

Az intubációi indikációi:

1. A makroszkópos aspiráció megelőzése
2. Lélegeztetőgéphez való csatlakoztatás lélegeztetés szükségessége esetén.
3. Légúti toilette.

Nem kötelező intubálni a gépi lélegeztetéshez (vannak non-invazív módszerek is, de a jól tisztítható légút jobban támogatja a gázcserét.

A mesterséges lélegeztetés alapvető indikációi:

- 1. Ventilációs zavar.
- 2. Oxigenizációs zavar.
- Nem képes elegendő levegőt juttatni a tüdőbe ahhoz, hogy elegendő legyen a periventilláció (következménye legtöbbször $\text{PaCO}_2 > 50$ Hgmm),
- Vagy nem képes az oxigént a légutakból a vérbe juttatni (PaO_2 of < 50 Hgmm).
- A légzési elégtelenség leggyakrabban e kettő kombinációja.

Kérdések a gyakorlatban

- Ventilációs zavar ($PCO_2 > 50\text{Hgmm}$), vagy oxigenizációs zavar ($PO_2 < 50\text{Hgmm}$)?
- Ha ventilációs zavar, mi okozza?
 - agy (medulla),
 - gerincvelő,
 - Perifériás ideg,
 - Neuromuscularis junkció,
 - Izom
 - Mellkasfal?
- Ha oxigenizációs zavar, mi okozza?
 - Vérellátási zavar,
 - Alveolo-kapilláris zavar
 - Légúti zavar?

Ventillációs zavar

- **Az alveolaris ventilláció csökkent: a $\text{PaCO}_2 > 50$ Hgmm.**
- **Neurológiai problémák**
 - Central: szedáció, narkózis, stroke, narcosis, stroke koponyatrauma.
 - Spinalis: gerincvelő károsodás, cervicális: diaphragma thoracalis: intercostalisok
 - Peripheriás: idegkárosodás (pl. phrenicus műtét során), Guillain-Barre syndroma (demyelination), poliomyelitis, motor neuron betegség
- **Izomproblémák** : Myopathia – myasthenia gravis, steroid indukálta myopathia, protein malnutritio.
- **Anatomiai problémák**
 - Mellkasfal – bordatörés, elhízás, abdominalis hypertensio, szoros öltözet
 - Pleura – pleuralis effusio, pneumothorax, haemothorax.
 - Légutak – léguti obstructio, larynx oedema, idegentest inhaláció, bronchospasmus.
- **Gázcsere zavarok**
 - Ventilatio-perfúziós elégtelenség, különösen a fokozott alveolaris holttér
 - acute lung injury (ALI),
 - Tüdőcontusio.

Oxigenizációs zavar

- **Az oxigenizációs zavar hipoxémiához vezet**
 - **Diffusios zavar**
 - alveolusok megvastagodása (pl. fibrosis)
 - Extracellualris folyadék megnövekedése a tüdőben –oedema.
 - **Ventillációs/perfúziós aránytalanság:**
 - **Holtter ventilláció** (vagy magas V/Q)– az alveolusok ventillálva vannak, de perfundálva nincsenek
 - Pulmonalis embolus.
 - Gyors felszínes légzés (TV <250ml) fokozza az alveolaris holtteret
 - **Shunt** (alacsony V/Q) az alveolusok perfundáltak, de nincsenek ventillálva: légúti elzáródás, pneumonia, tüdő contusio, ARDS/ALI.
 - **A cellularis oxigén-extrakció elégtelensége** – sepsis, cyanid vagy CO mérgezés
 - **Nem minden gázcserezavar a tüdő betegsége miatt alakul ki:**
 - Szívbetegség – rossz BK funkció – tüdőoedema, csökkent tüdő compliance
 - Műtét a felső hasban, a mellkasban- abdominalis hypertensio- hypoventilláció .
 - Gyomor disztenzió és aspiráció
 - Metabolikus okok – izomsorvadás, hypokalaemia, hypo-magnesaemia, hypophosphataemia, hypothyreoidismus, Cushing's syndroma.

Failure to Ventilate

Failure to Protect Airway

NELIGAN

Neurological

Respiratory Center

Opioids, Anesthetics, Brain Injuries

Cervical Nerves C3,4,5

Spinal Injuries

Phrenic Nerves

Chest trauma, Surgery

Neuromuscular Junction

Neuromuscular Blockers

Myasthenia Gravis

Muscular

Myopathy

Steroids

Myasthenia Gravis

Polyneuropathy/Polymyopathy
of Critical Illness

Diaphragm

Intercostals

Anatomical

Airway Obstruction

Upper: teeth, tongue

-Glottic:

laryngeal edema

laryngospasm

-Lower: bronchospasm

Inhaled objects

Chest Wall

Flail Chest

Pleural Cavity

Pneumothorax

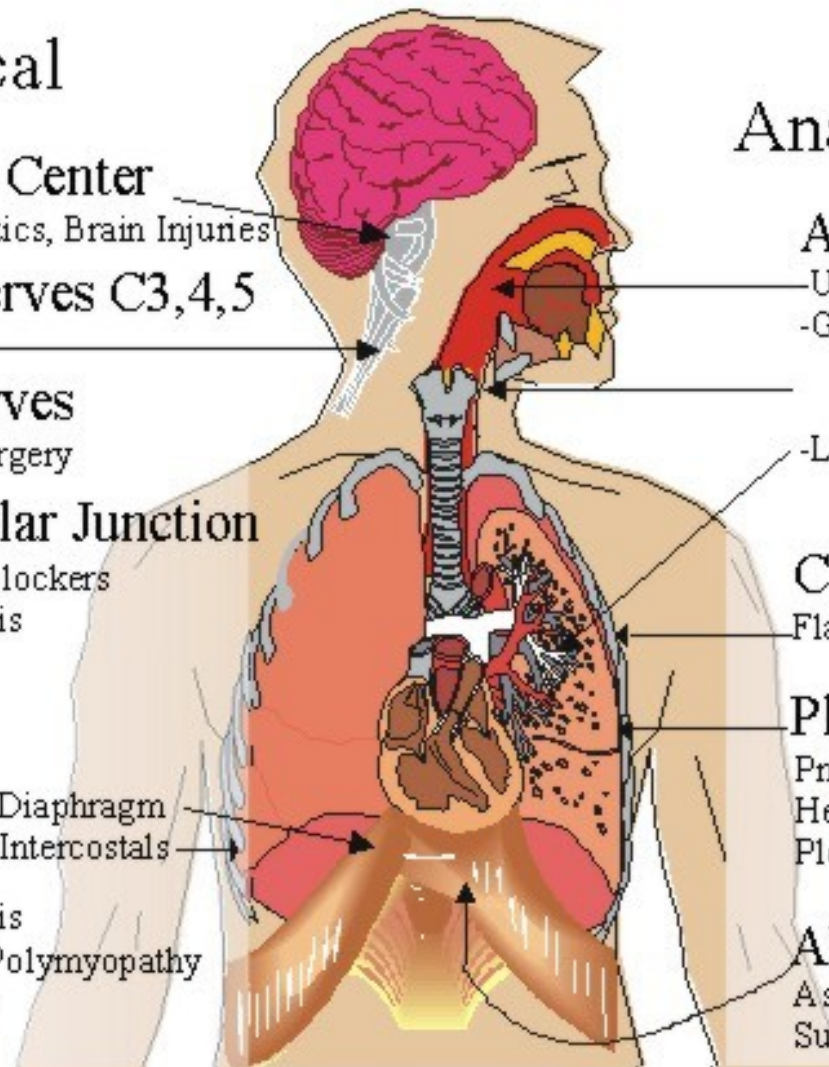
Hemothorax

Pleural Effusion

Abdominal Compression

Ascites/Hemoperitoneum

Surgical Packs etc



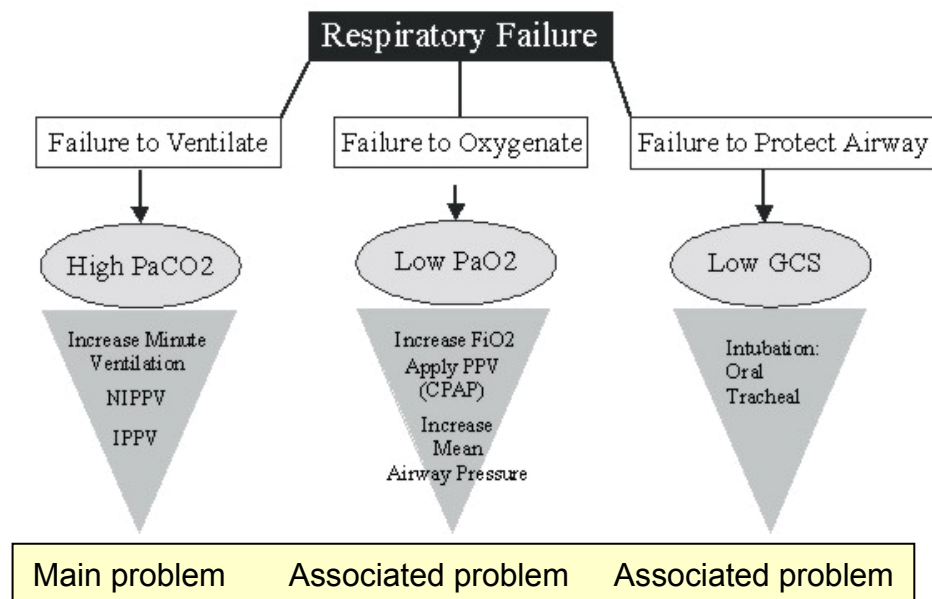
1. eset

22 éves férfit az utcán összeesve találtak, pontszerű pupillái vannak, a légzési frekvencia 5/perc, PCO_2 70 Hgmm, PO_2 60Hgmm

Ventillációs vagy oxigenizációs zavar ($PCO_2 > 50\text{mmHg}$, $PO_2 < 50\text{mmHg}$)?

Ha ventillációs zavar, hol van a primer károsodás? , where is the injury

Ha oxigenizációs zavar, hol van a károsodás ?

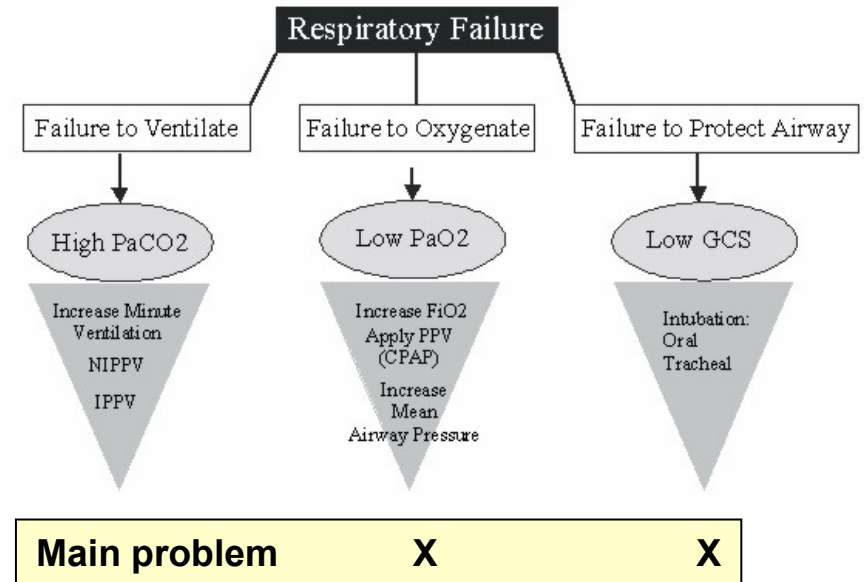


Megoldás

- Ventilációs zavar (magas CO₂.)
- Enyhe hypoxaemia
- A szűk pupillák és a bradypnoe narkotikum hatására utal.
- A légzési elégtelenség mechanizmusa: csökkent a légzési aktivitás → opioid hatás? → légzőközpont deprimáció?
- Fel lehet függeszteni naloxonnal.

2. eset

- 47 éves férfi
- A közelmúltban felsőléguti infekciója zajlott
- Beutaláskor: alsóvégtagi gyengeség, majd légzési nehezítettség
- FEV1 értéke 1l.
- pCO2 70Hgmm
- pO2 60Hgmm.

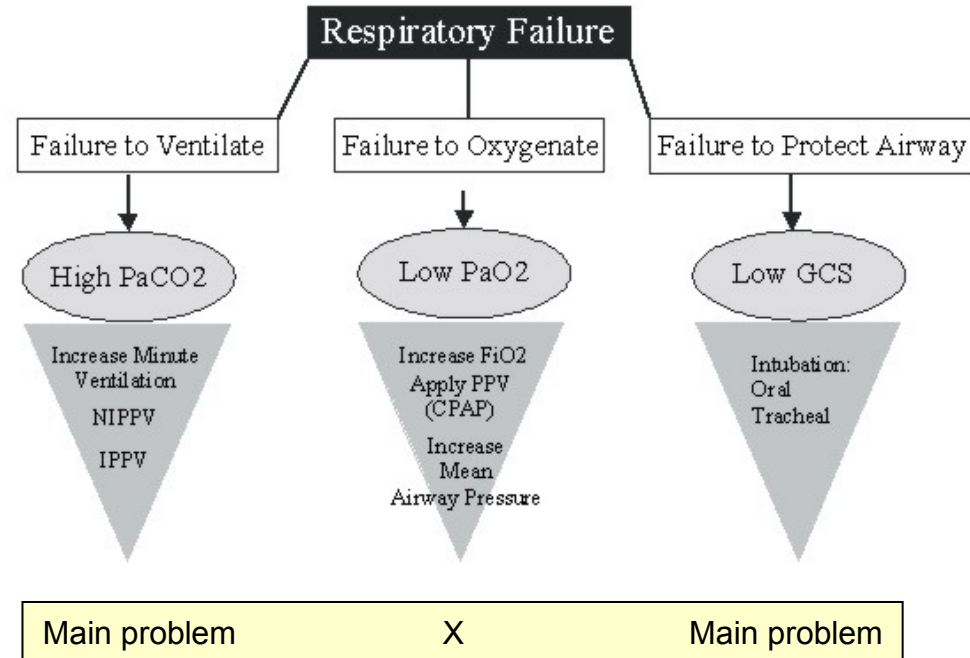


Megoldás

- Ventilációs zavar: nem képes a CO₂ eltávolítására
- Diagnózisa: Guillain-Barre syndroma
 - Motoros, sensoros és autonom tünetek
- Az alacsony FEV₁ a rossz élettani rezerv jele → kontrollált gépi lélegeztetés indikált.

3. eset

- 74 éves nő
- comatosus, GCS 3,
- Cheyne Stokes légzés minta,
- pitvarfibrilláció,
- BP 170/100Hgmm,
- PCO₂ 70Hgmm,
- PO₂ 60Hgmm.

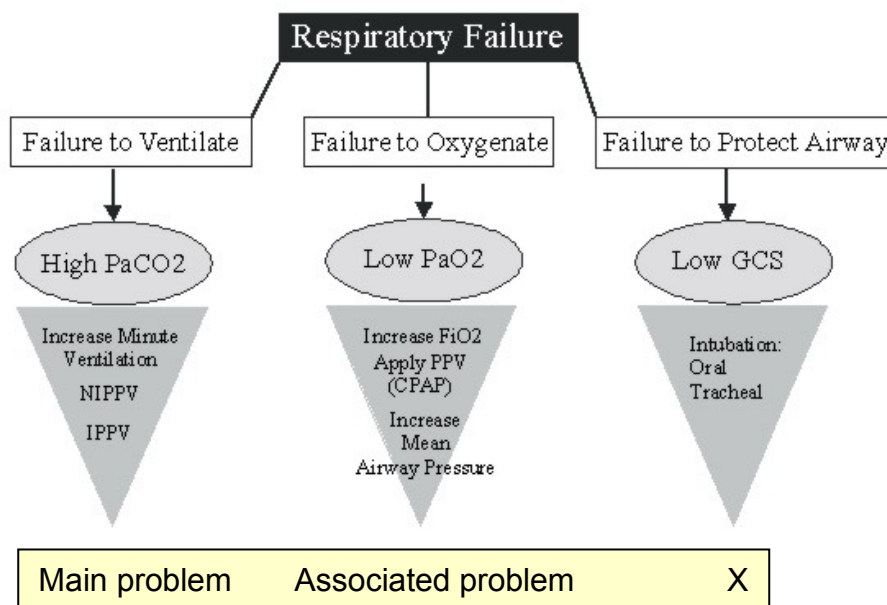


Megoldás

- Ventilációs zavar +
- Légutak védelmének zavara a coma miatt.
- Coma + Cheyne-Stokes légzés: agytörzsi stroke gyanúja
- Oka
 - Vérzés (hypertensio) vagy
 - embolus (pitvrfibrilláció).
- A gépi lélegeztetés elkerülhetetlen

4. eset

- 35 éves férfi
- Asthma az anamnesisber
- Bal oldali szűrő jellegű mellkasi fájdalom,
- Akutan diszpnoés lett
- PCO_2 47Hgmm,
- PO_2 49Hgmm.

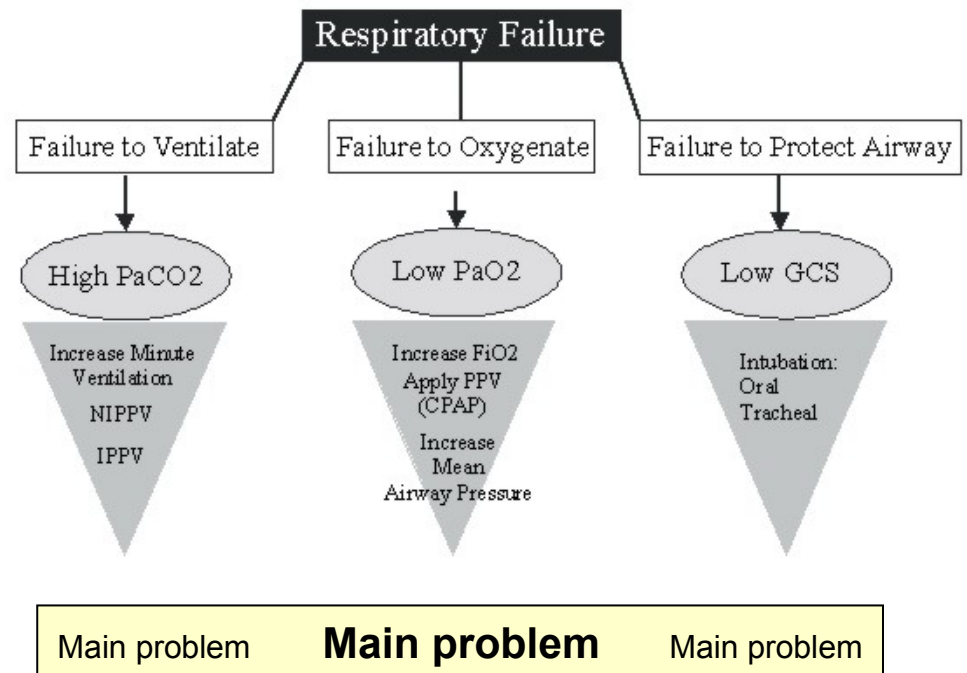


Megoldás

- Acut hypoxaemia.
- Nem képes a CO₂ eltávolítása- a hypoxaemia fokához képest a alacsonyabb CO₂-t várnánk.
- Ez shunt-re utal.
- Acute pneumothorax és hiányzik a hypoxiás pulmonalis vasoconstrictio.
- Mellkasi drain behelyezése szükséges.
- Intubálni nem feltétlenül kell.
- A PTX fiatal asthmás betegekben relative gyakori

5. eset

- 54 éves nő,
- 36 órával abdominalis hysterectomia után,
- Zavart és hypotensiós lesz
- PO₂ 45Hgmm,
- PCO₂ is 29 Hgmm.

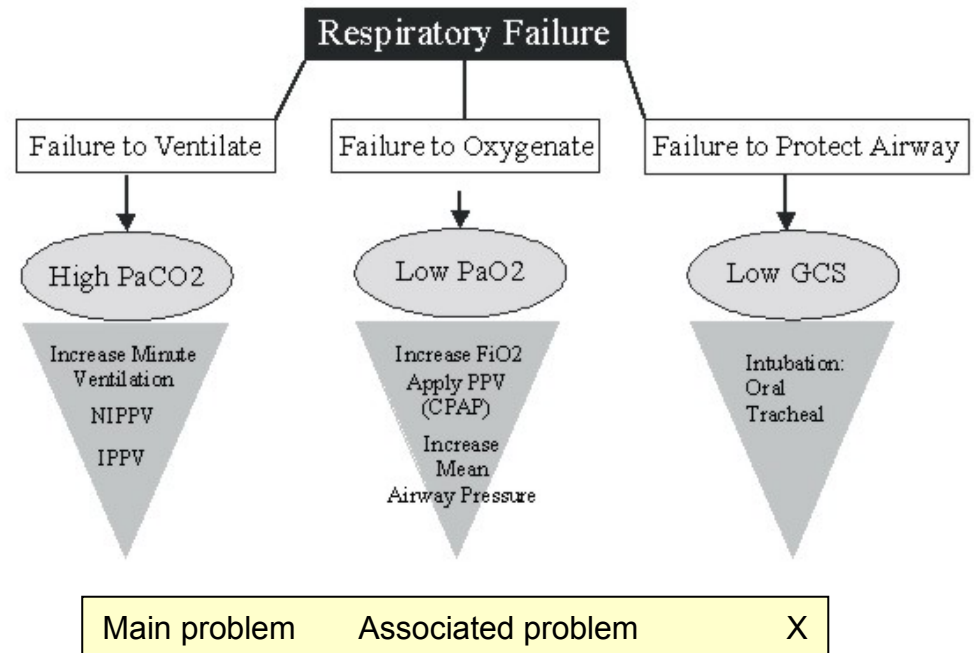


Megoldás

- Hypotensio + hypoxaemia + és hypercarbia medenceműtét után.
- Pulmonalis embolia a medencevénákból.
- Oxigenizációs zavar a kiterjedt holtér-ventilláció miatt (elzáródott az a.pulmonalis).
- A holtér kiszámítható: $PaCO_2 - PetCO_2 / PaCO_2$. Általában 30% vagy kevesebb.

6. eset

- 16 éves nő
- Két hónapja kóros fáradékonyság,
- A terhelést nem bírja
- Felszínes légzés
- Sürgősséggel hozzák légzési elégtelenség miatt.
- PCO_2 70Hgmm
- PO_2 50Hgmm



Megoldás

- Ventilációs zavar
- A fáradékonyság + a CO₂ eltávolítás képtelensége (izomgynegesésre utal)
- Myasthenia gravis

7. eset

- 59 éves nő
- Vizsgálatokra küldik, hogy nincs-e ovarium carcinomája
- Az elmúlt három héten légzése felületes
- Súlyosan diszpnóés
- PCO_2 60Hgmm
- PO_2 50Hgmm

Failure to Ventilate

Failure to Protect Airway

Neurological

Respiratory Center

Opioids, Anesthetics, Brain Injuries

Cervical Nerves C3,4,5

Spinal Injuries

Phrenic Nerves

Chest trauma, Surgery

Neuromuscular Junction

Neuromuscular Blockers

Myasthenia Gravis

Muscular

Myopathy

Steroids

Myasthenia Gravis

Polyneuropathy/Polymyopathy of Critical Illness

Diaphragm
Intercostals

NELIGAN

Anatomical

Airway Obstruction

Upper: teeth, tongue

-Glottic:

laryngeal edema

laryngo spasm

-Lower: bronchospasm

Inhaled objects

Chest Wall

Flail Chest

Pleural Cavity

Pneumothorax

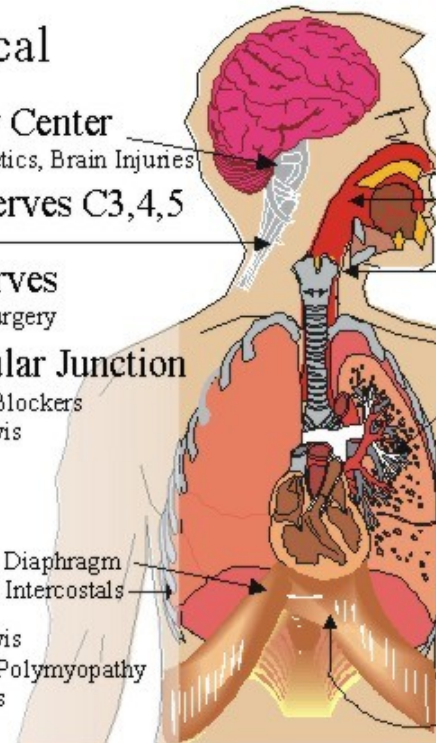
Hemothorax

Pleural Effusion

Abdominal Compression

Ascites/Hemoperitoneum

Surgical Packs etc



Solution

- Vizsgálatkor,
 - Feszés és elődomborodó has (ascites)
 - Kopogtatással pleurális folyadékgyülem
- Mindkettő csökkenti a tüdő tágulékonyosságát (compliance).
- A rekesz nem tud lefelé mozogni az ascites miatt (csökkent percventilláció),
- A tüdőszövet a folyadékgyülem miatt nyomás alatt áll (csökkent FRC).

8. eset

- 73 éves férfi
- Három hétig kezelték perforált appendicitis után kialakult sepsis miatt
- Lélegeztetve is volt
- Minden este felszínes a légzése.
- Hirtelen kialakult respirációs distressz miatt érkezik, paradox légzőmozgásai vannak.

Indications for Intubation:

1. Failure to protect the airway.
2. Institution of controlled ventilation.
3. Suctioning of secretions.

Indications for Ventilation:

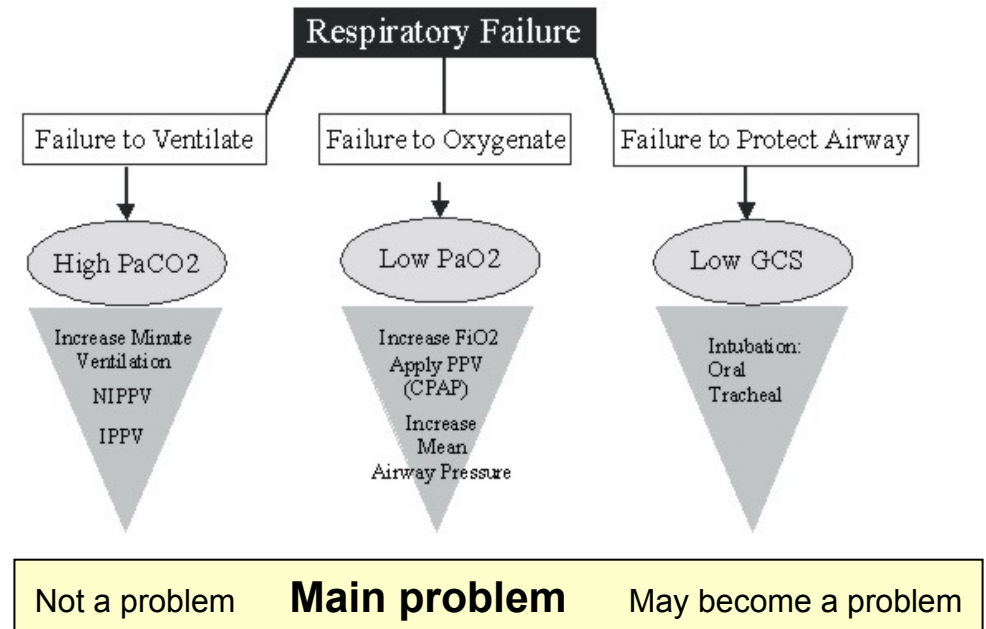
1. Failure to oxygenate.
2. Failure to ventilate.

Megoldás

- Sepsis miatt lélegeztették (nemrég volt extubálva)
- Paradox légzés
 - felső vagy középső léguti obstrukció
- Az ok lehet
 - az oropharynxban,
 - A larynxbn (oedema vagy stenosis)
 - a larynx alatt.
- Elsődleges a váladékretenció felvetése (a tartós lélegeztetés miatt gyenge lehet a beteg köhögése).
- A beteg jobb oldali tüdőfele kollabált (atelectasiás) a mellkas Rtg-en
- Intubáció, váladékleszívás a jobb főhörgőből megoldotta a légzési elégtelenséget.

9. eset

- 23 éves férfi
- motorbaleset.
- Medencetörés, bal femurtörés, jobb tibiatörés és jobb humerustörés.
- A beutalás éjszakáján hirtelen zavart lesz.
- PCO_2 25Hgmm
- PO_2 41 Hgmm 40% FiO_2 mellett.



Hypoxemia

Diffusion Defect

Ventilation-Perfusion Mismatch

Dead Space Ventilation

Normal V/Q

Low V/Q

(low lung volumes particularly at end expiration)

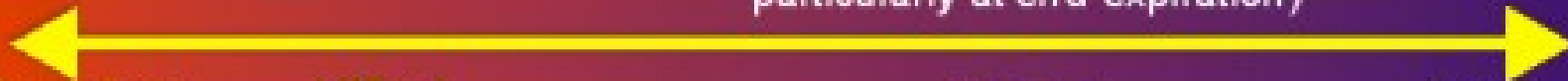
Shunt

$V/Q = \text{Infinity}$

$V/Q > 1$

$V/Q < 1$

$V/Q = 0$



Megoldás

- Zavartság + hypoxaemia hosszú csöves csontok törése után: zsírembolisatio.
- Az alveolo-kapilláris gázcsere zavara, amely az alveolusokban és az interstitiumban fehérjében gazdag exsudatum megjelenését eredményezi.
- Diffúziós zavar + ventiláció-perfúziós megoszlási zavar.
- A kezelés kezdetén: oxigénterápia. Cél a PaO₂ 60Hgmm (már kiinduláskor 0,4 FiO₂ mellett is csak 41 Hgmm volt a PO₂).

Megoldás, folytatás

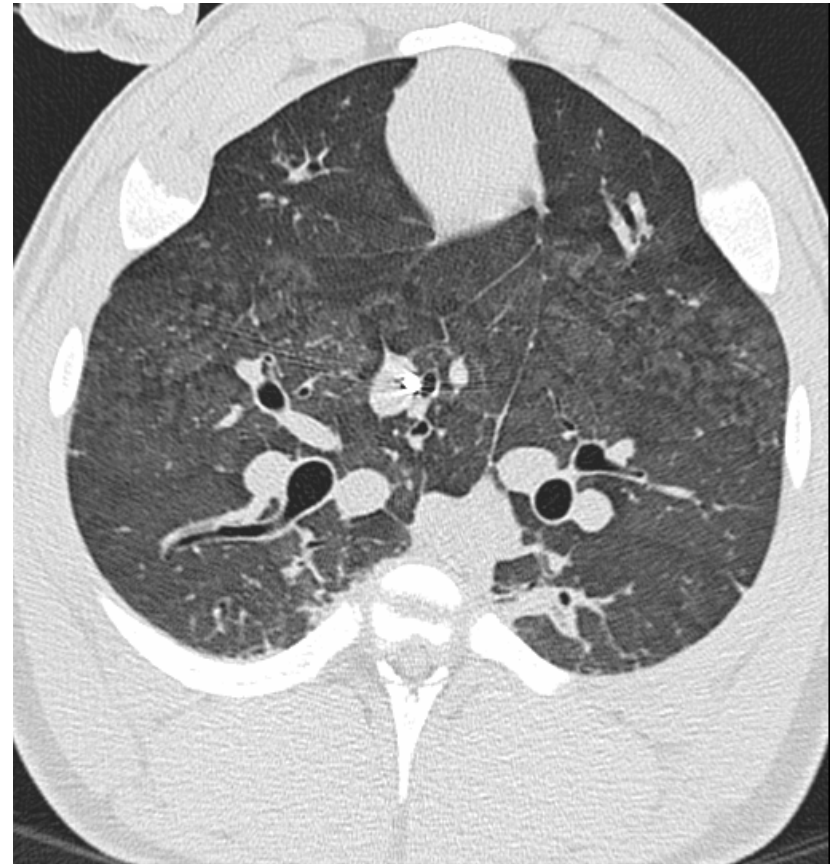
- Ha a klinikai állapot rosszabbodik, az oxigénkezelés nem kielégítő (progresszív hypoxaemia és gyengeség) pozitív nyomású lélegeztetés PEEP-pel.
- Positive end expiratory pressure –PEEP
 - Az alap probléma a tüdővolumen vesztese és
 - Az FRC csökkenése
- Ha a légzési munka továbbra is magas marad: PS +PEEP.

A PEEP hatása az atelectasiára

Step up



Step down



Alveolar recruitment (open lung concept, optimal PEEP)

