

III – Mentő kezelések

Az APRV-től az ECMO-ig

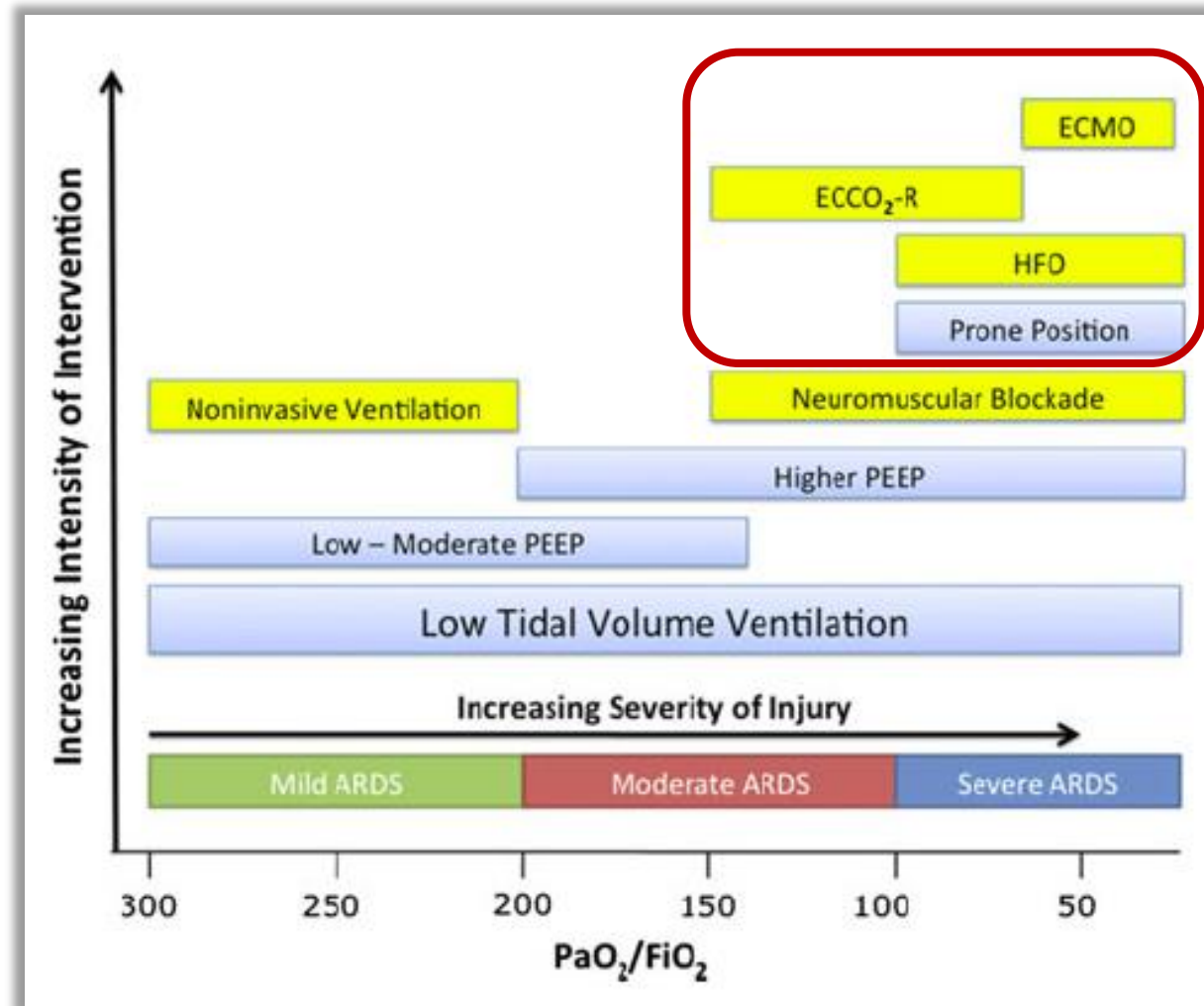
Tánczos Krisztián, Leiner Tamás, Ruzskai Zoltán, Molnár Zsolt



KORONAVÍRUS
ELLENI TRANSZLÁCIÓS
LAKOSSÁGTÁMOGATÓ
AKCIÓ- ÉS KUTATÓCSOPORT

Légzési elégtelenség kezelése

The ARDS Definition Task Force JAMA 2012; 20;307(23):2526-33.



Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

Authors

Waleed Alhazzani^{1,2}, Morten Hylander Møller^{3,4}, Yaseen M. Arabi⁵, Mark Loeb^{1,2}, Michelle Ng Gong⁶, Eddy Fan⁷, Simon Oczkowski^{1,2}, Mitchell M. Levy^{8,9}, Lennie Derde^{10,11}, Amy Dzierba¹², Bin Du¹³, Michael Aboodi⁶, Hannah Wunsch^{14,15}, Maurizio Cecconi^{16,17}, Younsuck Koh¹⁸, Daniel S. Chertow¹⁹, Kathryn Maitland²⁰, Fayeze Alshamsi²¹, Emilie Belley-Cote^{1,22}, Massimiliano Greco^{16,17}, Matthew Laundry²³, Jill S. Morgan²⁴, Jozef Kesecioglu¹⁰, Allison McGeer²⁵, Leonard Mermel⁸, Manoj J. Mammen²⁶, Paul E. Alexander^{2,27}, Amy Arrington²⁸, John Centofanti²⁹, Giuseppe Citerio^{30,31}, Bandar Baw^{1,32}, Ziad A. Memish³³, Naomi Hammond^{34,35}, Frederick G. Hayden³⁶, Laura Evans³⁷, Andrew Rhodes³⁸

Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

Recommendation:

34. For mechanically ventilated adults with COVID-19 and **moderate to severe ARDS**, we **suggest** prone ventilation for 12 to 16 hours, over no prone ventilation (weak recommendation, low quality evidence).

Recommendations:

36. In mechanically ventilated adults with COVID-19 ARDS, we **recommend against** the routine use of inhaled nitric oxide (strong recommendation, low quality evidence).

37. In mechanically ventilated adults with COVID-19, severe ARDS and hypoxemia despite optimizing ventilation and other rescue strategies, we **suggest** a trial of inhaled pulmonary vasodilator as a rescue therapy; if no rapid improvement in oxygenation is observed, the treatment should be tapered off (weak recommendation, very low quality evidence).

Recommendation:

40. In mechanically ventilated adults with COVID-19 and refractory hypoxemia despite optimizing ventilation, use of rescue therapies, and proning, we **suggest** using venovenous (VV) ECMO if available, or referring the patient to an ECMO center (weak recommendation, low quality evidence).

ARDS és a hasra fordítás

- 1986 Gattinoni (*J Thorac Imaging* 1986; 1: 25-30)

- 1991 Gattinoni (*Anesthesiology* 1991; 74: 15-23)

a légtartó és nem-légtartó tüdőterületek átrendeződése

- 1974 Bryan (*Am Rev Respir Dis* 1974; 110: 143-144)

javulás a légzési mechanikában?

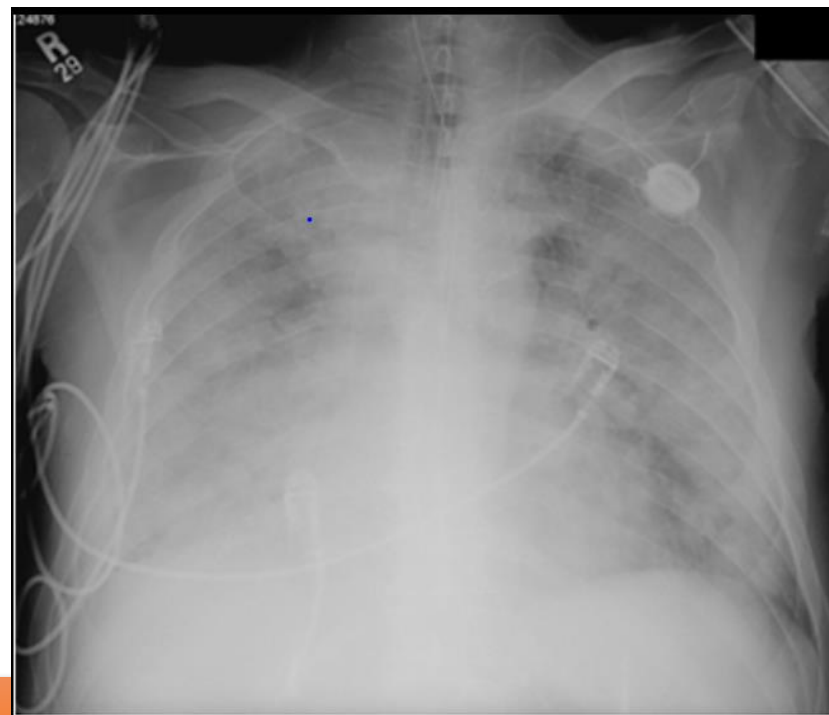
- 1976 Piehl and Braun (*Crit Care Med* 1976; 4: 13-14)

javulás az oxigenizációban

„Baby lung”



„Sponge lung”

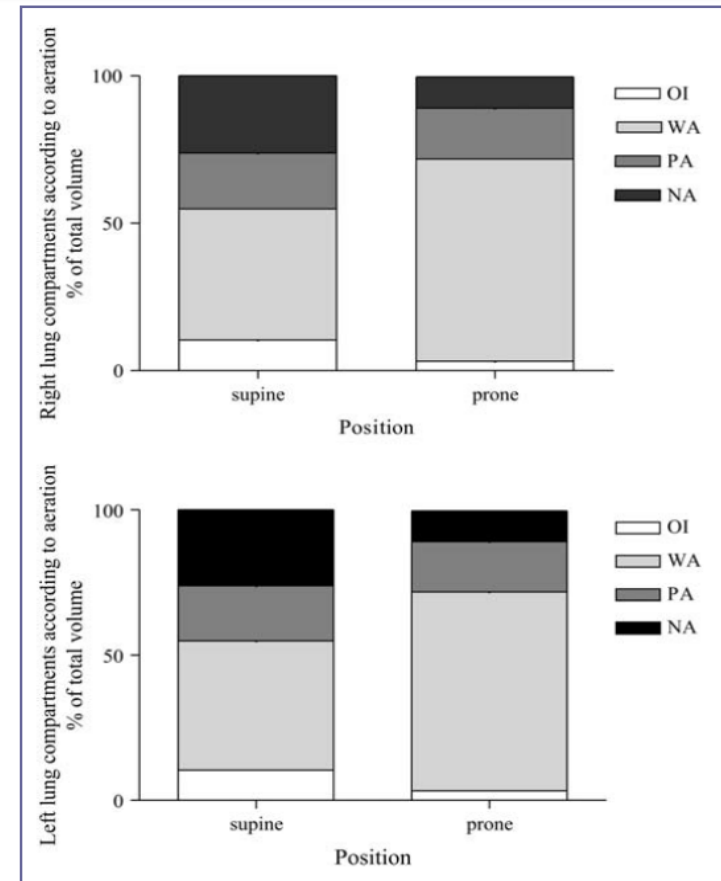
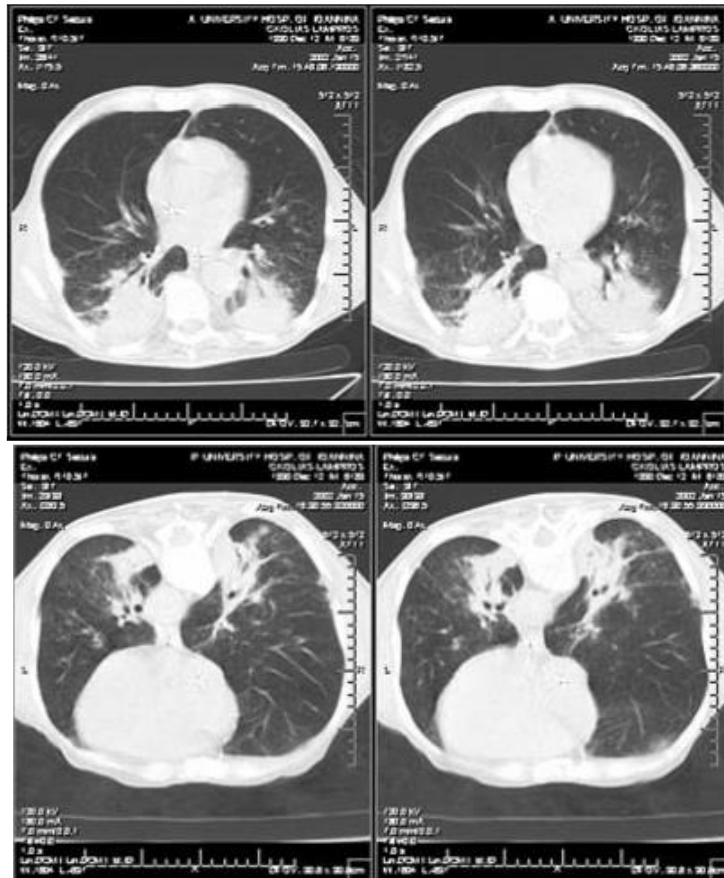


ARDS és a hasra fordítás

Prone Position Augments Recruitment and Prevents Alveolar Overinflation in Acute Lung Injury

Am J Respir Crit Care Med Vol 174. pp 187-197, 2006

Eftichia Galatsou, Eleonora Kostanti, Eugenia Svarna, Athanasios Kitsakos, Vasilios Koulouras, Stauros C. Efremidis, and Georgios Nakos



→ 51% ↓

→ 59% ↓

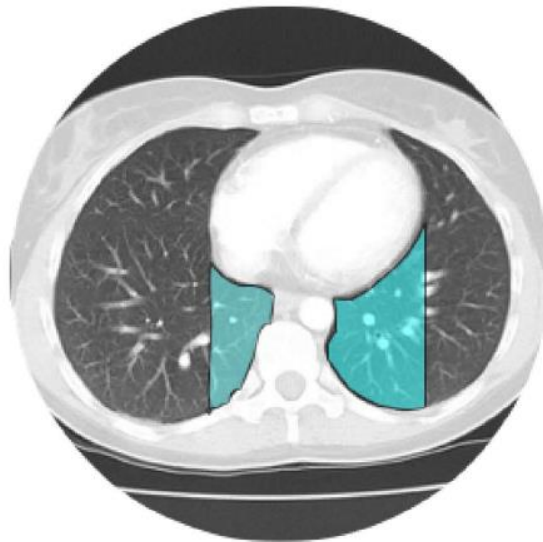
REVIEW

Efficacy of prone position in acute respiratory distress syndrome patients: A pathophysiology-based review

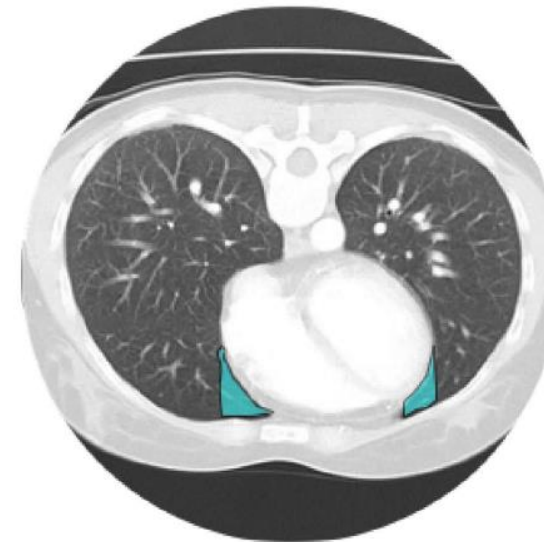
World J Crit Care Med 2016 May 4; 5(2): 121-136

Vasilios Koulouras, Georgios Papathanakos, Athanasios Papathanasiou, Georgios Nakos

Supine position



Prone position



Javuló oxigenizáció

- megváltozik a légtartó és a nem légtartó tüdőterületek elhelyezkedése és kiterjedése

- javul a ventiláció

- megváltozik a rekeszizom

- a szív és nagyerek nem nehezednek a tüdőre

- megváltozik a légzőrendszer compliance

- javul a légúti váladék eltávolítás

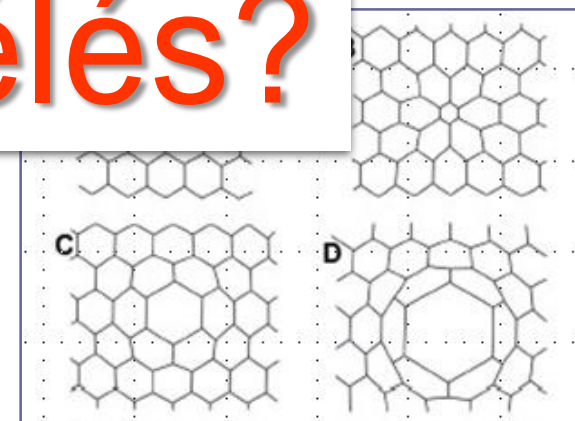
Mérséklődik a VILI kialakulása

homogénebb gázeloszlás a tüdőben



inflammáció az alveolusokban

Javul-e a túlélés?



Physical and biological triggers of ventilator-induced lung injury and its prevention

L. Gattinoni, E. Carlesso, P. Cadringer, F. Valenza, F. Vagginelli, D. Chiumello
Eur Respir J 2003; 22: Suppl. 47, 15s-25s

Hasra fordítás és túlélés

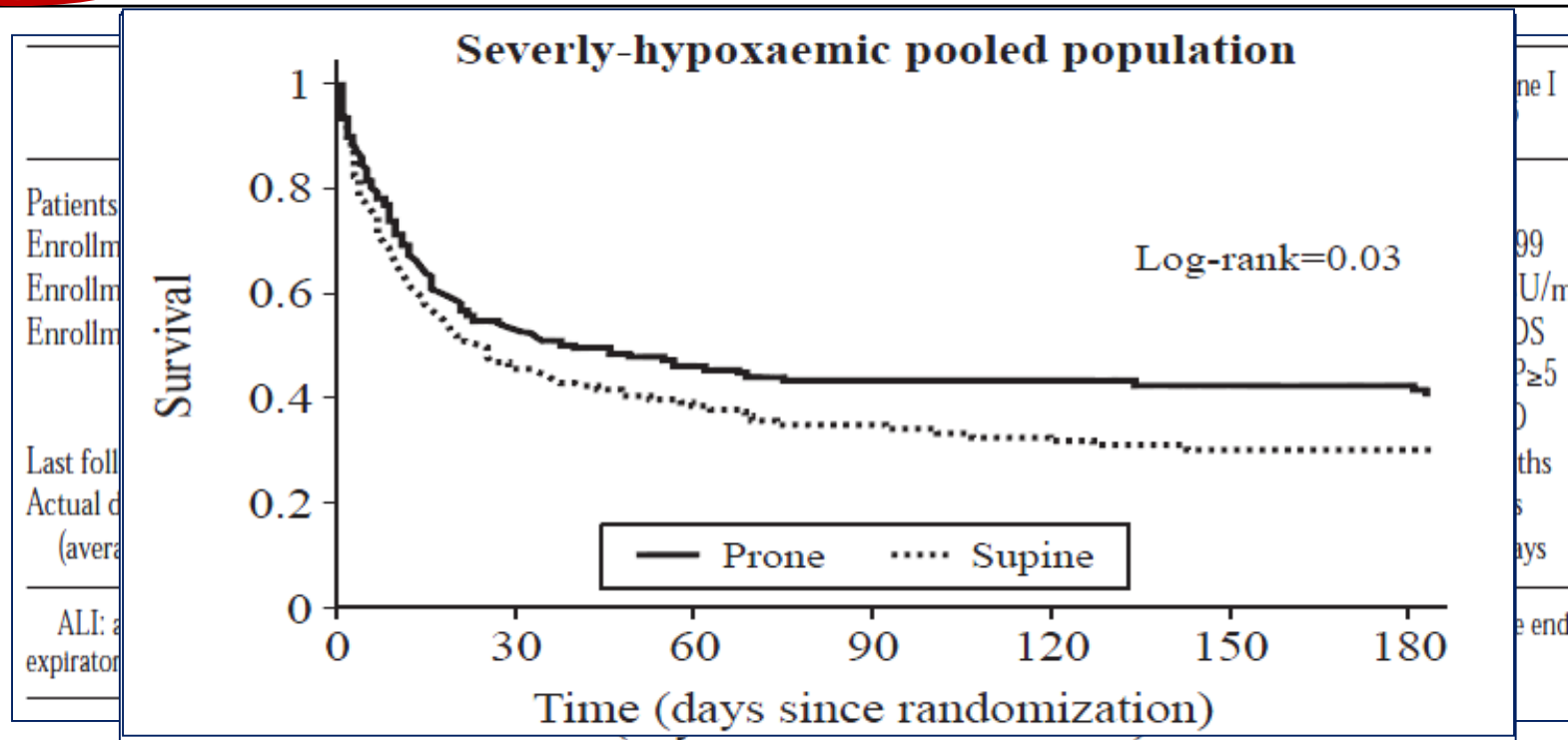
Intensive Care Medicine

DOI: 10.1007/s00134-020-06022-5

Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

Recommendation:

34. For mechanically ventilated adults with COVID-19 and moderate to severe ARDS, we suggest prone ventilation for 12 to 16 hours, over no prone ventilation (weak recommendation, low quality evidence).



Hason lélegeztetés standardizálása

Intensive Care Medicine

DOI: 10.1007/s00134-020-06022-5

Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

Recommendation:

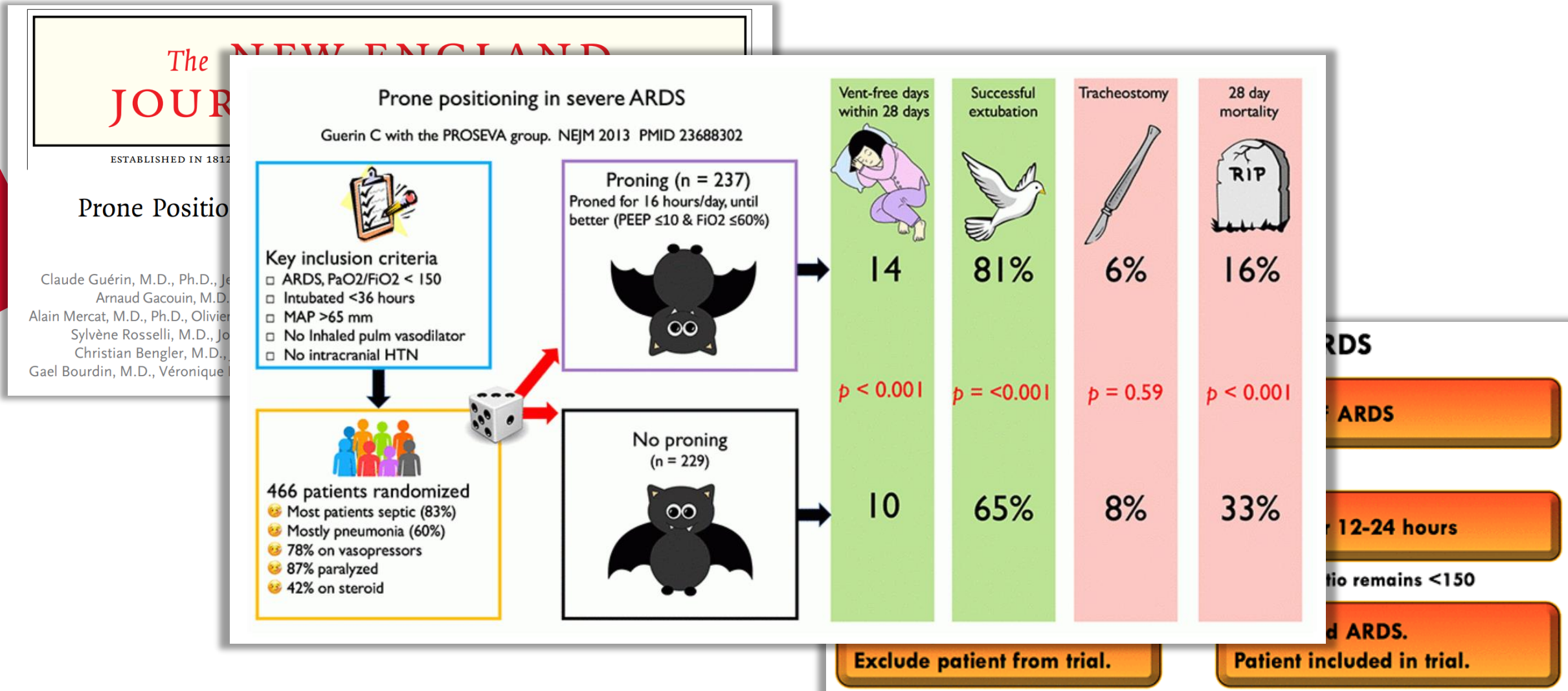
34. For mechanically ventilated adults with COVID-19 and moderate to severe ARDS, we suggest prone ventilation for 12 to 16 hours, over no prone ventilation (weak recommendation, low quality evidence).

Table 3. The Berlin Definition of Acute Respiratory Distress Syndrome

| Acute Respiratory Distress Syndrome | |
|-------------------------------------|---|
| Timing | Within 1 week of a known clinical insult or new or worsening respiratory symptoms |
| Chest imaging ^a | Bilateral opacities—not fully explained by effusions, lobar/lung collapse, or nodules |
| Origin of edema | Respiratory failure not fully explained by cardiac failure or fluid overload Need objective assessment (eg, echocardiography) to exclude hydrostatic edema if no risk factor present |
| Oxygenation ^b | |
| Mild | 200 mm Hg < PaO ₂ /F _{IO} ₂ ≤ 300 mm Hg with PEEP or CPAP ≥5 cm H ₂ O ^c |
| Moderate | 100 mm Hg < PaO ₂ /F _{IO} ₂ ≤ 200 mm Hg with PEEP ≥5 cm H ₂ O |
| Severe | PaO ₂ /F _{IO} ₂ ≤ 100 mm Hg with PEEP ≥5 cm H ₂ O |



Hason lélegeztetés standardizálása



Hason lélegeztetés vs APRV?

Josh Farkas. ARDS vs. pseudoARDS – Failure of the Berlin definition. 2018;15.
<https://emcrit.org/pulmcrit>



- **34 éves fiatal nőbeteg**

Influenza tipikus tünetei + fulladás

Kétoldali infiltrátum a CT-n

ITO – HFNC (FiO₂:100%, 60 l/min) – SpO₂:87%

Tüdőprotektív lélegeztetés

(PCV, Driving P:18, PEEP:14, FiO₂: 70%) – P/F: 142

Hasra fordítás?

- **APRV**

Órák alatt FiO₂ csökkenthető 30%-ra

P/F: 475

36 óra múlva extubáció

Hason lélegeztetés vs APRV?

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JUNE 6, 2013

VOL. 368 NO. 23

Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome

Claude Guérin, M.D., Ph.D., Jean Reignier, M.D., Ph.D., Jean-Christophe Richard, M.D., Ph.D., Pascal Beuret, M.D., Arnaud Gacouin, M.D., Thierry Boulain, M.D., Emmanuelle Mercier, M.D., Michel Badet, M.D., Alain Mercat, M.D., Ph.D., Olivier Baudin, M.D., Marc Clavel, M.D., Delphine Chatellier, M.D., Samir Jaber, M.D., Ph.D., Sylvène Rosselli, M.D., Jordi Mancebo, M.D., Ph.D., Michel Sirodot, M.D., Gilles Hilbert, M.D., Ph.D., Christian Bengler, M.D., Jack Richecoeur, M.D., Marc Gainnier, M.D., Ph.D., Frédérique Bayle, M.D., Gael Bourdin, M.D., Véronique Leray, M.D., Raphaele Girard, M.D., Loredana Baboi, Ph.D., and Louis Ayzac, M.D., for the PROSEVA Study Group*



PROSEVA definition of ARDS

Patient meets Berlin definition of ARDS

Optimize on mechanical ventilation for 12-24 hours

P/F ratio improves >150

Not truly severe ARDS.
Exclude patient from trial.

P/F ratio remains <150

Confirmed ARDS.
Patient included in trial.

Hason lélegeztetés vs APRV?

Josh Farkas. ARDS vs. pseudoARDS – Failure of the Berlin definition. 2018;15. <https://emcrit.org/pulmcrit>

ORIGINAL

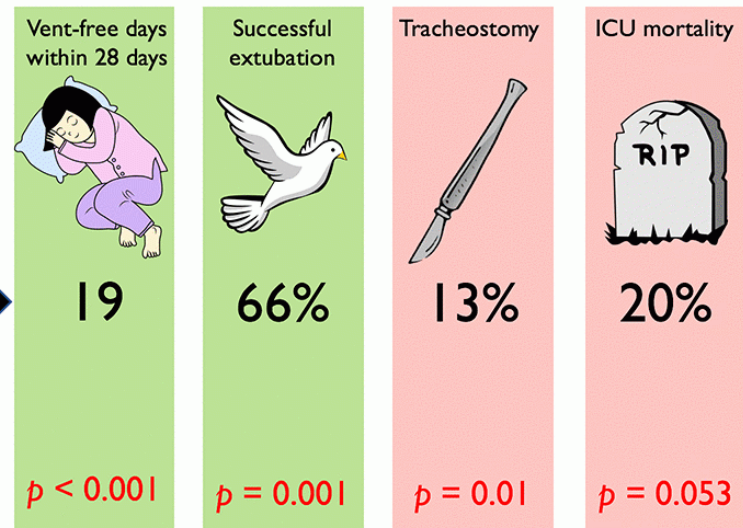
Early application of airway pressure release ventilation may reduce the duration of mechanical ventilation in ARDS

Early application of airway pressure release ventilation may reduce the duration of mechanical ventilation in ARDS
Zhou Y et al. Intensive Care Medicine 2017 PMID 28936695



| Main outcome variables | APRV (n = 71) ^b | LTV (n = 67) ^b | P value |
|--|-------------------------------|------------------------------|---------|
| Other supportive therapies | | | |
| Neuromuscular blocker | 2 (2.8%) | 9 (13.4%) | 0.021 |
| Recruitment maneuvers | 4 (5.6%) | 11 (16.4%) | 0.042 |
| Prone position | 2 (2.8%) | 10 (14.9%) | 0.012 |
| Inhaled nitric oxide | 1 (1.4%) | 1 (1.5%) | 1.000 |
| High-frequency oscillatory ventilation | 1 (1.4%) | 3 (4.5%) | 0.355 |

Airway pressure release



ate-severe ARDS

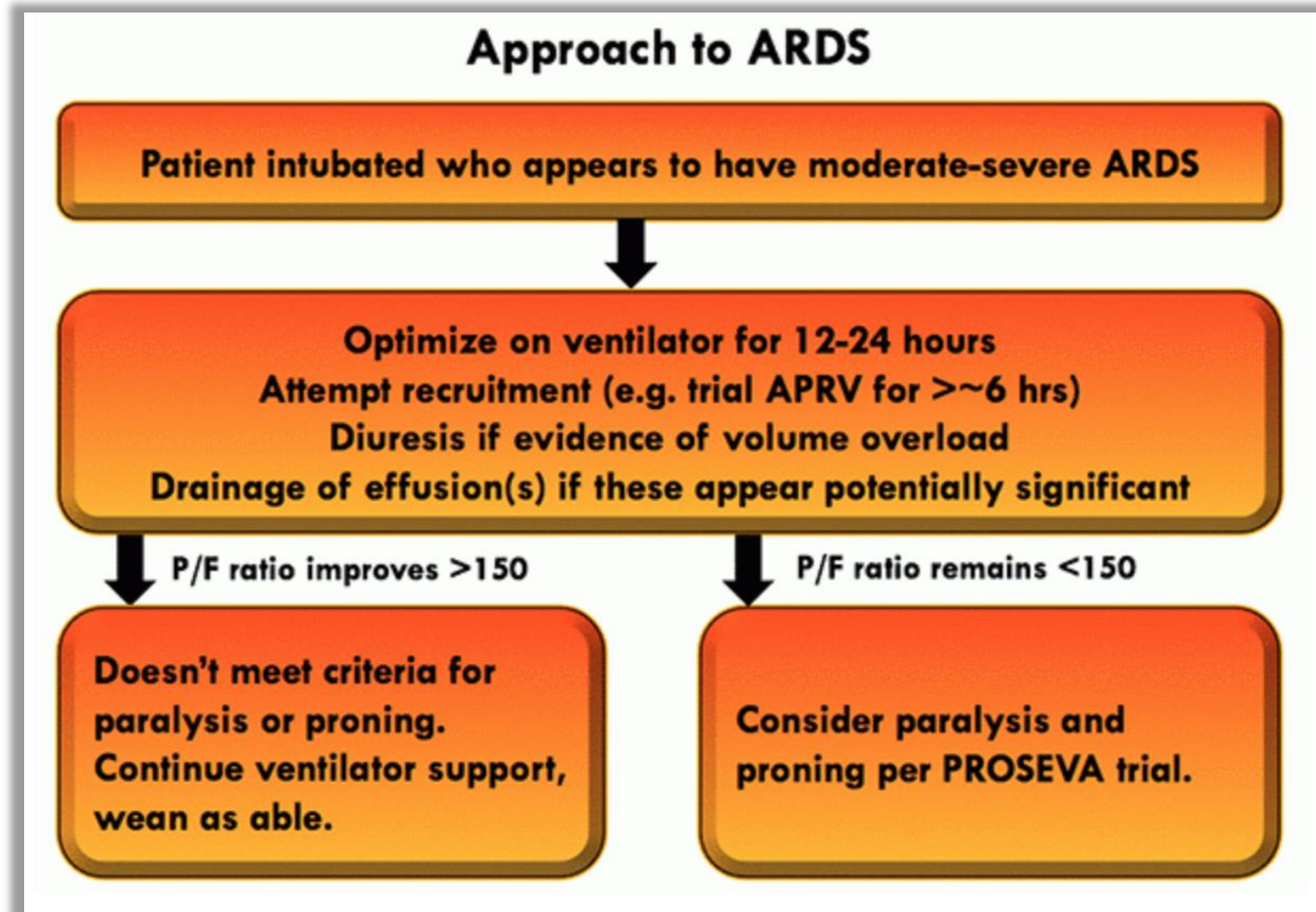
hours
>~6 hrs)
erload
ntially significant

before enrollment
☺ Single-center



by G. Farkas, et al. discussion: see https://emcrit.org/pulmcrit/2018/01/

Hason lélegeztetés vs APRV?



Hason lélegeztetés és a COVID-19

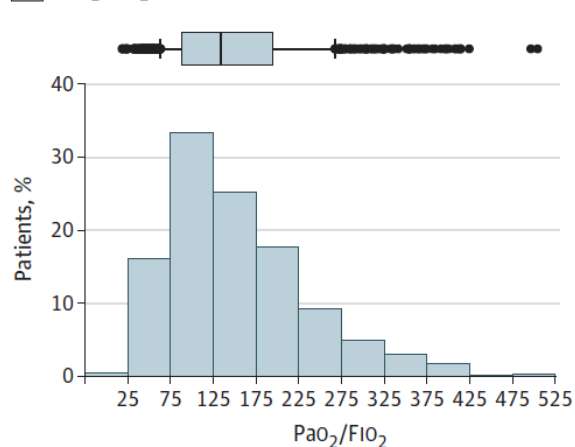
JAMA | **Original Investigation**

Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy

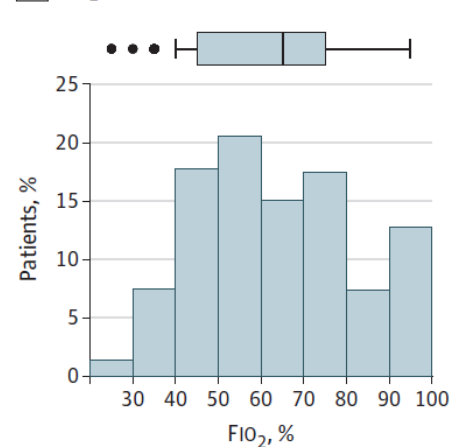
Giacomo Grasselli, MD; Alberto Zangrillo, MD; Alberto Zanella, MD; Massimo Antonelli, MD; Luca Cabrini, MD; Antonio Castelli, MD; Danilo Cereda, MD; Antonio Coluccello, MD; Giuseppe Foti, MD; Roberto Fumagalli, MD; Giorgio Iotti, MD; Nicola Latronico, MD; Luca Lorini, MD; Stefano Merler, MS; Giuseppe Natalini, MD; Alessandra Piatti, MD; Marco Vito Ranieri, MD; Anna Mara Scandroglio, MD; Enrico Storti, MD; Maurizio Cecconi, MD; Antonio Pesenti, MD; for the COVID-19 Lombardy ICU Network

JAMA. doi:10.1001/jama.2020.5394
Published online April 6, 2020.

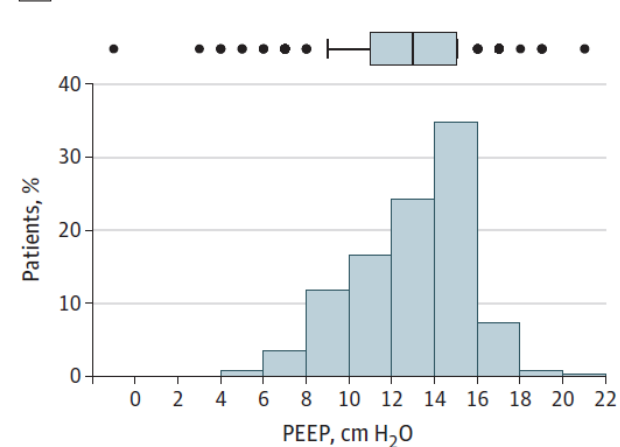
B PaO₂/Fio₂ ratio (n=781)



C Fio₂ (n=999)



D PEEP (n=1017)



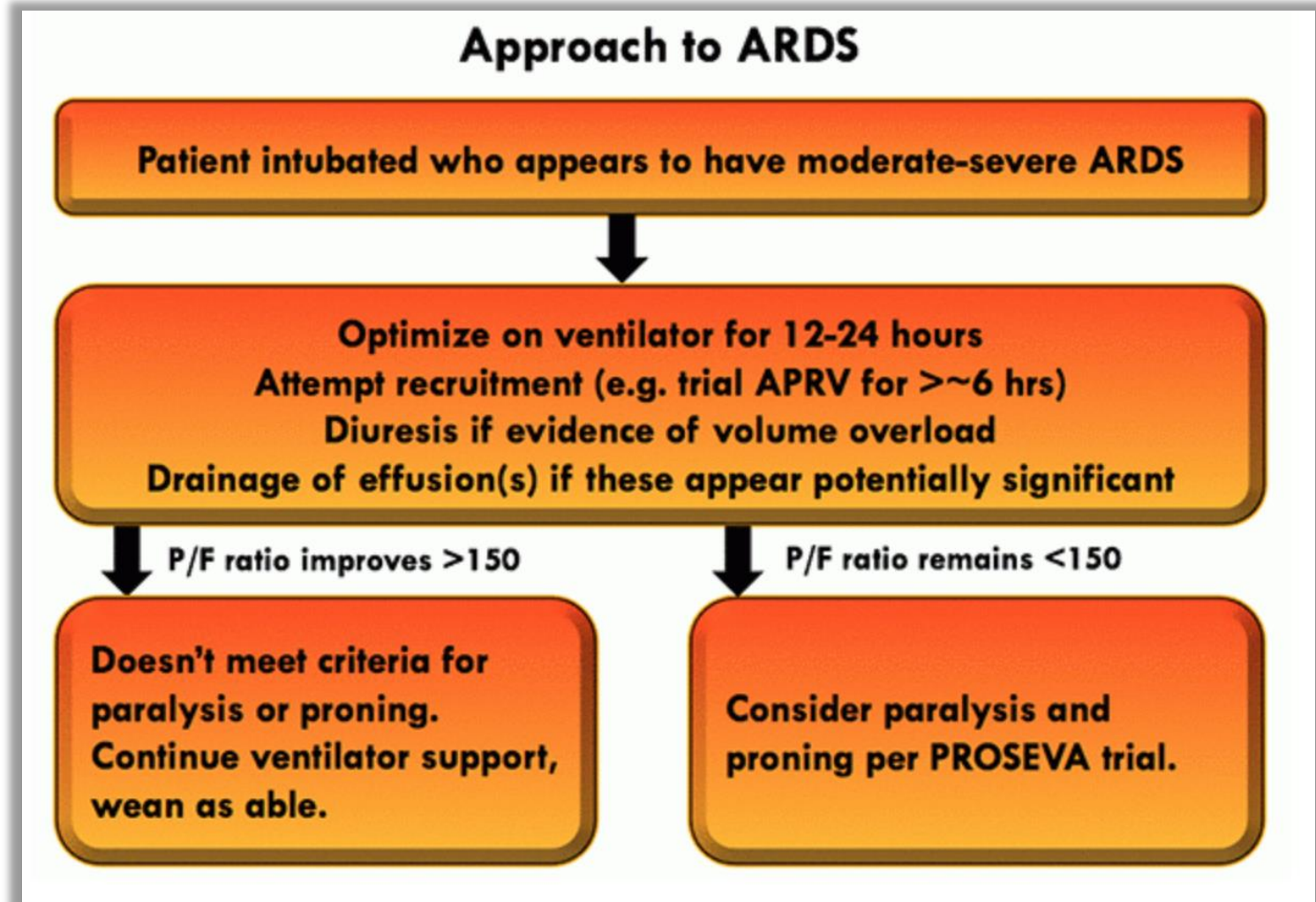
Hason lélegeztetés és a COVID-19

| | Patients by age, y, No. (%) | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|
| | All | 0-20 | 21-40 | 41-50 | 51-60 | 61-70 | 71-80 | 81-90 | 91-100 |
| No. (%) | 1591 (100) | 4 (<1) | 56 (4) | 143 (9) | 427 (27) | 598 (38) | 341 (21) | 21 (1) | 1 (<1) |
| Age, median (IQR), y | 63 (56-70) | 16 (14-19) | 34 (31-38) | 47 (44-49) | 56 (54-59) | 65 (63-68) | 74 (72-76) | 83 (81-84) | 91 |
| Males | 1304 (82) | 3 (75) | 44 (79) | 119 (83) | 355 (83) | 484 (81) | 279 (82) | 19 (90) | 1 (100) |
| Females | 287 (18) | 1 (25) | 12 (21) | 24 (17) | 72 (17) | 114 (19) | 62 (18) | 2 (10) | 0 |

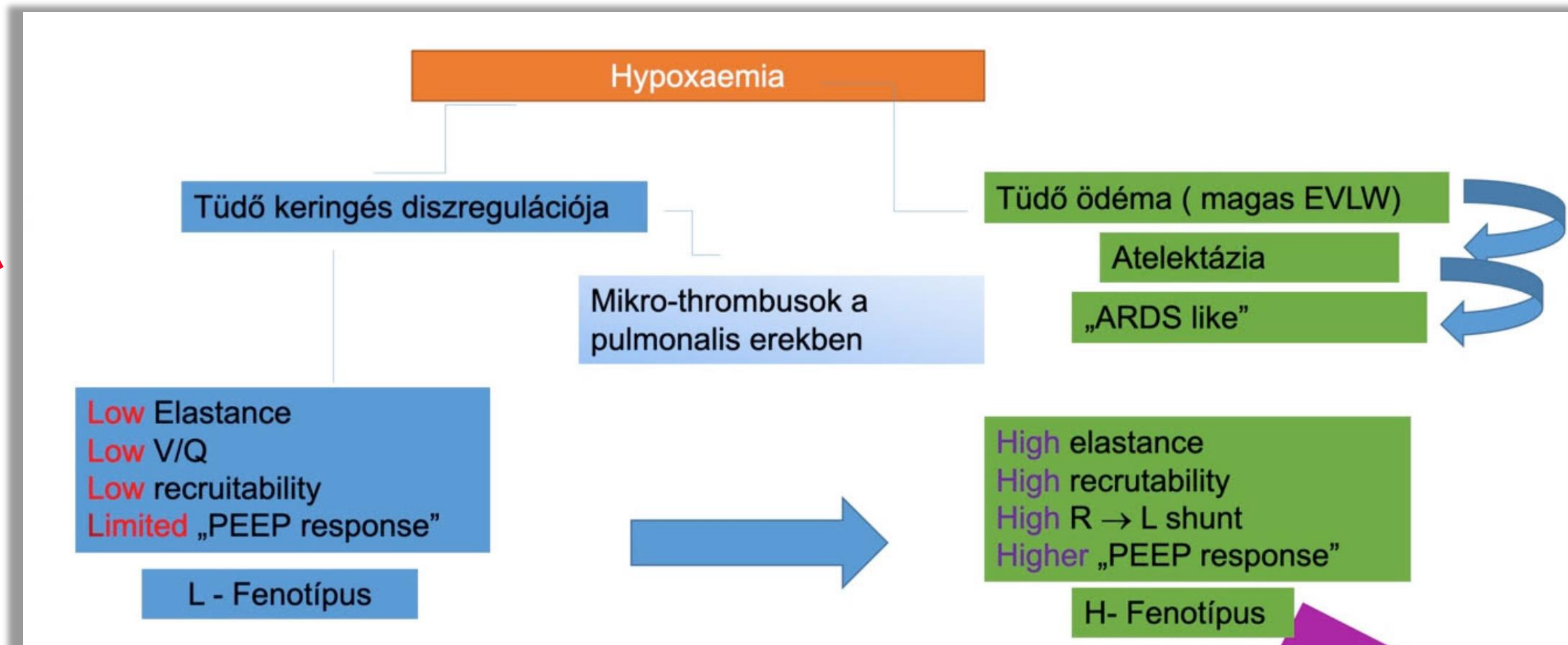
| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|
| Respiratory support, No. | 1300 | 2 | 46 | 108 | 351 | 487 | 287 | 18 | 1 |
| Invasive mechanical ventilation | 1150 (88) | 2 (100) | 37 (80) | 87 (81) | 315 (90) | 449 (92) | 246 (86) | 14 (78) | 0 |
| Noninvasive ventilation | 137 (11) | 0 | 8 (17) | 16 (15) | 33 (9) | 36 (7) | 39 (14) | 4 (22) | 1 (100) |
| Oxygen mask | 13 (1) | 0 | 1 (2) | 5 (5) | 3 (1) | 2 (<1) | 2 (1) | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|-----|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|----------|----|
| Prone position, No./total (%) | 240/875 (27) | 0/2 | 3/25 (12) | 24/71 (34) | 70/247 (28) | 90/337 (27) | 51/187 (27) | 2/6 (33) | NA |
|-------------------------------|--------------|-----|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|----------|----|

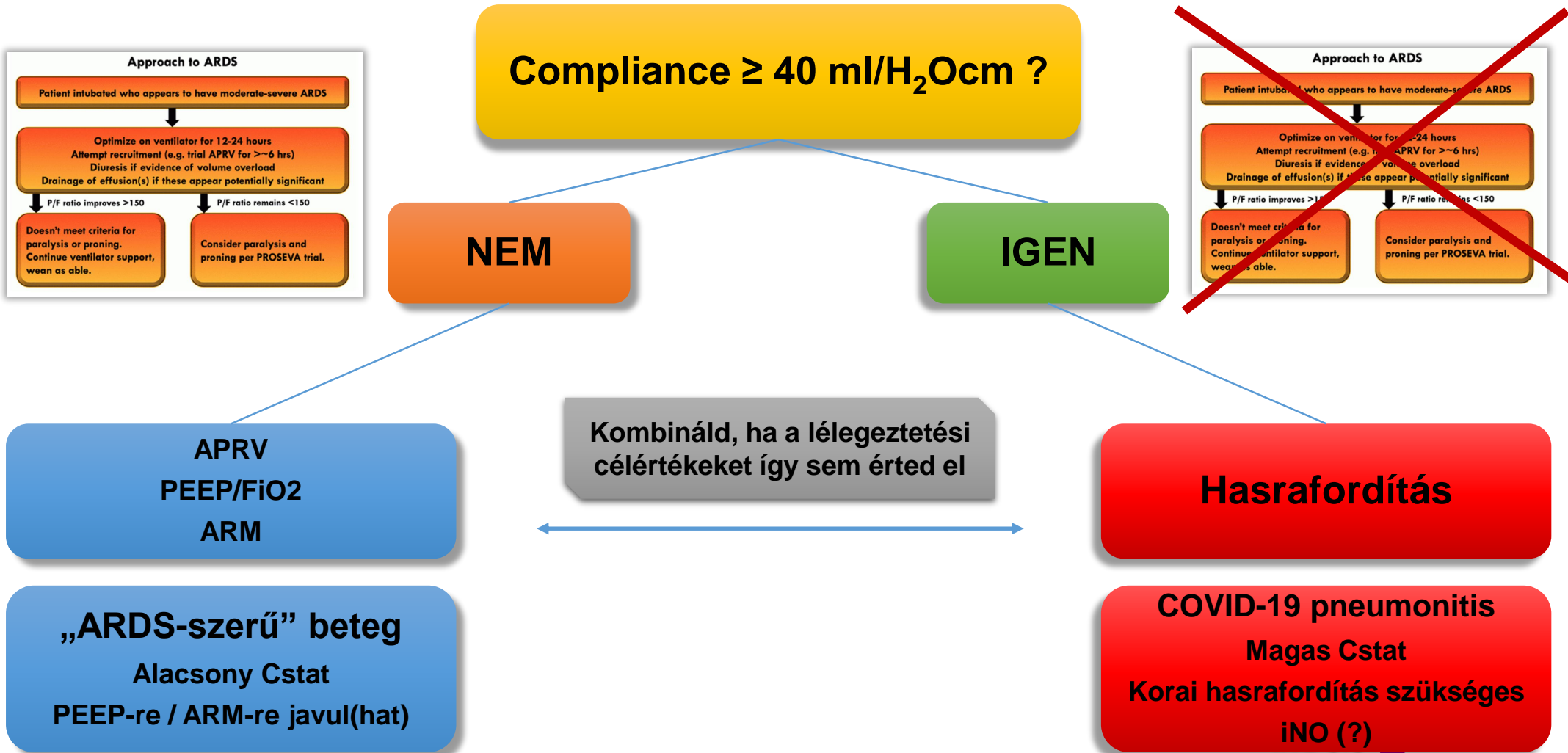
Hason lélegeztetés és a COVID19



Hason lélegeztetés és a COVID-19



Hason lélegeztetés és a COVID-19



Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

Recommendation:

40. In mechanically ventilated adults with COVID-19 and refractory hypoxemia despite optimizing ventilation, use of rescue therapies, and proning, we **suggest** using venovenous (VV) ECMO if available, or referring the patient to an ECMO center (weak recommendation, low quality evidence).

Refrakter hipoxia és/vagy hypercapnia az APRV+/- Hasrafordítás ellenére ?

Súlyos, potenciálisan reverzibilis légzési elégtelenség

Murray score > 2-3

és/vagy

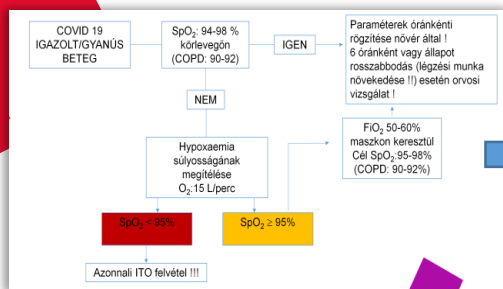
Nem kompenzált hypercapnia pH<7.2
(Pplat>30, VT>6 ml/kg)

Murray score
= average score of all 4 parameters

| Parameter / Score | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|----------|----------------------------------|---------|---------|------|
| PaO ₂ /FIO ₂ (On 100% Oxygen) | ≥300mmHg | 225-299 | 175-224 | 100-174 | <100 |
| | ≥40kPa | 30-40 | 23-30 | 13-23 | <13 |
| CXR | normal | 1 point per quadrant infiltrated | | | |
| PEEP | ≤5 | 6-8 | 9-11 | 12-14 | ≥15 |
| Compliance (ml/cmH ₂ O) | ≥80 | 60-79 | 40-59 | 20-39 | ≤19 |

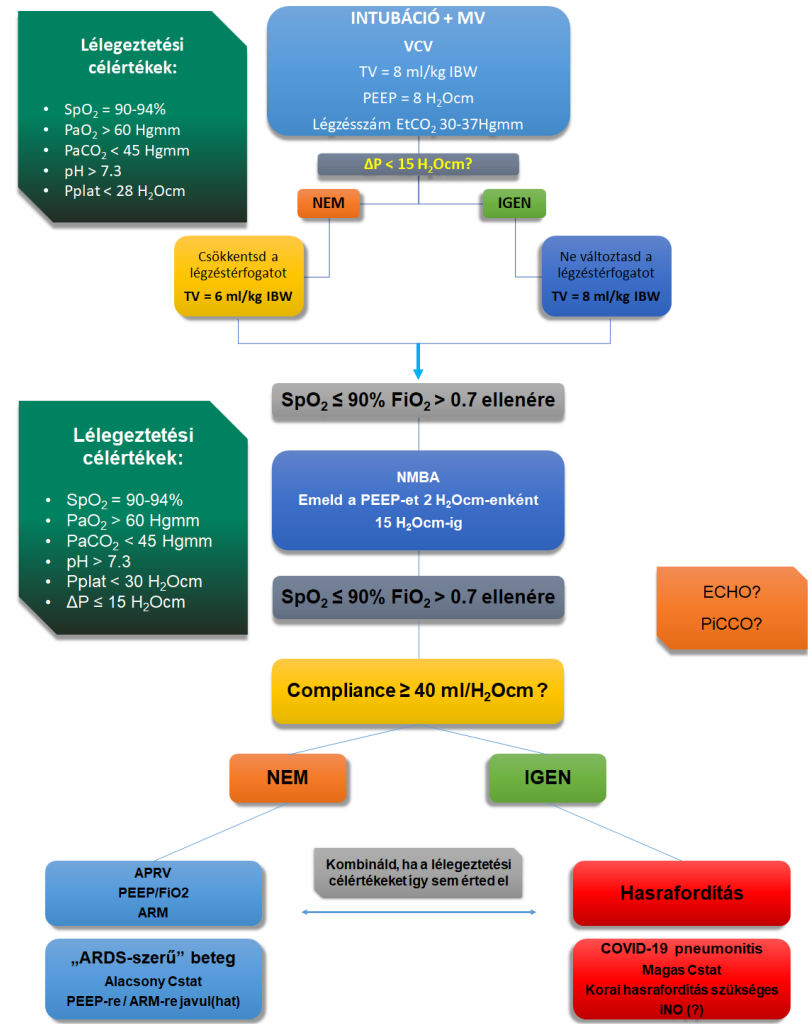
Referálás ECMO központba

SBO – Osztály – ITO: közös ügyünk !



| Sürgősségi endotrachealis intubációs check-lista | | | |
|--|--|--|--|
| COVID-19 | | | |
| Felkészülés a személyi védelemre | Felkészülés az eszközökkel | Felkészülés a nehézségekre | A kórteremben |
| Kinti helyiség | | Benti helyiség | ...és távozás |
| <p>COVID-19 IGAZOLT/GYANUS BETEG</p> <p>SpO₂ 94-98 % környezeti levegőben (COPD: 90-92%)</p> <p>IGEN → Paraméterek óránkénti rögzítése nővér által! 6 óránként vagy állapot rosszabbodás (légzési munka növekedése !!) esetén orvosi vizsgálat!</p> <p>NEM → Hypoxaemia súlyosságának megítélése O₂ 15 L/perc</p> <p>SpO₂ < 95% → Azonnali ITO felvétel !!!</p> <p>SpO₂ ≥ 95% → FiO₂ 50-60% maszkon keresztül Cél SpO₂ 95-98% (COPD: 90-92%)</p> | <p>Személyi védőfelszerelés-levegő alapos, ne kapogd!</p> <p>-Kézműves -Segítő a check listával -Ad fel a személyi védőfelszerelést! -Tosó ujjú köpeny -FP3 vagy ezzel egyenértékű maszk -Korona -Szemüveg -Fojtó és cipővédő a helyi protokoll szerint -A végén a segítő ellenőrzést!</p> <p>Szerepek meghatározása! -Csapatvezető és intubáló személy -Sáltek-mandevér végző és intubálóknak asszisztáló személy -Dyoxigénelés, monitor és I&M figyelő személy -Futó (benti helyiségben marad beöltözve) -Élőitenti, ki végzi a sürgősségi gégemetszést!</p> <p>-A futó személy hogyan kér további segítséget, amennyiben szükséges?</p> | <p>Felkészülés az eszközökkel</p> <p>Felkészülés a nehézségekre</p> <p>Személyi védőfelszerelés-levegő alapos, ne kapogd!</p> <p>-Kézműves -Segítő a check listával -Ad fel a személyi védőfelszerelést! -Tosó ujjú köpeny -FP3 vagy ezzel egyenértékű maszk -Korona -Szemüveg -Fojtó és cipővédő a helyi protokoll szerint -A végén a segítő ellenőrzést!</p> <p>Szerepek meghatározása! -Csapatvezető és intubáló személy -Sáltek-mandevér végző és intubálóknak asszisztáló személy -Dyoxigénelés, monitor és I&M figyelő személy -Futó (benti helyiségben marad beöltözve) -Élőitenti, ki végzi a sürgősségi gégemetszést!</p> <p>-A futó személy hogyan kér további segítséget, amennyiben szükséges?</p> | <p>A kórteremben</p> <p>Beavatkozás utáni teendők és biztonság</p> <p>Sürgősségi endotrachealis intubációs check-lista</p> <p>COVID-19</p> <p>Felkészülés a nehézségekre</p> <p>Személyi védőfelszerelés-levegő alapos, ne kapogd!</p> <p>-Kézműves -Segítő a check listával -Ad fel a személyi védőfelszerelést! -Tosó ujjú köpeny -FP3 vagy ezzel egyenértékű maszk -Korona -Szemüveg -Fojtó és cipővédő a helyi protokoll szerint -A végén a segítő ellenőrzést!</p> <p>Szerepek meghatározása! -Csapatvezető és intubáló személy -Sáltek-mandevér végző és intubálóknak asszisztáló személy -Dyoxigénelés, monitor és I&M figyelő személy -Futó (benti helyiségben marad beöltözve) -Élőitenti, ki végzi a sürgősségi gégemetszést!</p> <p>-A futó személy hogyan kér további segítséget, amennyiben szükséges?</p> |

COVID-19 differenciáldiagnosztikai algoritmus



Gattinoni L. et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatment for different phenotypes? (2020) Intensive Care Medicine. DOI: 10.1007/s00134-020-06033-2

Áldott Ünnepeket kívánunk!

