in skupaj z bolnikom poiščemo ustrezno rešitev.

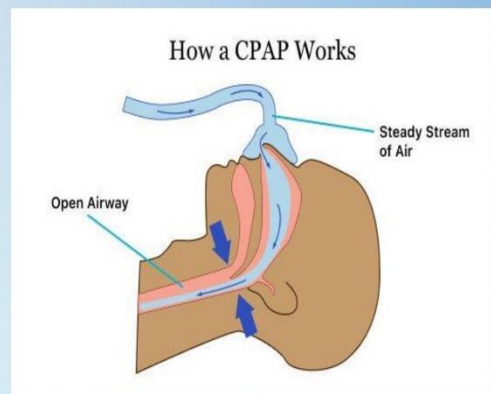
TEŽAVE BOLNIKOV NA NIMV – VZROKI IN REŠITVE

Adriana Jurjevec, dipl. m. s., univ.dipl.upr.org
Brigita Čadež, dipl. m. s.

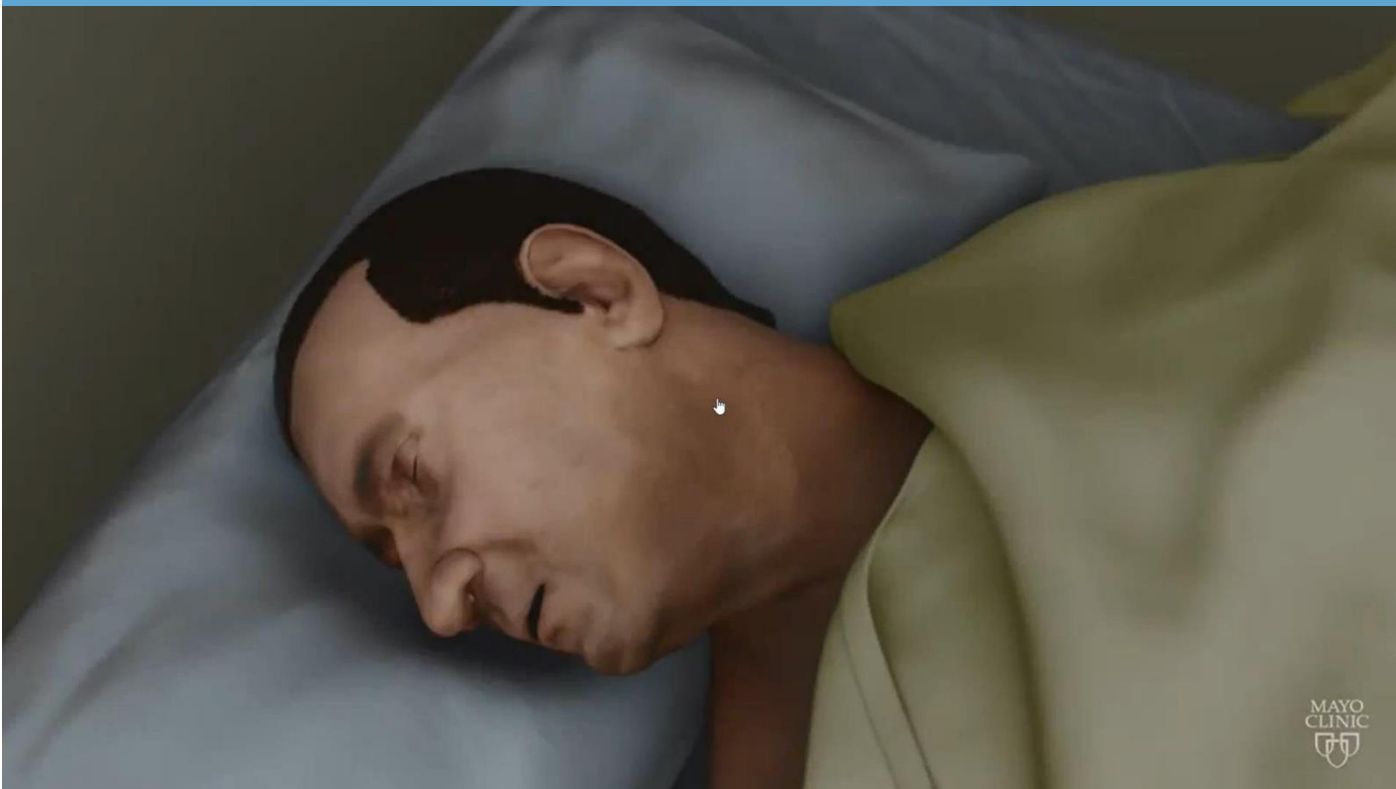


Univerzitetna
Klinika Golnik

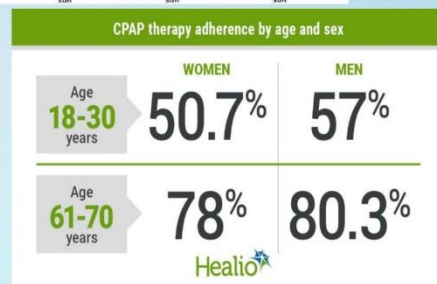
- STALNI POZITIVNI TLAK (CPAP) JE ZLATI STANDARD ZA ZDRAVLJENJE OBSTRUKTIVNE APNEJE V SPANJU (OSA).
- APARAT S POZITIVNIM TLAKOM MEHANSKO ODPRE DIHALNE POTI IN PREPREČI KOLAPS ZGORNJIH DIHALNIH POTI.
- ZDRAVLJENJE S SISTEMOM CPAP JE ZELO UČINKOVITO PRI OBVLADOVANJU SIMPTOMOV OSA, IZBOLJŠANJU KAKOVOSTI ŽIVLJENJA IN ZMANJŠANJU POSLEDIC APNEJE MED SPANJEM, ČE GA PACIENTI REDNO UPORABLJAJO.



Univerzitetna
Klinika Golnik

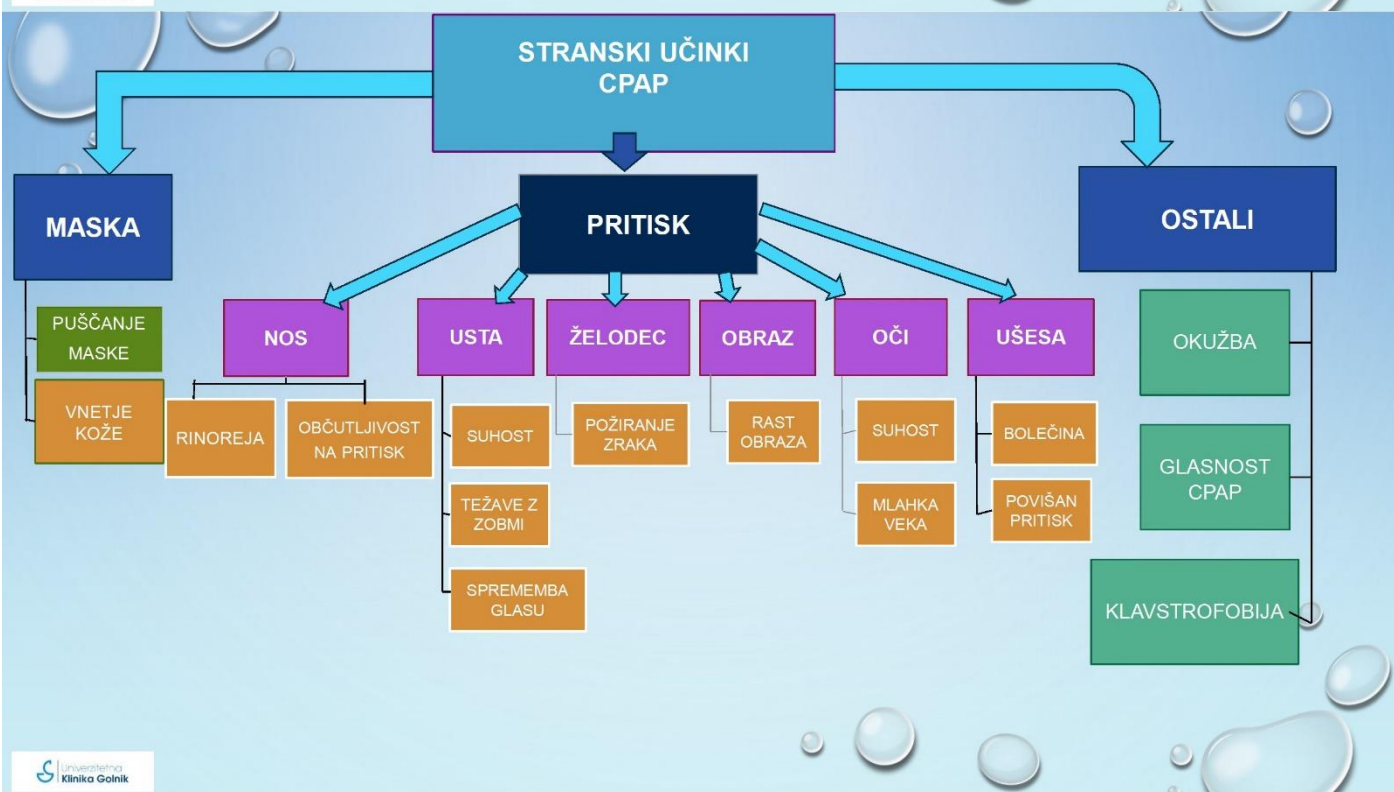


- DOBRA ADHERENCA JE OPREDELJENA KOT UPORABA VSAJ 4 URE/NOČ VEČ KOT 70 % NOČI.
- UPOŠTEVANJE PRIPOROČIL UČINKOVITE ADHERENCE OBČUTNO ZNIŽA CELOKUPNI AHI, ZMANJŠA STOPNJO ZASPANOSTI PREKO DNEVA, ZMANJŠA NEVARNOST DEJAVNIKOV TVEGANJA ZA NASTANEK SRČNO-ŽILNIH BOLEZNI IN VPLIVA NA KAKOVOST SPANJA IN ŽIVLJENJA NASPLOH.
- ŽAL JE POROČANA STOPNJA ADHERENCE OD 46 % DO 83 % .
- ZATO PRI ZDRAVLJENJU OSA S CPAP APARATI VES ČAS IŠČEMO NAČIN KAKO DOSEČI BOLJŠO ADHERENCO ZDRAVLJENJU.



- PRI PREUČEVANJU ADHERENCE SE BOMO OSREDOTOČILI NA DEJAVNIKE, KI VPLIVAJO NA UPORABO. TE DEJAVNIKE LAHKO RAZDELIMO:
- DEJAVNIKE POVEZANE S PACIENTOM/BOLEZNIJO.
- NEŽELENI UČINKI TERAPIJE.
- PSIHOLOŠKI IN SOCIALNI DEJAVNIKI.
- TEHNIKE SPREMLJANJA PACIENTOV (KAD, KONTROLE, TELEMONITORING).

RAZLOGI SO POGOSTO VEČPLASTNI.



SPANEC	MASKA	TLAKI	VLAŽENJE
Prebujanje	Zamašen nos	Prebujanje	Zamašen nos
Uspavanje	Suha usta/žrelo	Premočno pihanje	Suha usta/žrelo
Klavstrofobija	Klavstrofobija	Klavstrofobija	Kondenz
Odpiranje ust	Odpiranje ust	Odpiranje ust	Epistakse
	Vnetje kože	Premalo zraka	
	Vnetje oči	Napihnjnost	
	Tiščanje	Bolečina v prsnem košu	
		Bolečine v ušesu, vnetje sinusov	
		Otežen izdih	





TEŽAVA

- ZAMAŠENOST NOSU IN IZCEDEK IZ NOSU.
- KRVAVITEV IZ NOSU.
- ZAMAŠEN NOS JE ŠE POSEBNO POGOST V PODNEBJU S HLADNIM VREMENOM ALI NIZKO VLAŽNOSTJO.



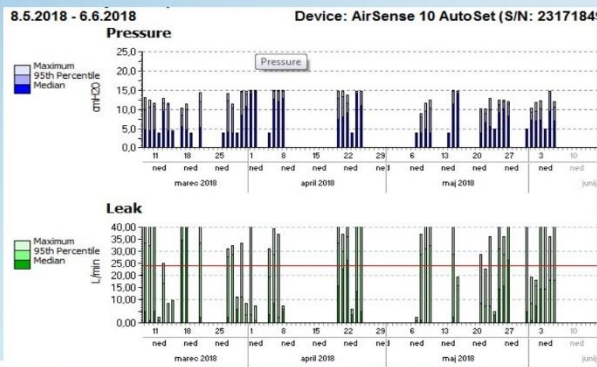
POMOČ

- POVEČATI VLAŽENJE
- NEGOVALNO MAZILO, LANENO OLJE
- DEKONGESTIV
- NOSNI KORTIKOSTEROIDI
- FIZIOLOŠKA RAZTOPINA
- OBRAZNA MASKA



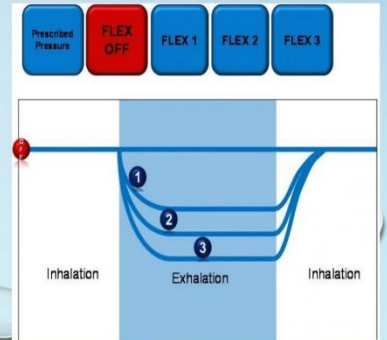
TEŽAVA

- OBČUTLJIVOST NA PRITISK
- PREVELIK PRITISK
- TEŽAVE PRI IZDIHU
- POGOSTA PREBUJANJA



POMOČ

- PODALJŠAMO RAMPO
- FUNKCIJA OLAJŠANEGA IZDIHA
- ZNIŽAMO TLAKE
- ZATEGNITI SPODNJI TRAK
- MANJŠA MASKA ALI DRUG TIP MASKE
- OBRITI BRKE, BRADO



TEŽAVA

- TEŽAVE Z ZOBMI. PREMIKANJE ZOB KOT POSLEDICA POTISKANJA JEZIKA NAPREJ MED UPORABO CPAP.
- TERAPIJA S TRAKOM ZA BRADO LAHKO POVZROČI OKRUŠENOST ZOB.
- SUHA USTA (DIHANJE NA USTA, LEAK, SUH ZRAK, PRIDRUŽENE BOLEZNI).
- VSAKA SPREMEMBA V VDIHANEM ZRAKU LAHKO SPREMEMI FONATORNO NIHANJE ČLOVEŠKEGA GLASU, ZATO JE ZA ZDRAV GLAS NUJNA HIDRACIJA GLASILK. VOKALNE SPREMEMBE SO VEČINOMA SEKUNDARNE ZARADI SPLOŠNE SUHOSI ZGORNJIH DIHALNIH POTI IN SPREMEMBE RELATIVNE VLAŽNOSTI VDIHANEGA ZRAKA.



POMOČ

- POVEČATI VLAŽENJE. UPORABA VLAŽILCA LAHKO ZNATNO ZMANJŠA MOREBITNO SUHOS. NASTAVITVE LAHKO SPREMINJA PACIENT SAM, DA NAJBOLJ USTREZA NJEGOVIM POTREBAM.
- TRAK ZA BRADO
- OBRAZNA MASKA



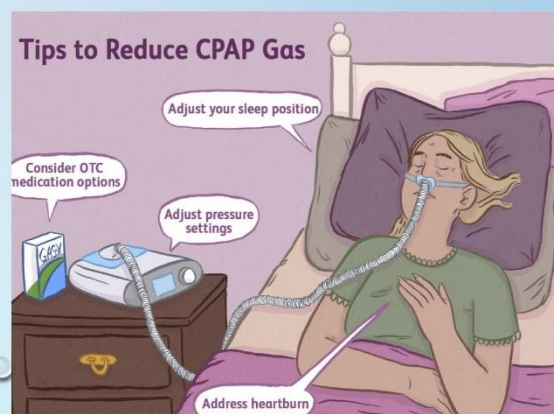
TEŽAVA

- AEROFAGIJA NASTANE, KO PRI UPORABI CPAP PACIENT POGOLTNE TA ZRAK IN SE LE TA UJAME V PREBAVILIH. UJETI ZRAK POVZROČA NELAGODJE V TREBUHU IN PREKOMERNO SPAHOVANJE IN/ALI NAPENJANJE.
- V NEKATERIH PRIMERIH JE LAHKO AEROFAGIJA TAKO HUDA, DA PACIENT PRENEHA S TERAPIJO.
- AEROFAGIJA, KI JO POVZROČA CPAP, LAHKO POVZROČI GASTROEZOFAGIALNO REFLUKSNO BOLEZEN (GERB) ALI LAHKO TUDI REČEMO, DA SO PACIENTI Z GERB-OM BOLJ NAGNjeni K RAZVOJU AEROFAGIJE.



POMOČ

- SAB SIMPLEX
- ZNIŽATI TLAKE
- DVIGNJENO VZGLAVJE
- GERB (USTREZNA TERAPIJA)



TEŽAVA

- PUŠČANJE MASKE SKOZI ZGORNJI DEL LAHKO POVZROČI SUHE IN BOLEČE OČI.



POMOČ

- ZATEGNITI ZGORNJI TRAK
- POPRAVITI NAKLON MASKE
- NORMALEN LEAK NI ZMERAJ MERODAJEN
- ZAMENJATI MASKO (MANJŠA, DRUG TIP)
- PREDHODNE TEŽAVE
- ZAŠČITA ZA OČI



TEŽAVA

- DOLGOTRAJNO ZDRAVLJENJE S CPAP LAHKO POVZROČI NELAGODJE IN BOLEČINO V SREDNJEM UŠESU. VČASIH SO TE BOLEČINE POSLEDICA VNETIJ KOT SO GERB, GRIPE IN ALERGIJE.
- VENDAR NISO OPAZILI NOBENIH SPREMENB V DELOVANJU EVSTAHIJEVE CEVI PRI PACIENTIH, KI SO UPORABLJALI CPAP VSAJ 6 MESECEV.

POMOČ

- ZNIŽATI TLAKE
- PUŠČANJE MASKE?
- SKRBETI ZA PREHODNOST NOSU IN SINUSOV



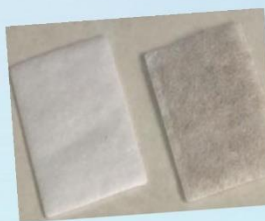
TEŽAVA

- SKRIB PACIENTA GLEDE OKUŽBE CPAP IN VLAŽILCA ZRAKA Z BAKTERIJAMI/VIRUSI IN POVEČANIM TVEGANJEM ZA OKUŽBO DIHAL.
- HRUP APARATA



POMOČ

- REDNO ČIŠČENJE MASKE IN CEVI
- MENJAVANJE FILTROV
- UPORABA DESTILIRANE VODE ZA VLAŽILEC
- PREPOVEDANO JE DELITI APARAT Z DRUGIMI
- TEHNOLOŠKI NAPREDEK IN VEDNO NOVE IZBOLJŠAVE BODO ZMANJŠALI NEŽELENE UČINKE HRUPA.



Cleaning Schedule

Mask	Wash weekly with light soap and water. Disassemble the mask to clean and dry it thoroughly. Your mask can be wiped down daily with a mild detergent and a damp towel to remove any oils to improve your seal.
Tubing	Wash weekly with light soap and water. Rinse the tubing thoroughly and hang to dry.
Humidifier Chamber	Wash weekly with soap and water. Empty leftover water daily. Check your user manual to see if your chamber can be cleaned in the dishwasher.

TEŽAVA

- V NEKATERIH PRIMERIH LAHKO MASKA IN ZRAK IZ APARATA POVZROČI KLAVSTROFOBIČNO REAKCIJO PRI PACIENTU, KI SICER NIMA TEŽAV PRI DRUGIH DOGODKIH KOT SO VOŽNJA Z LETALOM ALI DVIGALOM.
- VZROKI SO LAHKO SLABA PREDHODNA IZKUŠNJA, OVITJE CEVI, TEŽA MASKE, NEUSTREZEN TLAK, NE MORE DIHATI SKOZI NOS, MOTEČE NA OBRAZU.



POMOČ

- MINIMAL CONTACT MASKA
- OBRAZNA MASKA
- VZGLAVNIK
- DESENZIBILIZACIJA
- NIZKI TLAKI
- ZDRAVILA



Univerzitetna
Klinika Golnik

- POZITIVEN PRISTOP
- BODITE POTRPEŽLJIVI
- NE PRIČAKUJTE ČUDEŽA PREKO NOČI. MOTNJE SPANJA SO TRAJALA LETA IN BO TRAJALO VEČ KOT 1 NOČ, DA SE BOSTE POČUTILI BOLJŠE IN Z VEČ ENERGIJE.
- BODITE STRPNI DO SEBE. POTREBOVALI BOSTE NEKAJ ČASA, DA SE BOSTE NAVADILI NA NOVEGA POSTELJNEGA KOLEGA. DAJTE SI PRILIKOVNOST, DA SE NAVADITE NA MASKO IN NEKEGA NOVEGA OBČUTKA VALOVANJA ZRAKA.
- VAŠE SRCE SE VAM ZAHVALJUJE. MANJŠA OBREMENITEV SRCA ZMANJŠA TVEGANJE ZA MOŽGANSKO IN SRČNO KAP.
- NAJVEČ TEŽAV PREDSTAVLJA MASKA, ZATO NAJ BO IZBIRA PRILAGOJENA POSAMEZNIKU. POMEMBNA STA USTREZNO PRILEGANJE MASKE IN INFORMIRANOST/IZOBRAŽEVANJE PACIENTOV. POTREBNO SI JE VZETI ČAS.
- VEMO, DA JE VEČJA VERJETNOST DA BODO PACIENTI, KI TAKOJ NE JAVIJO SVOJIH TEŽAV, Z VEČJO VERJETNOSTJO PRENEHALI S TERAPIJO.
- DA BI PREPREČILI TO, VSAKEGA PACIENTA OPOZORIMO, DA TAKOJ KONTAKTIRA NAS ALI IZBRANEGA PONUDNIKA . SKUPAJ LAHKO POIŠČEMO REŠITEV.
- V POMOČ SO NAM AMBULANTNE KONTROLE/PREDČASNE, V VELIKO POMOČ SO TUDI KONTROLE NA DALJAVO IN TELEMONITORING.



Univerzitetna
Klinika Golnik



"Looks like the right place!"

MASKA – OD PROBLEMA DO REŠITVE

Iris Gramc

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Izbira ustrezne maske je najbolj ključen element pri sprejemanju PAP terapije in njeni učinkovitosti ter zadostni adherenci.

Pri PAP terapiji ima pacient, čez noč, na obrazu nameščeno tesno prilegajočo masko, ki je preko cevi povezana z aparatom in piha zrak pod pritiskom, skozi nos, usta ali oboje, da prepreči obstrukcijo v dihalnih poteh ter odpravi težave in simptome, ki jih spalna apneja povzroča.

Pri izbiri maske je potrebno gledati na več aspektov. Najpomembnejši je seveda edukacija pacienta in čas, ki ga potrebuje za sprejetje terapije in nato nadaljevanje le-te. Na tržišču je na voljo velika izbira mask, različnih materialov, oblik, velikosti, z namenom ugoditi pacientovim potrebam in narediti PAP terapijo čim bolj udobno.

Vrste mask: nosne, ki so najbolj pogoste in se jih tudi najbolj priporoča, nosno-ustne, ki so druge najbolj pogoste, primerne predvsem pri pacientih z zamašenim nosom in tistim, ki dihajo skozi usta. Sledijo maske z nosnimi nastavki, ki so primerne predvsem pri klavstrofobičnih pacientih. Manj pogoste so oralne maske in maske čez cel obraz, so pa alternativna izbira kadar pride do preležanin, saj ne pritiskajo na nosni koren.

Materiali mask morajo biti koži prijazni, lahki in ne smejo povzročati alergij. Maska mora biti pravilne velikosti, da se tesno prilega obrazu in ne sme puščati zraka, kljub visokim terapevtskim pritiskom. Mora biti stabilna ob obračanju, tiha in enostavna za uporabo.

Ob rabi maske se lahko pojavijo različne težave: neprijetnost ob rabi maske, rdečina kože in preležanina nosnega korena, klavstrofobija, kongestija nosne sluznice, suha usta, draženje oči, bolečina v ušesih, sinusih, zobeh. Zato primerna izbira PAP maske takoj na začetku, pomembno vpliva pri sprejemanju PAP terapije in dolgoročne uporabe in je v izbiro potrebno usmeriti vsa prizadevanja v zmanjšanje nelagodja, saj bomo s tem omogočili učinkovito zdravljenje s čim manj stranskimi učinki.

MASKA – OD PROBLEMA DO REŠITVE



Iris Gramc
Laboratorij za motnje dihanja med spanjem
Golnik, februar 2023

MASKE

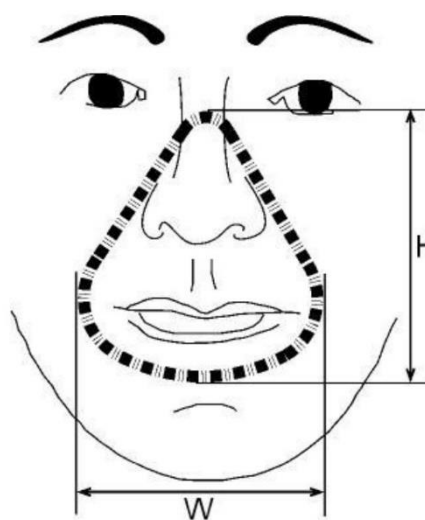
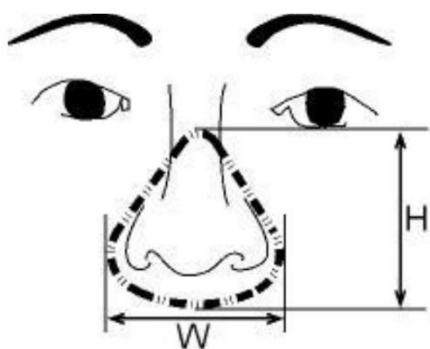
- Maska je najbolj pomemben element v terapiji
- Povezuje pacienta in aparat
- Mora se odlično prilegati, dobra stabilnost, brez puščanja
- Prenesti visok terapevtski pritisk
- Materiali prijazni do kože, lahka, ne povzroča alergij
- Tiha in enostavna za uporabo

MATERIALI

- Silikon
- Gel
- Blago
- Spominska pena



VELIKOST



VRSTE MASK

- Nosna maska
- Nosno-ustna maska (full face)
- Celobrazna maska (total face)
- Maska z nosnim nastavkom (minimal contact mask, nasal pillows)
- Ustna maska
- Maska narejena po meri

NOSNE MASKE



- Prva izbira, boljša adherenca
- Nižji terapevtski tlak
- Manjše-diskretne-udobne
- Manj uhajanja zraka
- Možnost govorjenja
- Lahko kašlja
- Stabilnejša –položaj spanja



- Brez zob
- Uhajanje zraka skozi odprta usta
- Nezmožnost dihanja na nos
- Huda akutna respiratorna insuficienca
- Operacija na mehkem nebu



NOSNO-USTNE MASKE

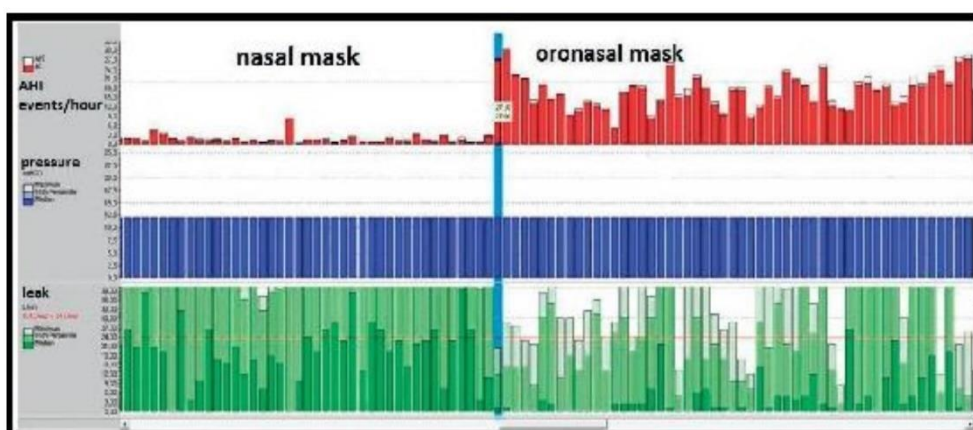


- Usta so vključena v sistem
- Uporabljamo ob zamašenem nosu
- Potrebna manj bolnikovega sodelovanja
- Visok terapevtski tlak
- Spanje na hrbtu



- Bruhanje
- Klavstrofobija
- Slabše tesnenje
- Neudobna
- Višji terapevtski leak
- Rezidualni AHI
- Napihnen želodec
- Večja nevarnost aspiracije/zadušitve

NOSNA vs. NOSNO-USTNA MASKA



MINIMAL CONTACT MASK



- Mehka, lahka in udobna oblika
- Ne klavstrofobična
- Odprto vidno polje
- Zmanjšuje draženje kože na nosnem korenu
- Brki, brada
- Premetavanje v spanju



- Ni primerna za ventilacijo pri ohranjanju življenjskih funkcij
- Pri nizkih tlakih, lahko privede do ponovnega vdihovanja izdihanega zraka
- Primerne samo pri manjših Cpap pritiskih
- Nosna sluznica

CELOOBRAZNE MASKE



- Ni pritiska na koren nosu
- Najmanj travmatska
- Tolerira višje pritiske
- Bolniki z brado in brki
- Z zobno protezo
- Z obraznimi nepravilnostmi
- S poškodbami nosnega pretina
- Klavstrofobije



- Visoki stroški
- Neprijetne, neprijljubljene



USTNE MASKE



- ▣ Odlična rešitev za mouth breatherje
- ▣ Pri bolnikih s kronično nosno obstrukcijo
- ▣ Dnevna ventilacija pri živčno mišičnih bolnikih



- ▣ Ni priljubljena
- ▣ Težko jo je obdržati, vso noč, v ustih



MASKE PO MERI



- ▣ anatomske nepravilnosti obraza
- ▣ neustreznost standardnih mask



- ▣ Tujina
- ▣ Cena

VENTED vs. NONVENTED



NAMESTITEV MASKE

- Vzemite si čas, da se maska prilega že na začetku
- Poskrbite, da je maska pravilne velikosti, udobna
- Tesnenje, a ne tiščanje
- Masko navpično, trakovi vodoravno
- Masko pri delujočem aparatu nekoliko odmaknemo
- V hrbtnem položaju
- Prilagajanje trakov



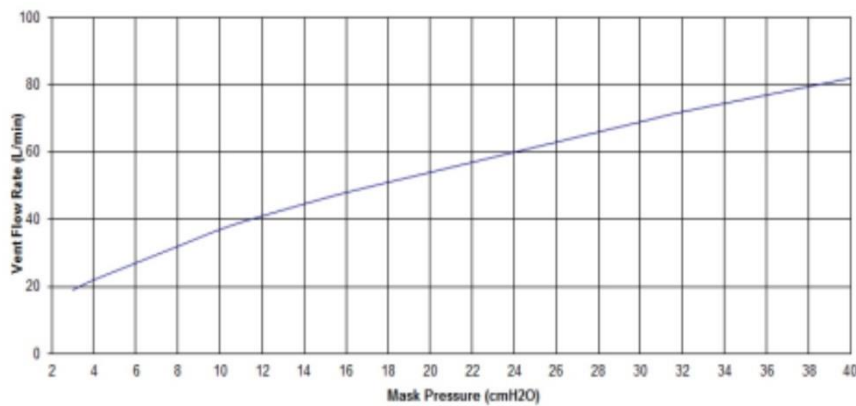
TEŽAVE Z MASKO

Če se pojavi...	...poskusi:
tiščanje,	zrahljati trakove, druga maska
zamašen nos	fiziološka, dekongestiv, obrazna maska
pihanje v oči	zategniti zgornji trak, popraviti naklon maske, druga (manjša) maska
pihanje ob strani/spodaj	zategniti (spodnji) trak, manjša maska
občutek, da je zraka premalo	zvišati tlak, večja maska
premočno pihanje	rampa, funkcije olajšanega izdihovanja, počasnejša titracija
otežen izdih	funkcija olajšanega izdihava, večja maska
dihanje/uhajanje zraka skozi usta	Trak za brado, obrazna maska

UHAJANJE ZRAKA (LEAK)

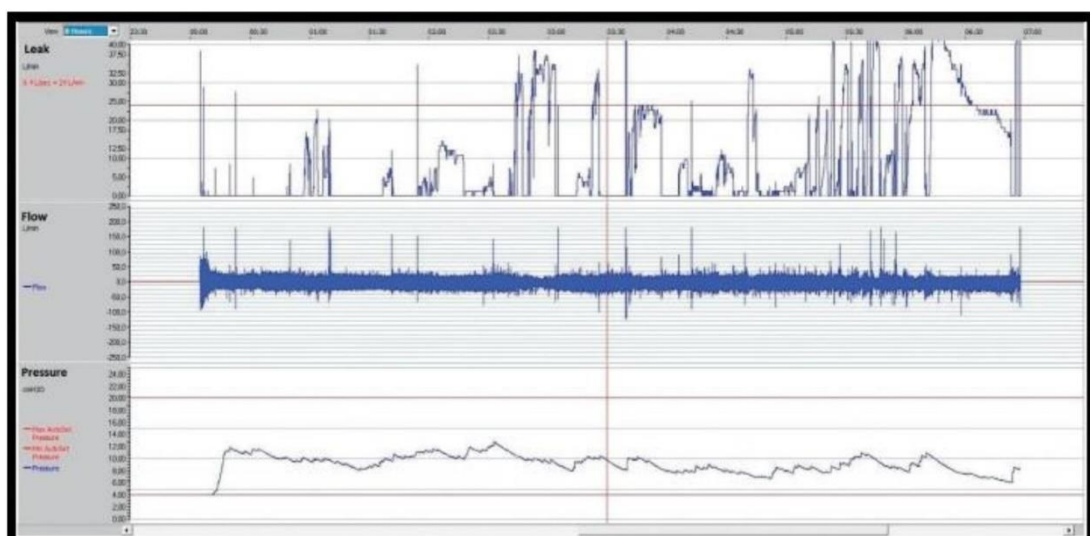
- Uhajanje zraka je ena od večjih težav, povezanih s CPAP terapijo.
- **Namerno puščanje** je namenjeno iztiskanju zraka pred nosom ali usti, da se izognemo rebreathingu. Vse maske imajo »odprtina za izpust«, ki zagotovijo namerno puščanje. RAZEN VENTILACIJSKE MASKE.
- **Nenamerno puščanje** lahko povzroči motnje, kot so povečan hrup ki lahko motijo spanec, občutek hladnega zraka ob telesu ali obrazu, suha nosna in ustna sluznica, izcedek iz nosu.
- Puščanje je lahko posledica neprimerne maske, ne tesnjenje cevi ali ne tesnjenje vlažilne posode. Puščanje se lahko pojavi tudi skozi solzne kanale ali usta.

UHAJANJE ZRAKA (LEAK)

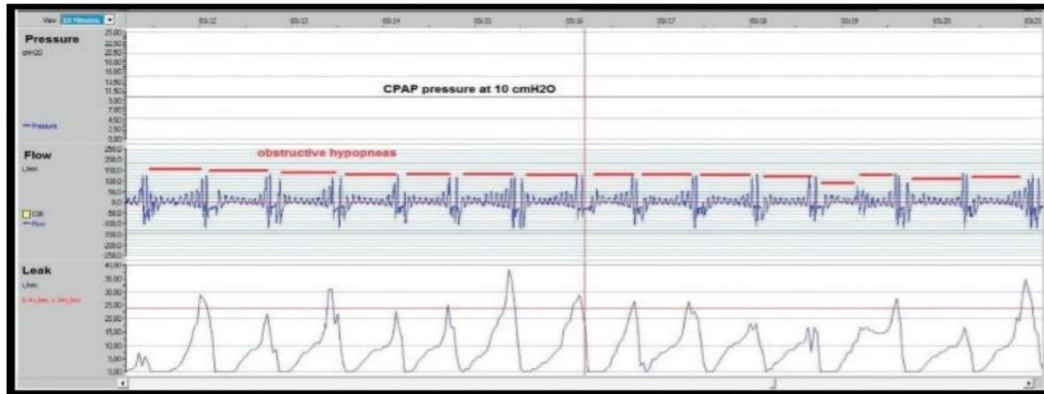


Pressure (cm H ₂ O)	Flow (L/min)
3	19
10	37
16	48
24	60
30	69
40	82

UHAJANJE ZRAKA SKOZI USTA



PUŠČANJE MASKE



NEVARNOSTI ZA PACIENTA

- Ventilatorske maske
- Kemične opekline zaradi napačnega čiščenja mask
- Razjeda zaradi pritiska

ČIŠČENJE MASK

DOMA

- ▣ Ročno operite celotno masko pred prvo uporabo
- ▣ Vsakodnevno operite školjko maske
- ▣ Okvir, trakove 1 krat tedensko
- ▣ Ročno operite v topli vodi z blagim detergentom za posodo ali tekočim milom
- ▣ Ne uporabljajte belil, alkohola ali drugih agresivnih čistil
- ▣ Sperite s toplo vodo in jo posušite na zraku-ne v sušilcu

BOLNIŠNICA

- ▣ Dekontaminacija - ko pacient vrne masko, v ambulanti z alkoholnim robčkom prebrišemo del maske, ki je bil v stiku s kožo.
- ▣ Masko v zaprti posodi (plastična posoda s pokrovom) odnesemo v sterilizacijo.
- ▣ Masko razstavijo ter jo dajo (tudi trakove) v termodezinfektor. Uporabijo program številka 3, operacijski, 60°C, skupaj s pripadajočimi čistili.
- ▣ Po zaključenem programu gredo deli v sušilno omaro (če je ni na voljo, v poštev pride sušenje na zraku).
- ▣ Masko sestavimo
- ▣ Masko s pripadajočim trakom pospravijo v PVC vrečko, pri tem ponovno z alkoholnim robčkom brišemo del maske, ki bo v stiku s pacientovo kožo.

Dobro izbrana maska je ključnega pomena za:

- ▣ učinkovitost zdravljenja
- ▣ pacientov sprejem zdravljenja
- ▣ manj neželenih stranskih učinkov



BOLNIK NA NIMV NA DOMU - VODENJE V DOMAČEM OKOLJU

Daša Makuc

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Neinvazivna mehanična ventilacija (NIMV) je metoda zdravljenja, kjer s pomočjo ventilatorja in maske vplivamo na predihanost bolnika. Načinov neinvazivne mehanične ventilacij je več, pri vseh pa vplivamo na bolnikov način dihanja ter s tem na ustrezno izmenjavo plinov v pljučih.

Najpogosteje izvajamo NIMV pri bolnikih s kronična obstruktivno pljučno boleznijo (KOPB), hipoventilacijski sindrom debelosti (OHS), sindromom obstruktivne apneje v spanju(OSAS), nevrološko-mišičnim obolenjem, deformacijami prsnega koša...

Za uspešno neinvazivno mehanično ventilacijo na domu je najbolj pomembno to, da uspemo bolnika podučiti, zakaj ventilacijo sploh potrebuje, hkrati pa ga naučimo upravljati z njegovim aparatom.

Velikokrat pri akutni ventilaciji pride do nekompliance bolnik-aparat, vendar se s strokovnostjo in vztrajnostjo medicinskega kadra to lahko hitro spreobrne v uspešno ventilacijo.

Bolnik potrebuje podporo in ustrezno zdravstveno vzgojo prav tako njegova družina. Vednost, da se v primeru zdravstvenih težav vedno lahko obrne na nas (medicinsko osebje), v primeru tehničnih napak in neznanja glede rokovanja z aparatom pa na serviserja.

Aparati so različni, prav tako obstajajo različne maske, od celo-obraznih do mask, ki pokrivajo res minimalen del obraza oziroma nosu.

Vsi aparati imajo možnost spremljanja ventilacije in vpogled v samo uporabo aparata preko spominskih kartic ali telemonitoringa.

Če povzamemo, je uspešna ventilacija na domu odvisna od dobrega sodelovanja med bolnikom ter multidisciplinarnim timom v katerega spadajo zdravnik, medicinska sestra in serviser.

Bolnik na NIMV na domu-vodenje v domačem okolju

Golnik, 24. in 25. februar 2023

Makuc Daša dipl.m.s

NEKOČ IN DANES

Železna pljuča- negativni tlak-1928
izumil američan Philip Drinker



Sodobni ventilatorji-1950 naprej
Bipap/cpap 1990 naprej- pozitivni tlak



OKOLJE

- BOLNIŠNICA



- DOMA



DEJSTVA

- Ventilacija na domu bolniku podaljša življenje
- Zmanjša potrebo po hospitalizacijah
- Zmanjša stroške zdravljenja
- Vpliva na boljše počutje



INDIKACIJA

- KOPB (kronična obstruktivna pljučna bolezen)
- OHS (hipoventilacijski sindrom debelosti),
- OSA (obstruktivna apneja v spanju),
- OSAS (sindrom obstruktivne apneje v spanju),
- Nevrološko - mišična obolenja,
- Deformacije prsnega koša
- ...



KONTRAINDIKACIJA

- Poškodbe glave in obraza
- Klavstrofobija
- Želodčne težave, slabost
- Aspiracija
- Težavi z očmi(preveliko puščanje)
- RZP
- ...

PRIPRAVA IN RAZUMEVANJE

- Ustrezen kader
- Ustrezno znanje kadra
- Sočutnost in dobra predpriprava bolnika
- Ustrezna medicinska oprema (aparati, maske)
- Poučen bolnik se ne boji in boljše sprejme ventilacijo

ZNANJE/NEZNANJE

- Učenje bolnika o uporabi aparata mora biti individualno prilagojeno
- Dobro poučen bolnik-manj težav, manj strahu doma
- Poučiti o tem, na kaj mora biti pozoren pri uporabi- puščanje maske, opazovanje sebe



Home NIV trialed (n=42)
 COPD patients with persisting hypercapnic respiratory failure post-exacerbation and/or sustained across previous-current episode.
 Commenced Home NIV January 2017 - February 2018
 COPD primary contributor to respiratory failure in all.
 In addition: -
 n=10 suspected or confirmed COPD-OSA
 n =4 other aetiologies potentially contributing to hypercapnic respiratory failure
 n=3 patients NIV commenced to facilitate palliative management at home

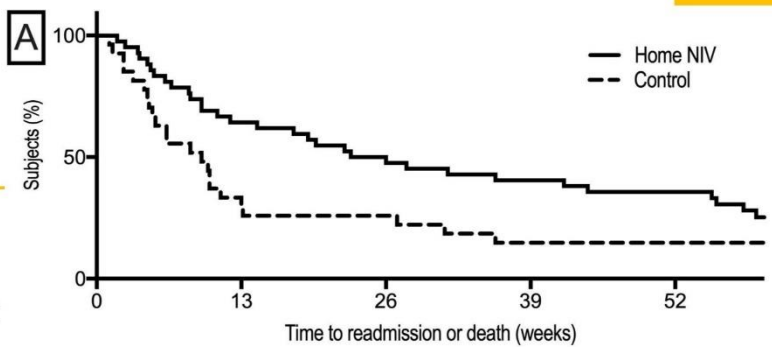
Control patients (n=27)
 Audit March - May 2017
 COPD patients with episode acute hypercapnic respiratory failure requiring NIV.
 Identified retrospectively 27 patients as having been suitable for home NIV but not referred to breathing support team.

Continued home-NIV (n=28)

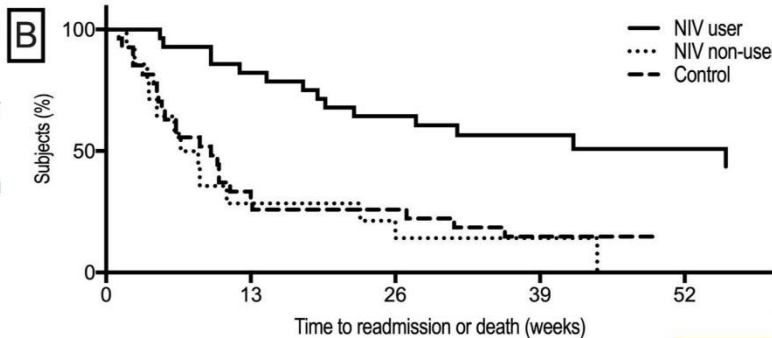
Discontinued home-NIV (n=14)

Analysis
 Censored 31st January 2019
 Time to readmission or death from date commenced home NIV (treatment cohort) or first day of life-threatening exacerbation episode (control cohort).
 Number of admission, occupied bed days and respiratory nurse home visits in 12 months prior to and 12 months following commencement home NIV (treatment cohort).

Vir: Assistive technologies for home NIV in patients with COPD
 Assistive technologies for home NIV in patients with COPD: feasibility and positive experience with remote-monitoring and volume-assured auto-EPAP NIV mode: feasibility and positive experience with remote-monitoring and volume-assured auto-EPAP NIV mode



- A: skupina z domačo NIV- v primerjavi z s kontrolno skupino
- B: skupina z domačo NIV- skupina , ki je opustila NIV- kontrolna skupina
- Domača NIV- 85,7% stopnja preživetja v 12 mesecih
- Ne uporabniki- 59,3% stopnja preživetja v 12 mesecih



DRUŽINA IN DOMAČE OKOLJE

- Anamneza
- Bolnik živi sam/z družino
- Ali je sposoben skrbeti zase/ uporabljati aparat
- Dobra navodila bolniku in njegovi družini

TEŽAVE-STRAHOVI

- Anamneza – učenje – prepoznavanje strahov in težav
- Domače okolje popolnoma drugačno kot okolje v bolnišnici
- Iz popolne oskrbe in pomoči je bolnik doma SAM
- Medicinske sestre moramo prepoznati težave, ki bi se lahko pojavile doma

APARATI IN MASKA

- Pravilen aparat glede na potrebe bolnika - zdravnik
- Pravilna in ustrezna maska glede na bolnika - zdravnik in medicinska sestra
- Aparati za doma so preprosti za uporabo
- Vsak aparat ima SD kartico ali telemetrični pregled
- Ročne spretnosti



MASKE

- Maske so različne, a za vse velja enako navodilo kar se tiče uporabe in čiščenja
- Izbira pravilne maske je ključnega pomena za dobro ventilacijo
- Naučiti bolnika, da mora biti pozoren na masko tudi ponoči
- Naučiti ga, kako prepozna preveč puščanja
- Zna za masko ustrezno skrbeti (čiščenje)



OSNOVNA NAVODILA

Dobi bolnik v bolnišnici od zdravnika in medicinske sestre

Učenje samega aparata in maske-serviserji

Bolnika potrebno naučiti:

Uporabo aparata

Uporabo maske (puščanje, čiščenje)

Uporabo vlažilca!!!

Prepoznavanje drugih težav za boljšo uporabo in lagodje pri uporabi

Težave z zdravjem-obrniti se na zdravnika!!

Težave z uporabo in servisom aparata-serviser!!

DOMA

- Dobro poučen bolnik -manj težav
- Podamo ustrezna navodila, kam se lahko obrne po pomoč
- Podpora medicinske sestre
- Podpora svojcev
- Vsak bolnik dobi datum kontrole
- Telefonska številka



AMBULATNI PREGLED

Preverimo zdravstveno stanje bolnika (VF, PAAK, osnovni lab, plf, rtg)

Bolniki rešijo anketo NIMV

Pregled aparata in maske

Pregled uporabe aparata

Preverimo, ali bolnik zna rokovati z aparatom

Vprašanja bolnikov - suhe usta, poškodovana maska...

AMBULANTI PREGLED

VPRAŠALNIK BOLNIKOV NA NIMV

ODKAR UPORABLJAM APARAT:

1. Se počutim:	boljše		enako		slabše
2. Je moj spanec boljši	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
3. Se zbudim bolj spočite/a	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
4. Imam čez dan več energije	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
5. Sem čez dan fizično bolj aktiven/a	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
6. Zmorem večje telesne napore kot prej	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
7. Čez dan lažje diham	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
8. Odkar imam aparat, potrebujem manj obiskov zdravnika ali zdravljenja v bolnišnici	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži
9. Uporaba aparata je zame breme	ne drži	redko drži	deloma drži	pretežno drži	vedno drži

Kadilski status (obkrožite):

- aktivni kadilec/ka: kadim ___ let, v povprečju pokadim ___ cigaret dnevno
- bivši kadilec/ka: ne kadim ___ let, kadil/-a sem ___ let, v povprečju sem pokadil/a ___ cigaret dnevno
- nekadilec/ka

Izobrazba (obkrožite):

- magisterij, doktorat
- končana univerzitetna izobrazba 7. stopnje
- končana izobrazba 6. stopnje
- končana štiriletna srednja šola
- končana triletna srednja šola
- končana osnovna šola

Zaposlitev (obkrožite):

- sem zaposlen/a, opravljam delo: _____
- sem upokojen/a :
 - redno upokojen/a
 - invalidsko upokojen/a, razlog: _____
- sem nezaposlen/a: -
 - od nekdaj
 - nedavno brezposeln/a, razlog: _____

Ali še vozite avto (obkrožite)?

- DA
- NE, že ___ let
- NE, nisem nikoli

Prehrana:

- Še sam/a skuham

VPRAŠALNIK – VENTILACIJSKA AMBULANTA

Od kdaj uporabljate aparat? _____

Kdaj greste običajno v posteljo in kdaj vstanete? Od _____ do _____

Kako dolgo traja da zaspite? Od _____ do _____ min

Kako dolgo traja vaš spanec? Med delovnimi dnevi _____ ur
Med vikendom/na počitnicah _____ ur

V katerem položaju običajno spite? levi bok desni bok hrbet trebuh

Imate težave z nespečnostjo? DA NE

Ali si pomagata z uspavali? DA NE

Če da, s čim? _____

Ali opažate prekomerno potenje ponoči? DA NE

Kolikokrat morate ponoči na vodo? _____

Kolikokrat ste morali na vodo ponoči pred začetkom uporabe aparata? _____

Ali imate težave s težko sapo? DA NE

Ali izkašljujete? DA NE

Ali kašljate ponoči? DA NE

Koliko časa na noč uporabljate aparat v povprečju: _____

Ali imate težave držati na aparatu celo noč? DA NE

Zakaj? _____

Dihate na usta? _____

Imate težave z zamašenostjo nosu? DA NE

Imate jutranje glavobole? POGOSTO REDKO NIKOLI

Katero masko uporabljate? _____

Kako pogosto jo menjate? _____

Imate težave s puščanjem maske? VEDNO POGOSTO REDKO NIKOLI

Ali vam puščanje zraka draži oči? VEDNO POGOSTO REDKO NIKOLI

Imate težave z rdečino po koži zaradi maske?

VEDNO POGOSTO REDKO NIKOLI

imate kdaj zjutraj, ko prenehata uporabljati aparat, težko sapo?

VEDNO POGOSTO REDKO NIKOLI

Vas kdaj med uporabo aparata boli v prsih?

VEDNO POGOSTO REDKO NIKOLI

Vas kdaj aparat napihuje v prebavila?

VEDNO POGOSTO REDKO NIKOLI

Ali uporabljate vlažilec?

VEDNO POGOSTO REDKO NIKOLI

Ali sami prilagajate stopnjo vlažnosti? DA NE

Dd kar uporabljate aparat se počutite: BOLJE ENAKO SLABŠE

Koliko ste uspeli shujšati v zadnjem letu (obkrožite):

NIČ 1-5 kg 6-10kg >10kg MOJA TEŽA SE JE POVEČALA

Pri kateri firmi imate izposojen aparat?

~~Dulmodata~~ ~~Medicenter~~ ~~Sano~~

Kako ste zadovoljni s servisom aparata? ZELO SREDNJE NISEM

Zakaj? _____

Kako pogosto vas obiskuje serviser? _____

ESS

ESS VPRAŠALNIK (obkrožite en odgovor pri vsakem vprašanju)

Verjetnost da zaspite? (0 - ne, 1 - majhna, 2 – srednje velika, 3 – zelo velika)	0	1	2	3
Če berete sede?	0	1	2	3
Če gledate televizijo?	0	1	2	3
Kadar sedite na javnem mestu (gledališče, postaja)?	0	1	2	3
Kot sopotnik v avtu pri vožnji daljši od 1h?	0	1	2	3
Kadar popoldan ležete k počitku?	0	1	2	3
Kadar sedite in se pogovarjate?	0	1	2	3
Kadar sedite pri miru po kosilu?	0	1	2	3
V avtu, ko se ustavite za nekaj minut v gneči?	0	1	2	3

Skupno število točk: _____

VPRAŠANJA

Naročilnica

Maska

Puščanje

Vlaženje

Zakaj aparat sploh imam

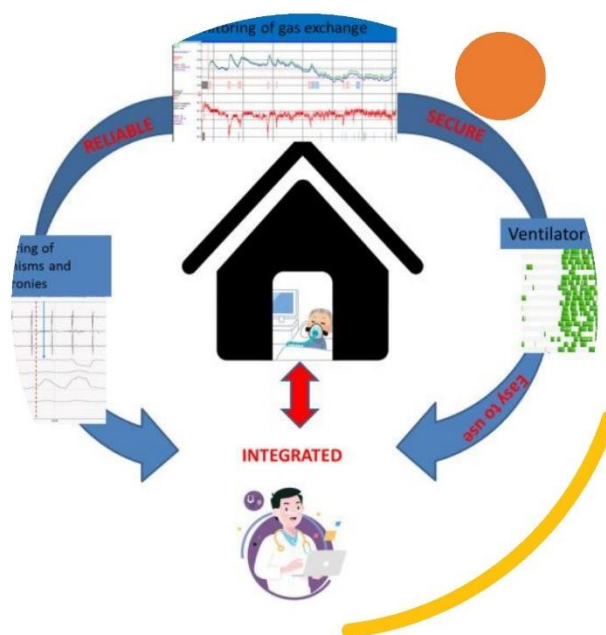
TELEFONSKA AMBULANTA

- Poteka preko telefona
- Vprašanja
- SD kartica aparata
- Telemetrija

Kako se počutijo?
Imajo težave z <u>dispejo</u> ?
Imajo težave z kašljem?
So potrebovali kakšno hospitalizacijo?
Inhalacijska terapija?
Aparat? Ga uporabljajo? Koliko ur na dan? Težave?
Trenutna telesna teža?
So kaj aktivni?
Druge težave?

TELEMETRIJA

- Telemetrija je tehnologija, ki omogoča meritve na daljavo in posredovanje informacij sistemskemu oblikovalcu ali operaterju
- S to tehnologijo lahko preko naših stacionarnih računalnikov vpogledamo v uporabo aparata bolnika tudi že je ta doma



PRIMER 1

- Nastavitve
- Uporaba
- Puščanje

Program 1		Mode ST	
DEVICE	IPAP	22 cmH ₂ O	AirTrap Control Off
	EPAP	9 cmH ₂ O	F min 16 /min
	Target volume	440 ml	Ti max 1.2 s
	Pressure modification	Mean	Ti min 1 s
	delta P	5 cmH ₂ O	Ti timed 1 s
	IPAP max	27 cmH ₂ O	Trigger Auto
			RAMP IN 2
			RAMP EX 4
			softSTART max 20 min
			softSTART pressure 4 cmH ₂ O
		softSTART ΔP _{insp.soft} On	
		softSTOP max 25 min	
Usage avg. 9:37 h		Therapy duration 297:55 h	
COMPLIANCE		Days	Usage avg.
	Selected	31	9:37 h
	Used	31	9:37 h
	with humidifier	31	9:37 h
Program 1	31	9:37 h	
THERAPY	Minute volume (median) 7 l/min		Tidal volume (median) 450 ml
	Respiratory rate (median)	16 bpm	Mandatory breaths 71 %
	Ti (median)	1 s	AI 16 /h
	Ti/T (median)	27 %	
LEAKAGE	Portion with high leakage 0 %		
	Leakage distribution (% days)		Portion with high leakage 0 %
	A none	100 %	Leakage (median) 0 l/min
	B slight	0 %	95th percentile 2.5 l/min
C clear	0 %		
D strong	0 %		

PRIMER 2

Program 1		Mode ST			
IPAP	24 cmH ₂ O	Ti max	1.1 s	RAMP EX	2
EPAP	5 cmH ₂ O	Ti min	0.7 s	softSTART max	Off
Target volume	Off	Ti timed	Auto	softSTOP max	15 min
AirTrap Control	On	Trigger	Auto		
F min	16 /min	RAMP IN	2		

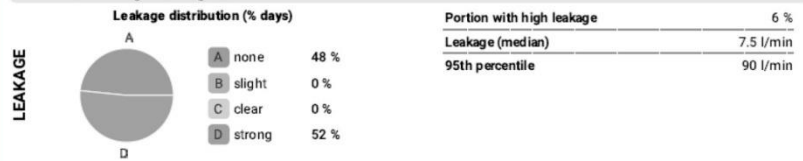
Usage avg. 9:42 h Therapy duration 300:49 h

COMPLIANCE	Days	Usage avg.
Selected	31	9:42 h
Used	31	9:42 h
with humidifier	31	9:40 h
Program 1	31	9:42 h

Minute volume (median) 11 l/min Tidal volume (median) 700 ml

THERAPY			
Respiratory rate (median)	16 bpm	Mandatory breaths	92 %
Ti (median)	0.7 s	AI	0 /h
Ti/T (median)	25 %		

Portion with high leakage 6 %



PRIMER 3

- Uporaba
- Volumni
- Puščanje po dnevih

4-WEEK CALENDAR 04/01/2023 – 31/01/2023 ANALYSIS



PRIMER 4

- Nekomplianca

DEVICE		AirTrap Control		RAMP IN	
IPAP	16 cmH ₂ O	Off		2	
EPAP	5 cmH ₂ O	F min	16 /min	RAMP EX	4
Target volume	440 ml	Ti max	1.2 s	softSTART max	5 min
Pressure modification	Mean	Ti min	0.9 s	softSTART pressure	4 cmH ₂ O
delta P	5 cmH ₂ O	Ti timed	Auto	softSTART ΔPinsp.soft	On
IPAP max	21 cmH ₂ O	Trigger	Auto	softSTOP max	Off

Usage avg. 0:08 h

Therapy duration 4:04 h

COMPLIANCE		Days	Usage avg.
Selected		31	0.08 h
Used		26	0.09 h
with humidifier		26	0.09 h
Program 1		26	0.09 h

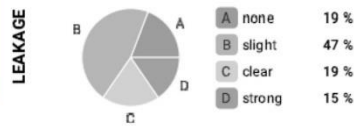
Minute volume (median) 6 l/min

Tidal volume (median) 200 ml

THERAPY				
Respiratory rate (median)		30 bpm	Mandatory breaths	9 %
Ti (median)		0.9 s	AHI	0 /h
Ti/T (median)		45 %	AHI incl. cH	0 /h

Portion with high leakage 0 %

Leakage distribution (% days)



Portion with high leakage 0 %

Leakage (median)	2.5 l/min
95th percentile	35 l/min

BOLNIK

Zdravnik

Medicinska sestra

Serviser

ZAKLJUČEK

Dobro poučen bolnik - dobra uporaba

Dobra uporaba - boljše zdravstveno stanje

Pravilna izbira maske - uspešna NIMV

Dobro sodelovanje

Zaupanje

POMEN INFORMIRANOSTI BOLNIKOV IN SVOJCEV O NIMV

Špela Vrhunc

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik

Ključni element uspešne obravnave posameznika je informiranje. Informiranje, ki vključuje pacienta, zdravstveno osebje, ponudnika storitev in svojce. Pomembno vlogo odigra sposobnost učinkovitega komuniciranja med vsemi vključenimi osebami. Komuniciranje, ki ni samo podajanje informacij, znanj, izkušenj, ampak proces, s katerim gradimo odnos, ki pripomore k doseganju namena in cilja. S tem, ko so informacije pravilno podane, sprejete in razumljene, gradimo na zaupanju in odpravljamo negotovost. Podajanje informacij je potrebno prilagoditi individualno posamezniku glede na njegovo predznanje, sposobnost oziroma hitrost sprejemanja novega znanja in želje po spremembah. V življenje pacienta vnašamo trajne spremembe, ki pa so v veliki meri posledica izkušenj, pridobljenih ob prvih stikih uvajanja sprememb življenjskega sloga. Pri sami obravnavi ponujamo pacientu podporo ves čas bolnišnične obravnave z ustnimi in pisnimi navodili, demonstracijami. Vendar, ali je to dovolj? Ob ponovnih kontrolah pacienta se srečujemo s podobnimi težavami kot ponudniki ob obiskih na domu. S tem potrjujemo, da je prišlo do šumov v razumevanju informacij, ki so ključne v procesu zdravljenja. Opazimo tudi neuskkljenost v odnosu pacient - svojec, ter naletimo na nerealna pričakovanja in želje na obeh straneh. Vendar pa imamo v celotnem procesu možnosti izboljšave, ki bi pripomogle k učinkovitejšemu nadzoru samega poteka zdravljenja. Glede na tip učenja posameznika nam bi bila v pomoč večja vključenost pomembnih informacij v video obliki. K boljšemu informiranju pa bi prispevali tudi z usklajenostjo informacij vseh, ki so vključeni v sam proces uvajanja NIMV.

Pomen informiranosti bolnikov in svojcev o NIMV

Špela Vrhunc



UNIVERZITETNA KLINIKA ZA PLJUČNE BOLEZNI IN ALERGIJO GOLNIK
UNIVERSITY CLINIC OF RESPIRATORY AND ALLERGIC DISEASES GOLNIK

Golnik 36, 4204 Golnik, Slovenija
T: +386 (0)4 25 69 100 F: +386 (0)4 25 69 117 E: kopa.tajnistvo@klinika-golnik.si W: www.klinika-golnik.si

INFORMIRATI



UČITI

43 Laboratorij za motnje
dihanja v spanju

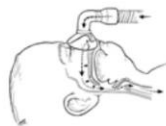


CPAP APARAT – KAJ JE TO IN KAKO DELUJE?

CPAP (angl. kratica za Continuous Positive Airway Pressure) pomeni stalni pozitivni pritisk v dihalnih poteh. CPAP aparat je preko cevi povezan z masko, ki pokriva pacientov nos (ali hkrati nos in usta, če pacient uporablja obrazno masko). Preko maske v dihala dovaja zrak pod pritiskom, ki znaša od 4 do 15 cm vodnega stolpca. Zrak pod pritiskom »razpihuje« (razmakne) oviro, ki nastane v zgornjih dihalnih poteh med spanjem. Dihanje je zato lahko normalno, prekinitive dihanja izginejo, bolnik ne smrči več, podnevi pa izginejo tudi simptomi prekomerne zaspanosti.



CPAP naprava



Zrak pod pritiskom odmakne oviro v zgornjih dihalih

Večini bolnikov ustreza, da naprava vso noč vpihuje zrak s stalnim pritiskom (fiksni CPAP). Manjši delež bolnikov pa ima prekinitive le v določenem položaju ali v določeni fazi spanja. Takrat je bolj primerno uporabljati AutoCPAP, ki samodejno prilagaja pritisk zraka – če se pojavijo prekinitive dihanja, naprava pritisk zviša, dokler prekinitive ne prenehajo.

Še manjši delež pacientov pa potrebuje t.i. BIPAP aparat (dvostopenjski oz. bilevel). Ta vpihuje zrak pod različnim pritiskom med vdihom in izdihom. Primeren je za bolnike s centralnimi apnejami (pri teh vzrok prekinitev dihanja ni ovira v zgornjih dihalih, pač pa pomanjkanje impulza za vdih, ki pride iz centralnega živčevja) in pri bolnikih, ki potrebujejo za odpravo prekinitev dihanja visoke pritiskne ali pa prekomerno zadržujejo ogljikov dioksid.

CPAP MASKE – njihova uporaba in nega

Za dobro in udobno uporabo CPAP aparata je pomembna pravilna izbira in primerno vzdrževanje maske. Potrebno je izbrati masko, ki je učinkovita (dobro tesni) in udobna. Pravilna namestitvev maske je zelo pomemben dejavnik, ki vpliva na učinkovitost terapije in na morebiten pojav stranskih učinkov.

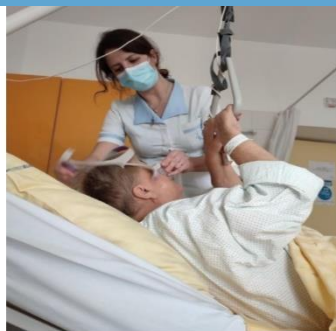
V primeru, da maska ni ustrezna in je njeno tesnenje nepravilno, se pritisk v aparatu CPAP poveča, kar samo še stopnjuje puščanje maske. Terapija s CPAP tako ne dosega želenega učinka.



UNIVERZITETNA KLINIKA ZA PLJUČNE BOLEZNI IN ALERGIJO GOLNIK
UNIVERSITY CLINIC OF RESPIRATORY AND ALLERGIC DISEASES GOLNIK

Golnik 36, 4204 Golnik, Slovenija
T: +386 (0)4 25 69 100 F: +386 (0)4 25 69 117 E: kopa.tajnistvo@klinika-golnik.si W: www.klinika-golnik.si

POMEN PRAVILNEGA KOMUNICIRANJA



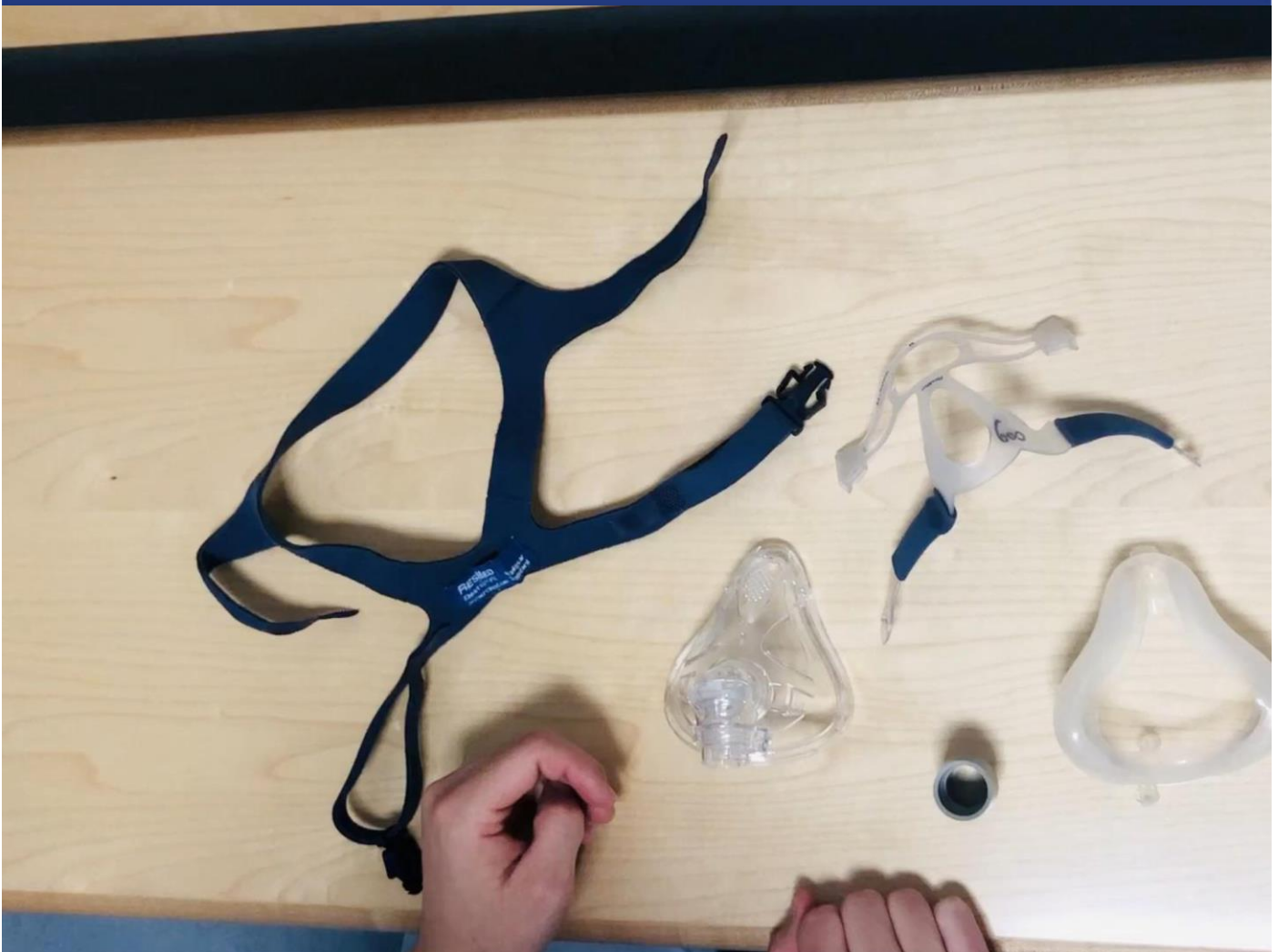
klinika
GOLNIK
UNIVERSITETNA KLINIKA ZA PLEUČNE BOLEZNI IN ALERGIJO GOLNIK

USTANOVLJENA 1921 ESTABLISHED IN 1921



klinika
GOLNIK
UNIVERSITETNA KLINIKA ZA PLEUČNE BOLEZNI IN ALERGIJO GOLNIK

USTANOVLJENA 1921 ESTABLISHED IN 1921



Usage avg. 0:40 h

COMPLIANCE

	Days	Usage avg.
Selected	206	0:40 h
Used	87	1:36 h
with humidifier	53	1:19 h
Program 1	87	1:36 h



Usage	11/11/2022 - 18/02/2023
Usage days	65/100 days (65%)
>= 4 hours	26 days (26%)
< 4 hours	39 days (39%)
Usage hours	242 hours 39 minutes
Average usage (total days)	2 hours 26 minutes
Average usage (days used)	3 hours 44 minutes
Median usage (days used)	3 hours 37 minutes
Total used hours (value since last reset - 18/02/2023)	2,273 hours



PULMODATA

Profesionalna medicinska oprema

Z vami že več kot 30 let.



Tu smo za vas.

ZDRAVLJENJE KOPB Z NEINVAZIVNO VENTILACIJO NA DOMU



Linija aparatov **Prisma 40** in **Prisma VENT 50** za neinvazivno ventilacijo na domu olajšajo vsakdan bolnikov s KOPB, poleg tega pa so aparati **Prisma VENT** izjemno kakovostni, učinkoviti in varni za uporabo.

ZDRAVLJENJE OSA NA DOMU (CPAP – APAP – BiPAP)

Linija naprav **Prisma** za zdravljenje raznih motenj dihanja v spanju; na primer Obstruktivno spalno apnejo (OSA), Centralno spalno apnejo (CSA) ter zapletene oblike apnej.



Diagnostika motenj dihanja v spanju



Bukovžlak 107
3000 Celje

Tel.: 041 734 399

www.sapiolife.si
life@sapio.si
sapiolife.si/trgovina/



- Trajno zdravljenje s kisikom na domu
- Ventilacijska terapija
- Diagnostika motenj spanja
- Zdravljenje motenj dihanja v spanju
- Kriobiologija
- Oprema za bolnike



KISIKOTERAPIJA NA DOMU

Rezervoar in prenosna enota s tekočim kisikom za zdravljenje na domu.



PRENOSNE ENOTE
za večjo mobilnost.



Sistem **SAPIO TEKOČI KISIK** je varen za uporabo, polnjenje prenosne enote pa je hitro in enostavno.



VIVISOL

Home Care Services

SOLGROUP
a breath of life

- **Terapija OSAS**
- **ViviDream - OSAS diagnostika na domu**
- **Ventilacijska terapija**
- **Telemedicina**
- **Terapija s kisikom**
- **Terapija z aerosoli**
- **ViviTravel - s terapijo na pot**



Vivisol Adria d.o.o., Gorenjska cesta 19 a, 1234 Mengeš
M: 031 695 111
M: 041 744 774
E-pošta: u.pirc@vivisol.com
www.vivisol.si





Vaš zanesljiv partner za terapijo na domu

KISIKOVA TERAPIJA NA DOMU

Tekoči medicinski kisik

Prenosni in samostoječi koncentradorji kisika

SPALNA TERAPIJA NA DOMU

Pomoč pri smrčanju, vzdrževanje stalnega pritiska v dihalnih poteh

in podporo dihanja

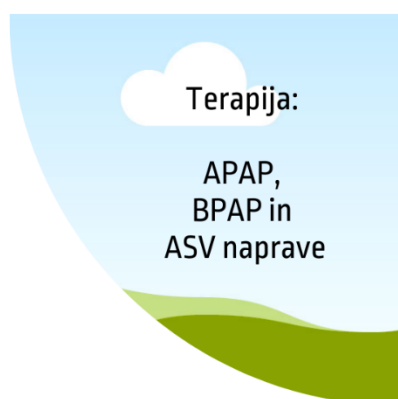
-CPAP in BiPAP aparati

Messer Slovenija d.o.o.
Jugova ulica 20
2342 Ruše
tel.: +386 2 669 03 00

www.messer.si
info.si@messergroup.com

Obrat Črnuče
Brnčičeva 27
1231 Ljubljana-Črnuče
tel.: +386 1 561 00 20

Kisikarna Škofja Loka
Trata 32a
4220 Škofja Loka
tel.: +386 2 669 03 87



Somnio, d. o. o., Golnik 46, 4204 Golnik



Trimbow[®]

**DVA VDIHOVALNIKA,
PRIMERLJIVA UČINKOVITOST^{1,2,3}**

Prva in edina trojna fiksna kombinacija z izredno majhnimi delci učinkovin^{1,2}

Zdaj na voljo v dveh vdihovalnikih za vaše bolnike s KOPB^{1,2},
z odmerjanjem dvakrat dnevno, za lajšanje nočnih in jutranjih simptomov.⁴



KOPB: Vzdrževalno zdravljenje pri odraslih bolnikih z zmerno do hudo obliko kronične obstruktivne pljučne bolezni (KOPB), ki ni ustrezno zdravljena s kombinacijo inhalacijskega kortikosteroida in dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta, ali s kombinacijo dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta₂ in dolgodelujočega antagonistu muskarinskih receptorjev.

BISTVENI PODATKI IZ POVZETKA GLAVNIH ZNAČILNOSTI ZDRAVILA

Trimbow 87 mikrogramov/5 mikrogramov/9 mikrogramov inhalacijska raztopina pod tlakom Trimbow 88 mikrogramov/5 mikrogramov/9 mikrogramov prašek za inhaliranje

Kakovostna in količinska sestava: Trimbow 87 mikrogramov/5 mikrogramov/9 mikrogramov inhalacijska raztopina pod tlakom: En dostavljen odmerek (količina, ki zapusti ustnik) vsebuje 87 mikrogramov beklometazondipropionata, 5 mikrogramov formoterolijevega fumarata dihidrata in 9 mikrogramov glikopironija (v obliki 11 mikrogramov glikopironijevega bromida). Ena odmerjena količina (količina, ki zapusti ventil) vsebuje 100 mikrogramov beklometazondipropionata, 6 mikrogramov formoterolijevega fumarata dihidrata in 10 mikrogramov glikopironija (v obliki 12,5 mikrograma glikopironijevega bromida). **Trimbow 88 mikrogramov/5 mikrogramov/9 mikrogramov prašek za inhaliranje:** En dostavljen odmerek (količina, ki zapusti ustnik) vsebuje 88 mikrogramov beklometazondipropionata, 5 mikrogramov formoterolijevega fumarata dihidrata in 9 mikrogramov glikopironija (v obliki 11 mikrogramov glikopironijevega bromida). Ena odmerjena količina vsebuje 100 mikrogramov beklometazondipropionata, 6 mikrogramov formoterolijevega fumarata dihidrata in 10 mikrogramov glikopironija (v obliki 12,5 mikrograma glikopironijevega bromida). **Indikacije:** Trimbow 87 mikrogramov/5 mikrogramov/9 mikrogramov inhalacijska raztopina pod tlakom: Kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB): Vzdrževalno zdravljenje pri odraslih bolnikih z zmerno do hudo obliko KOPB, ki ni ustrezno zdravljena s kombinacijo inhalacijskega kortikosteroida in dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta₂ ali s kombinacijo dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta₂ in dolgodelujočega antagonist muskarinskih receptorjev. ASTMA: Vzdrževalno zdravljenje astme pri odraslih, pri katerih astma ni ustrezno nadzorovana z vzdrževalnim zdravljenjem s kombinacijo dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta₂ ter srednjih odmerkov inhalacijskega kortikosteroida in ki so imeli v preteklem letu eno ali več poslabšanj astme. **Trimbow 88 mikrogramov/5 mikrogramov/9 mikrogramov prašek za inhaliranje:** Vzdrževalno zdravljenje pri odraslih bolnikih z zmerno do hudo obliko KOPB, ki ni ustrezno zdravljena s kombinacijo inhalacijskega kortikosteroida in dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta₂ ali s kombinacijo dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta₂ in dolgodelujočega antagonist muskarinskih receptorjev. **Odmerjanje:** Priporočeni odmerek sta dve inhalaciji zdravila dvakrat na dan. Največji odmerek sta dve inhalaciji dvakrat na dan. Pri starejših bolnikih (starih 65 let ali več) odmerka ni treba prilagajati. Zdravilo se lahko uporablja v priporočenem odmerku pri bolnikih z blago do zmerno okvaro ledvic. Uporaba pri bolnikih s hudo okvaro ledvic ali s končno ledvično odpovedjo, ki zahteva dializo zdravljenje, zlasti v povezavi s pomembnim zmanjšanjem telesne mase, je možna le, če so pričakovane koristi večje od možnih tveganj. Relevantnih podatkov o uporabi zdravila pri bolnikih s hudo okvaro jeter ni, zato je treba zdravilo pri teh bolnikih uporabljati previdno. Zdravilo ni namenjeno za uporabo pri pediatrični populaciji. **Način uporabe:** Za inhaliranje. Za zagotovitev pravilne uporabe zdravila mora zdravnik ali drug zdravstveni delavec bolniku pokazati, kako se inhalator pravilno uporablja, nato pa redno preverjati ustreznost bolnikove tehnike inhaliranja. Bolniku je treba svetovati, da natančno prebere Navodilo za uporabo in sledi nاپotkom v navodilu. **Kontraindikacije:** Preobčutljivost na učinkovine ali katero koli pomožno snov. **Posebna opozorila in previdnostni ukrepi:** Zdravilo ni indicirano za zdravljenje akutnih epizod bronhospazmov ali za zdravljenje akutnega poslabšanja bolezni (tj. kot rešilno zdravljenje). Po jemanju zdravila so poročali o takojšnjih preobčutljivostnih reakcijah. Če se pojavijo znaki, ki kažejo na alergijsko reakcijo, zlasti angioedem (vključno s težavami pri dihanju ali požiranju, otekljostjo jezika, ustnic in obraza), urtikarijo ali kožni izpuščaji, je treba zdravljenje takoj prekiniti in uvesti drugo zdravljenje. Paradoksni bronhospazem se lahko pojavi s takojšnjim poslabšanjem piskajočega dihanja in kratke sape po odmerjanju. To je treba takoj zdraviti s hitro delujočim inhalacijskim bronhodilatatorjem (olajševalcem). Zdravljenje je treba takoj prekiniti, bolnika pregledati in uvesti drugo zdravljenje, če je to potrebno. Priporoča se, da se zdravljenje ne prekine nenadoma. Povečana uporaba olajševalnih bronhodilatatorjev kaže na slabšanje osnovne bolezni, zato je treba zdravljenje ponovno oceniti. Nenadno ali napredujoče slabšanje simptomov je lahko življenjsko ogrožajoče, zato mora bolnika nujno pregledati zdravnik. Zdravilo je treba uporabljati previdno pri bolnikih s boleznimi srca in ožilja. Če je načrtovana anestezija s halogeniranimi anestetiki, je treba zagotoviti, da se zdravilo ne uporabi vsaj 12 ur pred začetkom anestezije, saj obstaja tveganje srčnih aritmij. Previdnost je potrebna tudi pri zdravljenju bolnikov s tirotoksikozo, sladkorno boleznijo, feokromocitomom in nezdravljeno hipokalciemijo. Pri bolnikih s KOPB, ki so prejeli inhalacijske kortikosteroide, so opažali večjo pojavnost pljučnice, tudi pljučnice, ki je zahtevala sprejem v bolnišnico. Pri vseh inhalacijskih kortikosteroidih se lahko pojavijo sistemski učinki, zlasti ob visokih odmerkih, ki se jih jemlje dolgo časa. Dnevni odmerek zdravila Trimbow ustreza srednjemu odmerku inhalacijskega kortikosteroida. Ti učinki so bistveno manj verjetni med uporabo inhalacijskih kortikosteroidov kot med uporabo peroralnih kortikosteroidov. Zdravilo je treba uporabljati previdno pri bolnikih z aktivno ali mirujočo pljučno tuberkulozo ter glivično in virusno okužbo dihal. Zdravljenje z agonistom adrenergičnih receptorjev beta₂ lahko povzroči potencialno resno hipokalciemijo. Posebna pozornost se svetuje pri bolnikih s hudo boleznijo, ker lahko hipoksija stopnjuje ta učinek. Inhaliranje formoterola lahko povzroči povišanje ravni glukoze v krvi. Glikopironij je treba pri bolnikih z glavkomom z zaprtim zakotjem, prostatično hiperplazijo ali zastajanjem urina uporabljati previdno, bolnike pa obvestiti o znakih in simptomih akutnega glavkoma z zaprtim zakotjem in jim naročiti, naj prenehajo zdravljenje in se takoj posvetujejo z zdravnikom, če se pojavijo ti znaki ali simptomi. Zaradi antiholinergičnega učinka glikopironija se ne priporoča dolgotrajnega sočasnega dajanja zdravila Trimbow z drugimi zdravili, ki vsebujejo antiholinergike. Pri bolnikih s hudo okvaro ledvic ali jeter se lahko zdravilo uporablja le, če so pričakovane koristi večje od možnih tveganj. Z namenom zmanjšanja orofaringealnih okužb s kandido je treba bolnikom svetovati, da si usta izperejo z vodo ali jo grgrajo, a naj je ne pogoltnejo, ali da si po inhaliranju predpisane odmerka umijejo zobe. Pri sistemski in topični uporabi kortikosteroidov lahko poročajo o motnjah vida. Če se pri bolniku pojavijo simptomi, kot so zamagljen vid ali druge motnje vida, ga je potrebno upoštevat za nاپotitev k oftalmologu zaradi ovrednotenja možnih vzrokov, ki lahko vključujejo katarakto, glavkom ali redke bolezni, kot je centralna serozna hiororetinopatija. **Interakcije:** Cimetidin, močni zaviralci CYP3A (npr. ritonavir, kobicistat), nekardioselektivni zaviralci beta-adrenergičnih receptorjev (vključno s kapljicami za oko), druga beta-adrenergična zdravila, kinidin, dizopiramid, prokainamid, antihistaminiki, zaviralci MAO, triciklični antidepresivi, fenotiazini, L-dopa, L-tiroksin, oksitocin, alkohol, zdravila, ki imajo podobne lastnosti kot furazolidon in prokarbazin, anestetiki iz skupine halogeniranih ogljikovodikov, derivati ksantina, steroidi, diuretiki, digitalisovi glikozidi. Dodatno za zdravilo Trimbow 87 mikrogramov/5 mikrogramov/9 mikrogramov inhalacijska raztopina pod tlakom: disulfiram in metronidazol. Ne priporoča se dolgotrajnega sočasnega dajanja zdravila Trimbow z drugimi zdravili, ki vsebujejo antiholinergike. **Neželeni učinki:** Pogosti: pljučnica (pri bolnikih s KOPB), faringitis, oralna kandidiaza, okužba sečil, nazofaringitis, glavobol, disfonija. **Način in režim izdaje:** Predpisovanje in izdaja zdravila je le na recept. Imetnik dovoljenja za promet: Chiesi Farmaceutici S.p.A., Via Palermo 26/A, 43122 Parma, Italija. **Datum zadnje revizije besedila: 24.03.2022. Pred predpisovanjem se seznanite s celotnim povzetkom glavnih značilnosti zdravila.**

1. Trimbow pMDI SmPC
2. Trimbow DPI SmPC
3. Beeh et al., International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 2021;16 79–89
4. Singh et al., Expert Opinion on Pharmacotherapy, 19;11, 1279-1287, DOI: 10.1080/14656566.2018.1498841

Podrobnejše informacije so na voljo pri predstavniku imetnika dovoljenja za promet z zdravilom v Sloveniji: CHIESI SLOVENIJA, d.o.o., Šmartinska cesta 53, Ljubljana.

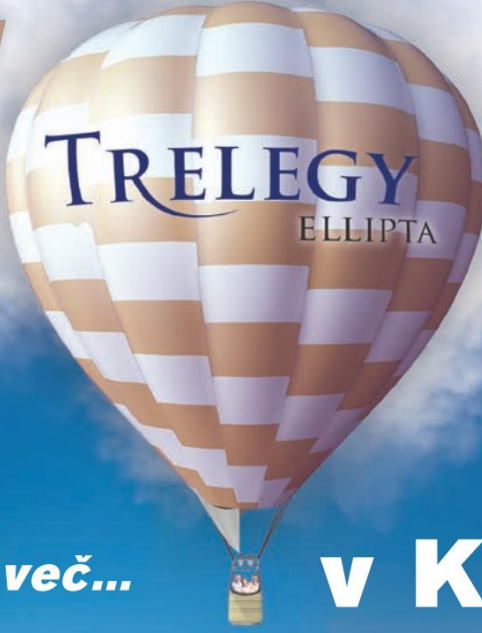
SAMO ZA STROKOVNO JAVNOST
TR BR 1/23
Datum priprave informacije: februar 2023



**SAMO
1**

GLOBOK VDIH^{1,+}

DNEVNO^{1,+}



**Dajte svojim
bolnikom več...**

v KOPB^{1,++}

SI-TRE-05-2022_v_01_ad



IGK¹
(flutikazonfuroat 92 µg)*



LAMA¹
(umeklidinij 55 µg)*



LABA¹
(vilanterol trifrenat 22 µg)*

Zdravilo TRELEGY Ellipta (UMEK/VI/FF 74,2/25/100 µg enkrat dnevno) je indicirano za vzdrževalno zdravljenje odraslih bolnikov z zmerno do hudo kronično obstruktivno pljučno boleznijo (KOPB), ki niso zadostno zdravljeni s kombinacijo inhalacijskega kortikosteroida in dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta2 ali s kombinacijo dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta2 in dolgodelujočih antagonistov muskarinskih receptorjev.¹

*Priporočeni odmerek je en vdih enkrat dnevno. Bolniki naj vdihnajo z enim dolgim, enakomernim in globokim vdihom.¹
**Pomembno večje povečanje od izhodišča do tedna 52 v povprečnem FEV₁ v prim. s FOR/BUD 12/400 µg dvakrat dnevno preko vdih. Turbuhaler (p<0,001) kot tudi pomembno večje povečanje od izhodišča do tedna 52 v prim. z UMEK/VI 74,2/25 µg enkrat dnevno preko vdihovalnika Ellipta (p<0,001) in v prim. z VI/FF 25/100 µg enkrat dnevno preko vdih. Ellipta (p<0,001).¹
¹Izrazeno kot dostavljeni odmerek.¹

Okrajšave: BUD, budezonid; FEV₁, forsirani ekspiracijski volumen v 1 sek.; FF, flutikazonfuroat; FOR, formoterol; IGK, inhalacijski glukokortikoid; LABA, dolgodelujoči agonist receptorjev beta2; LAMA, dolgodelujoči antagonist muskarinskih receptorjev; UMEK, umeklidinijev bromid; VI, vilanterol trifrenat.

1. TRELEGY Ellipta povzetek glavnih značilnosti zdravila, datum revizije 07/2022.

Ta informacije o zdravilu na recept so namenjene izključno strokovni javnosti. Pred predpisovanjem, prosimo, preberite celoten povzetek glavnih značilnosti imetnika dovoljenja za promet z zdravilom. Berlin Chemie/A. Menarini Distribution Ljubljana d.o.o. ne priporoča uporabe tega zdravila drugače kot je navedeno v povzetku glavnih značilnosti zdravila. Datum priprave informacije september 2022.

Trelegy Ellipta 92 mikrogramov/ 55 mikrogramov/22 mikrogramov pršek za inhaliranje, odmerjen
Sestava: Ena inhalacija zagotavlja oddani odmerek (odmerek, ki zapusti ustnik) 92 mikrogramov flutikazonfuroata, 65 mikrogramov umeklidinijevga bromida (to ustreza 55 mikrogramom umeklidinija) in 22 mikrogramov vilanterola (kot trifrenatata). To ustreza odmerjenemu odmerku 100 mikrogramov flutikazonfuroata, 74,2 mikrograma umeklidinijevga bromida, kar je enakovredno 62,5 mikrograma umeklidinija in 25 mikrogramov vilanterola (kot trifrenatata). Vsak dostavljen odmerek vsebuje približno 25 mg laktoze. **Terapevtske indikacije:** Zdravilo Trelegy Ellipta je indicirano za vzdrževalno zdravljenje odraslih bolnikov z zmerno do hudo KOPB, ki niso zadostno zdravljeni s kombinacijo inhalacijskega kortikosteroida in dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta2 ali s kombinacijo dolgodelujočega agonista adrenergičnih receptorjev beta2 in dolgodelujočega antagonistov muskarinskih receptorjev. **Odmerjanje in način uporabe:** Priporočeni in največji odmerek je ena inhalacija enkrat na dan, vsak dan ob istem času. Bolnikom, starih 65 let ali več in bolnikom z okvaro ledvic, odmerka ni treba prilagajati. Bolnikom z blago, zmerno ali hudo okvaro jeter odmerka ni treba prilagoditi. Pri bolnikih z zmerno do hudo okvaro jeter je treba zdravilo Trelegy Ellipta uporabljati previdno. V pediatrični populaciji (mlajši od 18 let) zdravilo Trelegy Ellipta nima relevantne uporabe za indikacijo KOPB. Samo za inhalacijsko uporabo. Po inhalaciji morajo bolniki splakniti usta z vodo, vode ne smejo pogoltiti. Bolnike je treba poučiti o tem, kako pravilno vzamejo zdravilo. **Kontraindikacije:** Preobčutljivost na učinkovine ali katero koli pomožno snov v zdravilu. **Posebna opozorila in previdnostni ukrepi:** Tega zdravila se ne sme uporabljati pri bolnikih z astmo, ker v tej populaciji bolnikov ni raziskano. Ni kliničnih podatkov, ki bi potrjevali uporabo zdravila Trelegy Ellipta za zdravljenje akutnega bronhospazma ali akutnega poslabšanja KOPB (tj. za rešilo zdravljenje). Narščanje uporabe kratkodelujočih bronhodilatatorjev za odlašanje simptomov je lahko znak, da se nadzor bolezni slabša. Če se KOPB med zdravljenjem z zdravilom Trelegy Ellipta poslabša, je treba znova oceniti tako bolnika kot shemo zdravljenja KOPB. Bolniki ne smejo končati zdravljenja z zdravilom Trelegy Ellipta brez zdravniškega nadzora, ker se lahko simptomi po prenehanju zdravljenja ponovijo. Uporaba flutikazonfuroata/umeklidinija/vilanterola (FLU/UME/VI) lahko povzroči paradoksní bronhospazem – pojav piskajočega dihanja in kratke sape takoj po uporabi zdravila – ki je lahko smrtno nevaren. Če se pojavi paradoksní bronhospazem, je treba zdravljenje nemudoma prenehati. Bolnika je treba oceniti in uvesti drugo zdravljenje, če je potrebno. Po uporabi antagonistov muskarinskih receptorjev in simpatikomimikov, vključno z UME in VI, se lahko pojavijo KVS učinki, npr. motnje srčnega ritma, kot sta atrijska fibrilacija in tahikardija. Zato je treba zdravilo Trelegy Ellipta previdno uporabljati pri bolnikih, ki imajo kakšno nestabilno ali življenjsko ogrožujočo kardiovaskularno bolezen. Bolnika z zmerno do hudo okvaro jeter, ki prejemajo zdravilo Trelegy Ellipta, je treba nadzorovati glede sistemskih neželenih učinkov, povezanih s kortikosteroidi. Med uporabo vseh inhalacijskih kortikosteroidov se lahko pojavijo sistemski učinki, zlasti med dolgotrajno uporabo velikih odmerkov. Ti učinki so veliko manj verjetni kot med uporabo peroralnih kortikosteroidov. Pri sistemski in topikalni uporabi kortikosteroidov lahko poročajo o motnjah vida. Če se pri bolniku pojavijo simptomi, kot so zamegljen vid ali druge motnje vida, ga je potrebno upoštevati za napotitev k oftalmologu zaradi overodnjenja možnih vzrokov, ki lahko vključujejo katarakto, glavkom ali redke bolezni, kot je centralna serozna hiororetinopatija, o katerih so poročali po sistemski in topikalni uporabi kortikosteroidov. Zdravilo Trelegy Ellipta je treba uporabljati previdno pri bolnikih s konvulzivnimi motnjami ali tetroičskimi pri bolnikih, ki so nenavadno odzivni na agonista adrenergičnih receptorjev beta₂. Zdravilo Trelegy Ellipta je treba uporabljati previdno pri bolnikih s pljučno tuberkulozo in pri bolnikih s kroničnimi ali nezdravljenimi okužbami. Zdravilo Trelegy Ellipta je treba uporabljati previdno pri bolnikih z glavkomom z ozkim zakotjem ali retenco urina. Bolnike je treba seznaniti z znaki in simptomi akutnega glavkoma z ozkim zakotjem: naraščajoči glavkom, da morajo v primeru takšnih znakov ali simptomov nemudoma prenehati uporabljati zdravilo Trelegy Ellipta in se posvetovati z zdravnikom. Pri bolnikih s KOPB, ki so prejeli inhalacijske kortikosteroidne, so opazili večjo pojavnost pljučnice, tudi pljučnice, ki je zahtevala sprejem v bolnišnico. Obstajajo določeni dokazi, da se tveganje za pljučnico povečuje s povečevanjem odmerka stro-

da, vendar to ni bilo dokončno dokazano v vseh študijah. Zdravniki morajo biti pri bolnikih s KOPB pozorni na morebiten pojav pljučnice, kajti klinične značilnosti takšne okužbe se prekrivajo s simptomi poslabšanj KOPB. Med dejavniki tveganja za pljučnico pri bolnikih s KOPB so trenutno kajenje, višja starost, nizek indeks telesne mase (ITM) in huda KOPB. Agonisti adrenergičnih receptorjev beta, lahko nekaterim bolnikom povzročijo pomembno hipokalemijo s posledičnimi neželenimi KVS učinki. Znižanje kalija v serumu je po navadi prehodno in ne zahteva dodajanja. Previdnost je potrebna, če se zdravilo Trelegy Ellipta uporablja z drugimi zdravili, ki lahko prav tako povzročijo hipokalemijo. Agonisti adrenergičnih receptorjev beta, lahko nekaterim bolnikom povzročijo prehodno hiperglikemijo. Po uvedbi zdravljenja z zdravilom Trelegy Ellipta je treba sladkornim bolnikom natančneje spremljati glukozo v plazmi. Zdravilo vsebuje laktozo. Bolniki z redko dedno intoleranco za galaktozo, lapsonsko obliko zmanjšane aktivnosti laktaze ali malabsorpcijo glukoze/galaktoze ne smejo jemati tega zdravila. **Medsebojno delovanje z drugimi zdravili in druge oblike interakcij:** Klinično pomembna medsebojna delovanja z zdravili zaradi FLU/UME/VI in kliničnih odmerkih niso verjetna, ker je koncentracija v plazmi po inhaliranju nizka. Antagonisti adrenergičnih receptorjev beta, lahko oslabijo ali antagonizirajo učinek agonistov adrenergičnih receptorjev beta, kakršen je VI. Če obstaja potreba po uporabi antagonistov beta, je treba razmisлити o uporabi kardioselektivnih antagonistov beta, vendar pa je med sočasno uporabo potrebna previdnost; to velja tako za selektivne kot za kardioselektivne antagonistov beta. Previdnost je potrebna med sočasno uporabo z močnimi zaviralci CYP3A4 (npr. ketokonazol, ritonavir, zdravila, ki vsebujejo kobicistat), ker obstaja možnost večje sistemske izpostavljenosti flutikazonfuroatu in vilanterolu, to pa lahko poveča možnost neželenih učinkov. Sočasni uporabi se je treba izogniti, razen če koristi odletita povečano tveganje za pojav sistemskih neželenih učinkov kortikosteroidov; v tem primeru je treba bolnika nadzorovati glede sistemskih neželenih učinkov kortikosteroidov. Sočasna uporaba zdravila Trelegy Ellipta z drugimi dolgodelujočimi muskarinskimi antagonistimi ali dolgodelujočimi agonisti adrenergičnih receptorjev beta, zato je potrebna previdnost. **Nosečnost:** Uporaba zdravila Trelegy Ellipta pri nosečnicah vodi in upravljanja strojev. Kombinacija flutikazonfuroat/umeklidinij/vilanterol nima vpliva ali ima zanemarljiv vpliv na sposobnost vožnje in upravljanja strojev. **Neželeni učinki:** Najpogostejše zabeležene neželeni učinki so nazofaringitis, glavobol in okužba zgornjih dihal. Pogosti: pljučnica, okužba zgornjih dihal, bronhitis, faringitis, rinitis, sinusitis, gripa, nazofaringitis, kandidoza ust in žrela, okužba sečil, glavobol, kašelj, orofaringealna bolečina, zaprtje, artralgijska bolečina v hrbtu. Občasni: virusna okužba dihal, dispezija, zamegljen vid, glavkom, bolečina v očesu, supraventrikularna tahikardija, tahikardija, atrijska fibrilacija, disonija, suha usta, žlomi. Ostali neželeni učinki so navedeni v Povzetku glavnih značilnosti zdravila. **Previdno odmerjanje** bo verjetno povzročilo znake, simptome ali neželene reakcije, povezane s farmakološkim delovanjem posameznih sestavin (npr. Cushingov sindrom, cushingoidne značilnosti, suprastija nadledeničnih žlez, zmanjšanje mineralne gostote kosti, suhost ust, povečano akomodacija vida, tahikardijo, motnje srčnega ritma, tremor, glavobol, palpitacije, navzeo, hiperglikemijo in hipokalemijo). Za preveliko odmerjanje ni specifičnega zdravljenja. Bolnike je potrebno zdraviti podporno in ga ustrezno kontrolirati. **Vrsta in vsebina ovojnine:** Skatla, ki vsebuje 1 inhalator s 30 odmerki. Uporabite v 6 tednih od odprtja vrečke. **Imetnik dovoljenja za promet:** GlaxoSmithKline Trading Services Limited, Irska **Način in rok izdaje:** Predpisovanje in izdaja zdravila je le na recept. **Datum zadnje revizije besedila:** 07/2022 **Dodatne informacije so na voljo pri:** BERLIN-CHEMIE / A. Menarini Distribution Ljubljana d.o.o., Dolenskijska cesta 242c, 1000 Ljubljana, telefon 01 300 2160, faks 01 300 2169, e-mail: slovenia@berlin-chemie.com

