

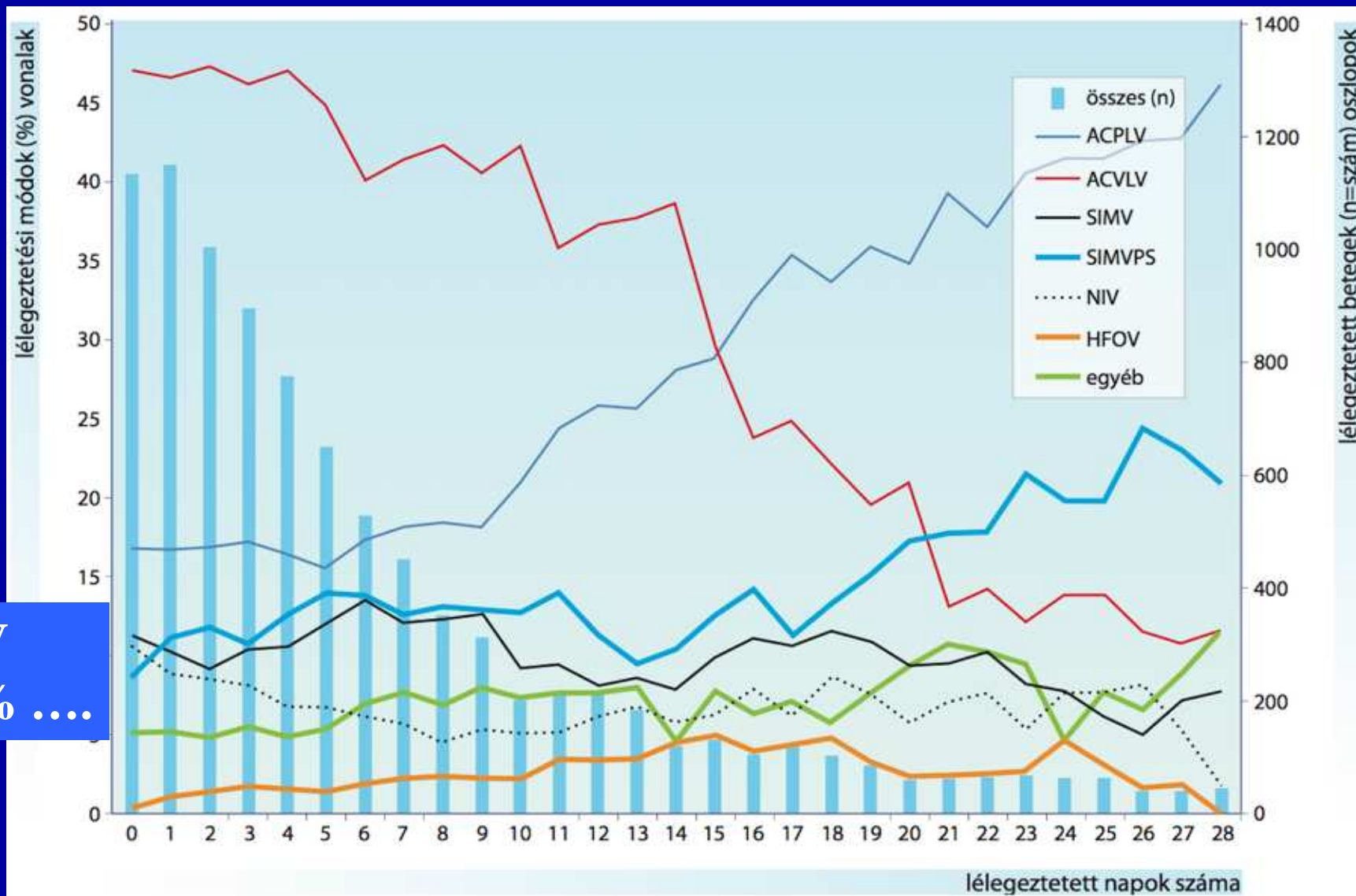
Noninvazív lélegeztetés



Dr. Ujhelyi Enikő PhD
ESZSZK Szt. László Kórház
Gyermekegyintéző Osztály

MSOTKE, 2016

Gépi lélegeztetési módok az első 28 napon a gyermekintenzív osztályon (Farias, 2012)



NIV
13%

NIV

- ❑ A természetes légutak igénybevételével történő légzéstámogatás
- ❑ Napjainkban ismét növekvő népszerűség
- ❑ Csökkenti a légzési munkát (WOB), javítja az alveolaris ventilációt és ezzel egyidőben nyugalomba helyezi az izomzatot
- ❑ Javítja a gázcserét - megnövekedett alveolaris ventiláció révén
- ❑ Kilégzési nyomás (PEEP/CPAP) csökkenti a légzési munkát

Krónikus esetek

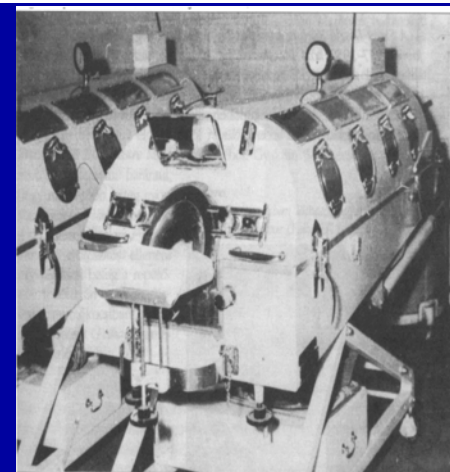
- ❑ Legnagyobb előny: elkerülhető a tracheotomia, nagyobb szabadságot biztosít a betegeknek.
- ❑ Azoknál a gyermekeknél használhatók jól, akik
 - nem igényelnek 24 órán keresztül légzéstámogatást,
 - nincs súlyos mellkasi, vagy mechanikus eltérés,
 - nincs bulbaris diszfunkció és
 - nem szükséges a gyakori leszívás.

Akut ellátás

szélesedő
indikációs
kör

NIV története

És Isten embert formált a porból, befújta az orrlyukaiba és az ember életre kelt... Genezis



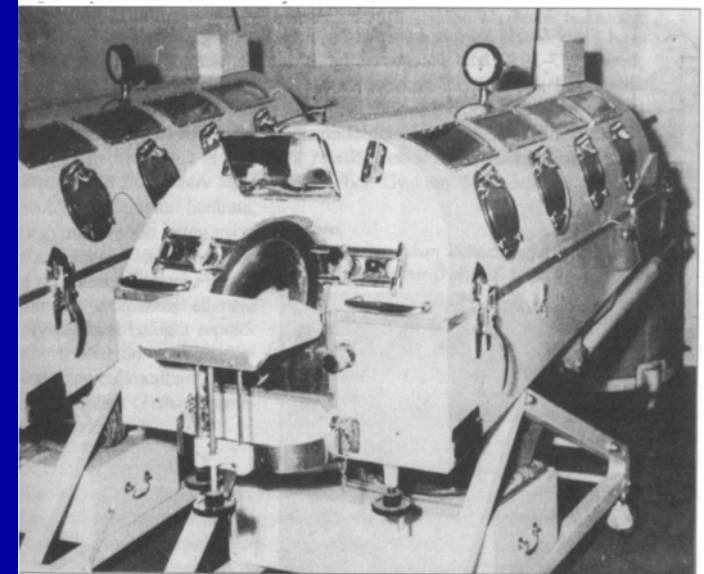
- ❑ 1876- az első negatív nyomású lélegeztetés Woillez
- ❑ 1889 Graham Bell megalkotta a vastüdő prototípusát újszülött lélegeztetéshez
- ❑ 1900-tól (a mellkas és has körül a nyomás subatmoszferikus szintre történő csökkentése a tüdőbe levegő beáramlását idéz elő)
- ❑ 1950-es évek polio járványok - vastüdő, hintarespirátor
- ❑ 1960-as évek – a negatív nyomású lélegeztetés „kiesett a pixisből”
- ❑ 2000- a pozitív nyomású, arc-/orr- maszkos noninvazív lélegeztetés

NIV módszerei

- ❑ Hintarespirátor →
- ❑ negatív nyomású lélegeztetés
 - u "poncho" respirátor
 - u „vastüdő” →
 - u a cuirass ("vért/mellény")
- ❑ pozitív nyomású lélegeztetés
 - u nasalis maszk, vagy párna
- ❑ rekesz elektromos ingerlése.

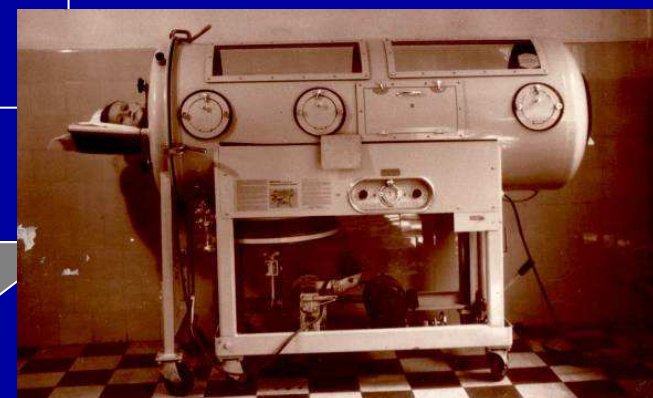
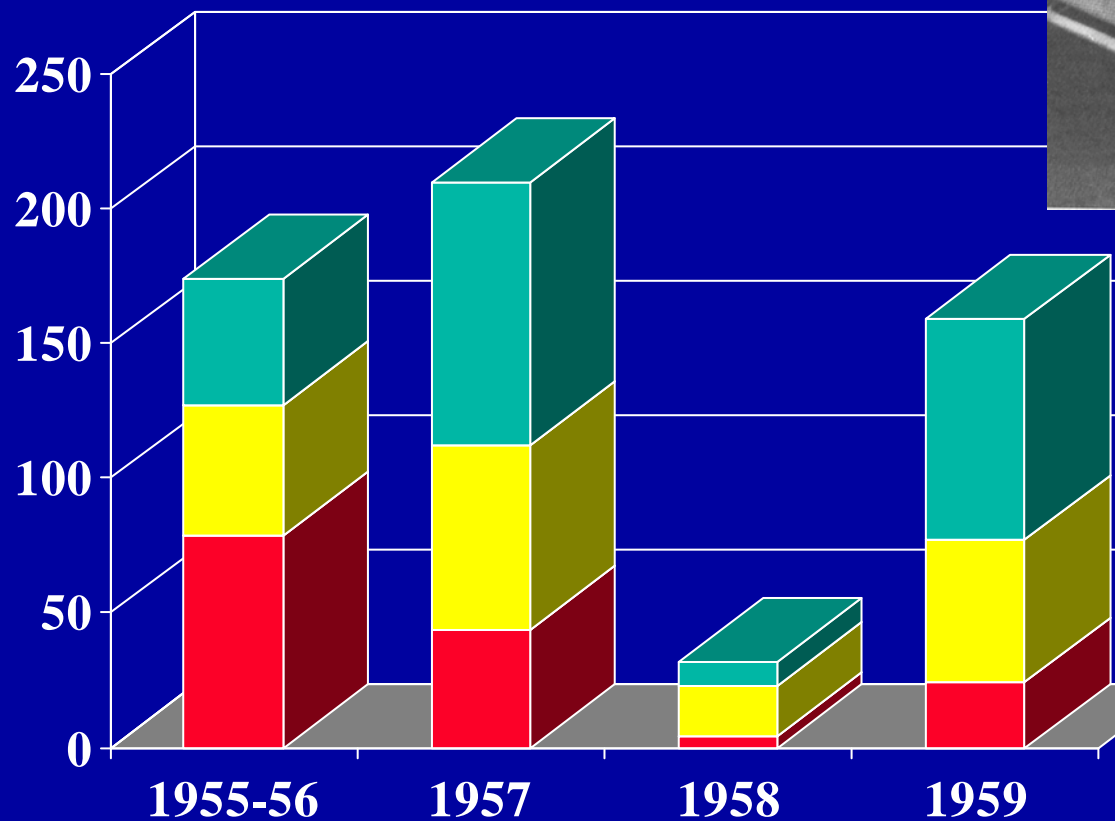


NIV



A kezdetek - lélegeztetés – a poliojárványok alatt

Szt. László Kórház – megelőzés, profilaxis



■ vastüdő ■ IT poz. Respirátor ■ hintarespirátor

NIV kontraindikációk



Légutak (Airway)

- ❑ – felső légúti obstrukció (UAO)
- ❑ – aspiráció veszélye

Cardiovascularis összeomlás („Arrest”)

Cardiovascularis

- ❑ – Hemodinamikai instabilitás
- ❑ – Instabil arrythmiák

Neurológiai

Anatómiai deformitás

Neminvazív lélegeztetés interfész eszközei

- ❑ nasalis maszk
- ❑ teljes arcmaszk
- ❑ Adam's kör
- ❑ sisak
- ❑ orreszköz, és
- ❑ szájeszköz

Az NPPV alkalmazásánál a legnagyobb problémát általában a szülők rossz kooperációja és az eleresztés jelenti.

NIV problémák gyermekeknél

- ❑ életkor, fejlettségi szint (distractio, szedálás)
- ❑ eszköz megválasztása – jól illeszkedik, nem takarja a szemet, nem ereszt el
- ❑ időzítés – korán

vigyázat, szövődmények!

- ❑ bőr kisebeseése – maszk - bőrvédelem
- ❑ gyomor distensio – szonda?
- ❑ barotrauma (ptx, pneumomediastinum)

Ne használjuk!

- ❑ tudatzavar
- ❑ hemodinamikai instabilitás esetén

Lélegeztetési stratégiák NIV lélegeztetésnél

„Magas-alacsony” („high-low”) stratégia

- ❑ nagy inspirációs nyomással (20-25 vízcm) kezdünk
- ❑ célja a tünetek, légszomj gyors enyhítése.
- ❑ ha ez sikeres, akkor a továbbiakban a támogatást a még tolerált alacsonyabb szintre csökkentjük le.

Alacsony-magas” („low-high”) stratégia

- ❑ alacsony nyomással (kb. 8-10 vízcm) kezdünk, majd a támogatást fokozatosan emeljük a tünetek enyhüléséig.
- ❑ az emelést általában 2 vízcm-ként végezzük,
- ❑ közben a beteg komfortérzését, a légzési hangot, a légzési munkát és a mellkas kitérését figyeljük, pulzoximéteres monitorizálás és vér-gáz ellenőrzés mellett.

NIV használata akut gyermekkori légúti betegségekben (*Wing, 2015*)

Noninvasive
Ventilation in
Pediatric Acute
Respiratory
Illness

Robyn Wing, MD*,
Carrie C. Armsby, MD, MPH†

betegség	CPAP/BiPAP	HFNC
bronchiolitis	PCO ₂ , resp. distress, FiO ₂ , intub. igény, LOS csökken	O ₂ . sat javul, PCO ₂ , légzésszám csökken, intub. igény 50-80%-kal PICU felvétel is csökken
asthma	légzési munka, dyspnoe csökken, asthma score javul, FiO ₂ , PICU felvétel is csökken, bronchodilátor TH bejuttatását javítja	intub. igény akár 88%-kal csökken
UAO (felső légúti obstr.)	légzési munka csökken, O ₂ . sat javul, légzésszám és szívfr. csökken	nincs tiszta hasznosság
pneumónia	O ₂ . sat és ventiláció javul, légzésszám és szívfr. csökken	intubációs igényt nem befolyásolja
ARDS	magas sikertelenségi arány (44-78%)	nem tisztázott
NMD-ben akut légúti infekció	PCO ₂ csökken, oxigenizáció javul 75%-ban az intubáció elkerülhető	nem tisztázott

Noninvasive Ventilation for the Treatment of Acute Lower Respiratory Tract Diseases in Children

Christopher L. Carroll, MD

2009

- ❑ kis esetszámok, javuló gázcsere, csökkenő légzési distress
- ❑ klinikai asthma score javulás
- ❑ hosszabb időt (70 óra) is jól toleráltak a gyermekek

Table 1 Clinical trials in children of noninvasive positive pressure for lower respiratory tract diseases.

	Study Type	No.	Population	Duration of NPPV	Findings
Thill (2004) [2]	Prospective, randomized crossover	20	Lower airway obstruction	2 h	Decreased respiratory rate and clinical asthma score
Carroll and Schramm (2006) [3]	Retrospective case series	5	Asthma	Median, 26 h (range, 6-70 h)	Decreased respiratory rate and clinical asthma score
Beers et al (2007) [7]	Retrospective case series	73	Asthma	Mean, 5.8 h	Decreased respiratory rate and increased oxygen saturation
Thia et al (2008) [1]	Prospective, randomized crossover	29	Bronchiolitis	24 h	Decreased Pco ₂

- ❑ Beers – review 83 asthmás gyermek
- ❑ IND: 3 inhal. albuterol és ipratropium, corticosteroid (2 mg/kg), 1 órás cont. albuterol (15-20 mg/ó) eredménytelen, 73/83 jól tolerálta, NPPV átl. 5,8 óra, **16 gyermek ED-én kezelve NIV-vel (BiPAP)**

Noninvasive Support and Ventilation for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: Proceedings From the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference

PARDS supplementum
PCCM, 2015

Sandrine Essouri, MD, PhD¹; Christopher Carroll, MD, MS²; for the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group

- ❑ az NPPV alkalmazása PARDS esetén hasznos
- ❑ javítja a gázcserét, potenciálisan elkerülhető az intubálás
- ❑ az enyhébb eseteknél hasznosabb, elkerülhető az invazív intubáció szövődményei
- ❑ a súlyos hipoxia az NPPV sikertelenség jelzője (légzésszám emelkedés, fokozódó oxigén igény, csökkent $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, emelkedő PaCO_2 , tudatzavar rossz jelek!)
- ❑ szedálás óvatosan alkalmazható
- ❑ az interface, a környezet (GYITO), képzett személyzet a siker kulcsa
- ❑ szoros monitorizálás mellett alkalmazható csak, teljes intubációs készenlétben

Prediktív faktorok: sikeres NPPV gyerek ITOn

114 gyerek (kor 15 nap - 17 év)	NPPV sikeres N=83	NPPV sikertelen N=31
PRISM II	9 ± 6	13 ± 7
PELOD	5 ± 7	12 ± 10
Kiindulási PCO ₂	47.6 ± 13.7	50.6 ± 15.1
PCO ₂ 2 óra NPPV után	44.1 ± 10.2	56.9 ± 15.2
PaCO ₂ szint változása	-3.9 ± 13.5	5.5 ± 15.2*
Kiindulási légzésszám	49 ± 17	54 ± 14
RR 2 óra NPPV után	38 ± 12	52 ± 17
RR változása	-10 ± 21	-2 ± 10*

Prediktív faktorok: sikeres NPPV gyerekek ITO-n

42 beteg Kor: 2.45 év (0.01-18 év)	NPPV sikeres N=24	NPPV sikertelen N=18
pneumonia	7	7
Vírus infekció	3	1
post-op cong. vitium	7	4
egyéb	7	6
FIO ₂ 1 óra NPPV után	0.48*	0.8
Kiindulási PaCO ₂	7.9	8.5
PaCO ₂ 1 óra NPPV után	7.0	7.7
Kiindulási RR	58	54
RR 1 óra NPPV után	42*	54

Bernet *et al.* Ped Crit Care Med 2005;6:660

*p=0.002

*p=0.099

Predictive factors for the outcome of noninvasive ventilation in pediatric acute respiratory failure* (Pediatr Crit Care Med 2010; 11:675–680)

Juan Ignacio Muñoz-Bonet, MD; Eva M. Flor-Macián, MD; Juan Brines, PhD; Patricia M. Roselló-Millet, MD; M. Cruz Llopis, MD; José L. López-Prats, MD; Silvia Castillo, MD

- ❑ 9/47 beteg (19,1%) igényelt intubációt 3-87. óra között a kezelés megkezdése után
- ❑ Sikertelenség prediktív tényezői
 - életkor: $4 \pm 3,3$ év vs. $7,7 \pm 5$ év $p < .04$)
 - ARDS (5 sikertelen /10 eset) vs. nem- ARDS (4 /37 sikertelen eset $p = ,013$)
 - romló RTG-kép 24 óránál és 48-72 óránál ($p = .001$ és $p < .001$)
 - szívfrekvencia csökkenés 2-4 óránál $130 \pm 25,8$ bpm vs. $116 \pm 27,7$ bpm $p < .001$
 - P_{CO_2} $54,1 \pm 19,5$ torr vs. $48,6 \pm 14,3$ torr $p < .007$
 - Sokváltozós analízissel csak a maximális MAP cutoff: $>11,5$
 - és a FiO_2 volt diszkrimináló értékű cutoff: 0,6

BIPAP lélegeztetés

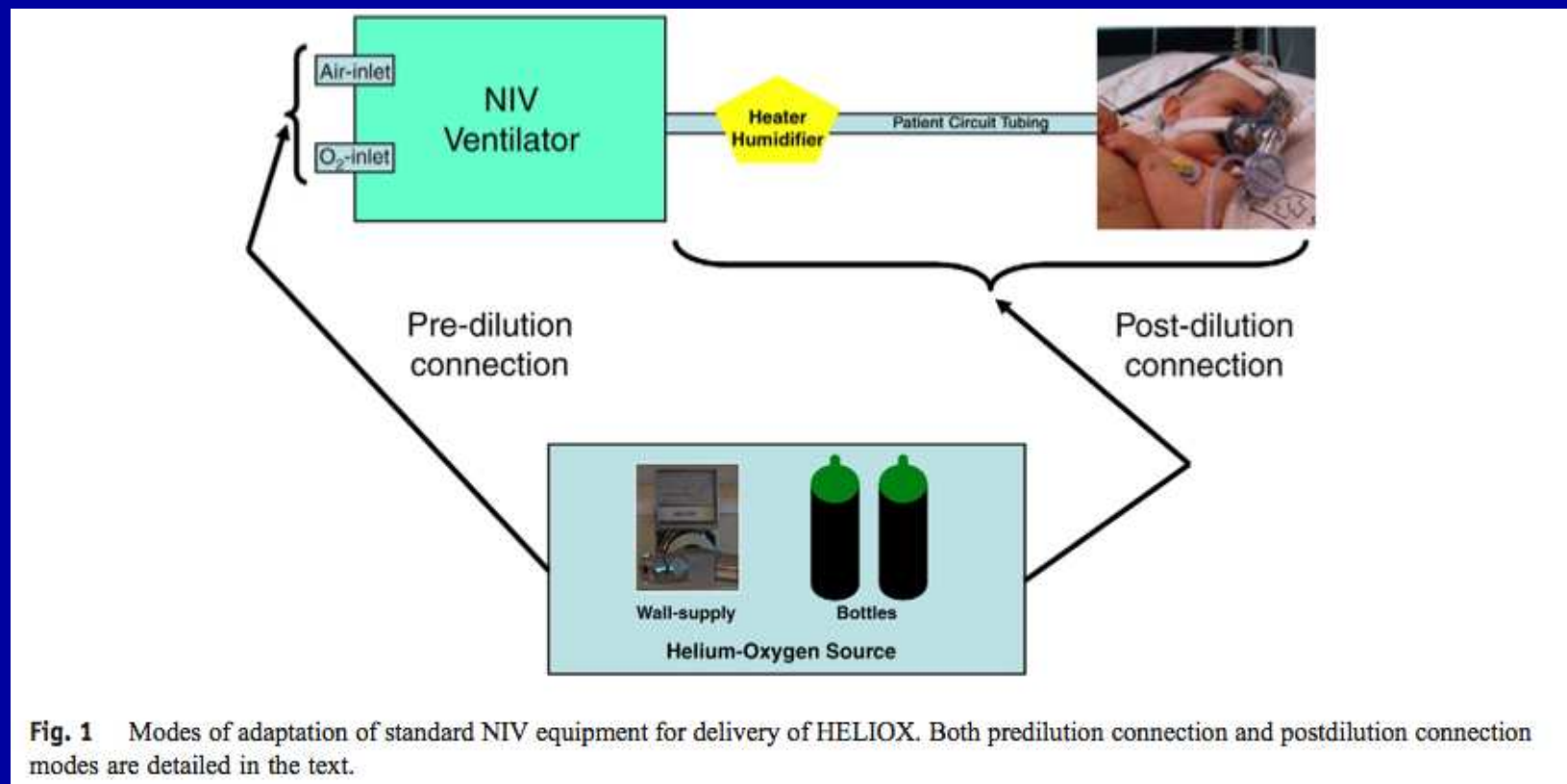
NIV

Maszkos lélegeztetés



BiPAP mellett légzési frekvencia 45/min-ről 20/min, saturatio javult
BMT beteg - tüdő GVHD

NIV lélegeztetés hélium-oxigénnel gyermekeknél (Martinon-Torres, 2012)



A HELIOX komplementer th. a NIV mellett, szinergista hatás is lehet konvencionális kezelésre nem javuló esetekben hasznos lehet
bronchiolitis: CPAP + HELIOX

Légzési elégtelenség kezelési lehetőségei- sisak lélegeztetés



54% helmet
44% maszk

Immuncompromittált gyermekek
54% elkerülte az intubációt
NIPPV-vel ARDS-ben !!



- ❑ Acut légzési elégtelenség kezelése „helmet” (sisak) non-invasív nyomástámogatással (**h-NPSV**) -4 leukémiás gyermeknél 2 túlélő, 2 más okból meghalt (*Int Care Med, 2004*)

Noninvasive ventilation in the treatment of acute respiratory failure induced by all-trans retinoic acid (retinoic acid syndrome) in children with acute promyelocytic leukemia

Andrea A. Cogliati, MD; Giorgio Conti, MD; Luigi Tritapepe, MD; Alessandra Canneti, MD; Giovanni Rosa, MD

Pediatr Crit Care Med 2002 Vol. 3, No. 1

Review

Clinical review: Noninvasive ventilation in the clinical setting – experience from the past 10 years

Massimo Antonelli¹, Mariano Alberto Pennisi² and Luca Montini³

Critical Care February 2005 Vol 9 No 1 Antonelli et al.

- Az infectiós ráta csökkenése immuncompromittált betegeknél kritikus jelentőségű
- A gyakorlat, tapasztalat javítja az eredményeket
- egyre súlyosabb betegek kezelhetők sikeresen

2002-2005

W *e believe that noninvasive ventilatory support via nasal mask may represent a choice in the treatment of acute respiratory failure in pediatric hematologic patients because of the low risk of complications.*

Noninvasive ventilation in pediatric acute respiratory failure: A challenge in pediatric intensive care units*

2010

Pediatr Crit Care Med 2010 Vol. 11, No. 6

Intensive and Critical Care Societies

Noninvasive ventilation and low-flow veno-venous extracorporeal carbon dioxide removal as a bridge to lung transplantation in a child with refractory hypercapnic respiratory failure due to bronchiolitis obliterans*

Pediatr Crit Care Med 2010 Vol. 11, No. 1

Intensive and Critical Care Societies

Andrea Moscatelli, MD; Giancarlo Ottonello, MD; Laura Nahum, MD; Elisabetta Lampugnani, MD; Franco Puncuh, MD; Alessandro Simonini, MD; Miriam Tumolo, MD; Pietro Tuo, MD

□ Kombinált NIV/LFVVECCO₂R minimál-invazív tüdőtámogatással – szelektált esetekben – csökkentheti a tüdőtranszplantációs várólistás halálozást

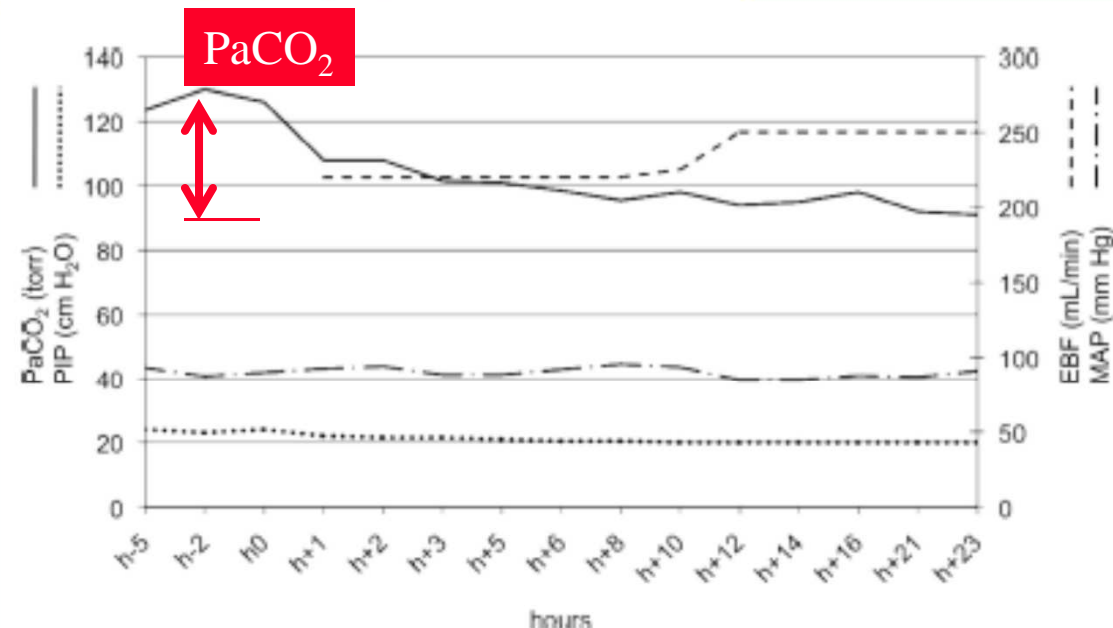


Figure 1. Median values of parameters evaluated before and after the beginning of the procedure. Zero hour indicates the beginning of CO₂ removal. PIP, peak inspiratory pressure; EBF, extracorporeal blood flow; MAP, mean arterial pressure.

U.S. attitudes and perceived practice for noninvasive ventilation in pediatric acute respiratory failure

Jeffrey J. Fanning, MD; K. Jane Lee, MD; Dawn S. Bragg, PhD; Rainer G. Gedeit, MD

2011

(Pediatr Crit Care Med 2011; 12:000–000)

- ❑ 352/932 orvos NIV alkalmazási gyakorlatát vizsgálták (90% GYINT, 4% ped an, 4% ped pulm., egyéb 2%)
- ❑ NIV használat – 99%
- ❑ 60% NIV induláskor az esetek > 10%-ában

Indikációk: NIV-PPV

- ❑ Acut légzési elégtelenség –
 - alsó légúti betegség 70%
 - asthma 51%
 - ALI/ARDS 43%
 - felső légúti obstrukció 31%

NIV-et nem alkalmazták a következők miatt

- betegség 31%
- oxigenizáció 19%
- ventiláció súlyossága 15%
- rosszabbodás várható 12%
- életkor vagy a cooperálás hiánya 11%

Összefoglalás



- ❑ a **gyermek**ek az elégtelen, vagy túlzott erőfeszítés miatt igényelnek reintubációt (*Randolph et al. (PALISI) Network. JAMA 2002;288(20):2561–8*)
 - ❑ nem bizonyított, hogy a NIV jobb, mint az intubatio vagy a conv. gépi lélegeztetés.
- ❑ a NIV megfelelő alkalmazásának feltétele a jól záródó maszk vagy orreszköz. számtalan eszköz áll rendelkezésre
 - ❑ ha a NIV-et akut esetben csak az intubálás késleltetésére használják –kevésbé hasznos
- ❑ sikeres: intubálás elkerülésére
 - immunosupprimáltaknál,
 - asthma vagy respirációs elégtelenség esetén
 - „bridge” terápiát jelenthet az extubációnál
 - ❑ növekvő népszerűség- high-flow nasal cannula therapy (Vapotherm) – korszülötteknél egyenlő változás a légzési munkában (WOB) és az alsó légúti nyomásban, mint az orreszközzel végzett hagyományos CPPV-nél

Köszönöm a figyelmet!

