

4

Оцінка Стану і Забезпечення Прохідності Дихальних Шляхів

ЦІЛІ

Після прочитання цього розділу і засвоєння знань, представлених у курсі ATLS®, ви зможете:

1. Розповісти, чому забезпечення прохідності дихальних шляхів при травмі має вкрай важливе значення, а також чому важливо підтримувати адекватну оксигенацію і вентиляцію у травмованих пацієнтів
2. Назвати показання для різних методів забезпечення прохідності дихальних шляхів - від базових маневрів до розширених засобів - та обґрунтувати, в яких випадках їх доцільно застосовувати.
3. Описати концепцію індивідуального, базованого на ситуації підходу до забезпечення прохідності дихальних шляхів та пояснити модифікації стратегій забезпечення прохідності дихальних шляхів з урахуванням конкретних травм пацієнта, анатомії та фізіології дихальних шляхів, досвіду і підготовки клініциста ATLS і всієї команди, а також умов, включно з наявним обладнанням та людськими ресурсами.
4. Розповісти про підхід із передбаченням, виявленням і усуненням потенційних ускладнень при забезпеченні прохідності дихальних шляхів, зокрема неможливості інтубації.
5. Пояснити принципи безпечного підтримання прохідності дихальних шляхів, включно з безперервним моніторингом, плануванням і когнітивними допоміжними засобами.
6. Описати модифікацію й адаптацію методів забезпечення прохідності дихальних шляхів для окремих груп пацієнтів (діти, вагітні, пацієнти з надлишковою масою тіла)
7. Пояснити принципи забезпечення прохідності при травмах і опіках дихальних шляхів
8. Обговорити розробку і впровадження командного підходу при забезпеченні прохідності дихальних шляхів.

4

Оцінка Стану і Забезпечення Прохідності Дихальних Шляхів

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Забезпечення прохідності дихальних шляхів — це фундаментальна складова допомоги при травмах. Задля безпеки пацієнта важливими є ретельне планування і бездоганне виконання. Основна мета — забезпечити адекватну оксигенацію, однак варто пам'ятати, що не всіх пацієнтів потрібно негайно інтубувати.

Заходи забезпечення прохідності дихальних шляхів можна розглядати в широкому діапазоні: від базових маневрів, використання повітроводів та надгортанних пристроїв аж до встановлення пристроїв нижче рівня голосової щілини (інтубація трахеї і хірургічний доступ). Для інтубації трахеї при травмі рекомендована модифікована техніка швидкої послідовної інтубації (англ., rapid-sequence intubation, RSI) з такими критично важливими компонентами, як преоксигенація, апноетична оксигенація та підтвердження успішної інтубації трахеї. Контрольні списки, когнітивні допоміжні засоби та правильно впорядковане обладнання покращують ефективність роботи команди в стресових ситуаціях при забезпеченні прохідності дихальних шляхів.

ВСТУП

У травмованих пацієнтів можуть спостерігатися ушкодження чи опіки дихальних шляхів або прилеглих структур. Оцінка стану і забезпечення прохідності дихальних шляхів є важливими через системні наслідки травм, особливо при ушкодженнях нервової чи дихальної системи. Забезпечення прохідності дихальних шляхів передбачає баланс між швидким втручанням та обдуманим підходом. Хоча внаслідок порушення прохідності дихальних шляхів може зростати захворюваність і летальність, іноді втручання посилює часткову обструкцію дихальних шляхів

та може спричинити їх повне блокування. Невдачі при забезпеченні прохідності дихальних шляхів є причиною від 8% до 15% потенційно попереджуваних смертей від травми.

Аудит, проведений у 2011 році у Великобританії, показав, що навіть серед спеціалізованих клініцистів у передових системах охорони здоров'я можуть виникати катастрофічні ускладнення, пов'язані з забезпеченням прохідності дихальних шляхів. Їх виникненню можна запобігти, навчаючи персонал і дотримуючись протоколів. Дослідження INTUBE 2021 року надало додаткові відомості про ускладнення при забезпеченні прохідності дихальних шляхів у світі. Часто спостерігалася серцево-судинна нестабільність; дослідження виділило аспекти, які потребують покращення, включно з вибором обладнання та дотриманням рекомендацій. Випадки смерті під час анестезії через ускладнення при забезпеченні прохідності дихальних шляхів є грізним попередженням, що навіть досвідченим клініцистам, навіть при планових ситуаціях слід залишатися пильними та бути готовими до труднощів.

Безпечне відновлення прохідності дихальних шляхів досягається завдяки індивідуальному і командному навчання, постійному моніторингу фізіологічних параметрів, проактивному плануванню подолання потенційних невдач, ранньому виявленню проблем, а також відмінній командній роботі та комунікації. **Можна забезпечити прохідність дихальних шляхів менш інвазивними методами доти, доки не буде доступним фахівець із відповідним рівнем умінь, який зможе виконати інтубацію трахеї чи використати інші розширені методи.** У цьому розділі ми рекомендуємо індивідуальний, базований на ситуації підхід до забезпечення прохідності дихальних шляхів з урахуванням таких факторів:

- наявні травми, анатомія і фізіологія дихальних шляхів
- рівень кваліфікації, досвіду та підготовки лікаря і команди ATLS®
- середовище (умови), наявне обладнання, людські ресурси та доступ до спеціалізованої допомоги

Надання допомоги при травмах чи опіках дихальних шляхів може бути дуже складним

УШКОДЖЕННЯ І ПАТОЛОГІЯ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

навіть для досвідчених клініцистів. У таких випадках важливо якомога раніше проконсультуватися з хірургами відповідної спеціалізації та/або лікарями-інтенсivistами.

Цей розділ є вступом до забезпечення прохідності дихальних шляхів при травмі. Він не замінює клінічну підготовку, експертизу та судження, а також не має на меті обмежити практику фахівців із забезпечення прохідності дихальних шляхів, які застосовують свої знання в інший спосіб, ніж описано у цьому розділі.

АНАТОМІЯ І ФІЗІОЛОГІЯ

Дихальні шляхи охоплюють носоглотку, ротоглотку, структури гортані, трахею і продовжуються у легенях дедалі вужчими розгалуженнями бронхів і бронхіол, які закінчуються альвеолами. Забезпечення прохідності дихальних шляхів спрямоване на підтримання їх відкритими до рівня трахеї. Травми ж можуть виникати й у більш дистальних відділах дихальних шляхів, особливо в головних бронхах.

Ось основні фізіологічні функції дихальних шляхів, наведені в порядку важливості при наданні допомоги травмованому пацієнту:

- Доставка насиченого киснем повітря в легені (оксигенація)
- Виведення з легень вуглекислого газу (CO₂) (вентиляція)
- Захист легень від сторонніх речовин, включно з їжею, рідиною, секретом і блювотними масами (захист від аспірації)

Під час забезпечення прохідності дихальних шляхів підтримання оксигенації має найвищий пріоритет, оскільки незворотні системні ушкодження можуть розвинутиися вже за кілька хвилин недостатнього надходження кисню. У нормальних фізіологічних умовах знижене виведення CO₂ часто переноситься добре, проте ця толерантність знижується при критичних станах, особливо при черепно-мозковій травмі (ЧМТ). Легенева аспірація може порушувати як оксигенацію, так і вентиляцію, спричиняючи пневмоніт або пневмонію в більш віддаленому періоді.

Прямі травми дихальних шляхів, хоча й трапляються рідко, становлять значні проблеми при наданні допомоги. Переломи гортані, трахеї або щелепно-лицевої ділянки можуть спотворювати нормальну анатомію дихальних шляхів і суттєво ускладнювати забезпечення їх прохідності. Штучна вентиляція з позитивним тиском, введення ендотрахеальних трубок і хірургічна інтубація можуть ускладнити існуючі травми дихальних шляхів (наприклад, розриви чи поперечне розсічення трахеї) або створити помилкові ходи. Доцільно застосувати мультидисциплінарний підхід із залученням досвідчених щелепно-лицевих хірургів. Внутрішньочерепні ушкодження часто поєднуються із травмами обличчя та є показанням до раннього забезпечення прохідності дихальних шляхів.

Клінічні ознаки, які вказують на значне ушкодження гортані і трахеї, включають дисфагію, осиплість голосу, стридор, підшкірну або медіастинальну емфізему, зникнення виступу гортані ("адамового яблука"), болісність у ділянці гортані (непропорційну до виявлених при обстеженні ушкоджень), крепітацію, асиметрію хрящових структур, екхімози, наростаючу гематому, а також відкриті проникаючі рани. При травмах трахеї та бронхів може спостерігатися безперервний витік повітря з його потраплянням у підшкірну клітковину. Цей витік посилюється при штучній вентиляції легень з позитивним тиском, з можливим накопиченням повітря у плевральній порожнині, середостінні, поширенні емфіземи на шию, грудну або черевну стінку, а іноді — на всю підшкірну клітковину в тілі.

Множинні переломи щелепно-лицевої ділянки та/або нижньої щелепи можуть порушувати структурну цілісність кісток, спричиняючи спадіння м'яких тканин та обструкцію дихальних шляхів. Така обструкція може посилюватися у положенні лежачи на спині. Переломи виросткових відростків нижньої щелепи здатні спричинити механічну обструкцію і тризм (обмежене відкривання рота), а це робить інтубацію через рот складною

або майже неможливою. Будь-яку з цих травм може супроводжувати кровотеча з дихальних шляхів, додатково ускладнюючи надання допомоги. Залежно від локалізації і тяжкості, така кровотеча може бути ознакою існуючого або потенційного невідкладного стану. Основні завдання при лікуванні цих пацієнтів — забезпечення прохідності дихальних шляхів і зупинка кровотечі.

Оцінка стану дихальних шляхів включає: збір анамнезу (механізм травми, симптоми), обстеження (виявлення вищезгаданих ознак порушення прохідності дихальних шляхів) та, за можливості, більш розширене дослідження дихальних шляхів. Гнучка ендоскопія (назоендоскопія), за доступності, може забезпечити візуалізацію гортані та є цінним інструментом при підозрі на травму гортані чи опіки дихальних шляхів. У цьому розділі ми далі розглянемо різні можливі методи візуалізації (див. підрозд. “Додаткові методи оцінки стану”).

Лікування кожного пацієнта з травмами дихальних шляхів унікальне, тому складно надати узагальнені рекомендації. Під час очікування спеціалізованої допомоги, за можливості, слід подавати додатковий кисень. **Пацієнти з множинними травмами обличчя і дихальних шляхів часто самостійно займають максимально комфортне для ефективного дихання положення, зазвичай, сидячи прямо. Цим пацієнтам слід дозволити залишатися у такому ефективному спонтанному положенні, навіть при підозрі на інші травми. Шийний комір, якщо він показаний, потрібно відрегулювати так, щоб уникнути обструкції дихальних шляхів. набряк дихальних шляхів внаслідок множинних ушкоджень може посилюватися з часом і призводити до обструкції. Тому важливе постійне спостереження і переоцінка стану, а також постійна готовність лікаря виконати необхідні для відновлення прохідності дихальних шляхів втручання.**

У деяких випадках може бути показана інтубація трахеї. Щоб запобігти подальшим ушкодженням, потрібно якомога обережніше виконувати інвазивні маніпуляції, підготувавши перед цим інструменти для хірургічного забезпечення прохідності дихальних шляхів. Найбезпечнішим способом у цьому випадку є

трахеостомія, виконана кваліфікованим хірургом притомному пацієнту. Однак у контексті ATLS ресурсів для такого втручання може не бути.

ОПІКИ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

У пацієнтів з опіками дихальних шляхів спершу може не бути порушення їх прохідності, однак з часом прогресування набряку може призвести до обструкції. Забезпечення прохідності дихальних шляхів буде значно складнішим, якщо вже з'явилася загроза обструкції. Тому іноді потрібна рання інтубація. Клініцист повинен постійно оцінювати й переоцінювати, що буде краще для пацієнта — рання інтубація або ж моніторинг з частим визначенням показників і повторні оцінки стану. Рішення щодо інтубації може бути складним. Якщо дозволяє час і є ресурси, варто проконсультуватися з опіковим центром.

Термінова інтубація зазвичай показана за таких ознак потенційно неминучої обструкції дихальних шляхів:

- Зниження рівня свідомості
- Задишка
- Зниження сатурації киснем (SpO₂)
- Стридор
- Втягнення (ретракції) при вдиху ділянок над/під грудниною і під ребрами
- Повношарові опіки обличчя
- набряк ротової порожнини та/або язика

До клінічних факторів, які підвищують ризик складного забезпечення прохідності дихальних шляхів при опіковій травмі, належать: перебування у палаючому закритому приміщенні; вдихання диму, гарячих газів та/або токсичних хімічних речовин (наприклад, при горінні меблевої піни, у промислових приміщеннях); обпалене волосся на обличчі чи в носових ходах; сліди сажі в ротовій порожнині; осиплість голосу; дисфагія; слинотеча; сажа у харкотинні; свистяче дихання; обширні опіки поверхні тіла, які ускладнюються набряком при ресусцитації. Водночас ці ознаки не є ані чутливими, ані специфічними критеріями для термінової інтубації. Вони свідчать про необхідність частого моніторингу та повторної оцінки стану пацієнта. За наявності відповідних знань і досвіду, назоендоскопія може допомогти оцінити опіки дихальних шляхів. Отруєння чадним газом (CO)

або ціанідом (який утворюється при горінні пластмас) є відносно поширеним. Специфічне лікування детально описане в розд. 9 “Термічні ушкодження”.

оцінка стану: первинний огляд”). Слід звернути увагу на захист очей і маску через ризик прямого контакту з виділеннями пацієнта при видиху.

ОЦІНКА СТАНУ

ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ (ЗІЗ)

ЗІЗ при забезпеченні прохідності дихальних шляхів ідентичні засобам, які застосовуються при інших травмах (див. розд. 1 “Початкова

ПОКАЗАННЯ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОХІДНОСТІ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

Загальні показання до забезпечення прохідності дихальних шляхів при первинному огляді наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1. Показання до забезпечення прохідності дихальних шляхів при первинному огляді.

Дихальні шляхи	Часткова або повна обструкція дихальних шляхів Передбачувана чи неминуча обструкція дихальних шляхів (наприклад, через пряме ушкодження, кровотечу чи опіки)
Дихання	Тяжке ушкодження грудної клітки з розвитком дихальної недостатності Виражена гіпоксія (SpO ₂ < 90%) попри високопотоківу подачу кисню (після виключення пневмотораксу) Гіперкапія внаслідок гіповентиляції за відсутності причини, яку можна негайно усунути (наприклад, при неврологічних порушеннях або дихальній недостатності)
Кровообіг	Порушення свідомості через шок
Неврологічні порушення	Тяжка ЧМТ з оцінкою 8 балів або нижче за ШКГ
Повний огляд / Вплив навколишнього середовища	Обширні опіки поверхні тіла

SpO₂ — сатурація киснем артеріальної крові; ЧМТ — черепно-мозкова травма; ШКГ — шкала ком Глазго

ОЦІНКА ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ У ТРАВМОВАНИХ ПАЦІЄНТІВ

Ретельна, швидка і точна оцінка дихальних шляхів має важливе значення. Як показано на рис. 4.1, складнощі при забезпеченні

прохідності дихальних шляхів у травмованих пацієнтів можуть зумовити наступні фактори:

- Анатомічні — індивідуальні варіації
- Фізіологічні — порушення функції
- Пов'язані з навколишнім середовищем — умови праці медиків (наявність обладнання, підготовка і взаємодія

команди, розумове навантаження, особистий досвід)

- Пов'язані з травмою — пряме ушкодження дихальних шляхів

Існує широкий діапазон втручань з метою забезпечення прохідності дихальних шляхів, починаючи з базових маневрів, введення повітроводів і надгортанних пристроїв і закінчуючи встановленням пристроїв нижче рівня голосової щілини (інтубація трахеї і хірургічний доступ). Не всім пацієнтам потрібно встановлювати пристрої нижче рівня голосової щілини. Мета анатомічної оцінки дихальних шляхів — передбачити можливі труднощі при використанні будь-якого з цих методів. Так само варто оцінити фізіологічний стан, щоб сформувавши стратегію забезпечення прохідності дихальних шляхів. Проте навіть за сприятливої оцінки тут не виключені складнощі.

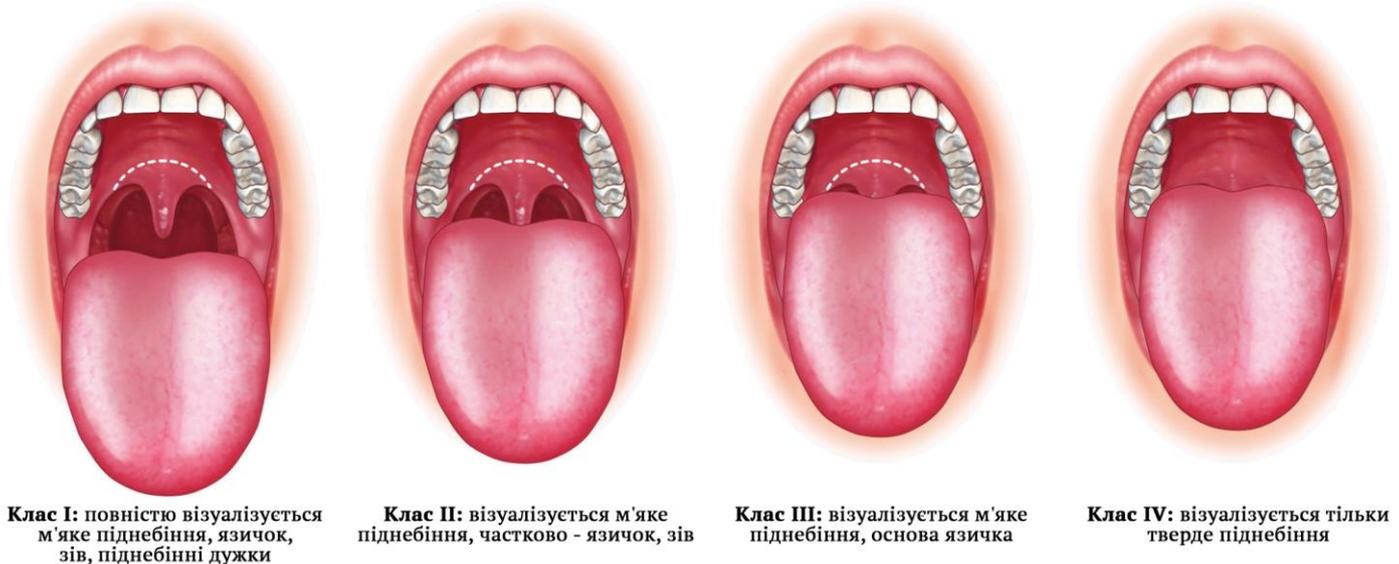
Підготовка включає планування дій у разі невдачі та виникнення ускладнень. Не пов'язані з пацієнтом фактори, зокрема умови робочого середовища (ергономіка, шум, освітлення), обладнання, рівень обізнаності й підготовки окремих осіб і команди загалом, а також інші людські фактори можуть ускладнити втручання. А отже, **забезпечення прохідності дихальних шляхів у травмованих пацієнтів завжди буде потенційно складним.**

Рисунок 4.1. Фактори, які впливають на забезпечення прохідності дихальних шляхів при травмах. Сукупність цих факторів демонструє, що ризик труднощів при таких екстрених втручаннях завжди присутній.



Оцінка анатомії дихальних шляхів включає збір анамнезу, огляд і додаткові дослідження. Анамнестичні фактори, які вказують на можливі труднощі: наявність в анамнезі складного забезпечення прохідності дихальних шляхів (найсильніший предиктор), вагітність, обструктивне апное сну, а також попередня променева терапія та операції на дихальних шляхах і шиї. До прогностичних ознак при огляді належать ожиріння, велика окружність або аномальна анатомія шиї, коротка відстань від щитоподібного хряща до підборіддя, ретрогнатія, обмежена рухливість шиї (включно з обмеженнями рухів у хребті внаслідок фіксації), наявність бороди (ускладнює вентиляцію через маску), обмежена рухливість нижньої щелепи (відкриття рота й виведення нижньої щелепи), а також зменшення простору в ротовій порожнині.

Рисунок 4.2. Шкала Маллампаті. Ця система оцінювання застосовується в менш екстрених ситуаціях і дозволяє передбачити складність забезпечення прохідності дихальних шляхів залежно від видимих структур. Пацієнта просять відкрити рот і висунути язик, не вимовляючи звуків. Клас I: повністю візуалізується м'яке піднебіння, язичок, зів, піднебінні дужки; Клас II: візуалізується м'яке піднебіння, частково - язичок, зів; Клас III: візуалізується м'яке піднебіння, основа язичка; Клас IV: візуалізується тільки тверде піднебіння.



Шкала Маллампаті використовується в менш екстрених ситуаціях для оцінки рухів нижньої щелепи та простору ротової порожнини. На **рис. 4.2** зображено шкалу Маллампаті. Оцінювання проводиться за умов співпраці з пацієнтом, який знаходиться в сидячому положенні, тому при травмах практичне значення шкали обмежене. Для прогнозування труднощів із забезпеченням прохідності дихальних шляхів використовуються також декілька інших шкал (наприклад, шкала MASOCHA), проте жодна з них не була спеціально валідована у травмованих пацієнтів.

Гіпоксемія і гіпотензія пов'язані зі швидким розвитком апное та неможливістю самостійно підтримувати прохідність дихальних шляхів. У таких випадках під час забезпечення прохідності дихальних шляхів та проведення штучної вентиляції легень з позитивним тиском існує високий ризик різкого погіршення серцево-легеневої функції. **Щоб знизити ризик летальних ускладнень, необхідно перед інтубацією забезпечити рідинну ресусцитацію, оксигенацію, моніторинг, а також підготувати вазопресори.**

ДОДАТКОВІ МЕТОДИ ОЦІНКИ СТАНУ

Моніторинг фізіологічних показників за допомогою пульсоксиметрії та капнографії має вирішальне значення при забезпеченні прохідності дихальних шляхів.

ПУЛЬСОКСИМЕТРІЯ

Пульсоксиметрія надає інформацію у режимі, близькому до реального часу, однак вона має певні обмеження. Існує затримка 30-60 секунд (або довше при шоку) між зміною рівня кисню в альвеолах і зміною показників на пульсоксиметрії. Залишковий кисень у легенях може підтримувати оксигенацію крові протягом декількох хвилин, навіть при повній обструкції дихальних шляхів. Отже, зниження SpO_2 є пізньою ознакою обструкції дихальних шляхів, особливо якщо пацієнт отримує додатковий кисень. **Якщо пристрій не може виміряти показник сатурації, це може бути зумовлено тяжкою гіпоксією або гіперперфузією (наприклад, при шоку чи гіпотермії).** Відсутність показників на моніторі вказує на необхідність обстеження та лікування обох можливих станів. **Більшість пульсоксиметрів показують завищені дані при отруєнні CO.** Деякі лікувальні заклади мають спеціальні CO-пульсоксиметри.

КАПНОГРАФІЯ

Капнографія вимірює вміст вуглекислого газу (CO_2) у видихуваному повітрі й надає цінну інформацію щодо прохідності дихальних шляхів. Хвильова капнографія (якщо доступна) корисна також у неінтубованих пацієнтів (наприклад, при штучній вентиляції через лицеву чи ларингеальну маску, а також при самостійному диханні з додатковим киснем). Відсутність CO_2 у видихуваному повітрі вказує на порушення вентиляції з обструкцією дихальних шляхів, доки це не буде спростовано (включно з варіантом зупинки серця). **Капнографічне визначення стійких показників CO_2 у видихуваному повітрі є найкращим практичним підтвердженням успішної інтубації. "Стійкі показники" означають наявність CO_2 при видиху принаймні у семи дихальних циклах.** Якщо капнометр не виявляє CO_2 у видихуваному повітрі, слід перейти до альтернативного методу вентиляції.

Якщо наявне відповідне обладнання, для оцінки хвилинної вентиляції можна використовувати кількісні значення CO_2 в кінці видиху (англ., end tidal CO_2 , EtCO_2). Однак така оцінка точна лише при закритому дихальному контурі (наприклад, встановлена ларингеальна маска чи трубка нижче рівня голосових зв'язок) та нормальній кривій, як показано на **рис. 4.3А**. Показники EtCO_2 можуть допомогти при лікуванні підвищеного внутрішньочерепного тиску (ВЧТ; обговорюється в підрозд. "Особливі групи пацієнтів" далі в цьому розділі). Низький EtCO_2 може бути ознакою малого серцевого викиду з потенційним парадоксально підвищеним PaCO_2 . На **рис. 4.3** показано кілька варіантів кривої хвильової капнографії.

Рисунок 4.3. Типові форми хвилі капнографії.

А. Нормальна капнограма, де за рівнем EtCO_2 може точно оцінити PaCO_2 . В. Часткова обструкція верхніх дихальних шляхів або гіповентиляція. При малому дихальному об'ємі спостерігаються менші, заокруглені хвилі. Вимірний рівень EtCO_2 буде вказувати на нижчий, ніж насправді, показник PaCO_2 . С. Бронхоспазм. Хвилі у формі «акулячого плавника» спостерігаються при бронхоспазмі та в деяких інших випадках. Вимірний рівень EtCO_2 буде вказувати на нижчий, ніж насправді, показник PaCO_2 . D. Інтубація стравоходу. CO_2 спочатку може визначатись через вихід повітря зі шлунка, але з часом буде зменшуватися. При успішній інтубації

трахеї спостерігається стійке виявлення CO_2 . Під "стійким" мається на увазі адекватне виявлення CO_2 принаймні у семи дихальних циклах. На рисунку показаний вищий рівень CO_2 , ніж зазвичай спостерігається при інтубації стравоходу.

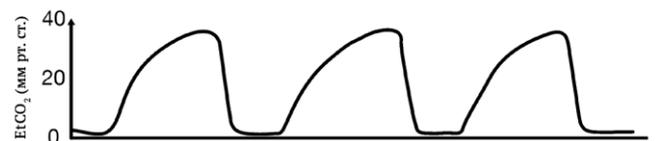
(а) Норма



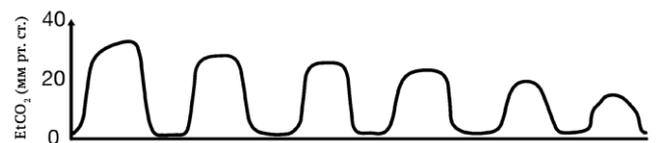
(b) Часткова обструкція верхніх дихальних шляхів / гіповентиляція



(c) Бронхоспазм



(d) Інтубація стравоходу



ОКСИМЕТРИЯ НАПРИКІНЦІ ВИДИХУ

У деяких відділеннях екстреної медичної допомоги проводять вимірювання рівня кисню наприкінці видиху (EtO_2). Досягнення $\text{EtO}_2 > 85\%$ може свідчити про адекватну преоксигенацію перед спробою інтубації.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

Через термінову необхідність забезпечення прохідності дихальних шляхів у травмованих пацієнтів, візуалізаційні методи мають обмежене застосування. Бічна рентгенограма шиї може допомогти оцінити набряк або пошкодження дихальних шляхів, але її чутливість обмежена. КТ надає корисну інформацію про анатомію та пошкодження дихальних шляхів, однак час, необхідний для отримання зображень, необхідність лежати горизонтально, ризики транспортування і втрата доступу до дихальних шляхів обмежують її застосування. Ультразвукове дослідження може бути використане для оцінки дихальних

шляхів, проте якість зображення часто погіршується через наявність повітря, а для отримання якісних зображень та їх точної інтерпретації потрібно пройти спеціальне навчання.

ВТРУЧАННЯ/ЛІКУВАННЯ

Після зупинки масивної кровотечі клініцист повинен забезпечити й підтримувати прохідність дихальних шляхів. Деякі види травм (наприклад, дорожньо-транспортні пригоди, падіння з висоти, травми в ослаблених пацієнтів, вогнепальні поранення шиї) можуть супроводжуватися нестабільними ушкодженнями хребта. У таких клінічних ситуаціях важливо обмежувати рухливість хребта, одночасно підтримуючи прохідність дихальних шляхів. **У разі геморагічного шоку маніпуляції для забезпечення прохідності дихальних шляхів виконуються одночасно з початком ресусцитації**, як згадано вище в підрозділі «Оцінка стану» (переважно з використанням препаратів крові; див. розділ 6 "Оцінка кровообігу й рідинна ресусцитація"). Клініцисти враховують наявні ресурси та кваліфікацію персоналу, щоб вибрати найкращий метод для підтримання оксигенації та вентиляції. Важливими допоміжними засобами є пристрої для подачі кисню.

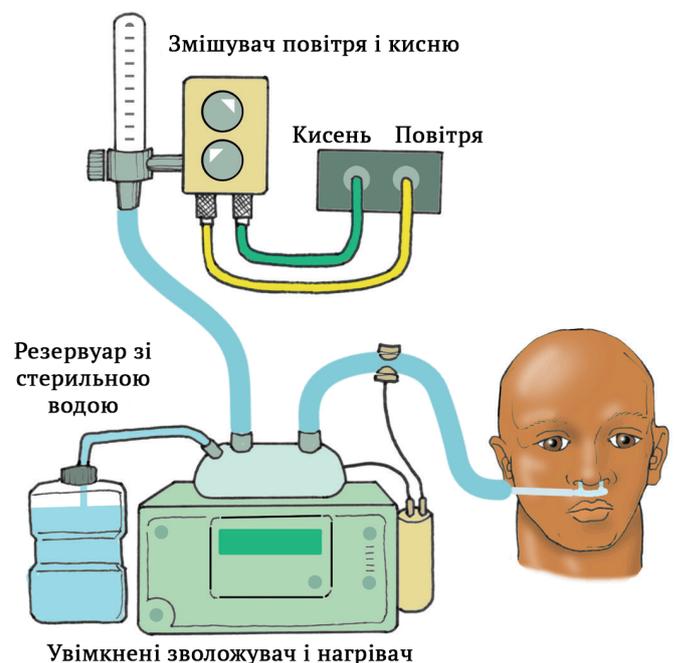
ПРИСТРОЇ ДЛЯ ПОДАЧІ КИСНЮ

Тривала гіпоксія може призвести до аритмії, декомпенсації гемодинаміки, гіпоксичного ураження мозку та смерті. **Ось чому запобігання гіпоксії є надзвичайно важливим. За наявності кисню його подають травмованим пацієнтам зі зниженою сатурацією (<94%), пацієнтам з обструкцією дихальних шляхів, а також тим, у яких неможливо виміряти оксигенацію (через відсутність обладнання або погану перфузію).** Загалом цільовий рівень SpO₂ становить 94–98%. Доцільно розпочинати допомогу, використовуючи маску з резервуаром (нереверсивну) і встановивши потік кисню зі швидкістю 15 л/хв.

До інших пристроїв для подачі кисню належать стандартні кисневі маски і назальні канюлі, які можуть забезпечити меншу фракцію кисню у вдихуваній суміші газів (FiO₂), ніж маски з резервуаром. При подачі кисню через

назальні канюлі високим потоком (англ., high-flow nasal oxygen, HFNO) пацієнти можуть отримувати до 100% O₂ (див. **рис. 4.4**). Втім HFNO протипоказана при тяжких травмах обличчя або переломах основи черепа. Мішок типу Амбу з маскою та одностороннім клапаном позитивного тиску в кінці видиху (ПТКВ) (для запобігання вдиханню повітря з приміщення через порт видиху) також може забезпечити майже 100% O₂. В окремих випадках корисною може бути неінвазивна вентиляція, яка теж забезпечує високий FiO₂. Однак неінвазивні методи збільшують ризик аспірації через розтягнення шлунка. Інвазивні методи забезпечення прохідності дихальних шляхів можуть бути більш доцільними для пацієнтів з важкою гіпоксемією після травми.

Рисунок 4.4. Обладнання для подачі кисню через назальні канюлі високим потоком (HFNO). Через HFNO подається зволожений і підігрітий кисень із швидкістю, що перевищує пікову швидкість вдиху (наприклад, 60 л/хв). Зігрівання, зволоження і ширша в діаметрі назальна канюля дозволяють пацієнтам добре переносити таку швидкість потоку.



БАЗОВІ МАНЕВРИ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ПРОХІДНОСТІ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

Ці втручання виконуються відносно швидко. Потрібно постійно оцінювати прохідність дихальних шляхів. Коли це можливо, слід застосовувати безперервну капнографію.

БОКОВЕ ПОЛОЖЕННЯ

Розміщення пацієнта на лівому боці — це високоєфективний неінвазивний метод забезпечення прохідності дихальних шляхів. Він може бути особливо корисним під час масового випадку або в умовах обмежених ресурсів, коли клінічні можливості перевантажені. У таких умовах непритомних пацієнтів можна розмістити в положенні на лівому боці, якщо безперервний індивідуальний моніторинг є неможливим. Бокове положення дозволяє покращити прохідність дихальних шляхів, якщо вони заблоковані кров'ю, блювотними масами або іншими сторонніми речовинами. Навіть у складних клінічних умовах необхідно мінімізувати рухи хребта, наскільки це можливо (зберігаючи його в осьовому положенні за допомогою шийного коміра, жорсткої дошки або техніки логрол), проте пріоритет варто надавати забезпеченню прохідності дихальних шляхів.

АСПІРАЦІЯ І ВИДАЛЕННЯ СТОРОННІХ РЕЧОВИН

Для очищення глотки від рідин можна використовувати жорсткий аспіраційний катетер. Утім, більші частинки можуть блокувати катетер. Для забезпечення прохідності дихальних шляхів розроблені спеціальні жорсткі аспіраційні катетери великого діаметра, крізь які можуть проходити більші за розміром частинки. Аспіраційні катетери слід використовувати під візуальним контролем, щоб уникнути травмування ротоглотки. Вузькі гнучкі катетери ідеально підходять, щоб проводити аспірацію в просвіті пристроїв у дихальних шляхах, однак вони менш ефективні для видалення значних об'ємів.

Щоб очистити ротоглотку від великої кількості вмісту, можна покласти пацієнта на лівий бік (як згадувалося раніше) та провести аспірацію, поєднуючи її з видаленням речовини вручну (пальцями). Для видалення блювотних мас допомагає візуалізація за допомогою ларингоскопа та розміщення аспіраційного катетера у верхній частині стравоходу. Для видалення твердих об'єктів під візуальним контролем можна використовувати зігнуті щипці (наприклад, Магілла або Бодекера).

ВИВЕДЕННЯ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

Виведення нижньої щелепи передбачає її зміщення вперед для усунення западання м'яких тканин ротоглотки й забезпечення прохідності дихальних шляхів. У поєднанні з очищенням ротоглотки і вентиляцією через маску виведення нижньої щелепи може підтримувати прохідність дихальних шляхів до прибуття кваліфікованого персоналу й обладнання. Цей маневр може бути неприємним і не завжди толерується пацієнтами з легким рівнем зниження свідомості. У таких ситуаціях для забезпечення достатньої прохідності дихальних шляхів можна зменшити силу натиску. Ефективною є техніка *vise grip* (з англ., "захоплення лещатами"), яку можна поєднувати із вентиляцією через маску. На **рис. 4.6** показано маневр виведення нижньої щелепи і техніку "захоплення лещатами". Ізольоване виведення підборіддя є менш ефективним і може зумовити інтенсивніші рухи в хребті. Положення рук можна змінювати, щоб уникнути тиску на зони переломів обличчя чи інші травми, при цьому зберігаючи зміщення нижньої щелепи вперед.

ВЕНТИЛЯЦІЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МАСКИ

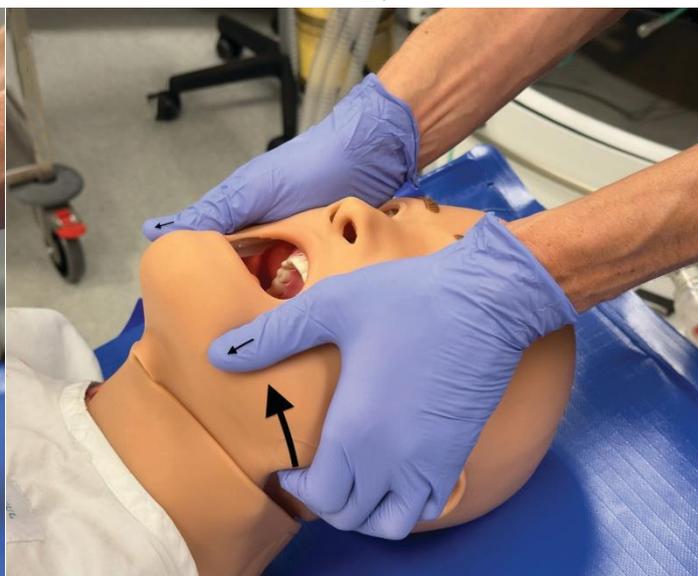
Вентиляцію з позитивним тиском можна проводити за допомогою маски, приєднаної до мішка типу Амбу, анестезіологічного контура чи апарата штучної вентиляції легень. Однак позитивний тиск сам по собі не усуває обструкцію дихальних шляхів, тому часто додатково застосовують виведення нижньої щелепи у поєднанні з орофарингеальним або назофарингеальним повітровою (див. нижче). Маска утримується однією або двома руками. При наявності достатньої кількості персоналу найефективнішим є утримування маски на обличчі двома руками (прийом "захоплення лещатами", **рис. 4.5**). Поєднання маневру виведення нижньої щелепи і встановлення орофарингеального чи назофарингеального повітровою значно підвищує ефективність вентиляції через маску.

Рисунок 4.5. Виведення нижньої щелепи і прийом «захоплення лещатами». (Киснева маска та орофарингеальний повітропровід були видалені для наочності) А і В. Виведення нижньої щелепи: підвищення долоні біля основи великого пальця (ділянка тенара) медика спирається на верхню щелепу пацієнта. Пальці розміщуються з обох боків позаду кута нижньої щелепи. Нижня щелепа виводиться вперед. Великі пальці можна використовувати, щоб відкрити рот. С і D. Прийом "захоплення лещатами" і вентиляція маскою: маска утримується підвищеннями долонь біля основи великого пальця (ділянка тенара) обох рук, водночас нижню щелепу підтягують уперед до маски. Рухами в зап'ястках регулюють щільність прилягання маски. Другий медик проводить вентиляцію. Зручніше, коли лікті того, хто тримає щелепу, розігнуті — цього можна досягти, опустивши ліжко або використавши підставку для ніг.

А.



В.



С.



Д.



ПОВІТРОВОДИ І НАДГОРТАННІ ПРИСТРОЇ

Існують різні пристрої, призначені для підтримання прохідності дихальних шляхів вище голосових зв'язок. Вони відносно швидко вводяться і є менш інвазивними порівняно з пристроями, які встановлюються нижче рівня голосових зв'язок.

ОРОФАРИНГЕАЛЬНІ ПОВІТРОВОДИ

Ці мінімально інвазивні пристрої доходять до рівня позаду язика і підбираються за відстанню від різців до кута нижньої щелепи. Орофарингеальні повітроводи викликають блювотний рефлекс. При появі позивів до блювання повітровід необхідно видалити, щоб уникнути, власне, блювання.

НАЗОФАРИНГЕАЛЬНІ ПОВІТРОВОДИ

Ці пристрої вводяться через ніс і розміщуються далі в ротоглотці, досягаючи рівня основи язика. Розмір назофарингеального повітроводу визначають, вимірюючи відстань від носа до козелка вуха. Під час введення існує ризик кровотечі, тому важливо використовувати лубрикант і делікатно просувати пристрій. Назофарингеальні повітроводи не слід вводити при значному опорі. Вони менше стимулюють блювотний рефлекс, ніж орофарингеальні. Назофарингеальні повітроводи протипоказані при переломах кісток обличчя та основи черепа.

НАДГОРТАННІ ПОВІТРОВОДИ

Надгортанні повітроводи призначені для підтримки прохідності дихальних шляхів без проходження через гортань. Таким чином, вони є менш інвазивними, ніж ендотрахеальні трубки. Термін "надгортанні повітроводи" іноді може включати оро- та назофарингеальні повітроводи, але частіше позначає пристрої, які можна безпосередньо підключити до апарата штучної вентиляції легень, такі як ларингеальні маски, ларингеальні трубки і стравохідно-трахеальні двопросвітні трубки. З них в ATLS розглядається тільки ларингеальна маска. У деяких регіонах служби надання догоспітальної допомоги можуть використовувати інші пристрої. Варто ознайомитися з місцевими методами забезпечення прохідності дихальних шляхів на догоспітальному етапі.

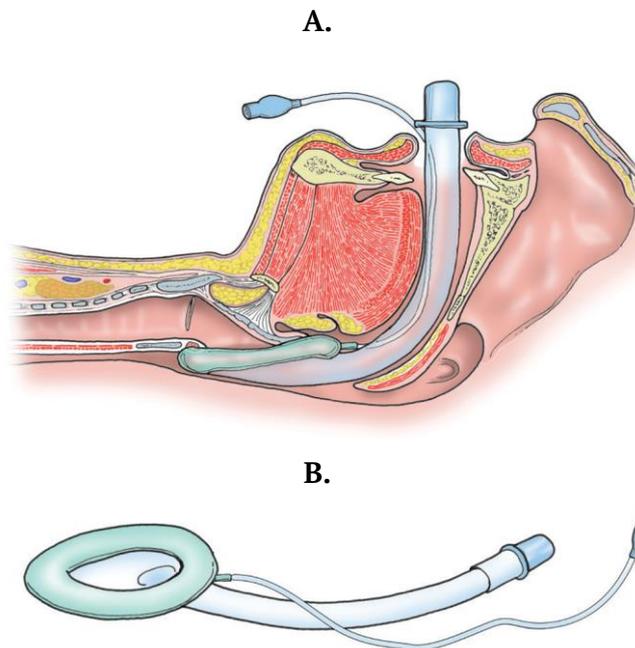
ЛАРИНГЕАЛЬНІ МАСКИ

Ларингеальні маски (ЛМ) вводяться без ларингоскопії. Існує багато різних типів ЛМ, тому клініцистам рекомендовано ознайомитися з обладнанням, яке використовується у них в регіоні. ЛМ зазвичай забезпечують кращу прохідність дихальних шляхів, більш ефективну вентиляцію з позитивним тиском і певного ступеня захист від регургітації та аспірації в порівнянні з оро- та назофарингеальними повітроводами при вентиляції через маску. На **рис. 4.6** зображено ЛМ. **Як і орофарингеальні повітроводи, ларингеальні маски толеруються тільки пацієнтами зі зниженим рівнем свідомості або під наркозом. Якщо під час введення виникає блювотний рефлекс – процедуру слід припинити.**

ШВИДКА ПОСЛІДОВНА ІНТУБАЦІЯ ТРАХЕЇ

Встановлення пристрою для забезпечення прохідності дихальних шляхів у трахею з роздутою манжетою, розміщеною дистальніше голосових зв'язок, називається надійним забезпеченням прохідності дихальних шляхів (англ., definitive airway).

Рисунок 4.6. Ларингеальна маска. А. ЛМ вводиться без візуалізації голосових зв'язок. Орієнтована дистальним отвором вперед, ЛМ герметично прилягає до входу в трахею проксимальніше від голосових зв'язок. Стравохід розташований позаду. В. ЛМ. Зеленим зафарбовано манжету ЛМ, яка розташовується на вході в трахею.



Зазвичай це оральна ендотрахеальна трубка, але іноді — хірургічно (за допомогою розрізу) встановлена трахеостомічна трубка. Незважаючи на термін «надійний», для підтримання прохідності дихальних шляхів потрібно постійно проводити переоцінку.

Трубка може зміститись, закупоритись або розгерметизуватись, тому слід зберігати пильність. Інтубація трахеї - надійний спосіб забезпечення прохідності дихальних шляхів. Однак ця процедура пов'язана зі значними ризиками. Для безпечного виконання необхідні відповідна підготовка, час і ресурси. **Інтубація зазвичай забезпечує кращу вентиляцію і захист від аспірації в порівнянні з менш інвазивними методами. Абсолютним і негайним показанням для інтубації трахеї є загрозна для життя гіпоксія внаслідок обструкції дихальних шляхів, яку не вдалося усунути базовими маневрами чи встановленням повітроводів або надгортанних пристроїв.**

Великі дослідження показали, що інтубація має вищий рівень серйозних ускладнень, ніж неінвазивні методи. Тому інтубація виконується, коли інші заходи є або можуть виявитися неефективними. **У травмованих пацієнтів виконують інтубацію з використанням медикаментозних засобів, крім випадків зупинки серця.** Ларингоскопія й інтубація без премедикації стимулюють блювотний рефлекс та можуть викликати фізіологічні реакції, що збільшують технічну складність процедури (наприклад, спазм голосових зв'язок), навіть у глибоко непритомних пацієнтів.

Інтубацію з використанням медикаментозних засобів проводять у вигляді модифікованої техніки швидкої послідовної інтубації (RSI). У цьому посібнику терміни RSI та модифікована RSI використовуються як взаємозамінні. Слово «швидка» описує відносно короткий проміжок часу між введенням препаратів і встановленням ендотрахеальної трубки; воно не означає поспішний або прискорений процес. Навіть добре підготовлені команди можуть витратити 5–10 хвилин на підготовку та проведення безпечної RSI.

РИЗИКИ ШВИДКОЇ ПОСЛІДОВНОЇ ІНТУБАЦІЇ

Швидка послідовна інтубація включає введення препаратів, які пригнічують дихальні зусилля. Тому **найбільш значущим ризиком під час RSI є порушення прохідності дихальних шляхів та/або втрата респіраторного драйву.** Після введення медикаментів клініцист зобов'язаний забезпечити прохідність дихальних шляхів з адекватною вентиляцією, чого можна досягнути шляхом успішної інтубації, використання ЛМ як плану В, вентиляції маскою як плану С або хірургічного доступу до дихальних шляхів.

Катастрофічним ускладненням спроби інтубації є нерозпізнане неправильне розташування ендотрахеальної трубки з її введенням у стравохід. **Інтубація стравоходу є смертельною, якщо її не розпізнати негайно.** Це ускладнення швидко і точно ідентифікується за відсутністю стабільного рівня CO₂ у видихуваному повітрі. Після діагностики невдалої інтубації трубку негайно видаляють, а вентиляцію та оксигенацію забезпечують через ЛМ або вентиляцію через лицеву маску. Покращення сатурації є критично важливим перед наступними спробами інтубації. Якщо забезпечити адекватну оксигенацію і вентиляцію неможливо, може бути показаний хірургічний доступ до дихальних шляхів.

Ларингоскопія та інтубація можуть травмувати дихальні шляхи. Ушкодження частіше виникає при повторних спробах і може унеможливити ефективну вентиляцію через ЛМ або лицеву маску. Через це більшість настанов обмежують кількість спроб інтубації. **Усі седативні препарати, що використовуються для RSI, можуть викликати або поглибити гемодинамічні порушення.** Дози препаратів менші порівняно з плановою інтубацією. **Перехід від спонтанного дихання до штучної вентиляції з позитивним тиском суттєво змінює гемодинамічну фізіологію, створюючи ризик серцево-судинного колапсу у гіповолемічних пацієнтів.** Таким пацієнтам проводять рідинну ресусcitaцію перед RSI. Вазопресори часто вводять профілактично під час RSI для компенсації вазодилатації, індукованої седативними засобами.

РІШЕННЯ ПРО ВИКОНАННЯ RSI ТА ЇЇ ЕТАПИ

RSI потребує часу і ресурсів, що можуть відволікати від інших пріоритетів надання допомоги. RSI часто відкладають, доки не буде проведена додаткова ресусцитація та/або не стане доступно більше ресурсів. У **табл. 4-2** перелічені фактори, які слід враховувати при проведенні RSI. Деякі пацієнти прибувають до відділення екстреної медичної допомоги зі встановленим ефективним надгортанним повітровою, введеним фахівцями догоспітального етапу. Рішення вилучити надгортанний пристрій і провести інтубацію базується на принципах, зазначених вище. **Якщо оксигенація або вентиляція є неадекватними, пріоритетом є оцінка і корекція або заміна пристрою. Однак, якщо оксигенація і вентиляція є задовільними, надгортанний повітровід може бути тимчасово залишений із відтермінуванням його заміни до моменту, коли буде доступний більш досвідчений персонал і обладнання для проведення краще контрольованої інтубації.**

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ RSI

Для успішного проведення RSI використовують спеціалізоване обладнання, яке дозволяє безпечно виконати процедуру або застосувати рятувальні маневри для відновлення прохідності дихальних шляхів.

Ендотрахеальні трубки

Ендотрахеальні трубки доступні у різних розмірах, як для дорослих, так і для дітей (наприклад, внутрішній діаметр 7–9 мм для дорослих). Для інтубації при травмі доречно використати трубки з манжетою у всіх вікових групах, включно з маленькими дітьми.

Ларингоскопи

Оптимальною є наявність у швидкому доступі принаймні двох справних ларингоскопів (одного для використання і одного в якості резерву). Широко використовують два типи ларингоскопів. Прямі ларингоскопи (ПЛ, англ., direct laryngoscope, DL) призначені для візуалізації гортані неозброєним оком. Найпоширенішим є клинок Макінтоша (вигнутий). Прямі клинки (наприклад, Міллера) іноді корисні для інтубації малих дітей з дещо модифікованою технікою. Існують також спеціалізовані ПЛ для різних цілей і технік. Відеоларингоскопи (ВЛ) мають камеру і екран (або, рідше, окуляр) та підвищують успішність інтубації. ВЛ є оптимальними для інтубації при травмах. Бажано, щоб екран був видимий для всієї команди. На **рис. 4-7** показана інтубація за допомогою ВЛ. Для клініцистів із меншим досвідом може бути простішим використовувати ВЛ із клинком, подібним до Макінтоша. На **рис. 4-8** продемонстровані різні клинки до ларингоскопа й ендотрахеальна трубка зі стилетом. Гіперангулярні клинки до ВЛ (зі збільшеним кутом нахилу, англ., extended-angle VL blades) ефективні, але складні у використанні для тих, хто не проходив додаткового навчання.

Таблиця 4.2. Фактори, які впливають на вибір часу проведення RSI.

Фактори на користь негайної RSI	Фактори на користь затримки чи відтермінування RSI
Неможливість оксигенації за допомогою маски або надгортанного пристрою (абсолютне показання), а також труднощі з проведенням вентиляції при використанні цих методів	Повітровід / надгортанний пристрій ефективно функціонує; пацієнт самостійно підтримує дихальні шляхи прохідними
Проведена належна ресусцитація, пацієнт зі стабільною гемодинамікою	Гіпотензія або гемодинамічна нестабільність
Неможливість підтримання прохідності дихальних шляхів через кровотечу, регургітацію або блювання	Недостатній досвід інтубації
Фахівець з дихальних шляхів відсутній або прибуде зі значною затримкою	Передбачувано або потенційно складна інтубація, при цьому очікується швидке прибуття експерта
Надійне забезпечення прохідності дихальних шляхів показане з метою безпечного транспортування	Більш нагальні клінічні пріоритети Недостатня кількість персоналу для допомоги
	Наявність поруч спеціаліста з дихальних шляхів
	Ситуація з великою кількістю постраждалих

Рисунок 4.7. Зображення на екрані

відеоларингоскопа. А. Гортань і голосові зв'язки перед інтубацією. В. Ендотрахеальна трубка (ЕТТ), яка проходить через голосові зв'язки у процесі інтубації.

А.



В.



Рисунок 4-8. Клинки ларингоскопа і стилет в ендотрахеальній трубці. Класичний ПЛ із клинком Макінтоша (А) і ВЛ зі стандартним клинком (В) дуже схожі. Техніка інтубації однакова з використанням обох пристроїв. У разі відмови камери ВЛ може використовуватися як звичайний ларингоскоп. Для використання гіперангулярного клинка ВЛ (С) потрібна інша техніка і додаткове навчання. Клинки ВЛ з'єднані кабелем із екраном. D. Стиллет, вставлений в ендотрахеальну трубку, з вигином на рівні манжети.

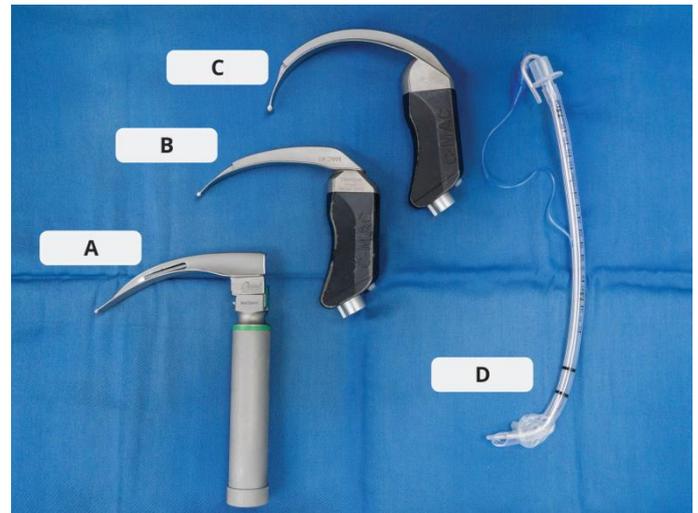


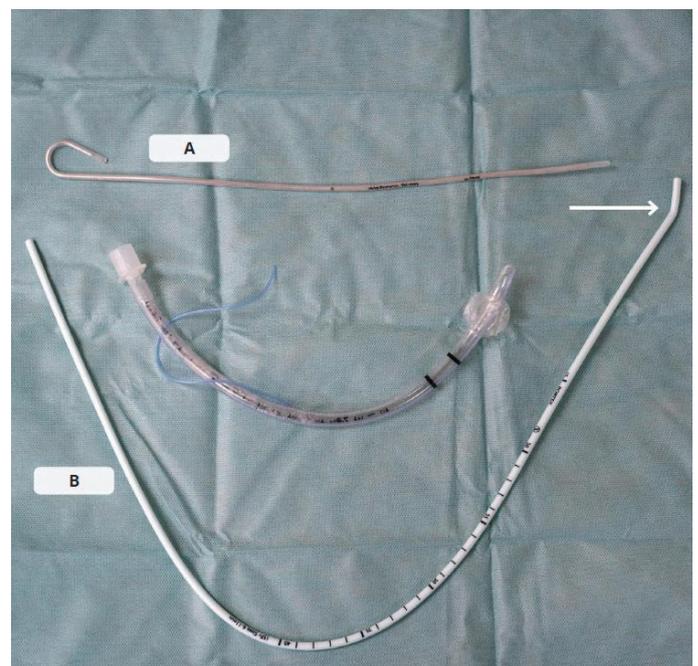
Рисунок 4.9. Буж і гнучкий стилет. А. Гнучкий стилет (також зображений на [рисунок 4.8D](#)). В. Буж. Стрілка вказує на загнутий кінчик — важливу особливість пристрою. (Вигин посередині бужа — наслідок пакування, а не особливість будови.) Якщо ви використовуєте буж, обертання ендотрахеальної трубки на 90 градусів проти годинникової стрілки може допомогти просунути її через черпакуваті хрящі, якщо кінець трубки застряг на рівні гортані.

Провідник Ешмана для ендотрахеальної трубки / гумовий еластичний буж

Цей засіб, більш відомий як буж, використовується для полегшення проведення інтубації у складних випадках. Буж вводиться всліпу або під контролем ларингоскопії. Зігнутий кінчик полегшує проходження через ротоглотку і гортань. Зображений буж на [рис. 4-9В](#). Ендотрахеальну трубку вводять по бужу в трахею.

Гнучкий стилет

Допомагає при інтубації, надаючи гнучкій ендотрахеальній трубці бажаної форми — зазвичай прямої з вигином на рівні манжети. Стилети зображені на [рис. 4-8D і 4-9А](#).



Апарат штучної вентиляції легень

Хоча інтубованих пацієнтів можна вентилувати й оксигенувати вручну за допомогою мішка типу Амбу або анестезіологічного контура, корисним і доцільним є використання апарата штучної вентиляції легень (ШВЛ). Апарат ШВЛ допомагає уникнути гіпо- і гіпервентиляції, а також втрати концентрації у медика. Приклади початкових налаштувань апарата ШВЛ подано далі в тексті.

ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ RSI

Лікарські засоби для RSI можна розділити на три основні категорії:

- Седативні засоби й анестетики
- Міорелаксанти
- Вазопресори й інотропні засоби

Поширені препарати і їх дозування наведені в **табл. 4.3**, хоча залежно від досвіду лікаря можуть застосовуватися й інші засоби.

Таблиця 4.3: Лікарські засоби для проведення RSI і їх рекомендоване дозування.

Лікарський засіб	Доза	Коментарі
Седативні засоби й анестетики		
Кетамін (седація)	0,5 мг/кг, повторити за необхідності	Може спричинити колапс дихальних шляхів / дихання.
Кетамін (RSI)	0,5–2 мг/кг	Може спричинити або посилити гіпотензію і шок – слід зменшити дозу при шоку
Етомідат (RSI)	0,2–0,3 мг/кг	
Пропрофол (RSI)	Доза визначається досвідченим лікарем	Може спричинити або посилити гіпотензію і шок – слід зменшити дозу при шоку, іноді на 90 %
Тіопентал натрію (RSI)		
Мідазолам (RSI)		
Фентаніл (седація при RSI)	0,5–1 мкг/кг	
Лікарський засіб		
Доза		
Коментарі		
Міорелаксанти		
Рокуроній	0,6–1,2 мг/кг	Виключає здатність пацієнта самостійно підтримувати прохідність дихальних шляхів
Суксаметоній (сукцинілхолін)	1 мг/кг	
Лікарський засіб		
Доза		
Коментарі		
Вазопресори й інотропні засоби		
Метарамінол	0,5–1 мг (або 10 мкг/кг) болюсно	
Фенілефрин	50 мкг (або 1 мкг/кг) болюсно	
Ефедрин	6 мг (або 0,5 мг/кг) болюсно	
Адреналін	10–50 мкг (або 1–5 мкг/кг) болюсно 0,05–2 мкг/кг/хв, інфузія	Залежно від тяжкості гіпотензії; вищі дози застосовувати з обережністю
Норадреналін	0,1–1 мкг/кг/хв, інфузія	Титрувати до цільових показників артеріального тиску. Для периферичного введення використовують розведений розчин (наприклад, 20 мкг/мл) через надійний венозний доступ

Седативні засоби й анестетики

Ці препарати викликають седацію або наркоз. До них належать також опіоїди. Через змінену фармакокінетику у пацієнтів з гіповолемією небажані гемодинамічні ефекти можуть посилюватися, незважаючи на використання доз, які вважаються безпечними у стандартних випадках. Отже, **всі ці препарати можуть спричинити значну гіпотензію.**

Існує кілька прийнятних варіантів застосування даних медикаментів. **Багато клініцистів обирають кетамін та етомідат, які рекомендовані в авторитетних клінічних настановах.** Вплив цих препаратів на гемодинаміку менший порівняно з іншими засобами. Кетамін призводить до дисоціативної реакції, і пацієнти часто зберігають здатність самостійно відкривати очі, але втрачають свідоме сприйняття реальності й цілеспрямовану реакцію. Хоча кетамін може спричинити або посилювати гіпотензію, при його застосуванні частіше спостерігається тахікардія і легка гіпертензія. Ризик підвищення внутрішньочерепного тиску і тиску в легеневій артерії, ймовірно, має менше клінічне значення, ніж вважалося раніше. Дослідження щодо пригнічення надниркових залоз етомідатом виявили несуттєвий клінічний вплив після одноразового прийому.

Бензодіазепіни та опіоїди застосовуються доволі часто, проте вони суттєво підвищують ризик гіпотензії. Фентаніл під час інтубації зменшує реактивну гіпертензію та підвищення внутрішньочерепного тиску. Тому його застосування може бути доцільним у випадках ізольованої травми голови. Опіоїди можуть спричинити гіпотензію, особливо у пацієнтів з гіповолемією.

Пропофол і тіопентал натрію є анестетиками, які спричиняють значну гіпотензію при введенні індукційних доз.

Міорелаксанти

Міорелаксанти викликають м'язовий параліч у нервово-м'язовому з'єднанні та полегшують ларингоскопію та інтубацію. При RSI застосовують засоби швидкої дії, щоб мінімізувати час між седацією та інтубацією, наприклад, суксаметоній (сукцинілхолін) і рокуроній. Суксаметоній викликає м'язове розслаблення приблизно за 45–60 секунд. Початок дії характеризується м'язовими

фасцикуляціями. Побічні ефекти включають гіперкаліємію, підвищене споживання кисню м'язами та підвищення внутрішньоочного тиску. Гіперкаліємія може бути тяжкою, навіть летальною, якщо пацієнт має велику кількість денервованої або некротизованої тканини (наприклад, минуло більше 24 годин після обширних опіків, пацієнт був іммобілізований тривалий час до надання медичної допомоги, або є травма хребта). Суксаметоній зазвичай метаболізується протягом 3–5 хвилин.

Рокуроній є недеполяризуючим міорелаксантом. При застосуванні в дозі не менш ніж 1,2 мг/кг він викликає менше побічних ефектів, забезпечуючи при цьому умови для інтубації, еквівалентні суксаметонію. Існує антидот (сугаммадекс), але його застосування недоцільне в контексті інтубації у рамках ATLS, оскільки пробудження пацієнта для відновлення спонтанної прохідності дихальних шляхів не є поширеним сценарієм у травмованих пацієнтів.

Вазопресори й інотропні засоби

Вазопресори обговорюються у підрозділі про RSI, оскільки вони допомагають усунути гіпотензію, викликану препаратами для індукції та вентиляцією з позитивним тиском. До таких засобів належать метарамінол, фенілефрин, ефедрин та адреналін. Конкретні препарати та їх доступність варіюються залежно від регіону. Хоча рідини і кров є першочерговими для усунення гіпотензії у травмованого пацієнта, вазопресори будуть доцільними для усунення вазодилатації, спричиненої седативними препаратами та анестетиками.

ПІДГОТОВКА ДО RSI

Контрольні списки та інші засоби для запам'ятовування

Контрольні списки покращують ефективність і результативність в медицині та інших галузях з високими вимогами до якості праці. **Використані до і після інтубації, контрольні списки допомагають не пропустити важливі завдання і гарантують, що всі члени команди розуміють процес і пріоритети (спільна ментальна модель).** Їх широко використовують досвідчені команди, які займаються забезпеченням прохідності дихальних шляхів і наданням допомоги при травмах. Корисним є використання

контрольного списку до і після проведення RSI у рамках ATLS. Існує декілька версій такого списку. На **рис. 4.10** показано контрольні списки для використання до і після інтубації.

Окрім контрольних списків, команди, які займаються забезпеченням прохідності дихальних шляхів, можуть використовувати й інші когнітивні допоміжні засоби. На **рис. 4.11** наведено приклад блок-схеми, яка може допомогти командам дотримуватися процедур і приймати рішення в складних і стресових ситуаціях. Картки завдань і наклейки з ролями роз'яснюють обов'язки окремих членів команди та забезпечують більшу автономію.

Розміщення обладнання

Продумане, добре організоване розміщення обладнання забезпечить швидкий доступ до критично важливих предметів. Для полегшення цього завдання можна використовувати відповідний шаблон.

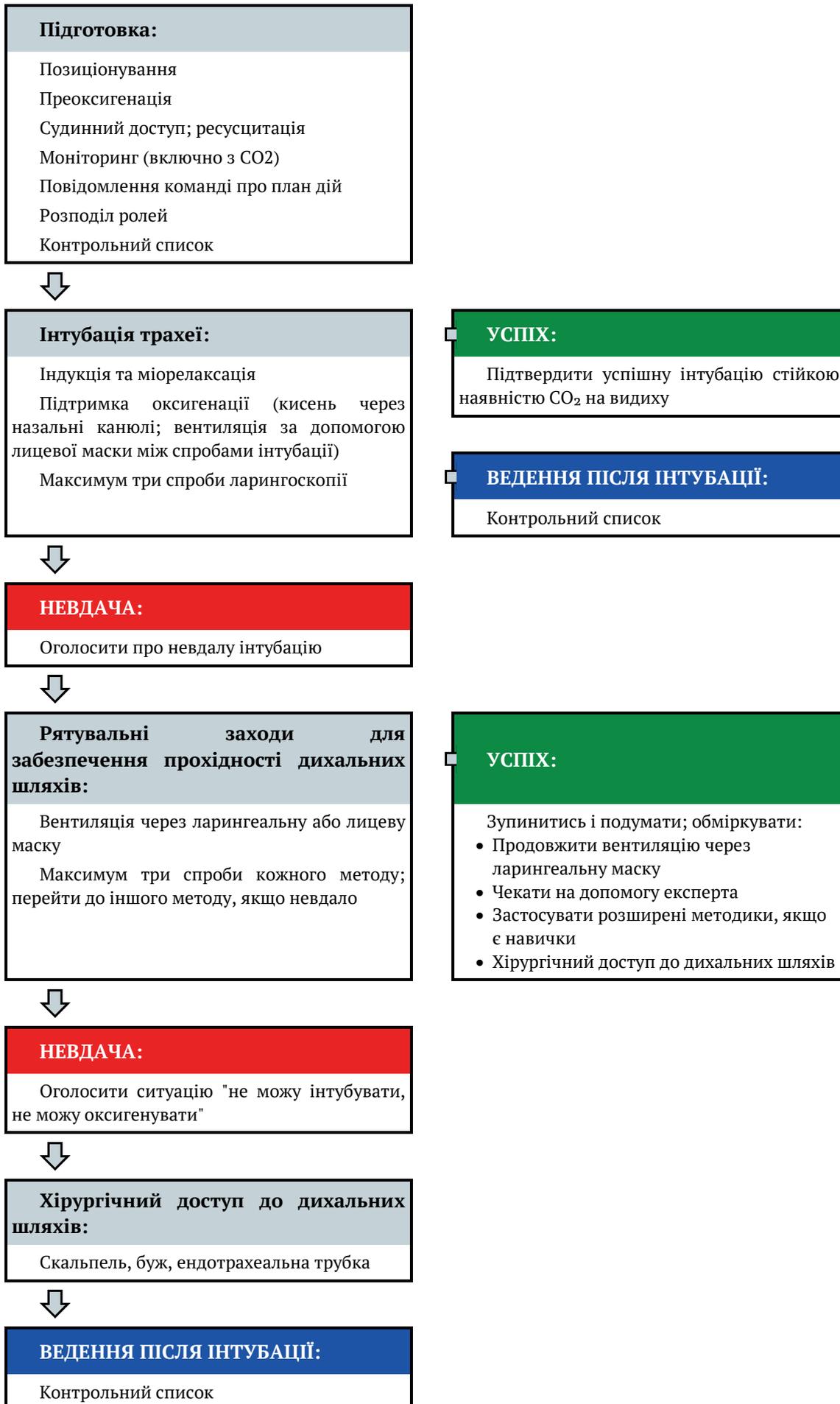
Командна робота

Спрацьована команда є важливою при виконанні складних процедур, таких як RSI. Один лікар не може одночасно ефективно керувати командою і виконувати інтубацію. Під час виконання цього складного завдання він не зможе зберігати обізнаність про загальну ситуацію. Роль керівника команди повинен виконувати (або перейняти) інший лікар. Ще один член команди призначається для моніторингу життєвих показників і попередження команди про значні зміни. Члени команди мають право висловлюватися, якщо вони побачили або запідозрили ускладнення або виникнення проблеми. Ефективний керівник команди активно заохочує комунікацію. Бажано, щоб перед інтубацією керівник команди покликав на допомогу додатковий персонал (за наявності). Спільна ментальна модель та усвідомлення ситуації забезпечуються за допомогою інструктажу, або брифінгу (включно із планами на випадок невдалої інтубації), і спільного екрану ВЛ.

Рисунок 4.10. Контрольний список до та після інтубації. Інші контрольні списки доступні в інтернеті та інших джерелах.

Контрольний список: до та після інтубації	
До інтубації	Після інтубації
Оптимізація	A - Дихальні шляхи
<input type="radio"/> Оцінено фізіологічний стан	<input type="radio"/> Стабільний рівень CO ₂ у видихуваному повітрі
<input type="radio"/> Забезпечено два внутрішньовенні/внутрішньокісткові доступи	<input type="radio"/> Повітря проводиться в обидві легені
<input type="radio"/> Ресусcitaція достатня	<input type="radio"/> Глибина ЕТТ на рівні зубів задокументована
<input type="radio"/> Преоксигенація оптимальна	<input type="radio"/> Трубка закріплена
<input type="radio"/> Розглянуто можливість апноетичної оксигенації	<input type="radio"/> Перевірено тиск манжети
Положення пацієнта	B - Дихання
<input type="radio"/> Захист шийного відділу хребта	<input type="radio"/> Виконано повторну оцінку стану
<input type="radio"/> Оптимізовано	<input type="radio"/> Безпечні параметри ШВЛ; встановлено сигнали тривоги
Моніторинг	<input type="radio"/> Замовлено рентген грудної клітки
<input type="radio"/> Капнографія	<input type="radio"/> Перевірено гази крові
<input type="radio"/> Електрокардіограма	<input type="radio"/> Доступні препарати для подальшої міорелаксації
<input type="radio"/> Пульсоксиметрія	C - Кровообіг
<input type="radio"/> Вимірювання артеріального тиску кожну хвилину	<input type="radio"/> Виконано повторну оцінку стану; ресусcitaція триває
Обладнання	<input type="radio"/> Доступні вазопресори та інфузійні розчини
<input type="radio"/> Два аспіратори (функціонування перевірене)	D - Неврологічний дефіцит
<input type="radio"/> Два ларингоскопи (функціонування перевірене)	<input type="radio"/> Налагоджено седацію
<input type="radio"/> Дві ендотрахеальні трубки (манжети перевірені)	<input type="radio"/> Положення з піднятим узголів'ям (якщо можливо)
<input type="radio"/> Буж/стилєт	<input type="radio"/> Оптимізація стану при ЧМТ (за потреби)
<input type="radio"/> Шприц	<input type="radio"/> Шийний комір повторно накладено (за потреби)
<input type="radio"/> Мішок типу Амбу з маскою і клапаном ПТКВ	E - Повний огляд / Вплив навколишнього середовища
<input type="radio"/> Орофарингеальний повітровід	<input type="radio"/> Резервний варіант: мішок типу Амбу з маскою - доступний
<input type="radio"/> Назофарингеальний повітровід	<input type="radio"/> Адекватне постачання кисню
<input type="radio"/> Ларингеальна маска	<input type="radio"/> Шлунковий зонд
<input type="radio"/> Набір для хірургічного доступу до дихальних шляхів	Примітки:
<input type="radio"/> Кисень достатній; увімкнено	
Лікарські засоби	
<input type="radio"/> Індукційні агенти	
<input type="radio"/> Міорелаксанти	
<input type="radio"/> Вазопресори/інотропи	
<input type="radio"/> Седація після інтубації	
Інструктаж (брифінг) команди	
<input type="radio"/> Ролі розподілено	
<input type="radio"/> План інтубації	
<input type="radio"/> План інтубації у разі невдачі	
<input type="radio"/> План хірургічного доступу до дихальних шляхів	
<input type="radio"/> План дій у разі погіршення фізіологічного стану (з боку серцево-судинної та дихальної систем)	

Рисунок 4.11. Блок-схема, що підсумовує модифіковану швидку послідовну інтубацію (RSI).



Захист шийного відділу хребта

Рухи шиї у пацієнтів із тупою травмою мінімізуються, проте існують певні суперечки щодо найкращого методу. У багатьох системах при тупій травмі зазвичай виконується ручна стабілізація голови в нейтральному положенні. Як показано на **рис. 4.12, голову і шию стабілізують як єдине ціле, щоб протидіяти силі підйому при ларингоскопії. Тракцію не застосовують.** Використання ВЛ і обережна техніка допомагають мінімізувати рухи шиї. У ситуаціях, що становлять безпосередню загрозу для життя, оксигенація та вентиляція мають пріоритет над стабілізацією шийного відділу хребта. За таких обставин лікар може надати перевагу забезпеченню прохідності дихальних шляхів (діючи максимально обережно). Хоча описані випадки, коли навіть невеликі делікатні рухи шиї погіршували травму хребта, на щастя, це трапляється рідко.

Рисунок 4.12. Ручна стабілізація голови і шиї в нейтральному положенні (в осі хребта).

Стабілізацію можна провести, ставши збоку або біля голови пацієнта, як показано на рисунку. Вибір позиції залежить від зручності та індивідуальних уподобань. Медик утримує голову нерухомо під час ларингоскопії, уникаючи тракції шиї.



Оптимізація спроб інтубації

Перша спроба інтубації — це найкраща можливість для успіху. Повторні спроби можуть спричинити травму дихальних шляхів та інші ускладнення, а також пов'язані з підвищеною смертністю. Загальноприйнятий принцип - *«перша спроба має бути найкращою»*.

Підвищують успішність інтубації наступні фактори:

- Інтубацію травмованого пацієнта виконує досвідчений клініцист (якщо можливо)
- Використовується відеоларингоскоп, бажано з екраном, видимим для всієї команди
- Використовується буж або стилет.
- Пацієнт розташовується в оптимальному положенні.

Тиск на перснеподібний хрящ

Мета цієї техніки — стиснути стравохід гортанню, щоб зменшити ризик регургітації. Однак її ефективність не доведена. Цей маневр може ускладнити інтубацію та ефективне встановлення ларингеальної маски. Тому рутинне застосування тиску на перснеподібний хрящ не рекомендоване, якщо тільки експерт із забезпечення прохідності дихальних шляхів не наполягає на цьому в конкретному випадку.

Позиціонування

Пацієнта розташовують якомога ближче до головного краю ліжка. Доцільним є зворотне положення Тренделенбурга (нахил на 20–30 градусів). Більший нахил тулуба покращує умови у пацієнтів з ожирінням або у вагітних. Розгинання шиї може застосовуватися лише за відсутності підозри на травму шийного відділу хребта.

Преоксигенація

Преоксигенація є основою безпечної RSI. Її виконання слід розглянути перед заміною пристрою чи будь-якими маніпуляціями, пов'язаними з дихальними шляхами. Мета преоксигенації — витіснити азот з легень, замінивши його киснем. Тому цей процес ще називається денітрогенацією. Преоксигенація створює внутрішньолегевий резервуар кисню, який може підтримувати рівень оксигенації під час апное, подовжуючи час для безпечної інтубації.

Під час ефективною преоксигенації потрібно звести до мінімуму вдихання кімнатного повітря, яке містить азот. Покращити преоксигенацію може ПТКВ. Преоксигенація зазвичай виконується за допомогою мішка типу Амбу з маскою і клапаном ПТКВ (якщо такий є). Як альтернатива, для преоксигенації може проводитися неінвазивна вентиляція або подача кисню високим потоком через назальні канюлі,

проте неінвазивна вентиляція може спричинити у пацієнта здуття шлунка і блювання. Використання маски з резервуаром є менш ефективним, оскільки швидкість потоку кисню є недостатньою для запобігання вдиханню кімнатного повітря, якщо не використовується регулятор з високою швидкістю потоку кисню (60 л/хв).

Якщо доступний моніторинг рівня кисню наприкінці видиху (ETO₂), преоксигенація продовжується, поки ETO₂ не досягне 85%. Якщо датчик ETO₂ недоступний — преоксигенацію проводять кілька хвилин, якщо дозволяє стан. Однак у деяких критичних ситуаціях на це може не вистачити часу. Показники SpO₂ не є індикатором адекватної преоксигенації. Нормальні показники пульсоксиметрії спостерігаються ще до витіснення всього азоту з легенів. Преоксигенація проводиться в положенні пацієнта напівлежачому положенні (з піднятим головним кінцем). Якщо так розмістити пацієнта неможливо — нахиляють усе ліжко у зворотному положенні Тренделенбурга.

Пацієнтам, які перебувають у збудженому стані або не толерують преоксигенацію, може допомогти легка седация, проведена досвідченими клініцистами. Це іноді називають відстроченою послідовною інтубацією (англ., *delayed-sequence intubation, DSI*). Для проведення DSI ефективним засобом є кетамін, хоча можливі й інші варіанти. Клініцист повинен бути повністю готовим до забезпечення прохідності дихальних шляхів та підтримки дихання, оскільки реакція критично хворих пацієнтів на седативні препарати може бути непередбачуваною.

Апноетична оксигенація

Апноетична оксигенація передбачає подачу кисню пацієнту під час етапів інтубації, які супроводжуються апное, наприклад, під час ларингоскопії. Незважаючи на відсутність активних дихальних зусиль, гіпоксію можна відстрочити за допомогою пасивного надходження кисню через стандартні назальні канюлі (потік можна збільшити після початку RSI) або HFNO. Під час RSI доцільна обережна вентиляція через маску. Вентиляцію маскою продовжують до моменту інтубації і відновлюють між її спробами.

ПРОЦЕДУРА RSI

Існує кілька безпечних методів проведення RSI; нижче описано один із рекомендованих клінічними настановами підходів. Цей опис доповнює блок-схему, наведену на **рис. 4.11**.

Після того, як клініцист провів оцінку стану пацієнта, зупинив знекровлювальну зовнішню кровотечу, провів ресусcitaцію і прийняв рішення про інтубацію, пацієнта розташовують у належному положенні. Преоксигенацію розпочинають якомога раніше. Встановлюють монітори, зокрема капнограф. Автоматичні тонометри налаштовують на вимірювання кожні 1–2 хвилини або призначають члена команди, який регулярно вимірюватиме артеріальний тиск вручну. Одночасно готують обладнання, інфузійні розчини та препарати, розподіляють ролі та проводять інструктаж команди. Безпосередньо перед введенням препаратів для RSI перевіряють і відмічають дії за контрольним списком, як показано на **рис. 4.10**.

RSI починається з уведення седативного засобу та/або препарату для індукції анестезії, відразу за яким вводять міорелаксант. Може бути доцільним одночасне болюсне введення вазопресора. Відразу після припинення спонтанного дихання розпочинають вентиляцію за допомогою маски. Це особливо важливо при гіпоксії або її високому ризику (наприклад, при дихальній недостатності, ожирінні), а також для уникнення гіперкапнії (наприклад, при черепно-мозковій травмі, метаболічному ацидозі чи правошлуночкової недостатності). Потік кисню через назальні канюлі збільшують до 15 л/хв під час періоду апное, щоб зменшити ризик гіпоксії.

Приблизно через 60 секунд після введення препаратів для RSI виконують ларингоскопію й інтубацію. Лікар візуалізує язик за допомогою ларингоскопа і проводить клинок вперед по язичку до візуалізації надгортанника. Кінчик надгортанника піднімають, щоб відкрити огляд гортані. Якщо гортань не видно, слід частково відтягнути ларингоскоп (кінчик клинка може бути у стравоході) і попросити асистента змістити гортань вправо, назад і угору. Цей маневр іноді називають зовнішньою маніпуляцією з гортанню, або англійським словом BURP (англ., *backward, upward, rightward pressure* — тиск назад, угору, вправо).

Якщо перша спроба інтубації невдала, команду негайно інформують і виконують штучну вентиляцію через лицеву маску з використанням орофарингеального повітроводу або через ларингеальну маску. **Подальші спроби інтубації навряд чи будуть успішними, якщо не змінити фактори, що заважають (наприклад, положення пацієнта, обладнання, видалення стороннього матеріалу або зміна оператора). Кожна наступна спроба повинна включати певну модифікацію.** Кількість спроб інтубації обмежена трьома на одного оператора (більш досвідченому фахівцю дозволяється одна додаткова спроба). Однак іноді доцільно зменшити кількість спроб, оскільки кожна наступна спроба збільшує ймовірність набряку й обструкції дихальних шляхів. Критично важливою є штучна вентиляція легень за допомогою мішка типу Амбу через лицеву або ларингеальну маску між спробами інтубації. Неможливість вентиляції за допомогою мішка типу Амбу через лицеву маску, ларингеальну маску або ендотрахеальну трубку (максимум три спроби для кожного методу) є показанням до хірургічного забезпечення прохідності дихальних шляхів.

Підтвердження інтубації та оцінка стану після інтубації

Як зазначалося раніше, потенційним ускладненням RSI, яке може мати катастрофічні наслідки, є нерозпізнана інтубація стравоходу. Тому підтвердження розташування ендотрахеальної трубки в трахеї та своєчасне виявлення її зміщення мають вирішальне значення. **Правильне положення ендотрахеальної трубки підтверджується стійким виявленням вуглекислого газу у видихуваному повітрі (тобто наявність CO₂ принаймні у семи дихальних циклах).** Навіть якщо пацієнт має зупинку серця, вуглекислий газ на видиху можливо визначити. Візуальне спостереження за проходженням трубки між голосовими зв'язками є напрочуд ненадійним. Клінічне обстеження (провідність дихальних шумів, підняття грудної клітки, SpO₂) також не є достатньо надійним методом для підтвердження правильного положення трубки в трахеї.

Адекватність вентиляції перевіряють повторно. Щоб виключити ендобронхіальну

інтубацію (проходження трубки у правий або лівий головний бронх) чи спровокований пневмоторакс, проводять аускультацию легень та оцінюють підйоми грудної клітки, Ендотрахеальна трубка фіксується стрічкою або іншим способом. Глибину введення трубки на рівні зубів або ясен записують. Виконують рентгенографію органів грудної клітки для виключення пневмотораксу чи інтубації головного бронха (заведення кінчика ендотрахеальної трубки занадто глибоко). Рентгенографія грудної клітки не дозволяє виключити інтубацію стравоходу.

ХІРУРГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОХІДНОСТІ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

Хірургічне забезпечення прохідності дихальних шляхів показане, якщо оксигенація за допомогою лицеві чи ларингеальної маски є неефективною, а інтубація неуспішна - така ситуація називається «неможливо інтубувати, неможливо вентилювати» або «неможливо інтубувати, неможливо оксигенувати». Хоча хірургічне забезпечення прохідності дихальних шляхів виконують досить рідко, ця процедура може врятувати життя. Навчання, практика і командна робота можуть надати клініцисту впевненості для швидкого й ефективного виконання процедури.

Повідомлення члена команди про ситуацію "неможливо інтубувати, неможливо оксигенувати" має ключове значення — затримка з виконанням хірургічного доступу може бути фатальною. Після першої невдалої спроби інтубації інший член команди готує обладнання для хірургічного забезпечення прохідності дихальних шляхів. **Такий підхід може бути доцільним навіть без спроб інших методів за умови тяжких травм обличчя і верхніх дихальних шляхів.**

Хоч існує кілька прийнятних хірургічних технік, метод, рекомендований у системі ATLS, обрано через його простоту, швидкість виконання, високий рівень успіху та відсутність потреби у спеціалізованих інструментах. Мінімальний набір обладнання — скальпель (бажано лезо №10 або №15) і ендотрахеальна трубка (приблизно розміру 6,0). Більші трубки складніше вводити. Корисним тут може виявитись буж, тому він зазвичай входить до

набору для інтубації. Змащення трубки і бужа лубрикантом може полегшити введення. Шию розташовують так само, як для інтубації через рот, обмежуючи рухливість хребта наскільки можливо в екстреній ситуації. Лікар не повинен зупинятися через очікувану сильну кровотечу чи розбризкування виділень. Після початку процедури її необхідно завершити, незважаючи на перешкоди.

ТЕХНІКА

1. Асистент забезпечує ручну стабілізацію шийного відділу хребта. Передню частину шийного коміра знімають (якщо він є).
2. Недомінантною рукою знаходять щитоподібний хрящ, розтягують тканини, які покривають перснещитоподібну ділянку, і стабілізують гортань. Перснещитоподібну ділянку пальпують вказівним пальцем недомінантної руки. Як показано на **рис. 4.13**, для точного визначення перснещитоподібного простору може допомогти техніка «гортанного рукостискання» (англ., laryngeal handshake). Якщо на шиї є товстий шар м'яких тканин, асистент може допомогти відтягнути їх. Лікар постійно утримує натяг тканин, не відпускаючи недомінантну руку — це також допомагає тампонувати кровотечу.
3. Підтримуючи боковий натяг тканин недомінантною рукою (для ретракції шкіри), роблять вертикальний розріз по середній лінії — від щитоподібного хряща (вгорі) до перстнеподібного хряща (вниз), як показано на **рис. 4.14**. Вертикальний розріз мінімізує ризик пошкодження великих судин по серединній лінії. Довжина розрізу має бути достатньою для пальпації перснещитоподібної ділянки — приблизно 3–5 см. Розріз можна подовжити догори або донизу, якщо це необхідно, доки не буде знайдена перснещитоподібна мембрана.
4. Для виділення перснещитоподібної мембрани, яку пальпують між щитоподібним і перснеподібним хрящами, використовується розсічення тупим або гострим способом. Під час розсічення лікар постійно пальпує підлегли структури, щоб залишатися по середній лінії та

уникнути пошкодження бічних структур шиї.

5. Перснещитоподібна мембрана розсікається поперечно. Щоб уникнути пошкодження задньої стінки трахеї, виконують поперечний розріз, а не «пилкоподібні» рухи вгору-вниз.
6. Скальпель виймають із розрізу. Інструмент розвертають, вводять у розріз неглибоко тупим кінцем (ручкою) і кілька разів обертають, щоб розширити отвір. Використання тупого кінця скальпеля зменшує ризик ушкодження лезом задньої стінки трахеї.
7. У створений отвір вводять палець, щоб підтвердити потрапляння в порожнисту, жорстку трубку (трахею). Якщо є буж, його можна ввести в трахею, використовуючи ручку скальпеля як провідник.
8. Ендотрахеальна трубка вводиться безпосередньо (або по бужу) через крікотиреотомічний отвір у трахею. Точний розмір трубки принципової ролі не грає. Вона повинна бути достатньо малою для легкого введення і достатньо великою для адекватної вентиляції. Після стабілізації стану пацієнта трубку можна замінити на іншу під контролем фахівця з дихальних шляхів.
9. Трубку просувають тільки до тих пір, поки манжетка (балон) не опиниться всередині трахеї, щоб уникнути інтубації головного бронха.
10. Манжетку ендотрахеальної трубки роздувають. Якщо використовувався буж, його виймають. Проводять штучну вентиляцію легень. Правильність розташування підтверджують стійким виділенням CO₂ (EtCO₂) й аускультациєю дихальних шумів з обох боків грудної клітки.
11. Ендотрахеальну трубку фіксують швами до шкіри після підтвердження її розташування у трахеї і виключення інтубації головного бронха.

Рисунок 4.13. “Гортанне рукостискання”. А. Вказівним і великим пальцем захоплюють верхню частину гортані біля під'язикової кістки. В. Пальці ковзають вниз по щитоподібному хрящу. С. Середній палець замінює вказівний на межі між щитоподібним і перснеподібним хрящами. Великий палець спирається на перснеподібний хрящ, а вказівний пальпує перснещитоподібну мембрану.

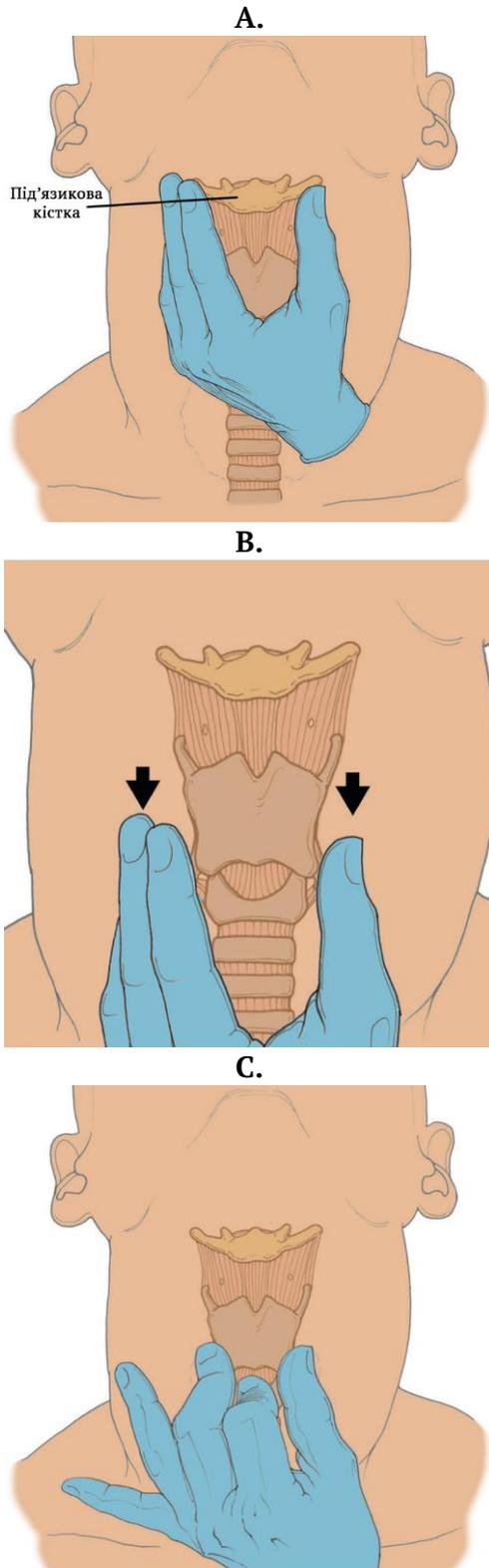
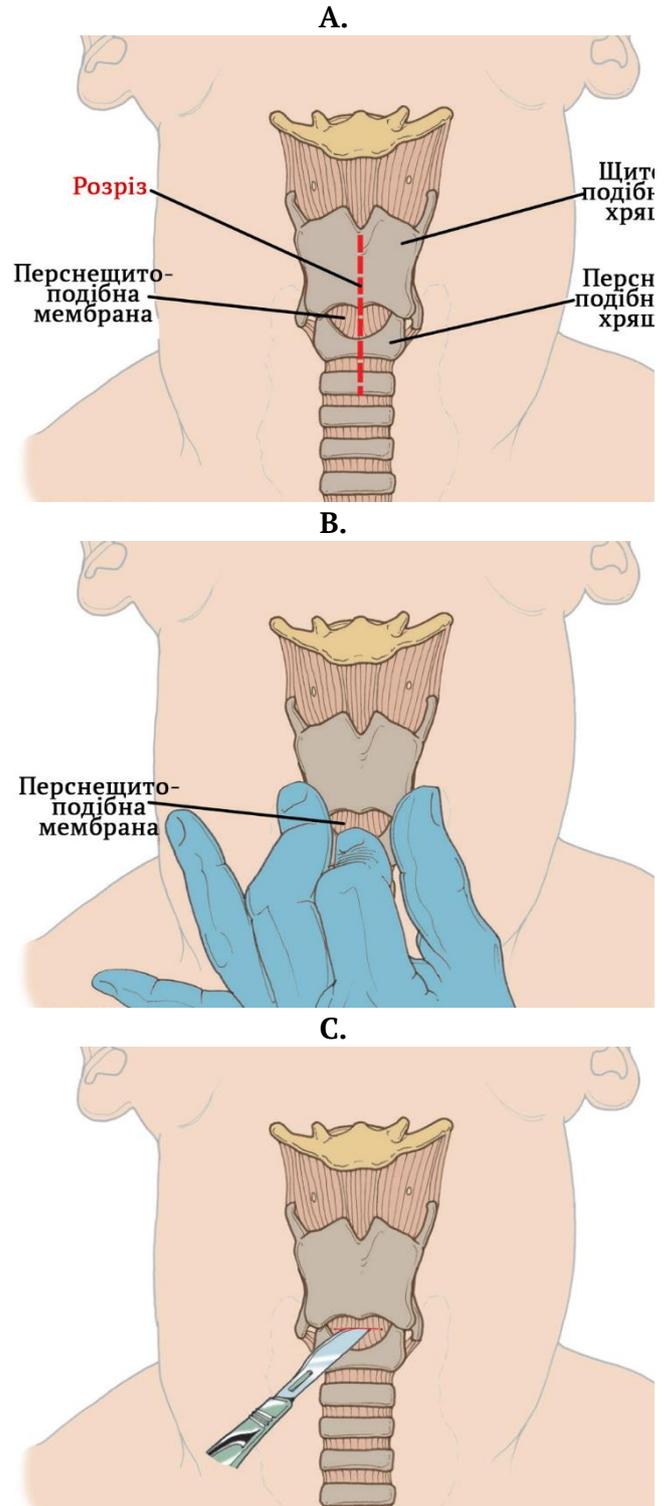
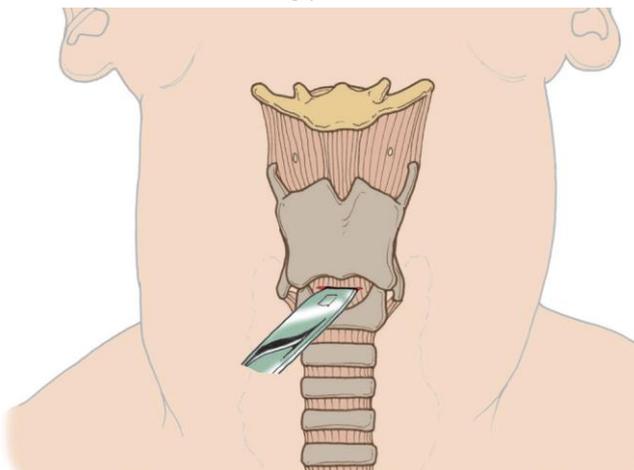


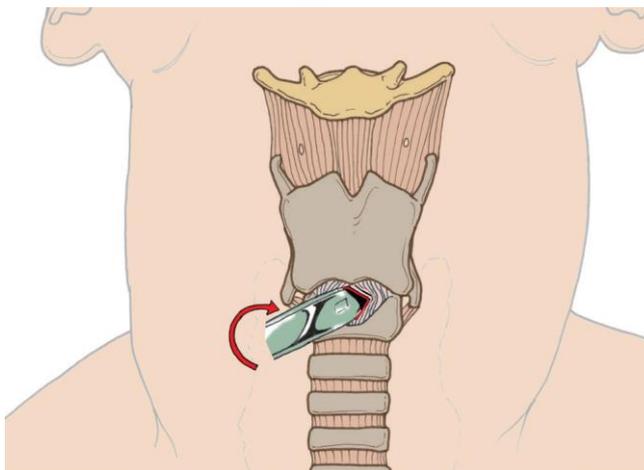
Рисунок 4.14: Крикотиреотомія. А. Після ідентифікації перснещитоподібної ділянки шкіру розрізають вертикально по середній лінії, із центром на рівні перснещитоподібної мембрани. В. Клініцист утримує тканини недомінантною рукою, вказівний палець пальпує мембрану. С. На перснещитоподібній мембрані роблять поперечний розріз. D. У розріз вводять ручку скальпеля. Е. Ручку скальпеля обертають, щоб розширити отвір. F. Ендотрахеальну трубку вводять у трахею, поки балон не опиниться в дихальних шляхах. Альтернативним варіантом є введення бузи по ручці скальпеля з наступним введенням ендотрахеальної трубки по бузи



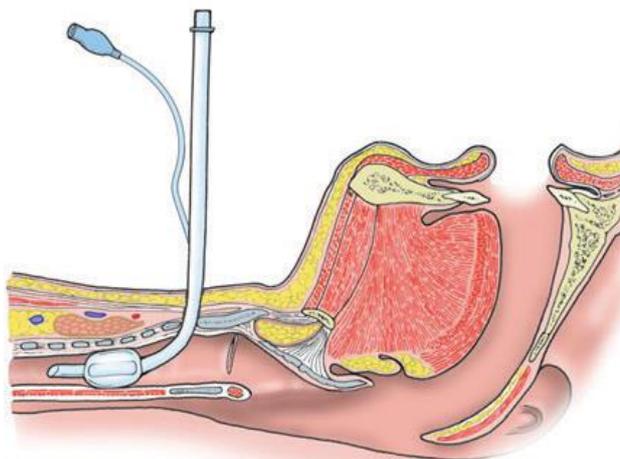
D.



E.



F.



ВЕДЕННЯ ПАЦІЄНТА ПІСЛЯ ІНТУБАЦІЇ

Після інтубації, під час продовження первинного огляду травмованого пацієнта необхідно постійно контролювати прохідність його дихальних шляхів. У **табл. 4.4** наведено фактори, які стосуються ведення пацієнта після інтубації.

Досить часто після інтубації показане введення додаткових седативних засобів. Зазвичай розпочинають інфузію одного або кількох седативних засобів, дози яких титрують відповідно до бажаного рівня седації, одночасно уникаючи розвитку гіпотензії. Міорелаксанти самі по собі не мають седативного ефекту, тому їх застосовують разом із анальгетиками і засобами для седації. Міорелаксанти ускладнюють неврологічний огляд (наприклад, рухи у відповідь на больовий подразник). Однак при їх застосуванні реакція зіниць на світло зберігається.

Якщо наявне відповідне обладнання, пацієнта переводять на штучну вентиляцію легень (ШВЛ). Рекомендовані початкові параметри вентиляції:

- Режим вентиляції з контролем за об'ємом
- Дихальний об'єм: максимум 6 мл/кг ідеальної маси тіла (розраховується для запобігання гіперінфляції легень у пацієнтів з надмірною вагою)
- ПТКВ: 5 см H₂O
- FiO₂: 100%, з поступовим зменшенням до рівня, що забезпечує адекватну SpO₂
- Частота дихання: 14/хв з наступною корекцією для досягнення PaCO₂ = 35–45 мм рт. ст. або EtCO₂ = 30–40 мм рт. ст. У пацієнтів з гіповолемією показник EtCO₂ не є надійним відповідником PaCO₂. Тому потрібно регулярно проводити аналіз газів артеріальної крові для точного налаштування вентиляції. У пацієнтів із підозрюваною або діагностованою ЧМТ цільовий рівень PaCO₂ повинен бути ближчим до 35 мм рт. ст. Якщо у пацієнта є метаболічний ацидоз, може мати користь нижче значення EtCO₂/PaCO₂, щоб частково підвищити рівень рН крові.

Таблиця 4.4. Ведення пацієнта після інкубації

<p>А Дихальні шляхи</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Зафіксуйте ендотрахеальну трубку • Налаштуйте постійний моніторинг EtCO₂ (якщо є можливість) • Оцініть прохідність дихальних шляхів • Виконайте рентгенографію грудної клітки та аускультацию дихальних шумів для виключення інтубації бронха чи пневмотораксу Аспіруйте виділення
<p>В Дихання</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Перейдіть до наступного етапу оцінки (клінічна оцінка, рентгенографія грудної клітки, +/- ультразвук) • Оцініть можливість розвитку пневмотораксу після застосування вентиляції з позитивним тиском • Проведіть седацію (з міорелаксацією або без неї) з метою покращення вентиляції • Оцініть аналіз газів крові
<p>С Кровообіг</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Продовжуйте ресусцитацію • Виявляйте й усувайте можливу декомпенсацію, пов'язану з інтубацією і вентиляцією з позитивним тиском • Розгляньте введення вазопресорів для зменшення вазодилатації, спричиненої седацією
<p>Д Неврологічний дефіцит</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проведіть обстеження, усвідомлюючи обмеження через постійне введення седативних препаратів та міорелаксантів • Оптимізуйте лікування ЧМТ (див. підрозд. “Особливі групи пацієнтів”) • Проведіть повторно неврологічний огляд, включно з оцінкою зіниць • За потреби повторно накладіть шийний комір, якщо це показано
<p>Е Повний огляд / Вплив навколишнього середовища</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Передбачайте розвиток гіпотермії (посиленої седацією) і забезпечте зігрівання
<p>ДОПОМІЖНІ ЗАХОДИ — Встановлення шлункового зонда (оро- або назогастрального)</p>	

ДОДАТКОВІ ЗАХОДИ

ІНТУБАЦІЯ У СВІДОМОСТІ

Цей розширений метод передбачає введення ендотрахеальної трубки під місцевою або регіонарною анестезією, у той час як пацієнт залишається притомним або злегка седованим (тобто контактує, співпрацює, самостійно зберігає прохідність дихальних шляхів і спонтанне дихання). Зазвичай процедура виконується за допомогою гнучкої відеоларинготрахеоскопії. Для безпечного застосування цієї техніки, яка виходить за рамки курсу ATLS, важливий значний досвід забезпечення прохідності дихальних шляхів і спеціальна підготовка.

ПЕРЕОЦІНКА СТАНУ

Для своєчасного виявлення змін необхідні **постійна пильність і часта переоцінка стану, навіть після надійного забезпечення прохідності дихальних шляхів**. Швидке виявлення порушення оксигенації та вентиляції може запобігти тяжким наслідкам. Переоцінка стану включає огляд дихальних шляхів та обладнання для забезпечення їх прохідності (включаючи оцінку глибини введення ендотрахеальної трубки на рівні зубів або ясен чи на рівні поверхні шиї у випадку хірургічного доступу), оксиметрію, капнографію (за наявності) і моніторинг тиску при штучній вентиляції легень. Пристрої для забезпечення прохідності дихальних шляхів можуть блокуватися кров'ю і секретом; якщо у просвіті пристрою є рідина, проводять її аспірацію. Якщо є підозра на зміщення пристрою і не вдається швидко підтвердити правильність положення, його можна видалити і ввести заново. Зміна положення пацієнта (наприклад, логрол) часто призводить до зміщення пристроїв у дихальних шляхах. Важливо контролювати прохідність дихальних шляхів під час та після переміщення пацієнта. У **блоці 4.1** наведено мнемонічне правило DOPE — корисне для запам'ятовування можливих причин гіпоксії або погіршення стану після інтубації.

Блок 4.1. Мнемонічне правило DOPE.

Мнемоніка «DOPE»	
D	Зміщення (англ., Displacement): ендотрахеальна трубка потрапила в правий головний бронх або висмикнулась
O	Обструкція (англ., Obstruction): закупорка слизом або перегин трубок
P	Пневмоторакс (англ., Pneumothorax): простий або напружений, спричинений позитивним тиском при вентиляції
E	Несправність обладнання (англ., Equipment failure): від'єднайте від апарата ШВЛ і вентилюйте вручну

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ

При раптового порушенні прохідності дихальних шляхів надати допомогу пацієнту в транспортному засобі або літаку значно складніше. Якщо під час транспортування існує ризик порушення прохідності, інтубацію зазвичай виконують до перевезення. Як зазначено вище, необхідно приділяти увагу стану дихальних шляхів та проводити повторну оцінку після будь-якого переміщення пацієнта.

ОСОБЛИВІ ГРУПИ ПАЦІЄНТІВ

ЧЕРЕПНО-МОЗКОВА ТРАВМА

Однією з цілей раннього надання допомоги при черепно-мозковій травмі є запобігання вторинному ушкодженню головного мозку (див. розд. 7 *“Неврологічний дефіцит: оцінка неврологічного стану і надання допомоги”*). Під час забезпечення прохідності дихальних шляхів цього досягають шляхом уникнення гіпотензії, гіпоксії і гіперкапнії. Гіпотензія і гіпоксія становлять значний ризик під час інтубації. Ларингоскопія та інтубація без адекватної седації можуть підвищити артеріальний тиск і внутрішньочерепний тиск (ВЧТ). Апноє спричиняє гіперкапнію та підвищує ВЧТ, тому його тривалість слід мінімізувати.

ПАЦІЄНТИ З НАДЛИШКОВОЮ МАСОЮ ТІЛА

Надлишок жирової тканини створює анатомічні і фізіологічні труднощі при забезпеченні прохідності дихальних шляхів.

Збільшена маса тканин створює різні виклики для кожної з технік забезпечення прохідності дихальних шляхів (вентиляції за допомогою лицевої маски, введення ларингеальної маски, інтубації та хірургічного доступу до дихальних шляхів). Певну користь приносять введені на ранньому етапі допоміжні засоби (наприклад, орофарингеальні повітроводи). Позиціонування пацієнта з піднятою головою також може допомогти. Іноді потрібне коригування дозування лікарських засобів. Через вищу захворюваність на хвороби легень, менший залишковий об'єм легень і нижчий комплаєнс гіпоксія у таких пацієнтів розвивається швидше. Часто є доцільним застосування більш високих рівнів ПТКВ.

ВАГІТНІ ПАЦІЄНТКИ

У вагітних пацієнок прохідність дихальних шляхів ускладнюється через ризик гастроєзофагеального рефлюксу і регургітації. Вагітна матка, з-поміж інших змін, зменшує функціональний залишковий об'єм легень. Такі зміни створюють труднощі, подібні до тих, які спостерігаються у пацієнтів з надлишковою масою тіла.

ПАЦІЄНТИ ПОХИЛОГО ВІКУ

З віком м'які тканини змінюються: знижується їх тургор і можуть западати щоки (особливо після зняття зубних протезів), ускладнюючи щільне прилягання маски під час штучної вентиляції. А з перспективи інтубації навпаки - зняття вставних зубів полегшує процес. Через вікові фізіологічні зміни і прийом медикаментів пацієнти похилого віку схильні до гіпотензії після введення препаратів для RSI, тому їх дозування зазвичай зменшують.

ПЕДІАТРИЧНІ ПАЦІЄНТИ

Існує кілька особливостей будови дитячих дихальних шляхів, важливих для забезпечення їх прохідності:

- Усі структури в дихальних шляхах є меншими (потрібне обладнання меншого розміру).
- Голова відносно велика. Через це шия немовлят і маленьких дітей, які лежать на пласкій поверхні, має тенденцію до згинання, якщо під тулуб не підкладено валика.

- Язик і надгортанник відносно більші. Гортань розташована ближче до передньої поверхні шиї і має більший кут нахилу вперед, тому ларингоскопія є складнішою. Тут може допомогти підняття надгортанника ларингоскопом.
- Трахея коротша, тому існує більший ризик інтубації головного бронха.
- У немовлят і дітей молодшого віку перснеподібний хрящ має еліптичну форму, стаючи круглим у дорослому віці. Під час інтубації може відчуватися підвищений опір у ділянці перснеподібного хряща.
- Через активніший метаболізм і меншу функціональну залишкову ємність легень діти мають більший ризик швидкого розвитку гіпоксемії, що призводить до брадикардії і зупинки серця значно швидше, ніж у дорослих.

Розмір ендотрахеальної трубки можна приблизно розрахувати за формулою: розмір = вік / 4 + 3,5. Ендотрахеальна трубка з манжетою є безпечною і рекомендованою для всіх вікових груп при екстреній інтубації. Для ларингеальних масок зазвичай на упаковці або самому пристрої зазначено діапазон маси тіла пацієнта, що допомагає вибрати відповідний розмір. Дози лікарських засобів є меншими і розраховані відповідно до маси тіла. Зручною є педіатрична стрічка, яка дозволяє розрахувати розміри медикаментів і обладнання відповідно до зросту і ваги, а також педіатричний реанімаційний візок, у якому шухляди марковані за кольоровими зонами відповідно до такої стрічки.

ПІДСУМКИ РОЗДІЛУ

Забезпечення прохідності дихальних шляхів охоплює широкий спектр втручань — від базових маневрів, використання повітроводів, введення надгортанних пристроїв і до методів забезпечення прохідності дихальних шляхів нижче рівня голосової щілини. Інтубація не є обов'язковою для всіх травмованих пацієнтів. Можна забезпечити і підтримувати прохідність дихальних шляхів за допомогою базових маневрів, завдяки чому інтубацію можна безпечно відкласти до початку ресусцитації, вирішення інших пріоритетних завдань та отримання додаткових ресурсів. Інтубація (за винятком випадків зупинки серця) виконується

за модифікованою процедурою RSI. Серцево-судинна ресусцитація виконується до та під час RSI. Преоксигенація та апноетична оксигенація є важливими для запобігання гіпоксії. Необхідне відповідне обладнання, включно з аспіратором великого діаметра. Перша спроба інтубації має бути найкращою; на випадок невдачі завжди повинен бути запасний план.

Пряма травма дихальних шляхів — явище рідкісне, але складне. Пацієнти часто спонтанно займають комфортне для дихання положення тіла, і їх тимчасово можна в такій позиції залишити, якщо оксигенація залишається адекватною. Мультидисциплінарний підхід допомагає уникнути поглиблення травми при маніпуляціях. Однак для збереження життя може знадобитися термінова інтубація або хірургічний доступ до дихальних шляхів. Навчання, тренування і практика забезпечують лікарю впевненість і компетентність для безпечного та ефективного виконання цих процедур. Для пацієнтів із масивними опіками або підозрою на інгаляційне ушкодження дихальних шляхів питання вибору ранньої інтубації (для запобігання обструкції) чи спостереження з частою переоцінкою залишається складним клінічним рішенням.

КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Найважливішим пріоритетом у забезпеченні прохідності дихальних шляхів є оксигенація.
- Усі екстрені заходи з забезпечення прохідності дихальних шляхів вважаються потенційно складними; кожне таке втручання повинно включати план на випадок невдачі.
- Забезпечення прохідності дихальних шляхів можливе без інтубації, яку можна тимчасово відкласти до прибуття фахівця.
- Встановлений у трахеї пристрій для забезпечення прохідності дихальних шляхів з роздутою манжеткою нижче голосових зв'язок називається надійним забезпеченням прохідності дихальних шляхів.
- Розпочніть рідинну ресусцитацію перед введенням препаратів для RSI.
- За винятком випадків зупинки серця, травмованим пацієнтам виконують модифіковану RSI з використанням седативних засобів і міорелаксантів.
- Перша спроба інтубації повинна бути найкращою; подальші спроби вимагають зміни техніки або оператора; повторення тих самих дій рідко призводить до успіху.
- Успішність інтубації підтверджується наявністю сталого виявлення вуглекислого газу у видихуваному повітрі (не менше, ніж у семи дихальних циклах).
- Якщо є підозра на інтубацію стравоходу, трубку потрібно негайно видалити і забезпечити прохідність дихальних шляхів іншими методами.
- Хірургічне забезпечення прохідності дихальних шляхів показане тоді, коли оксигенацію неможливо підтримувати іншими засобами. Розпочавши процедуру, клініцист має продовжувати її до повного забезпечення прохідності, незважаючи на труднощі.
- Злагоджена командна робота, використання когнітивних допоміжних засобів (наприклад, контрольних списків) і правильний вибір обладнання підвищують ефективність дій лікаря і безпеку пацієнта.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 2022;136(1):31–81. DOI: 10.1097/ALN.0000000000004002.
2. Gigengack RK, Cleffken BI, Loer SA. Advances in airway management and mechanical ventilation in inhalation injury. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020;33(6):774–780. DOI: 10.1097/aco.0000000000000929.
3. Beckers SK, Brokmann JC, Rossaint R. Airway and ventilator management in trauma patients. *Curr Opin Crit Care*. 2014;20(6):626–631. doi: 10.1097/MCC.0000000000000160.
4. Crosby ET. Airway management in adults after cervical spine trauma. *Anesthesiology*. 2006;104(6):1293–1318. DOI: 10.1097/00000542-200606000-00026.
5. Wiles MD. Airway management in patients with suspected or confirmed traumatic spinal cord injury: A narrative review of current evidence. *Anaesthesia*. 2022;77(10):1120–1128. DOI: 10.1111/anae.15807.
6. Kovacs G, Sowers N. Airway management in trauma. *Emerg Med Clin North Am*. 2018;36(1):61–84. doi: 10.1016/j.emc.2017.08.006.
7. Barak M, Bahouth H, Leiser Y, Abu El-Naaj I. Airway management of the patient with maxillofacial trauma: Review of the literature and suggested clinical approach. *Biomed Res Int*. 2015;2015:724032. DOI: 10.1155/2015/724032.
8. Myatra SN, Shah A, Kundra P, et al. All India Difficult Airway Association 2016 guidelines for the management of unanticipated difficult tracheal intubation in adults. *Indian J Anaesth*. 2016;60(12):885–898. DOI: 10.4103/0019-5049.195481.
9. Duggan LV, Doyle LN, Zunder JS, Hanna M. Blunt and penetrating airway trauma. *Emerg Med Clin North Am*. 2023;41(1S):e1–e15. DOI: 10.1016/j.emc.2022.10.001.
10. Law JA, Duggan LV, Asselin M, et al. Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: Part 1. Difficult airway management encountered in an unconscious patient. *Can J Anaesth*. 2021;68(9):1373–1404. DOI: 10.1007/s12630-021-02007-0.
11. Law JA, Duggan LV, Asselin M, et al. Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: Part 2. Planning and implementing safe management of the patient with an anticipated difficult airway. *Can J Anaesth*. 2021;68(9):1405–1436. DOI: 10.1007/s12630-021-02008-z.
12. Chio JC, Piehl M, De Maio VJ, et al. A circulation-first approach for resuscitation of trauma patients with hemorrhagic shock. *Shock*. 2023;59(1):1–4. DOI: 10.1097/SHK.0000000000002028.
13. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, et al. DAS guidelines on the airway management of critically ill patients. *Anaesthesia*. 2018;73(8):1035–1036. DOI: 10.1111/anae.14352.
14. Weingart SD, Trueger NS, Wong N, Scofi J, Singh N, Rudolph SS. Delayed sequence intubation: A prospective observational study. *Ann Emerg Med*. 2015;65(4):349–355. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2014.09.025.
15. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*. 2015;115(6):827–848. DOI: 10.1093/bja/aev371.
16. Birenbaum A, Hajage D, Roche S, et al. Effect of cricoid pressure compared with a sham procedure in the rapid sequence induction of anesthesia: The IRIS randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2019;154(1):9–17. DOI: 10.1001/jamasurg.2018.3577.
17. Singleton BN, Morris FK, Yet B, Buggy DJ, Perkins ZB. Effectiveness of intubation devices in patients with cervical spine immobilisation: A systematic review and network meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2021;126(5):1055–1066. DOI: 10.1016/j.bja.2020.12.041.
18. Russotto V, Lascarrou JB, Tassistro E, et al. Efficacy and adverse events profile of videolaryngoscopy in critically ill patients: Subanalysis of the INTUBE study. *Br J Anaesth*. 2023;131(3):607–616. DOI: 10.1016/j.bja.2023.04.022.
19. Dunton Z, Seamon MJ, Subramanian M, et al. Emergency department versus operating room intubation of patients undergoing immediate hemorrhage control surgery. *J Trauma Acute Care Surg*. 2023;95(1):69–77. DOI: 10.1097/TA.0000000000003907.
20. Kornas RL, Owyang CG, Sakles JC, Foley LJ, Mosier JM, Society for Airway Management's Special Projects Committee. Evaluation and management of the physiologically difficult airway: Consensus recommendations from Society for Airway Management. *Anesth Analg*. 2021;132(2):395–405. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005233.
21. Gupta B, Prasad A, Ramchandani S, Singhal M, Mathur P. Facing the airway challenges in maxillofacial trauma: A retrospective review of 288 cases at a Level I trauma center. *Anesth Essays Res*. 2015;9(1):44–50. DOI: 10.4103/0259-1162.150142.

22. De Jong A, Myatra SN, Roca O, Jaber S. How to improve intubation in the intensive care unit. Update on knowledge and devices. *Intensive Care Med.* 2022;48(10):1287–1298. DOI: 10.1007/s00134-022-06849-0.
23. Sakles JC, Chiu S, Mosier J, Walker C, Stolz U. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2013;20(1):71–78. DOI: 10.1111/acem.12055.
24. Russotto V, Myatra SN, Laffey JG, et al. Intubation practices and adverse peri-intubation events in critically ill patients from 29 countries. *JAMA.* 2021;325(12):1164–1172. DOI: 10.1001/jama.2021.1727.
25. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: Intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth.* 2011;106(5):632–642. DOI: 10.1093/bja/aer059.
26. Jain U, McCunn M, Smith CE, Pittet JF. Management of the traumatized airway. *Anesthesiology.* 2016;124(1):199–206. DOI: 10.1097/aln.0000000000000903.
27. Kristensen MS, McGuire B. Managing and securing the bleeding upper airway: A narrative review. *Can J Anaesth.* 2020;67(1):128–140. DOI: 10.1007/s12630-019-01479-5.
28. Jabaley CS. Managing the physiologically difficult airway in critically ill adults. *Crit Care.* 2023 Mar 21;27(1):91. DOI: 10.1186/s13054-023-04371-3.
29. Kuzmack E, Inglis T, Olvera D, Wolfe A, Seng K, Davis D. A novel difficult-airway prediction tool for emergency airway management: Validation of the HEAVEN criteria in a large air medical cohort. *J Emerg Med.* 2018;54(4):395–401. DOI: 10.1016/j.jemermed.2017.12.005.
30. Bowles TM, Freshwater-Turner DA, Janssen DJ, Peden CJ, RTIC Severn Group. Out-of-theatre tracheal intubation: Prospective multicentre study of clinical practice and adverse events. *Br J Anaesth.* 2011;107(5):687–692. DOI: 10.1093/bja/aer251.
31. Russotto V, Tassistro E, Myatra SN, et al. Peri-intubation cardiovascular collapse in patients who are critically ill: Insights from the INTUBE study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2022;206(4):449–458. DOI: 10.1164/rccm.202111-2575OC.
32. Mosier JM, Joshi R, Hypes C, Pacheco G, Valenzuela T, Sakles JC. The physiologically difficult airway. *West J Emerg Med.* 2015;16(7):1109–1117. doi: 10.5811/westjem.2015.8.27467.
33. Yang J, Trivedi A, Alvarez Z, et al. Predicting difficult airway intubation based on maxillofacial trauma: A retrospective study. *Cureus.* 2022;14(5):e24844. DOI: 10.7759/cureus.24844.
34. Bernard SA, Nguyen V, Cameron P, et al. Prehospital rapid sequence intubation improves functional outcome for patients with severe traumatic brain injury: A randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2010;252(6):959–965. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181efc15f.
35. Weingart SD, Levitan RM. Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management. *Ann Emerg Med.* 2012;59(3):165–175.e1. doi: 10.1016/j.annemergmed.2011.10.002.
36. Chrimes N, Higgs A, Hagberg CA, et al. Preventing unrecognised oesophageal intubation: A consensus guideline from the Project for Universal Management of Airways and international airway societies. *Anaesthesia.* 2022;77(12):1395–1415. DOI: 10.1111/anae.15817.
37. Acquisto NM, Mosier JM, Bittner EA, et al. Society of Critical Care Medicine clinical practice guidelines for rapid sequence intubation in the critically ill adult patient. *Crit Care Med.* 2023;51(10):1411–1430. DOI: 10.1097/ccm.0000000000006000.
38. Cook TM. Strategies for the prevention of airway complications—A narrative review. *Anaesthesia.* 2018;73(1):93–111. DOI: 10.1111/anae.14123.
39. Root CW, Mitchell OJ, Brown R, et al. Suction assisted laryngoscopy and airway decontamination (SALAD): A technique for improved emergency airway management. *Resusc Plus.* 2020;1–2:100005. DOI: 10.1016/j.resplu.2020.100005.
40. Estime SR, Kuza CM. Trauma airway management: Induction agents, rapid versus slower sequence intubations, and special considerations. *Anesthesiol Clin.* 2019;37(1):33–50. DOI: 10.1016/j.anclin.2018.09.002.
41. Prekker ME, Driver BE, Trent SA, et al. Video versus direct laryngoscopy for tracheal intubation of critically ill adults. *N Engl J Med.* 2023;389(5):418–429. DOI: 10.1056/NEJMoa2301601.
42. Hansel J, Rogers AM, Lewis SR, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;4(4):CD011136. DOI: 10.1002/14651858.CD011136.pub3.
43. Chrimes N. The Vortex: A universal ‘high-acuity implementation tool’ for emergency airway management. *Br J Anaesth.* 2016;117 Suppl 1:i20–i27. DOI: 10.1093/bja/aew175.