Контроль дихання та надання допомоги при пораненнях грудної клітки (етап Respiration)

Питання 1. Анатомія та механіка розвитку відкритого, закритого та напруженого пневмотораксу

Пневмоторакс — це патологічний стан, що характеризується накопиченням повітря в плевральній порожнині, яке порушує негативний тиск, необхідний для нормального розширення легень під час вдиху. У протоколі TCCC/MARCH етап R (Respiration) присвячений саме своєчасному виявленню та усуненню загроз, пов'язаних із травмами грудної клітки.

1.1. Анатомо-фізіологічні основи

- **Плевральні листки:** Легені покриті вісцеральною плеврою, а внутрішня стінка грудної клітки — парієтальною плеврою.
- **Плевральна порожнина:** В нормі між листками міститься невелика кількість плевральної рідини (близько 10–15 мл), яка зменшує тертя при диханні, та підтримується негативний тиск (від -4 до -8 см вод. ст. відносно атмосферного).
- **Механізм колапсу:** При виникненні отвору в грудній стінці або пошкодженні тканини легені повітря потрапляє в плевральну порожнину, негативний тиск зникає, і легеня спадається (колабує) під дією власної еластичної тяги.

1.2. Патофізіологічна класифікація пневмотораксу

Вид пневмотораксу	Механізм виникнення	Клінічна картина	Основні загрози
Закритий	Пошкодження тканини легені або бронха без відкритого дефекту грудної стінки (тупа травма, зсув уламків ребер, забій).	Помірний біль у грудях, задишка, локальне послаблення дихальних шумів.	Обмежений колапс легені, ризик поступового наростання гіпоксії.
Відкритий («всмоктувальна рана»)	Наявність наскрізного отвору в грудній стінці. Повітря вільно входить і виходить під час дихання, якщо діаметр рани становить > 2/3 діаметра трахеї.	Шумне «присмоктування» або свист повітря з рани, пініста кров, виражений задишка, ціаноз.	Неможливість створити негативний тиск, колапс легені, флотація медіастинуму (зміщення простінку).

Напружений (напружний)	Утворення клапанного механізму (з тканини легені або раневого каналу): повітря заходить у плевральну порожнину на вдиху, але не може вийти на видиху.	Різке погіршення стану, тахіпное (>30/хв), відсутність дихання на боці ураження, набухання шийних вен, гіпотонія, зміщення трахеї.	Зміщення органів медіастинуму, перетискання порожнистих вен, різке падіння серцевого викиду, зупинка серця.

> **КРИТИЧНЕ ЗАПЕРЕЧЕННЯ:** *Напружений пневмотораск є ДРУГОЮ за частотою причиною превентивної смертності на полі бою (після масивної кровотечі). Він розвивається критично швидко і вимагає негайного проведення голкової декомпресії без очікування рентгенологічного підтвердження!*

Питання 2. Правила використання оклюзійних наліпок із клапаном та методика їхньої реактивації

Оклюзійна наліпка (Chest Seal) призначена для закриття відкритих та дихаючих ран грудної клітки. У сучасних протоколах TCCC надається безумовна перевага наліпкам із вентиляційним клапаном (Vented Chest Seal).

2.1. Алгоритм накладання оклюзійної наліпки з клапаном

- **1. Оцінка та пошук ран:** Провести повний огляд грудної клітки, пахвових ділянок, шиї, живота та спини пораненого (пам'ятати про правило «вхідного та вихідного отвору»).
- **2. Підготовка шкіри:** Швидко видалити кров, піну, бруд або вологу навколо рани за допомогою стерильної марлі або серветки для забезпечення надійної адгезії гідрогелевого шару.
- **3. Момент наклеювання:** Попросити пораненого зробити повний видих (якщо він у свідомості) для максимального виштовхування повітря з плевральної порожнини безпосередньо перед наклеюванням.
- **4. Фіксація:** Зняти захисне покриття, розмістити вентиляційний клапан безпосередньо над раневим отвором та щільно притиснути наліпку від центру до периферії, уникаючи утворення складок.
- **5. Повторна перевірка:** При наявності вихідного отвору (наприклад, при наскрізному вогнепальному пораненні) закрити другий отвір другою оклюзійною наліпкою.

2.2. Механічна відмова наліпки та методика її реактивації (Burping)

У процесі евакуації клапан оклюзійної наліпки може заблокуватися згустками крові, тканинним дебрисом або зсунутися. Це призводить до герметизації рани та швидкого переходу відкритого пневмотораксу в напружений.

Синптоми накопичення повітря під наліпкою:

- Зростання частоти дихання та наростання задишки.
- Зниження сатурації SpO2 та прогресуючий ціаноз.
- Вибухання або здуття оклюзійної наліпки під тиском повітря/крові.

Покрокова методика реактивації («Бьорпінг» / Burping):

- **Крок 1:** Слідкувати за станом пораненого після накладання наліпки постійно.
- **Крок 2:** Акуратно відклеїти один край або кут оклюзійної наліпки від шкіри пораненого.
- **Крок 3:** Дозволити накопиченому повітрю та згусткам крові вийти з плевральної порожнини під тиском (часто супроводжується характерним шипінням чи виходом піни).
- **Крок 4:** Очистити поверхню рани та гідрогель від крові стерильною серветкою.
- **Крок 5:** Повторно притиснути та щільно зафіксувати наліпку до шкіри на видиху пораненого.
- **Крок 6:** Якщо реактивація («випускання повітря») не покращує стан і наростають ознаки напруженого пневмотораксу — негайно виконати голкову декомпресію!

Питання 3. Технологія проведення голкової декомпресії грудної клітки при напруженому пневмотораксі

Голкова декомпресія грудної клітки (Needle Decompression) — це екстрена медична маніпуляція, спрямована на скидання надлишкового тиску з плевральної порожнини за допомогою спеціальної катетерної голки (завдовжки не менше 8 см / 3.25 дюйма, калій 14G або 10G).

3.1. Показання до проведення голкової декомпресії

Наявність травми тулуба (або підозра на неї) у поєднанні з прогресуючим погіршенням стану та наявністю хоча б двох із наведених ознак:

- Виражений дистрес дихання, задишка, тахіпное (>30/хв).
- Відсутність або значне послаблення дихальних шумів на боці ураження.
- Показники SpO2 < 90% на атмосферному повітрі.
- Асиметрія екскурсії грудної клітки (уражена сторона не бере участі в диханні).
- Ознаки шоку: відсутність радіального пульсу, тахікардія (>120/хв), низький системний тиск (САТ < 90$ мм рт. ст.).
- Пізні ознаки (не обов'язкові для прийняття рішення!): набухання шийних вен, відхилення трахеї, підшкірна емфізема.

3.2. Анатомічні точки для проведення голкової декомпресії (TCCC)

Анатомічна точка	Точний орієнтир для введення	Переваги та особливості
Первинна точка (AAL)	5-й міжреберний проміжок по передньо-пахвовій лінії (Anterior Axillary Line).	Пріоритетна точка за останніми рекомендаціями TCCC. Товщина

	Входить на рівні соска у чоловіків.	грудної стінки тут менша, нижчий ризик пошкодження великих судин та магістральних нервів.
Вторинна/Альтернативна точка (MCL)	2-й міжреберний проміжок по середньо-ключичній лінії (Mid-clavicular Line). Введення проводиться строго по верхньому краю 3-го ребра.	Традиційна точка. Вимагає обережності, щоб не пошкодити підключичні судини та внутрішню грудну артерію.

3.3. Покрокова методика виконання голкової декомпресії

- **1. Позиціонування:** Покласти пораненого на спину або у напівсидяче положення (якщо дозволяє стан).
- **2. Локалізація:** Визначити відповідну точку (5-й міжреберний проміжок AAL або 2-й міжреберний проміжок MCL). Обробити шкіру антисептиком (якщо дозволяє час).
- **3. Підготовка інструменту:** Використовувати декомпресійну голку з катетером (14G або 10G, довжиною 8см / 3.25 дюйма).
- **4. Введення:** Вводити голку під кутом 90 градусів до стінки грудної клітки строго по ВЕРХНЬОМУ краю нижнього ребра (щоб уникнути пошкодження міжреберного судинно-нервового пучка, що проходить по нижньому краю ребра).
- **5. Декомпресія:** Просувати голку до відчуття «провалу» або появи характерного шипіння повітря / виходу крові (тримати голку протягом 5–10 секунд).
- **6. Фіксація:** Обережно витягнути голку-провідник, залишивши м'який пластиковий катетер у плевральній порожнині. Зафіксувати катетер пластиром.
- **7. Повторна оцінка:** Оцінити покращення: зниження задишки, відновлення радіального пульсу, підвищення сатурації. Якщо перша спроба була неефективною або стан знову погіршився — виконати повторну декомпресію в другій анатомічній точці з того ж боку.

> **УВАГА — АНАТОМІЧНА НЕБЕЗПЕКА:** *Голку ЗАВЖДИ вводять строго по ВЕРХНЬОМУ КРАЮ РЕБРА! Напрямок по нижньому краю спричинить критичне пошкодження міжреберної артерії та викличе масивну внутрішню кровотечу (гемоторакс).*

Підсумковий алгоритм дій бойового медика на етапі R (Respiration)

- Огляд грудної клітки
  Виявлення відкритого пневмотораксу
  Накладання оклюзійної наліпки з клапаном.
- Оцінка дихання та гемодинаміки
  При ознаках напруженого пневмотораксу
  Реактивація наліпки (Burping).

- Відсутність ефекту від Burping
  Негайна голкова декомпресія (14G/10G, 8 см) у 5-му AAL або 2-му MCL.
- Постійний моніторинг стану до передачі на наступний етап медичної евакуації (Role 1 / Role 2).