



ЦЕНТР ГРОМАДСЬКОГО
ЗДОРОВ'Я МОЗ УКРАЇНИ

ІНВАЗИВНА МЕХАНІЧНА ВЕНТИЛЯЦІЯ ПРИ ГОСТРОМУ РЕСПІРАТОРНОМУ ДИСТРЕС-СИНДРОМІ (ГРДС)

ЗАХИСНА ВЕНТИЛЯЦІЯ ЛЕГЕНІВ

**Тренінг з надання екстреної допомоги при важкій
гострій респіраторній вірусній інфекції (ГРВІ)**

лютий 2020

Мета навчання

Наприкінці цієї лекції ви будете в змозі:

- Розпізнати гостру гіпоксемічну дихальну недостатність.
- Знати, коли розпочати інвазивну механічну вентиляцію.
- Здійснити захисну вентиляцію легенів (ЗВЛ) пацієнтам із ГРДС.
- Описати поведінку із хворими на ГРДС із консервативною стратегією гідратації.
- Обговорити три можливі види втручання при тяжкому ГРДС.

П'ять принципів роботи із ГРДС

1 Раннє розпізнавання ГРДС

Гострий респіраторний дистрес-синдром	
Час	Протягом 1 тижня після відомого клінічного нападу або появи нових або погіршення респіраторних симптомів
Знімок грудної клітки	Двостороння непрозорість – не повністю пояснюється витоками, западінням долі/легені або вузликами
Причина набряку	Дихальна недостатність не повністю пояснюється серцевою недостатністю або перенавантаженням рідиною Потрібна об'єктивна оцінка (наприклад, ехокардіографія), щоб виключити гідростатичний набряк, якщо немає фактора ризику
Оксигенація	
Легка	$200 \text{ mmHg} < PaO_2/FiO_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ та $PEEP \text{ or } CPAP \geq 5 \text{ cm H}_2O$
Помірна	$100 \text{ mmHg} < PaO_2/FiO_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ та $PEEP \geq 5 \text{ cm H}_2O$
Тяжка	$PaO_2/FiO_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ та $PEEP \geq 5 \text{ cm H}_2O$



П'ять принципів роботи із ГРДС

2 Негайне надання вентиляційної підтримки

- високий потік кисню проти неінвазивної вентиляції (NIV)
- інвазивна механічна вентиляція із стратегією захисту легенів:
- контроль ацидозу
- контроль асинхронії
- консервативна рідинна стратегія за відсутності шоку
- контроль болю, збудження й делірію (наступна лекція)
- щоденна оцінка спонтанного дихання (наступна лекція)



П'ять принципів роботи із ГРДС

- 3 Лікування основної причини
- 4 Спостереження-запис-інтерпретація-реагування.
- 5 Надання якісного догляду

Розпізнання негіперкапнічної, гіпоксемічної дихальної недостатності

- Швидке прогресування важкого респіраторного дистресу та гіпоксемії ($\text{SpO}_2 < 90\%$, $\text{PaO}_2 < 60$ мм рт.ст. або $< 8,0$ кПа), що зберігається, незважаючи на підвищення кисневої терапії.
- $\text{SpO}_2 / \text{FiO}_2 < 300$ під час принаймні 10 л/хв кисневої терапії (та $\text{PaCO}_2 < 45$ мм рт.ст.).
- Кардіогенний набряк легенів не є первинною причиною

Гіпоксемічна дихальна недостатність є показанням до вентиляційної підтримки.

Системи високого потоку кисню



Розгляньте використання систем високого потоку кисню, якщо пацієнт:

- притомний, згодний співпрацювати
- з нормальною гемодинамікою
- та без негайної потреби в інтубації
- ($\text{PaCO}_2 < 45$ мм рт.ст.).

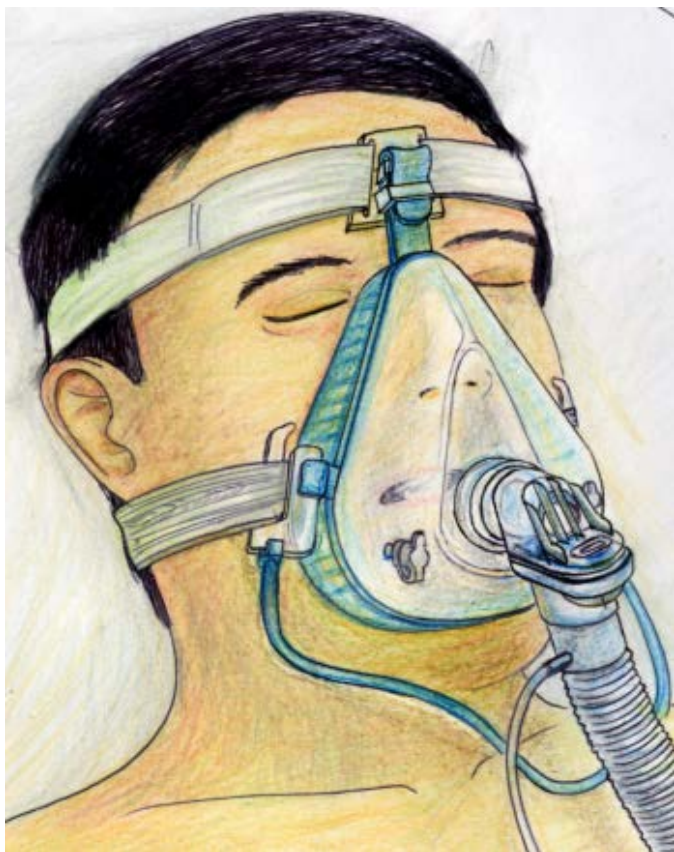
Безпечні в порівнянні з НІВ у пацієнтів з ГРДС:

- можуть бути пов'язані з меншою смертністю
- близько 40% пацієнтів все ж потребують інтубації.

Дотримуйтесь повітряних мір безпеки

**Після спроби і невдачі високого потоку
НЕ відкладайте інтубацію**

Неінвазивна вентиляція



Може бути складно розмістити маску щільно в дітей та немовлят.

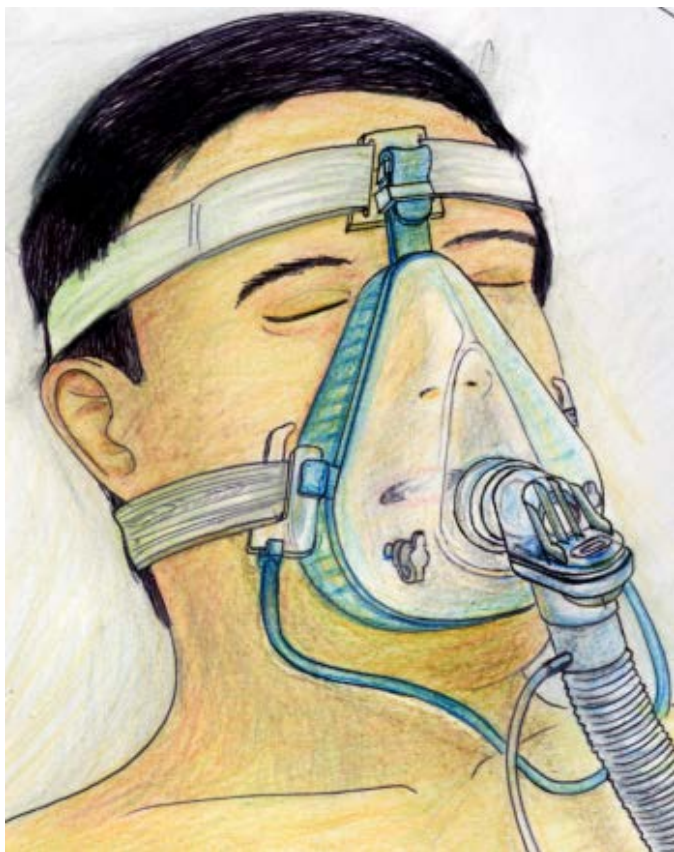
Це безперервний позитивний тиск у дихальних шляхах (БПТД (англ. CPAP)) або позитивний тиск у дихальних шляхах на двох рівнях, що подається через щільно прилягаючу маску.

Зазвичай не рекомендується для лікування пацієнтів з ГРДС:

- може перешкоджати досягненню низького дихального об'єму та адекватного рівня позитивного тиску кінця видиху (англ. PEEP)
- ускладнення: порушення шкіри обличчя, погане харчування, неможливість заспокоїти дихальні м'язи.

В разі використання, дотримуйтесь повітряних мір безпеки.

Неінвазивна вентиляція



Деякі спеціалісти використовують НІВ у ретельно відібраних пацієнтів з помірним ГРДС:

- згодні співпрацювати, стабільна гемодинаміка, мало виділень, без нагальної потреби в інтубації.

Можна використовувати як тимчасовий засіб до застосування інвазивної механічної вентиляції.

В разі спроби та невдачі НІВ, не відкладайте інтубацію:

- неможливість зупинити дисфункцію газообміну протягом 2–4 годин.

У більшості пацієнтів з ГРДС, інвазивна механічна вентиляція (ІМВ) з стратегією захисної вентиляції легенів (ЗВЛ) є бажаним способом лікування.

НІВ можна застосовувати в окремих пацієнтів з помірним ГРДС.

Клінічні дослідження показали, що ЗВЛ може врятувати життя в порівнянні зі звичайним доглядом.

Не існує досліджень, що порівнюють ЗЛВ із високим потоком кисню або НІВ

Інвазивна вентиляція

Методи здійснення:

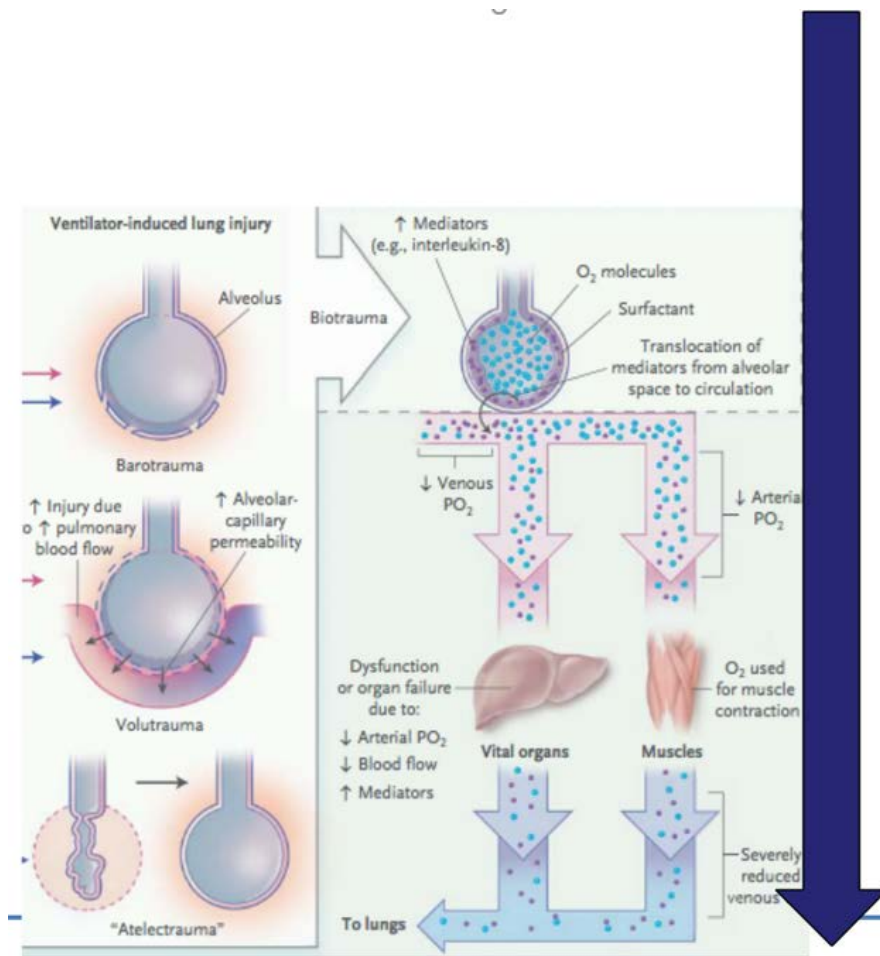
- Ендотрахеальна трубка (бажано)
- Назотрахеальна трубка
- Ларингеальна маска (короткочасно, в екстрених випадках)
- Трахеостомія (аварійний дихальний шлях або тривала вентиляція)

Потребує седації, відповідного обладнання та навченого персоналу

ЗВЛ знижує травматичність легенів внаслідок вентиляції

ЗВЛ знижує травматичність легенів внаслідок вентиляції

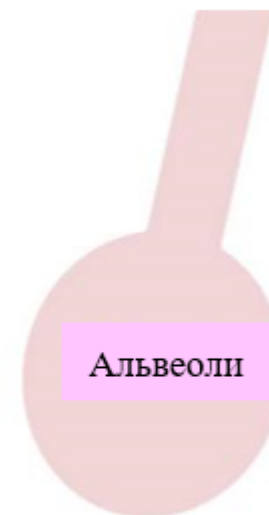
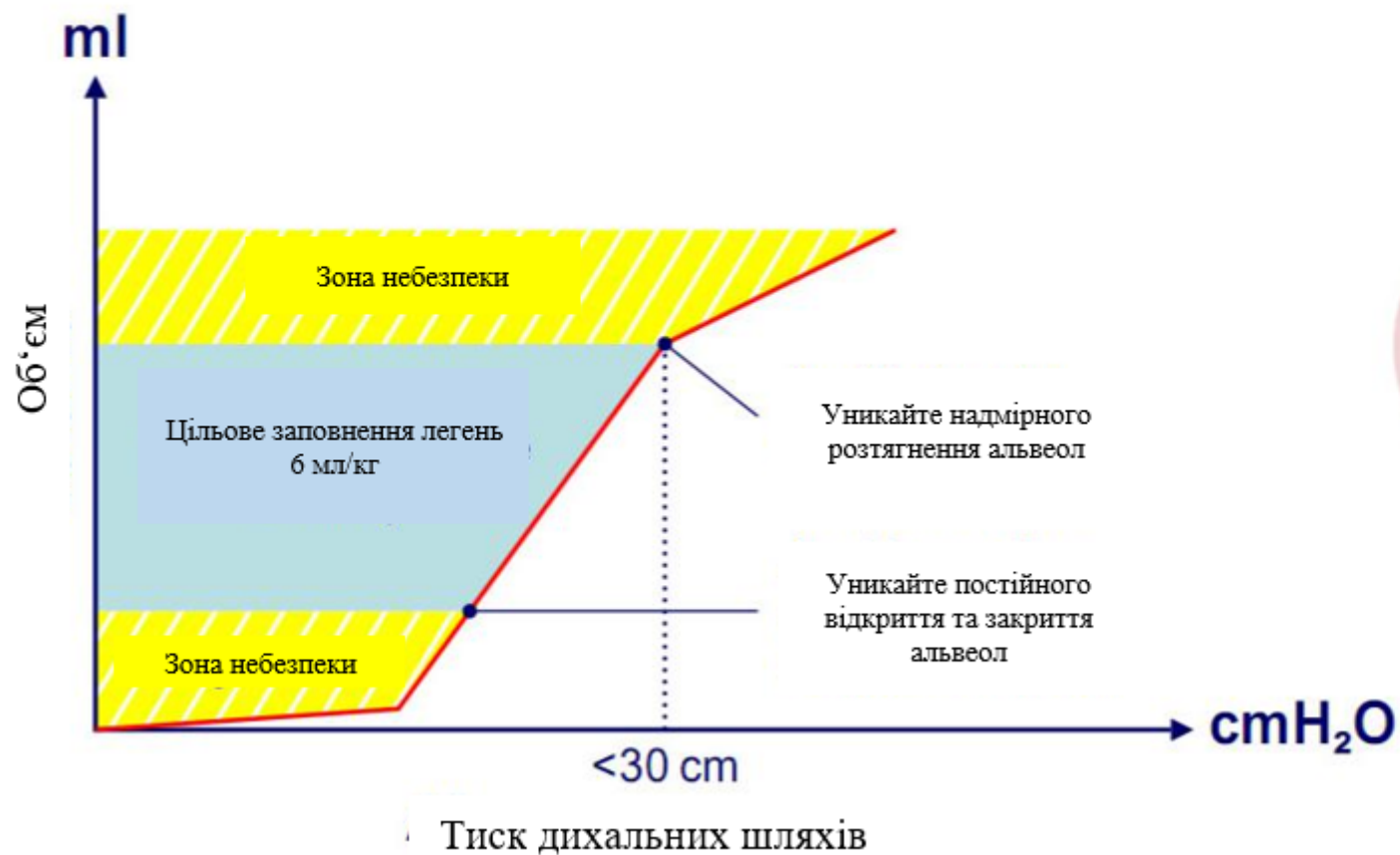
- Зменшує баротравму (напр., пневмоторакс)
- Зменшує волюмотравму
Надлишкове напруження
- Зменшує ателектотравму



- **Баротравма**
– напр., пневмоторакс
- **Волюмотравма**
– альвеолярне перенапруження
спричиняє альвеолярну
проникність капілярів
- **Ателектотравма**
– чиста травма від постійного
закриття та розкриття альвеол
- **Біотравма**
– медіатори запалення,
дисфункція органів
- **Киснева токсичність.**



Захисна вентиляція легень (ЗВЛ)



Ендотрахеальна інтубація

- Інформуйте пацієнта та родину.
- Вживайте повітряних мір безпеки.
- Передбачення та підготовка є ключовими:
 - проте не відкладайте процедуру
 - пацієнти з ГРДС можуть швидко втратити насиченість киснем, коли кисень видалено
 - спостерігайте-реагуйте на нестабільність гемодинаміки
 - правильно титруйте індукційні анестетики
 - майте план на випадок складнощів.
- Переконайтесь, що процедуру виконує досвідчений лікар.
- Контрольний список для швидкої послідовної індукції.

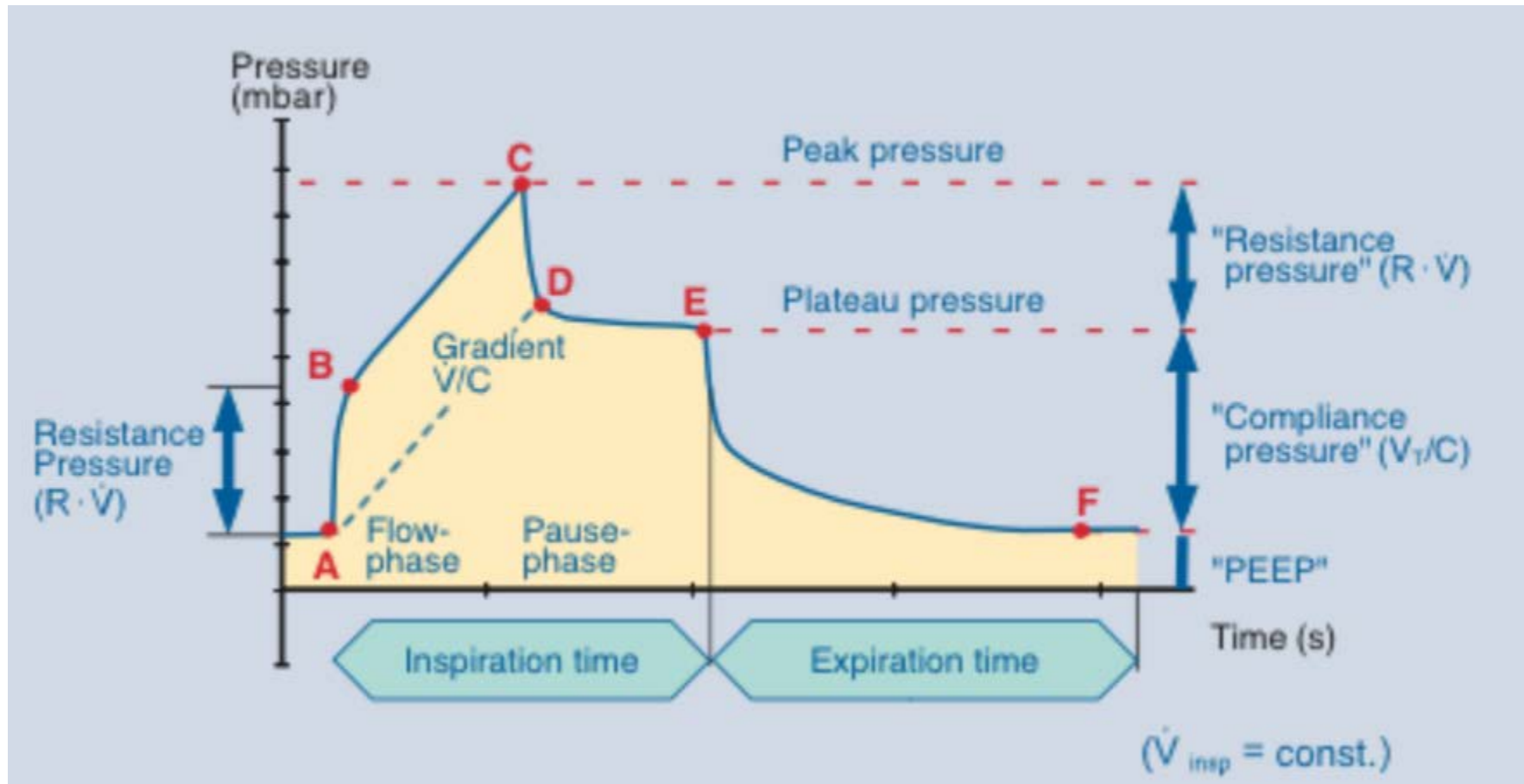
Попередньо надайте кисень зі 100% FiO₂ протягом 5 хв., через маску з великим клапаном, НІВ або систему високого потоку.

Цільові показники ЗВЛ

- Цільовий дихальний об'єм 6 мл/кг в дорослих та дітей
ідеальна вага тіла
 - Цільовий тиск плато (P_{plat}) ≤ 30 cmH₂O
 - Цільовий SpO₂ 88–93%
-
- **Досягнення цільових показників знижує смертність пацієнтів з ГРДС.**
 - **Дослідження Lung Safe (JAMA 2016) зазначило, що лише < 2/3 пацієнтів з ГРДС отримали ДО < 8 мл/кг, P_{plat} виміряно лише в 40% пацієнтів та РЕЕР < 12 cm H₂O у 82%. Ці дані говорять про потенціал для покращення.**
 - **Впровадження залишається проблематичним в усьому світі.**



P_{plat} : цільовий показник ≤ 30 cm H₂O



Вимірюйте тиск плато в кінці пасивної інфляції, під час дихальної паузи (> 0.5 sec).
РЕЕР – це тиск в кінці видиху.

Початок ЗЛВ

- Встановіть ДО 6–8/кг передбаченої ваги тіла.
- Встановіть ЧД на приблизно хвилину вентиляції (ХВ):
 - не встановлюйте $> 35/\text{хв}$
 - пам'ятайте: $\text{ХВ} = \text{ДО} \times \text{ЧД}$.
- Встановіть відношення Вдих:Видих таким чином, щоб час вдиху був менше за час видиху:
 - потребує вищих показників потоку
 - спостерігайте за внутрішнім РЕЕР.
- Встановіть рівень потоку вдиху вище потреби пацієнта:
 - зазвичай $> 60 \text{ л/хв}$.
- Встановіть FiO_2 на 1.00, титруйте на зниження.
- Встановіть РЕЕР 5–10 см H_2O або вище для важких ГРДС.



Часто перевіряйте параметри вентилятору та обміну газів для досягнення цільових показників

- Постійно слідкуйте за SpO_2 .
- Слідкуйте за pH , PaO_2 , $PaCO_2$ за необхідності, використовуйте аналізатор газів крові:
 - повинен бути наявним у усіх відділеннях ІТ.
- Регулярно слідкуйте за параметрами вентилятора:
 - P_{plat} та піддатливість принаймні кожні 4 години, потім – зміни в РЕЕР або ДО
 - внутрішній РЕЕР та Вдих:Видих після змін в частоті дихання
 - хвилі вентилятора на предмет асинхронії.

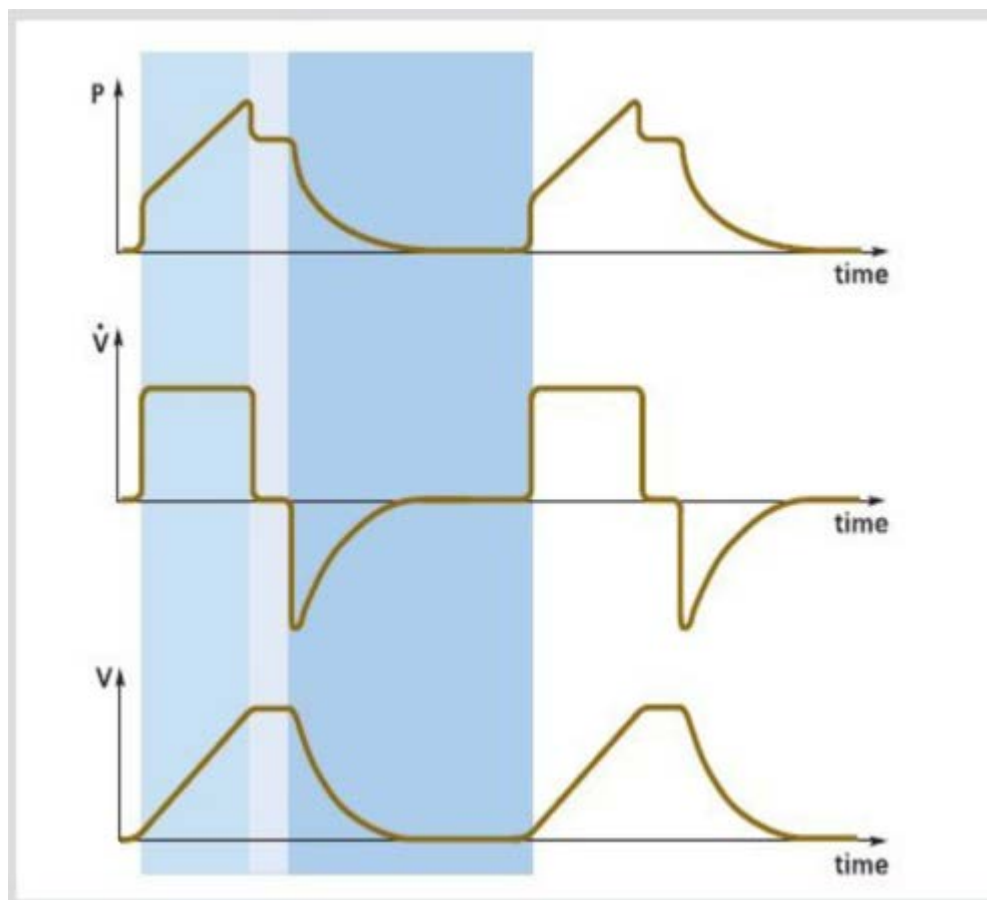
Слідкуйте за хвилями вентилятора

Скалярні хвилі

Крива тиск до часу

Крива потік до часу

Крива об'єм до часу



Цільовий ДО 6 мл/кг та $P_{plat} \leq 30$ cm H₂O

- Знижуйте ДО для досягнення цільового показнику 6 мл/кг протягом кількох годин.
- Якщо ДО 6 мл/кг та P_{plat} залишається > 30 cm H₂O тоді знижуйте ДО на 1 мл/кг щогодини, до мінімуму 4 мл/кг:
 - одночасно підвищуйте ЧД для підтримки ХВ
 - зробіть допуск на дозвільну гіперкапнію
 - моніторте та виправляйте асинхронію.

Особливості інтерпретації вимірів Pplat

- Pplat є найбільш точним, коли його вимірюють під час пасивної інфляції.
- Пацієнти, які активно дихають, мають підвищений транспульмональний тиск для даного Pplat.
- У пацієнтів із жорсткою грудною стінкою або черевною порожниною може бути знижений транспульмональний тиск для даного Pplat.
- Метою є уникнення високого Pplat та ДО у пацієнтів з ГРДС.

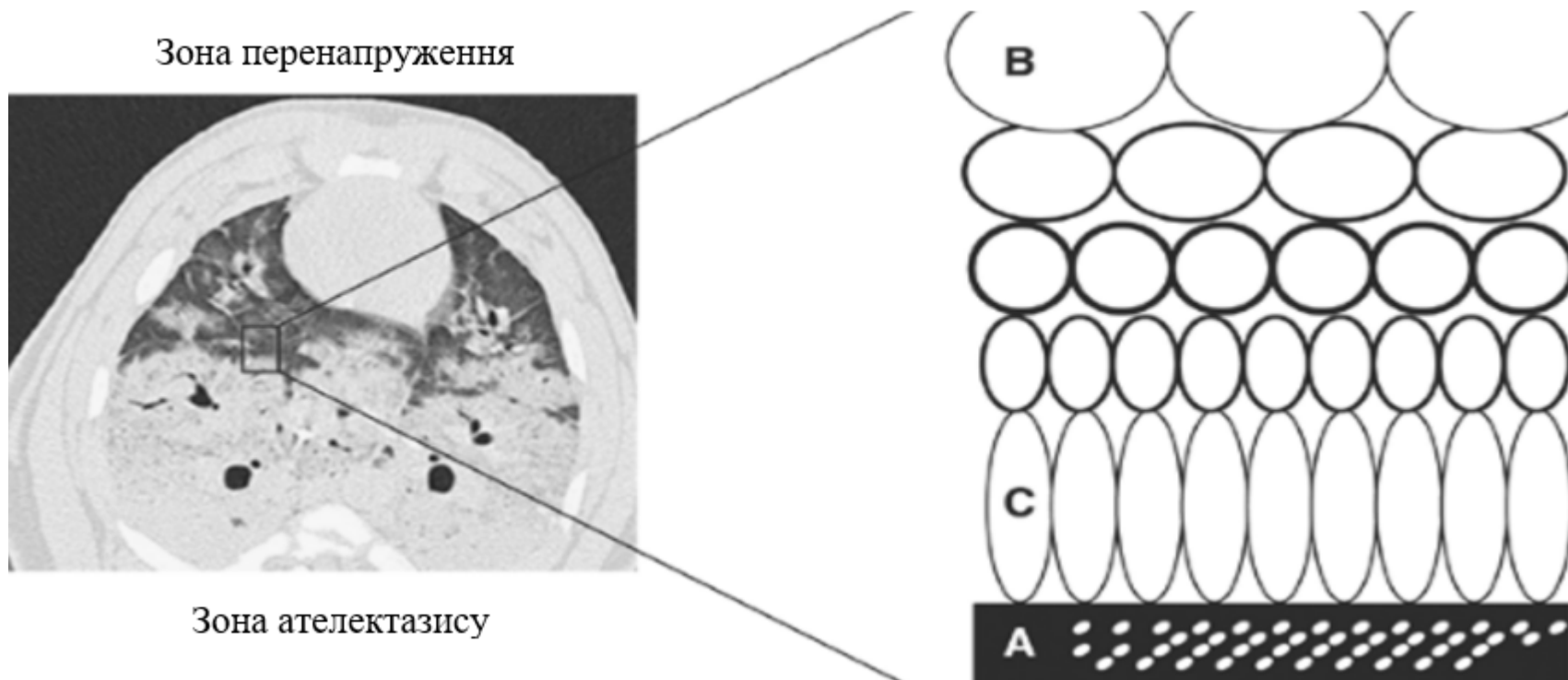
Допуск на дозвільну гіперкапнію

- Менша смертність від ЗВЛ перевищує ризик помірного респіраторного ацидозу:
 - немає переваг щодо нормалізації рН та PaCO_2
 - протипоказаннями до гіперкапнії є високий внутрішньочерепний тиск і серповидно-клітинний криз.
- Якщо рН 7,15–7,30:
 - збільшіть ЧД до рН $> 7,30$ чи $\text{PaCO}_2 < 25$ (максимум 35)
 - зменшіть мертвий простір шляхом:
 - зниження відношення Вдих:Видих для обмеження затримки газів
 - зміни підвісного обмінника тепла та вологи на зволожувач з підігрівом
 - видалення мертвого простору (через гнучку трубку) з вентилятора.
- Якщо рН $< 7,15$ після вищезазначеного:
 - введіть внутрішньовенно буферну терапію (напр., бікарбонат натрію)
 - можна збільшити ДО кроками в 1 мл/кг до рН $> 7,15$
 - за необхідності, можна тимчасово перевищити цільовий показник Pplat 30.



Переваги РЕЕР

- **РЕЕР** – це тиск в дихальних шляхах в кінці видиху:
 - наповнює ателектатичну легеню для попередження ателектотравми.
- Складність полягає у визначенні «скільки РЕЕР» для гетерогенної ГРДС легені.



Зона В – відкриті частинки («легені немовляти»)

Зона С – частинки під ризиком, котрі можуть приймати участь в газовому обміні

Зона А – це запалі частинки легень

Використовуйте таблицю ГРДС РЕЕР- FiO_2 для визначення РЕЕР

Встановіть РЕЕР відповідно до важкості кисневого порушення:

- титруйте FiO_2 до найнижчого рівня, що підтримує цільовий показник SpO_2 88–93%.
- встановіть відповідний РЕЕР на індивідуальній основі:
вищий РЕЕР для помірного-тяжкого ГРДС.

Таблиця для дорослих

Lower PEEP/higher FiO_2

FiO_2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12

FiO_2	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
PEEP	14	14	14	16	18	18-24

Higher PEEP/lower FiO_2

FiO_2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
PEEP	5	8	10	12	14	14	16	16

FiO_2	0.5	0.5-0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
PEEP	18	20	22	22	22	24



Ризики високого РЕЕР

**Коли використовується високий рівень РЕЕР,
майте на увазі:**

- раннє застосування низького ДО та відповідного рівня РЕЕР мінімізує ризик.
- гіпотензія внаслідок зниження венозного кровотоку до правого передсердя.
- перенапруження нормальних альвеол і можливе пошкодження легенів внаслідок вентиляції, а також збільшення вентиляції мертвого простору.
- максимальні рівні РЕЕР:
 - Максимальні рівні визначаються на індивідуальній основі, між 10–15 см H₂O
 - З обережністю використовуйте високі рівні РЕЕР з малими дітьми.



Рушійний тиск та РЕЕР

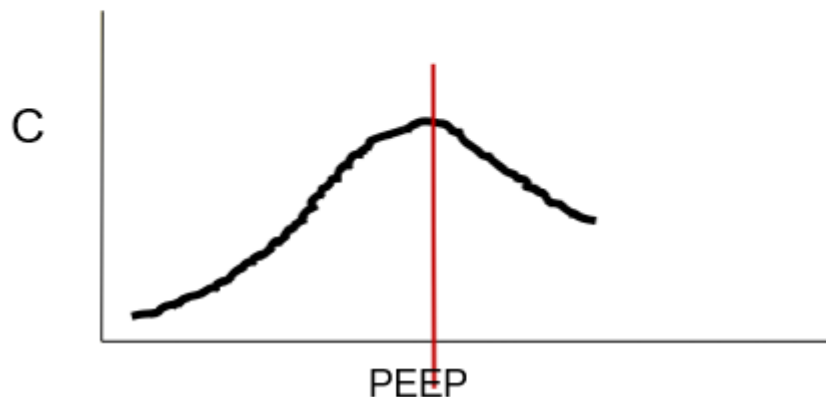
- Спостережне дослідження показало, що зміни вентилятора, пов'язані зі зниженням рушійного тиску (ΔP), були пов'язані з покращеними результатами:

$$\Delta P = \text{ДО/Піддатливість} = P_{\text{plat}} - \text{РЕЕР}$$

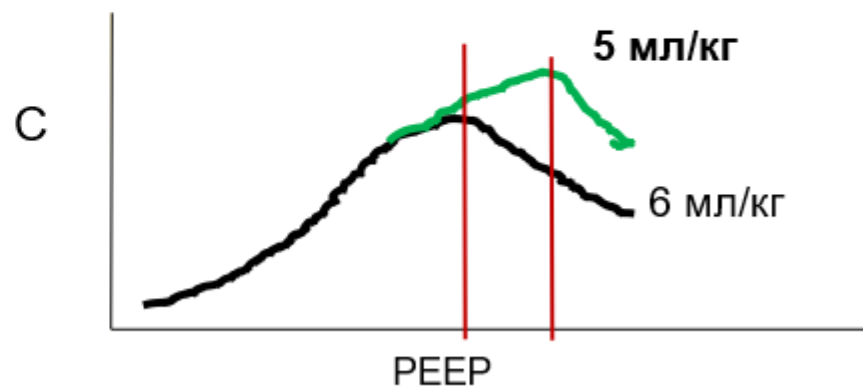
- Також розгляньте досягнення $\Delta P = 12\text{--}15 \text{ cm H}_2\text{O}$:
 - можна досягнути, якщо збільшення РЕЕР призведе до поліпшення дотримання від відкриття легеневих частинок
 - може допомогти пацієнтам із сильно зниженою піддатливістю стінки грудної клітки (тяжким ГРДС) та вимогами високого РЕЕР, коли не досягнуто ідеальних цільових показників P_{plat} .

Оптимальний РЕЕР для тяжкого ГРДС: максимальна піддатливість проти надлишкового наповнення

- 1. $\text{DO} = 6 \text{ мл/кг}$, пробне титрування РЕЕР для оцінки піддатливості



- 2. Другий експеримент на визначення, чи зміщується оптимальний РЕЕР при використанні меншого DO



- Оптимальний РЕЕР залежить від DO . Вимірюйте піддатливість після змін РЕЕР та DO .
- Саме РЕЕР забезпечує найкраще насичення киснем та піддатливість ($\text{TV}/\text{Pplat-PEER}$).
- Розгляньте як додаток до таблиці РЕЕР/ FiO_2 .
- Корисний в ситуаціях, коли необхідні дуже високі рівні РЕЕР, або коли дуже мало нормальні легеневої тканини через значне ущільнення/фіброз.

Тяжкий ГРДС: $PaO_2/FiO_2 \leq 100$ мм рт.ст.

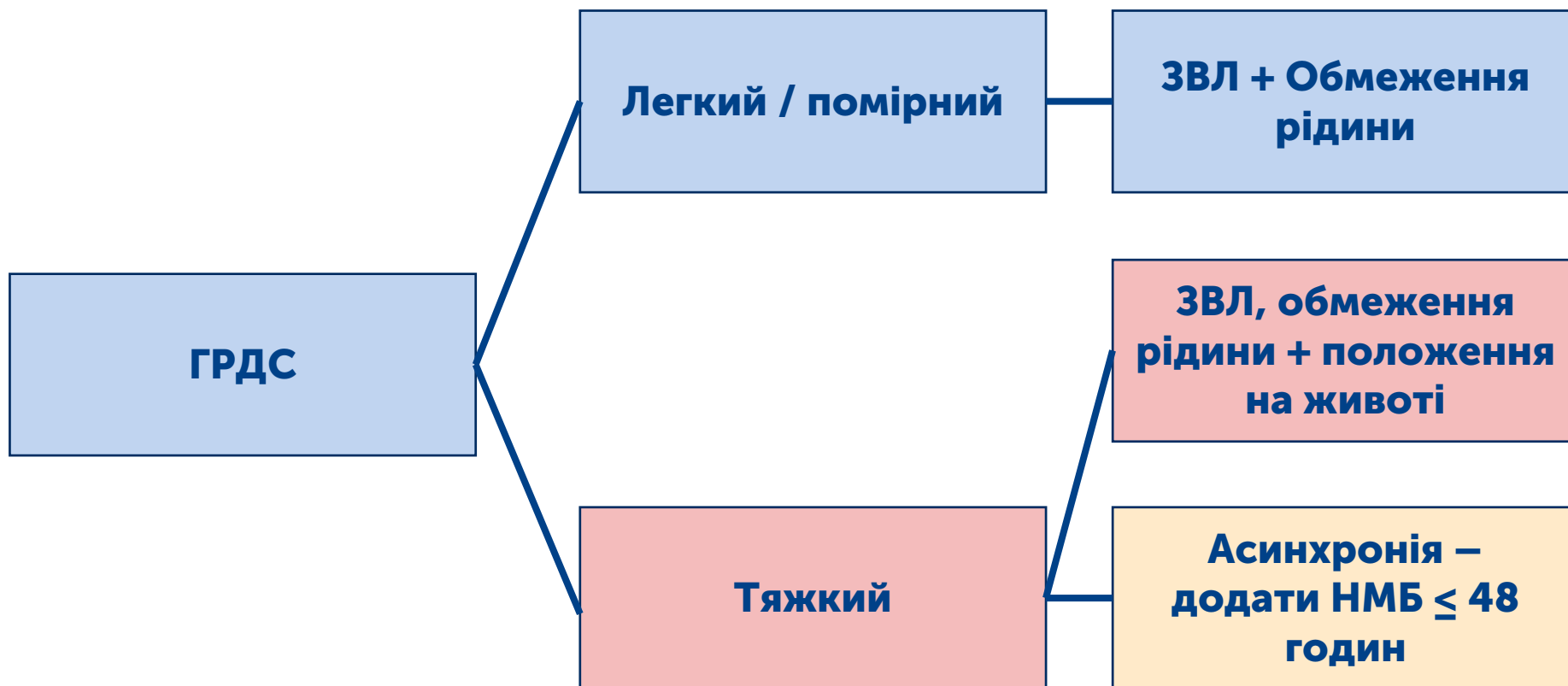
Пацієнтів із тяжким ГРДС може бути складно лікувати лише із стратегією ЗВЛ:

- може розвинутиися рефрактерна гіпоксемія, важкий ацидоз і неможливість успішно досягти цільових показників ЗВЛ.

Розпізнайте цих пацієнтів рано, використовуючи визначення Берліну, $PaO_2/FiO_2 \leq 100$ мм рт.ст.:

- рання інтервенція з додатковими терапевтичними можливостями знижує смертність від ГРДС
- уникання шкідливої вентіляції є ключовим.

Тяжкий ГРДС: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$ мм рт.ст.



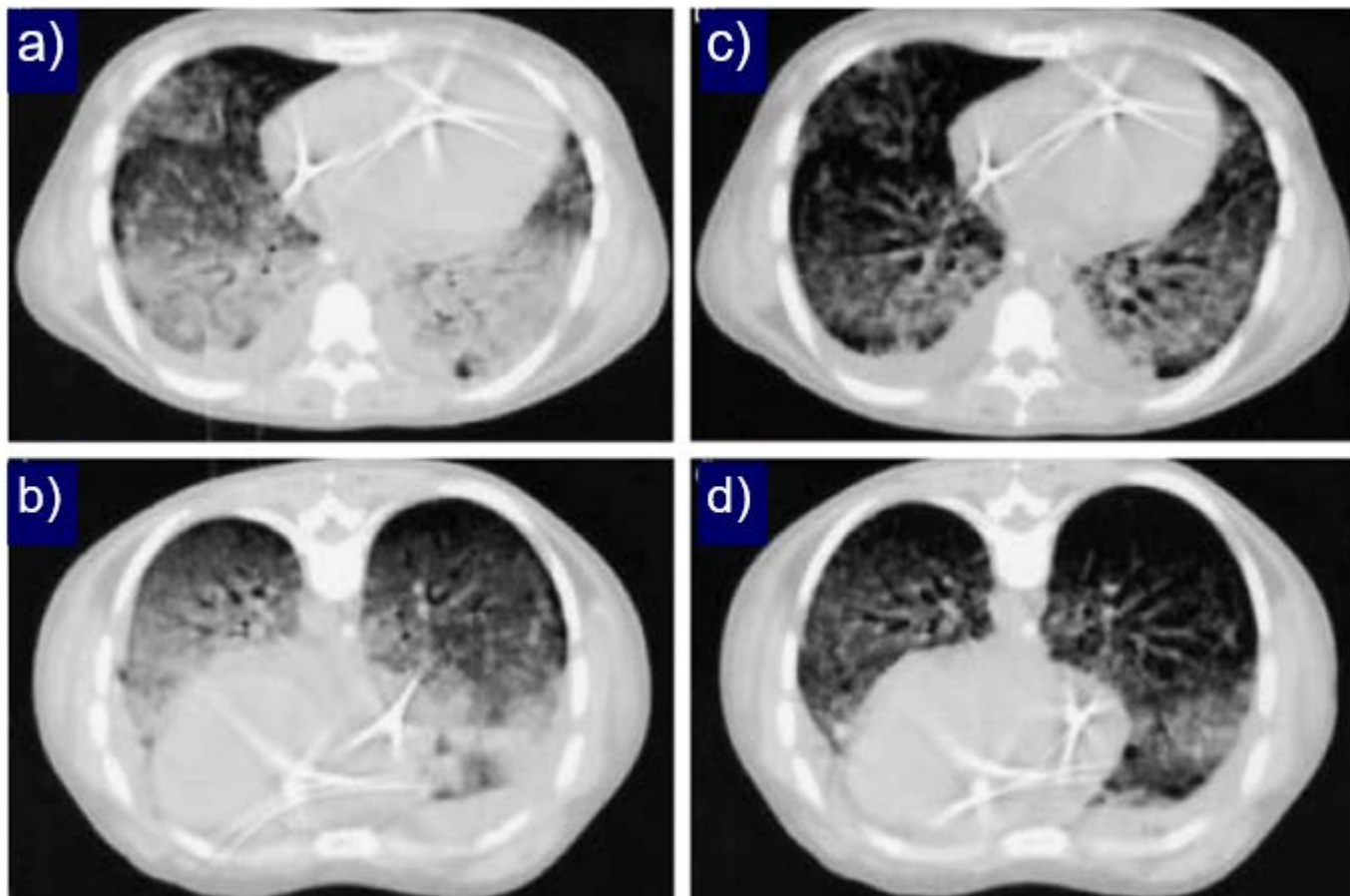
Якщо цільові показники ЗВЛ не досягнуто, розгляньте:

Вищий РЕЕР

Рекрутмент-маневр

ЕКМО

Позиція на животі та рекрутмент легенів



- На спині, до позиції на животі
- На животі - зазначте насичення повітрям задньої частини легені
- Повернення до положення на спині – задня частина легені залишається з повітрям
- Знову на животі – подальше наповнення повітрям задньої частини легені

Інтервенція	Переваги	Недоліки
Позиція на животі	Наповнює запалі альвеоли та покращує VQ-співпадіння без високого тиску дихальних шляхів. Знижує смертність пацієнтів з $PaO_2/FiO_2 < 150$ мм рт.ст. Починайте рано та використовуйте > 16год / день.	Потрібна досвідчений команда, ризику зміщення інвазивних катетерів та ЕТТ, непрохідності ЕТТ, виразки тиску та травми плечового сплетіння.
Високий РЕЕР	Легкий, може наповнювати запалі альвеоли. Знижує смертність в пом-важ ГРДС ($P/F \leq 200$).	Повільніший початок, ризику зниження ВР, зниження SpO_2 , баротравми, збільшення мертвого простору.
Рекрутмент-маневр + високий РЕЕР	Швидший початок, може наповнювати запалі альвеоли. Рекомендований при рефрактерній гіпоксемії	Ризику зниження ВР, зниження SpO_2 , баротравми, збільшення мертвого простору
Нейром'язова блокада*	Легка, швидко діє, зменшує асинхронію, зменшує VO_2 . Використовувати макс. 48 год. Суперечливі дані щодо переваг порівняно із звичайним доглядом.	Слабкість при тривалій інфузії. Хоча при використанні рано коротким курсом (<48 годин) слабкість не зростає.

ЗВЛ малих дітей та немовлят

Для дітей принципи подібні з наступними зауваженнями:

- У більшості педіатричних пацієнтів зараз є ендотрахеальні трубки з мікро-манжетою або манжетою.
- Режим вентиляції з керуванням по об'єму (VC) бажаний для дітей із ендотрахеальною трубкою з манжетою:
 - забезпечує основний контроль за ДО.
- Режим вентиляції з керуванням за тиском (PC) бажаний для малих дітей із ендотрахеальною трубкою без манжети:
 - забезпечує адекватний ДО, незважаючи на витік газу навколо трубки.

ЗЛВ малих дітей та немовлят

Для тяжкого пГРДС:

- максимальні рівні РЕЕР:
 - максимальні рівні визначаються на індивідуальній основі, в межах 10–15 cm H₂O
 - будьте обережні з підвищеним рівнем РЕЕР у малих дітей.
- можна розлянути позицію на животі, хоча експериментальних даних недостатньо.
- також можна розглянути НМБ, хоча експериментальних даних недостатньо.

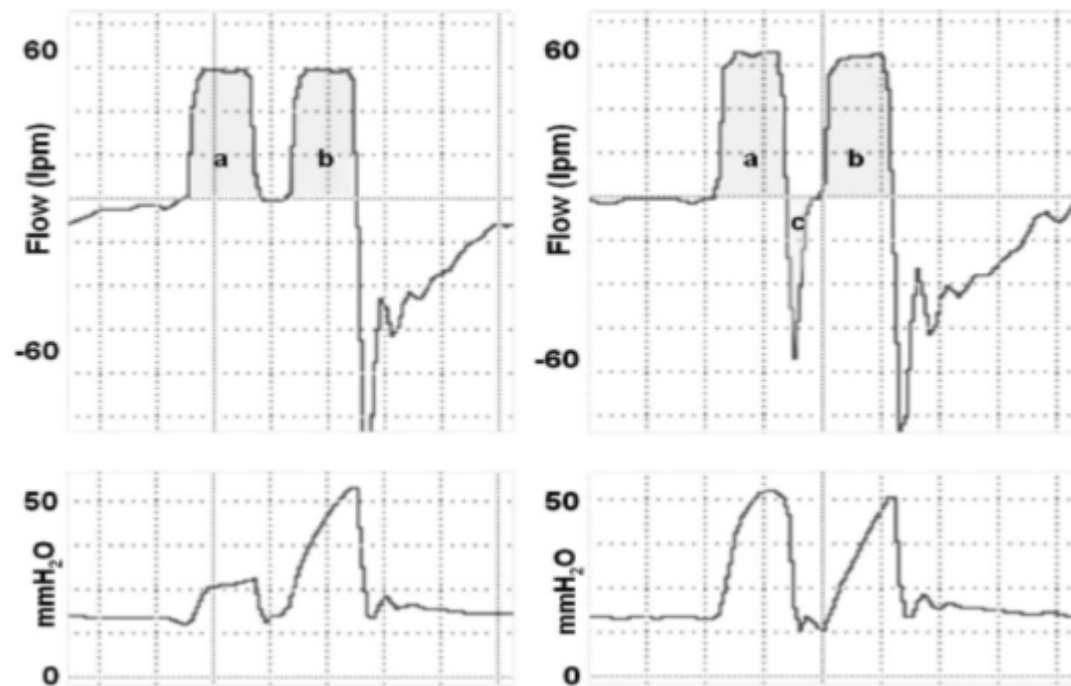
Порада №1 (1/2)

Уникайте асинхронії пацієнта та вентилятора

Визначте та виправте асинхронію пацієнта та вентилятора:

Подвійний запуск – найпоширеніша форма асинхронії:

пацієнт робить два вдихи без видихання, зазвичай тому, що вимога до вентиляції пацієнта є вищою за встановлений ДО



Порада №1 (2/2)

Уникайте асинхронії пацієнта та вентилятора

Потенційний шкідливий вплив:

- збільшене респіраторне навантаження, пошкодження легенів, спричинена вентиляцією, гірший обмін газів, гірша механіка легень, більше днів із ІМВ.

Виправлення:

- збільшення потоку (режим VC), подовження дихального часу (режим PC)
- видалення рідини з трахеї, усунення води з трубок вентилятора, усунення протікань
- збільшення седації в разі тяжкого ГРДС та неможливості контролювати ДО.

Порада №2

Цільова седація

Для пацієнтів з тяжким ГРДС:

– Цільова глибока седація, якщо є вентиляційна асинхронія і неможливо контролювати ДО та рано використовувати НМБ.

По мірі покращення ГРДС пацієнта:

– Цільова більш легка седація для сприяння ранньої рухливості та переводу на спонтанне дихання.

Дихальний алкалоз може бути ознакою невилікуваного болю.

Порада №3

Зниження рівнів РЕЕР у вірний час

- Пацієнти можуть мати подовжений курс ІМВ.
- Початкове зниження високого рівня РЕЕР слід здійснювати поступово:
 - 2 cm H₂O, 1-2 р/день
 - занадто швидке зниження РЕЕР може спричинити значне погіршення стану
 - збільшення мертвого простору (V_d/V_t) зросте до того, як піддатливість або оксигенація зменшиться.
- Дайте стратегії захисної вентиляції легенів час для роботи (легеням потрібен час для загоєння).



Порада №4 (1/2)

ЗВЛ з використанням вентиляції за тиском (PCV)

- РС вентиляцію можна застосовувати для ЗВЛ, коли належно:
 - якщо асинхронією вентилятора пацієнта важко керувати в режимі VC
 - бажано для малих дітей з використанням ЕТТ без манжету (наступний слайд).
- Встановіть P_{insp} (дихальний тиск) для досягнення бажаного ДО:
 - тому що ДО мінливий, МВ неможливо контролювати.
 - P_{insp} потрібно змінити, коли змінюється піддатливість дихальної системи
 - контролюйте відношення Вдох:Видих через налаштування часу вдихання.

Порада №4 (2/2)

ЗВЛ з використанням вентиляції за тиском (PCV)

Застереження:

- якщо у пацієнта висока потреба у вентиляції та спрацьовує вентиляційний отвір, мета ДО може бути перевищена
- при зниженні рівня РС для контролю ДО, у пацієнта може спостерігатися підвищена дихальна робота
- PCV не завжди покращує асинхронію та дихальну роботу при ГРДС.

Поради №5 та 6

Уникайте (або мінімізуйте) відключення пацієнта від вентилятора для запобігання колапсу легенів та погіршення гіпоксемії:

- використовуйте вбудовані катетери для висмоктування дихальних шляхів
- затискайте трубку за необхідності відключення
- мінімізуйте непотрібне транспортування.

Будьте систематичні у своєму підході до подолання складнощів, що виникають під час ІМВ:

- див. набір інструментів для контрольних списків для усунення проблем

Використовуйте стратегію обмеження рідини (1/2)

- Безпечно застосовувати для пацієнтів з ГРДС, котрі не знаходяться в стані шоку або мають важке порушення нирок:
принаймні 12 годин після застосування вазопресора.
- Скорочує дні із IMB (швидше екстубувати).
- Слідкуйте за виділенням сечі та ЦВТ (за наявності), подробиці в Наборі інструментів

ЦВТ	Виділення сечі < 0.5 мл/кг/год	Виділення сечі \geq 0.5 мл/кг/год
> 8	Фуросемід та повторна оцінка через 1 год.	Фуросемід та повторна оцінка через 4 год.
4–8	Болюс рідини та повторна оцінка через 1 год.	Фуросемід та повторна оцінка через 4 год.
< 4	Болюс рідини та повторна оцінка через 1 год.	Без інтервенції; повторна оцінка через 1 год.

Використовуйте стратегію обмеження рідини (2/2)

Мінімізуйте інфузію рідини.

Мінімізуйте позитивний баланс рідини.

У немовлят зазвичай підвищений рівень антидіуретичного гормону та гіпонатріємія:

- уникайте гіпотонічних рідин
- лікуйте з обмеженням рідини.

Лікуйте справжню причину

Визначте та лікуйте причину ГРДС для контролю запального процесу:

наприклад, пацієнтів з важкою пневмонією або сепсисом необхідно якомога швидше лікувати антимікробними препаратами

Якщо немає очевидної причини ГРДС, потрібно розглянути альтернативні етіології:

- потрібна об'єктивна оцінка (наприклад, ехокардіограма) для виключення гідростатичного набряку легенів
- див. слайди Діагностика пневмонії, ГРДС та сепсис

Корисні посилання

NEJM відео позиції на животі:

https://www.youtube.com/watch?v=E_6jT9R7WJs

<http://www.ardsnet.org>

<http://www.palisi.org/>

Підсумки

- Інтубація та інвазивна механічна вентиляція показані для більшості пацієнтів із ГРДС та гіпоксемічною дихальною недостатністю.
- Захисна вентиляція легенів (ЗВЛ) рятує життя пацієнтам із ГРДС. ЗВЛ означає:
 - низький дихальний об'єм (цільові 6 мл/кг ідеальна вага тіла або менше)
 - досягнення низького тиску плато дихальних шляхів (цільовий $P_{plat} \leq 30$ cm H₂O)
 - використання помірних-високих рівнів РЕЕР для наповнення легенів.
- Контроль з обмеженням рідини, коли немає шоку чи гострого порушення нирок
- Для пацієнтів з важким ГРДС, також розгляньте раннє застосування позиції на животі та помірних-високих рівнів РЕЕР; пацієнтам з асинхронією може допомогти НМВ.

Подяки

Учасники

Dr Neill Adhikari, Sunnybrook Health Sciences Centre, Toronto, Canada

Dr Janet V Diaz, WHO, Emergency Programme

Dr Edgar Bautista, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, México City, Mexico

Dr Steven Webb, Royal Perth Hospital, Perth, Australia

Dr Niranjana Bhat, Johns Hopkins University, Baltimore, USA

Dr Timothy Uyeki, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA

Dr Paula Lister, Great Ormond Hospital, London, UK

Dr Michael Matthay, University of California, San Francisco, USA

Dr Markus Schultz, Academic Medical Center, Amsterdam