



Київ-Одеса 2021

Методичні рекомендації

# ВІДЕОТОРАКОСКОПІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ БОЙОВИХ ПОРАНЕННЯХ ТА ТРАВМАХ ГРУДНОЇ КЛІТКИ

КОМАНДУВАННЯ МЕДИЧНИХ СИЛ  
УКРАЇНСЬКА ВІСЬКОВО-МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ  
ВІСЬКОВО-МЕДИЧНИЙ КЛІНІЧНИЙ ЦЕНТР  
ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ

УДК 617.54-001.45-089-072.1

X76

*Схвалено Вченою радою Української військово-медичної академії  
Протокол №1 від 02.02. 2021 року.*

**За редакцією:** Головного хірурга Збройних Сил України, Командування Медичних сил полковника медичної служби, кандидата медичних наук, доцента Гуменюка К.В.

**Рецензенти:**

**Заруцький Ярослав Леонідович**, доктор медичних наук, професор кафедри військової хірургії Української військово-медичної академії.

**Калабуха Ігор Анатолійович**, доктор медичних наук, професор, завідувач відділенням торакальної хірургії ДУ “Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського”.

X76 **Відеоторакооскопічні технології при бойових пораненнях та травмах грудної клітки:** методичні рекомендації / [Хоменко І.П., Гетьман В.Г., Гуменюк К.В., Шаповалов В.Ю., Гержик К.П., Сафонов В.Є., Єнін Р.В., Мурадян К.Р.]. Київ: «Видавництво Людмила», 2021. 64 с.

ISBN 978-617-7974-45-0

**Авторський колектив:** генерал-майор медичної служби, член-кореспондент НАМН України, доктор медичних наук, професор І.П. Хоменко; доктор медичних наук, професор, заслужений лікар України, завідувач кафедри торакальної хірургії та пульмонології НМАПО ім. П.Л. Шупика В.Г. Гетьман; Головний хірург Збройних Сил України, полковник медичної служби, кандидат медичних наук, доцент К.В. Гуменюк; провідний хірург Військово-медичного клінічного центру Південного регіону, полковник медичної служби, кандидат медичних наук, доцент В.Ю. Шаповалов; начальник відділення торакальної хірургії Військово-медичного клінічного центру Південного регіону, полковник медичної служби К.П. Гержик; начальник клініки торакальної хірургії Національного військово-медичного клінічного центру – ГВКГ, головний торакальний хірург, полковник медичної служби, кандидат медичних наук В.Є. Сафонов; начальник клініки колопроктології Військово-медичного клінічного центру Південного регіону, підполковник медичної служби, кандидат медичних наук Р.В. Єнін; старший ординатор відділення абдомінальної хірургії Військово-медичного клінічного центру Південного регіону, майор медичної служби К.Р. Мурадян.

ISBN 978-617-7974-45-0

УДК 617.54-001.45-089 072.1

## УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ

---

ВТС – відеоторакоскопія

ДО – дихальний об'єм

ЕХГ – електрохірургічний генератор

МВТС – мультипортова відеоторакоскопія

міні-ВТС – міні-відеоторакоскопія

ОВТС – однопортова відеоторакоскопія

ПТНВ – позитивний тиск наприкінці видиху

ТС – тораоскопія

ХОД – хвилинний об'єм дихання

ЧДР – частота дихальних рухів

ШВЛ – штучна вентиляція легенів

$\text{FiO}_2$  – фракція кисню у вдихуваному газі

NT – голкова тораоскопія

VATS – відеоасистована тораоскопічна хірургія

UVATS – однопортова відеоасистована тораоскопічна хірургія

## ВСТУП

На початку ХХ сторіччя з появою новітніх технічних пристроїв – різних видів ендоскопів, розпочався розвиток ендоскопічної хірургії. У 1901 р. німецький хірург G. Kelling в експерименті вперше в світі виконав огляд плевральної порожнини за допомогою ендоскопа, про що повідомив на з'їзді лікарів в Гамбурзі. У 1910 р., вперше в клінічній практиці шведським пульмонологом J. Jacobaeus була виконана торакоскопія за допомогою цистоскопа пацієнту на туберкульоз легенів. Згодом J. Jacobaeus самостійно сконструював оптичний прилад, який став називатися торакоскопом. За допомогою торакоскопа лікар виконував лише огляд плевральних порожнин при захворюванні легенів та плеври та провів 89 торакоскопій в період з 1910 р. по 1913 р. У 1913 р. J. Jacobaeus модернізував торакоскоп, під'єднавши до нього гальванокаутер, та почав використовувати торакоскопію для перепалювання плевральних злук. У 1925 р. він також вперше виконав торакоскопічну біопсію плеври у хворого на мезотеліому. Однак, поява нових ефективних методів лікування туберкульозу призвела до вилучення торакоскопії з низки лікувальних заходів.

Уперше при пораненні грудної клітки торакоскопію використав Ф.В. Шебанов у 1944 р. і J. Branco в 1946 р. У 1974 р. A. Senno, використовуючи бронхоскоп у якості торакоскопа, візуалізував джерело кровотечі в плевральній порожнині при проникаючій колотій рані грудної клітки. A. Jackson і A. Ferreira в 1976 р. використовували торакоскопію для діагностики ушкоджень діафрагми при проникаючих пораненнях нижніх відділів лівої половини грудної клітки. У 1981 р. J. Jones і співавтори повідомили про виконання термінової торакоскопії під місцевою анестезією при триваючому надходженні крові по плевральних дренажах, встановлених з приводу гемотораксу.

Однак традиційна торакоскопія обов'язково вимагала від хірурга прямого візуального контролю через оптичний телескоп, що істотно обмежувало діапазон маніпуляцій і не дозволяло асистентів брати активну участь в операції. У 1966 р. були винайдені системи стрижневих лінз, пізніше з'явилися волоконно-оптичні кабелі джерел холодного світла, а в 1986 р. була розроблена кольорова відеокамера з високою роздільною здатністю, яка працює на мікросхемах, що дозволило транслювати зображення і

окуляра торакоскопа на екран монітора. Завдяки цьому за тим, що відбувається в плевральній порожнині міг спостерігати не тільки хірург, а й всі його асистенти, що дозволило не тільки проводити діагностичний огляд, але й виконувати повноцінні оперативні втручання. Це послужило початком відеоторакокопічної хірургії, яка повернула інтерес до торакокопії та почала успішно використовуватись для діагностики та лікування спонтанного пневмотораксу, травм грудної клітки, запальних та онкологічних захворюваннях органів дихання. Так, першу відеоторакокопію при закритій травмі грудної клітки вперше виконав М. Ochsner і співавтори в 1993 р. Уперше відеоторакокопію при бойових ушкодженнях грудної клітки використали в армії Російської Федерації при воєнному конфлікті в Чеченській Республіці 1999-2002 років, тоді ж уперше були сформовані показання та протипоказання до проведення відеоторакокопічних операцій з урахуванням військово-медичної складової надання допомоги пораненим та травмованим у бойових умовах. Публікацій у відкритих джерелах щодо використання відеоторакокопії у бойових умовах інших країн світу відсутні.

робочої частини, в якій розміщуються касети. Сучасні зшиваючі лінійні апарати мають не тільки поворотні за довжиною механізми, а й механізми, які дозволяють надавати різні кути повороту робочої частини з касетою. Це дає змогу проводити резекцію і зшивання органів під різними кутами та з різних боків.



*Рис. 24. Зовнішній вигляд зшиваючого лінійного апарату ECHELON FLEX*

Ендохірургічні інструменти багаторазового використання після кожної операції повинні проходити наступні етапи обробки:

1. *Механічну очистку* (очищення за допомогою щіток).
2. *Дезінфекцію* (обробка дезінфікуючими розчинами).
3. *Передстерилізаційну очистку* (очистка за допомогою м'якого розчину та проточним струмом води).
4. *Стерилізацію*.

Не рекомендується використовувати препарати, які можуть приводити до корозії металу (наприклад, препарати, що містять хлор).

Для стерилізації інструментів, які мають пластикові і резинові елементи, не можна проводити стерилізацію в сухожарових шафах, оскільки це може призвести до пошкодження неметалевих елементів. Такі інструменти слід стерилізувати в автоклавах класу «В», у яких стерилізація паром під тиском проводиться в температурних режимах  $+121 - +148$  °С. Пароформалінові камери не використовуються у зв'язку з їх токсичністю. На даний час стандартом стерилізації інструментів є газова стерилізація окисом етилену в низькотемпературних режимах від  $+30$  до  $+60$  °С (дивись підрозділ «Торакоскоп»).

Довготривалість експлуатації ендохірургічних інструментів залежить від обережного їх використання та дотримання правил обробки.

Ендохірургічні інструменти одноразового використання після операції повинні підлягати механічній очистці, дезінфекції та утилізації.

## ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ВИКОНАННЯ ВІДЕОТОРАКОСКОПІЧНИХ ВТРУЧАНЬ

---

Відеоторакоскопічна хірургія висуває більш жорсткі вимоги до передопераційного обстеження та точності передопераційного діагнозу. Це пов'язане з тим, що під час ВТС втручання операційна бригада має обмежений огляд операційного поля у двовимірному замкнутому просторі, обмежені можливості маніпуляцій з внутрішньогрудними органами, неможливість мануальної пальпації органів. Тому в передопераційному періоді хірург повинен мати повну картину про стан пацієнта, оцінити можливості виконання хірургічного втручання мініінвазивним методом, уявляти хід оперативного втручання з урахуванням індивідуальних анатомічних особливостей пацієнта.

Перед хірургічним втручанням хірург повинен обговорити з анестезіологом та пацієнтом особливості анестезіологічної підтримки втручання. У разі виявлення супутньої патології хірург повинен обговорити їх з суміжними фахівцями, щоб уникнути небажаних ризиків під час операції та в післяопераційному періоді.

Хірург повинен критично оцінювати свої можливості, співвідносити їх з потенційною небезпечністю для пацієнта і ризиком ускладнень. Особливо це важливо при засвоєнні нових методик. Ніколи не можна ставити особисті амбіції хірурга вищими за життя та здоров'я пацієнта.

У розвинених країнах світу вимоги до хірургів дуже жорсткі. Існує правило, яке дозволяє хірургу виконувати ВТС втручання лише за умов того, що він раніше самостійно виконав не менша ста оперативних втручання на органах грудної клітки з традиційних торакотомних доступів. Винятком з цього правила можуть бути лише невеликі мініінвазивні втручання, такі як діагностична ВТС з санацією плевральної порожнини та біопсії плеври.

Також не слід проводити ВТС втручання тим хірургам, які мають серйозні захворювання з порушенням функції вестибулярного апарату або зору. Це може призвести до втрати орієнтації в операційному просторі та виникненню ятрогенних ушкоджень.

Неприпустимим є проведення ВТС втручання без достатнього технічного оснащення, що потребує необхідного для виконання об'єму операції.

Для належного виконання ВТС втручання дуже важливе рішення таких питань, як вибір методу знеболення, положення пацієнта на операційному столі, кількість та місце розташування троакарів, правильно виконана ревізія плевральної порожнини, особливості технічних маневрів під час втручання.

## **ПОКАЗАННЯ ТА ПРОТИПОКАЗАННЯ ДО ВІДЕОТОРАКОСКОПІЇ**

*За терміном і метою виконання відеоторакоскопії при пораненнях та травмах грудної клітки виділяють:*

1. Невідкладну відеоторакоскопію (протягом 1-2 годин), виконується безпосередньо при надходженні в медичний заклад з метою виключення або усунення наслідків ушкоджень, які загрожують життю.

2. *Термінову* (протягом 48 годин з часу поранення) – виконується з приводу гемотораксу або гемопневмотораксу при неефективності дренивання.

3. *Відтерміновану* – виконується для усунення ранніх та пізніх плевральних ускладнень або з метою видалення сторонніх тіл, які не загрожують життю постраждалому.

### *Показання для відеоторакоскопії при пораненнях та травмах грудної клітки*

1. Невідкладна відеоторакоскопія:

а) проникаюче поранення грудної клітки в «серцевій зоні» без ознак тампонади серця при стабільній гемодинаміці;

б) малий та середній гемоторакс або гемопневмоторакс за П.А. Купріяновим.

2. Термінова відеоторакоскопія:

а) внутрішньоплевральна кровотеча, яка продовжується з інтенсивністю 300 мл та більше за 1 годину;

б) наростаюча емфізема м'яких тканин грудної клітки при адекватному дрениванні протягом 1 доби;

в) поранення діафрагми з переважаючою картиною торакального поранення;

г) наявність «реберного клапану», з метою відеоасистованої фіксації флотуючих ребер.

3. Відтермінована відеоторакоскопія:



а) збереження негерметичності в плевральній порожнині при адекватному дренажу протягом 3 днів;

б) наявність сторонніх тіл в грудній стінці, легені та середостінні, що загрожують ускладненнями;

в) контроль та корекція при порушенні функціонування дренажних трубок;

г) плевральні ускладнення (гемоторакс що згорнувся, інфікований гемоторакс, осумкований плеврит, емпієма плеври, тощо), які виникли протягом 14 днів від часу поранення.

Усі ВТС втручання можна виконувати лише за умов сприятливих бойових та медичних обставин.

### ***Противопоказання для відеоторакоскопії при пораненнях та травмах грудної клітки***

#### **А. Абсолютні протипоказання:**

- 1) агональний стан постраждалого;
- 2) коагулопатія різного генезу, яка не піддається корекції;
- 3) ушкодження із значним порушенням гемодинаміки;
- 4) нестабільна гемодинаміка при неефективності протишокової терапії;
- 5) гострий інфаркт міокарду;
- 6) гостре порушення мозкового кровообігу;
- 7) достовірні клінічні ознаки поранення серця;
- 8) великий гемоторакс за П.А. Купріяновим;
- 9) гемомедіастинум з компресією дихальних шляхів та центральних судин;
- 10) достовірні ознаки ушкодження трахеї та великих бронхів;
- 11) достовірні ознаки поранення стравоходу;
- 12) великі проникаючі поранення з відкритим пневмотораксом або гемопневмотораксом;
- 13) недостатнє матеріально-технічне забезпечення проведення мініінвазивних хірургічних втручань;
- 14) недостатній рівень підготовки хірурга щодо виконання відеоторакоскопічних операцій.

#### **Б. Відносні протипоказання:**

- 1) непереносимість однолегеневої вентиляції;
- 2) облітерація плевральної порожнини на боці ушкодження;
- 3) перенесена торакотомія з боку ушкодження;

4) торако-абдомінальні поранення з переважною картиною ушкодження органів черевної порожнини.

### **КОНВЕРСІЯ ПРИ ВІДЕОТОРАКОСКОПІЇ**

Незважаючи на значні лікувальні можливості відеоторакоскопії, визначають ряд станів, при виявленні яких на етапі ревізії плевральної порожнини або під час виконання основного етапу операції необхідний перехід до відкритої операції. Під конверсією розуміють як перехід до відеоасистованої мініторакотомії, так і до традиційної торакотомії. За умов можливості перевагу слід віддавати відеоасистованій мініторакотомії, яка вміщує в собі переваги малої травматичності, доброї візуалізації та можливості відкритої операції.

#### ***Показання до конверсії при пораненнях та травмах грудної клітки***

- 1) неефективність однолегеневої вентиляції і вентиляції легень «на малих об'ємах»;
- 2) поява нестабільної гемодинаміки, що не піддається медикаментозній корекції;
- 3) неможливість повноцінної ревізії плевральної порожнини та її органів відеоторакоскопічно;
- 4) виявлення гемоперикарду або поранення перикарду;
- 5) виявлення поранення магістральних судин;
- 6) виявлення напруженої гематоми середостіння;
- 7) продовження кровотечі при ушкодженні судин різних відділів плевральної порожнини за умов неможливості зупинити її за короткий час відеоторакоскопічно;
- 8) виявлення поранення ділянки кореня легені;
- 9) виявлення масивного поранення легені;
- 10) виявлення поранення трахеї, великих бронхів або стравоходу;
- 11) небезпека неадекватного зашивання рани легені (особливо в ділянці її кореня);
- 12) рішення оперуючого хірурга виконати конверсію у зв'язку з появою інтраопераційних знахідок, які збільшують тривалість торакоскопічного втручання, порівняно з відкритим.

## ВИБІР МЕТОДУ ЗНЕБОЛЕННЯ ПРИ ВІДЕОТОРАКОСКОПІЇ

Вибір методу анестезії залежить від стану постраждалого, його функціональних резервів та мети хірургічного втручання, які визначаються індивідуально.

**Місцева анестезія** (*інфільтраційна і регіонарна*) проводиться в місцях встановлення троакарів, або по всьому міжреберному проміжку. Найбільш ефективною є методика поєднання інфільтраційної та регіонарної анестезії. Однак можливості місцевої анестезії дуже обмежені при відеоторакоскопії, тому що грудна клітка має посилену іннервацію, внутрішньогрудні органи містять рефлексогенні зони, що може викликати виражені больові синдроми та рефлексогенні реакції, які в поєднанні з колабуванням легені на боці хірургічного втручання можуть призвести до больового шоку, порушення дихання та гемодинаміки. Тому місцеву анестезію слід використовувати лише при діагностичних втручаннях, або при виконанні незначних малотравматичних маніпуляцій: контроль за розташуванням та прохідністю плевральних дренажів, коагуляції невеликих ран на поверхні легені в периферичних відділах легені, видалення сторонніх тіл, розташованих на поверхні легені в периферичній зоні. Зважаючи, що в більшості випадків при травмі грудної клітки неможливо заздалегідь знати характер ушкодження її органів, а також для запобігання вираженої реакції пацієнта на аерацію плевральної порожнини, доцільне проведення діагностичних відеоторакоскопій або незначних малотравматичних маніпуляцій в режимі «stand by», коли є можливість відразу перейти до виконання інтубації трахеї або однолегеневої вентиляції з загальною анестезією. Використання *термінальної (аплікаційної)* анестезії, у зв'язку з її малою ефективністю і обмеженістю використання при пораненнях грудної клітки, взагалі недоцільне.

Для периопераційного знеболювання в торакальній хірургії використовують введення наркотичних і ненаркотичних анальгетиків, нестероїдних протизапальних засобів. Однак, як для моноаналгезії, цей метод не завжди забезпечує адекватного знеболення, особливо в післяопераційному періоді. Тому широко використовується *епідуральна анестезія* з метою подовженої епідуральної блокади больових імпульсів, яку можна починати перед опе-

рацією за умови гемодинамічної стабільності пацієнта. Подовжена епідуральна анестезія забезпечується введенням місцевоанестезуючих засобів за допомогою інфузійної помпи з регульованою швидкістю введення анестетика. У зв'язку з тим, що на II-III рівнях надання медичної допомоги часто потрапляють постраждалі в стані травматичного шоку, епідуральна анестезія може використовуватись лише в післяопераційному періоді, після виведення з шокового стану постраждалого. *Спинальна анестезія в торакальній хірургії не використовується.*

**Загальна анестезія** значно розширює можливості хірургічного втручання. Перевагами ендотрахеального наркозу є не лише адекватне знеболення постраждалого, можливість створення режиму гіпервентиляції при наявності гіпоксії, але й швидкого переходу до торакотомії у випадках необхідності розширення обсягу хірургічного втручання.

При операціях на легенях і бронхах краще використовувати *ендобронхіальну (селективну) інтубацію* або *інтубацію трахеї з роздільною вентиляцією легень (двоканальна інтубація)*. Перевагами цього прийому є:

1. Можливість адекватної вентиляції залежної легені (у гравітаційному відношенні легеня, що знаходиться знизу при положенні пацієнта на боці), що запобігає аспірації та міграції секрету, крові, лімфи, гною, фрагментів тканин у просвіт бронхів.

2. Контроль бронхіального витоку повітря при травмах грудної клітки з розривом крупного бронха.

3. Необхідність захисту залежної легені при легеневих кровотечах.

4. Зниження загрози механічної травми легені, що оперується.

5. Можливість постійної аспірації патологічного вмісту, що відділяється з легені, на якій оперують, без порушення вентиляції контрлатеральної легені.

Показання до селективної вентиляції легень при бойових пораненнях та травмах грудної клітки:

1. Загроза трансbronхіального потрапляння патологічного вмісту (кров, гній, некротичні маси, сторонні тіла тощо) в контрлатеральну легеню, відносно до ушкодженої, що загрожує асфіксією, інфекційною контамінацією або порушенням вентиляції та процесів оксигенації крові неушкодженої легені.

2. Бронхіальний витік повітря внаслідок травми великого бронху або дефекту легеневої тканини.

3. Необхідність селективного лаважу легень при загрозі або виникненні рецидивуючих легеневих кровотеч.

Протипоказання до селективної вентиляції легень при бойових пораненнях та травмах грудної клітки:

А. Абсолютні:

1. Невідповідність просвіту головних бронхів до діаметру інтубаційної трубки (так звана «вузька» бронхіальна система).

2. Виявлені під час інтубації чи бронхоскопії патологічні процеси дихальних шляхів, що супроводжуються їх стенозом або оклюзією (пухлини, рубцеві стенози, екзогенна деформація біфуркації трахеї тощо).

3. Відсутність навичок у анестезіолога ендобронхіальної інтубації.

Б. Відносні:

1. Оперції із заднього торакотомного доступу (можливе зміщення середостіння та ротаційної оклюзії інтубаційної трубки при повороті постраждалого в пронаційну позицію).

Показання до переведення постраждалого з селективної на дволегеневу вентиляцію при бойових пораненнях та травмах грудної клітки:

1. Прогресуюче зниження перфузійного індексу та/або сатурації артеріальної крові в процесі проведення селективної вентиляції легень, що не піддається корекції ( $SpO_2$  менше 85% по кривій дисоціації оксигемоглобіну цього рівня сатурації відповідає  $PaO_2$  50 мм. рт. ст., що розцінюється як серйозна гіпоксемія, яка вимагає корекції).

2. Нестабільність гемодинамічних показників пацієнта, що розвинулася у відповідь на колабування незалежної легені і не піддається медикаментозній корекції.

Традиційно прийнято вважати, що найбільш фізіологічною є штучна вентиляція легень (ШВЛ) в положенні хворого на спині. Однак це більше стосується вентиляції легень під час нетривалих операцій, що проводяться в плановому порядку (до 2 годин). Необхідною умовою також є відсутність у хворих супутніх захворювань кардіореспіраторної системи. Треба пам'ятати, що вентиляція в значній мірі зміщується в передні (незалежні в гідростатичному відношенні) зони легень, тоді як перфузія більша в за-

лежних зонах. Само по собі тривале і нерухоме положення на спині сприяє вентиляційно-перфузійним порушенням, оскільки еластичність в гравітаційно-залежних зонах знижується.

Одним з методів поліпшення оксигенації артеріальної крові при тривалих втручаннях є вентиляція в положенні на животі (прональне положення або пропозиція). Вивчений механізм відкриття колабованих альвеол в дорзальних відділах легень, дозволяє збільшити залишкову ємність легень, покращує відходження бронхіального секрету з задніх відділів легень. До того ж, в умовах ШВЛ з керованим тиском, дихальний обсяг збільшується, хоча піковий тиск в дихальних шляхах залишається сталим, що свідчить про підвищення розтяжності легенів і призводить до стійких показників сатурації крові без збільшення процентного вмісту кисню у вдихуваній суміші ( $F_iO_2$ ). Тому вентиляція легень в положенні хворого на животі нічим не поступається традиційній ШВЛ в положенні на спині, за умови гемодинамічної стабільності пацієнта.

При торакальних операціях часто використовується положення пацієнта на боці. Під час однолегеневої вентиляції, виникає шунтування кровотоку не тільки в невентильованій, але й у вентильованій легені, і шунт в ньому буває більш значним, ніж це прийнято вважати. У положенні хворого на боці, саме вентильована легеня може повноцінно не оксигенуватись, через що розвивається в ній шунтування легеневого кровотоку. До того ж вона залежна в гравітаційному відношенні і при тривалих операціях в нижніх відділах погіршується як вентиляція, так і перфузія. Отже, з вище зазначеного слід зауважити, що положення хворого на спині, з анестезіологічної точки зору, є кращим, оскільки має місьце менше гравітаційне навантаження на легеневий кровотік.

При однолегеневій вентиляції, так само як і при традиційній дволегеневій, має значення вибір дихального об'єму. Основні параметри ШВЛ визначаються лікарем-анестезіологом і конструкцією апарату. При вентиляції найбільш частіше використовуються невисокі дихальні об'єми – до 5 мл/кг (в порівнянні зі значним ДО – 10 мл/кг). У такій ситуації дихальний об'єм (ДО), хвилиний об'єм дихання (ХОД), частота дихальних рухів (ЧДР) задаються ШВЛ, а інспіраторний тиск є похідною величиною в даній конструкції респіратора. Також при проведенні вентиляції, де керованим параметром є інспіраторний тиск, тоді дихальний об'єм і

ХОД є похідними величинами. Для профілактики гіпоксемії використовується ПТНВ вентиляованої легені 5 см. вод. ст.

Однолегенева вентиляція має свої особливості, які полягають в можливості зниження оксигенації крові з розвитком гіпоксії тканин та органів постраждалого. Тому однолегеневу вентиляцію слід використовувати з великою обережністю у постраждалих з тяжким станом, або повністю відмовитись від неї.

## ПОЛОЖЕННЯ ПАЦІЄНТА НА ОПЕРАЦІЙНОМУ СТОЛІ

Розташування постраждалого на операційному столі залежить від виду поранення, функціонального стану постраждалого та мети хірургічного втручання. Якщо укладка постраждалого проводиться в положенні *лежачи на спині*, то під грудну клітку на боці хірургічного втручання підкладається валик для часткового збільшення міжреберних проміжків та більш зручного доступу до внутрішньогрудних органів. Верхню кінцівку постраждалого на боці проведення операції краще розташовувати не в класичному положенні – з закиданням її над головою на підлокітник, а розмішувати і фіксувати нижче тулуба в положенні заднього відведення в плечовому суглобі, флексії в ліктьовому суглобі та пронації в променево-зап'ястковому суглобі (рис. 25). Саме таке положення кінцівки сприяє профілактиці позиційного травмування гілок плечового сплетіння та ішемізації тканин кінцівки, а також не заважає маніпуляції «робочим інструментам» та відеокамери під час хірургічного втручання.



Рис 25. Розміщення пацієнта на операційному столі в положенні на спині

Перевагами укладки постраждалого в положенні на спині є її простота і швидкість у виконанні, можливість проведення більшості оперативних прийомів на передньому, верхньому та ниж-

лежних зонах. Само по собі тривале і нерухоме положення на спині сприяє вентиляційно-перфузійним порушенням, оскільки еластичність в гравітаційно-залежних зонах знижується.

Одним з методів поліпшення оксигенації артеріальної крові при тривалих втручаннях є вентиляція в положенні на животі (прональне положення або пропозиція). Вивчений механізм відкриття колабованих альвеол в дорзальних відділах легень, дозволяє збільшити залишкову ємність легень, покращує відходження бронхіального секрету з задніх відділів легень. До того ж, в умовах ШВЛ з керованим тиском, дихальний обсяг збільшується, хоча піковий тиск в дихальних шляхах залишається сталим, що свідчить про підвищення розтяжності легенів і призводить до стійких показників сатурації крові без збільшення процентного вмісту кисню у вдихуваній суміші ( $FiO_2$ ). Тому вентиляція легень в положенні хворого на животі нічим не поступається традиційній ШВЛ в положенні на спині, за умови гемодинамічної стабільності пацієнта.

При торакальних операціях часто використовується положення пацієнта на боці. Під час однолегеневої вентиляції, виникає шунтування кровотоку не тільки в невентильованій, але й у вентильованій легені, і шунт в ньому буває більш значним, ніж це прийнято вважати. У положенні хворого на боці, саме вентильована легеня може повноцінно не оксигенуватись, через що розвивається в ній шунтування легеневого кровотоку. До того ж вона залежна в гравітаційному відношенні і при тривалих операціях в нижніх відділах погіршується як вентиляція, так і перфузія. Отже, з вище зазначеного слід зауважити, що положення хворого на спині, з анестезіологічної точки зору, є кращим, оскільки має місьце менше гравітаційне навантаження на легеневий кровотік.

При однолегеневій вентиляції, так само як і при традиційній дволегеневій, має значення вибір дихального об'єму. Основні параметри ШВЛ визначаються лікарем-анестезіологом і конструкцією апарату. При вентиляції найбільш частіше використовуються невисокі дихальні об'єми – до 5 мл/кг (в порівнянні зі значним ДО – 10 мл/кг). У такій ситуації дихальний об'єм (ДО), хвилинний об'єм дихання (ХОД), частота дихальних рухів (ЧДР) задаються ШВЛ, а інспіраторний тиск є похідною величиною в даній конструкції респіратора. Також при проведенні вентиляції, де керованим параметром є інспіраторний тиск, тоді дихальний об'єм і



ХОД є похідними величинами. Для профілактики гіпоксемії використовується ПТНВ вентиляованої легені 5 см. вод. ст.

Однолегенева вентиляція має свої особливості, які полягають в можливості зниження оксигенації крові з розвитком гіпоксії тканин та органів постраждалого. Тому однолегеневу вентиляцію слід використовувати з великою обережністю у постраждалих з тяжким станом, або повністю відмовитись від неї.

## ПОЛОЖЕННЯ ПАЦІЄНТА НА ОПЕРАЦІЙНОМУ СТОЛІ

Розташування постраждалого на операційному столі залежить від виду поранення, функціонального стану постраждалого та мети хірургічного втручання. Якщо укладка постраждалого проводиться в положенні *лежачи на спині*, то під грудну клітку на боці хірургічного втручання підкладається валик для часткового збільшення міжреберних проміжків та більш зручного доступу до внутрішньогрудних органів. Верхню кінцівку постраждалого на боці проведення операції краще розташовувати не в класичному положенні – з закиданням її над головою на підлокітник, а розмішувати і фіксувати нижче тулуба в положенні заднього відведення в плечовому суглобі, флексії в ліктьовому суглобі та пронації в променево-зап'ястковому суглобі (рис. 25). Саме таке положення кінцівки сприяє профілактиці позиційного травмування гілок плечового сплетіння та ішемізації тканин кінцівки, а також не заважає маніпуляції «робочим інструментам» та відеокамери під час хірургічного втручання.

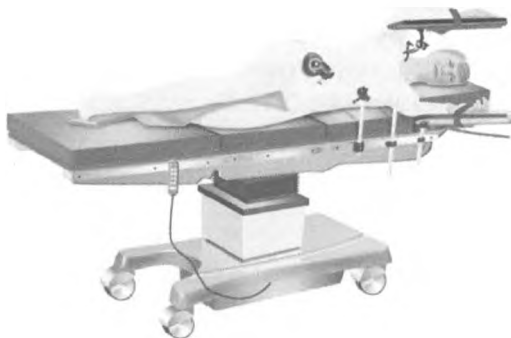


Рис 25. Розміщення пацієнта на операційному столі в положенні на спині

Перевагами укладки постраждалого в положенні на спині є її простота і швидкість у виконанні, можливість проведення більшості оперативних прийомів на передньому, верхньому та ниж-

ньому середостінні, корені легені, передньо-бокових відділах легені, передній та боковій грудній стінках, вільний доступ анестезіолога до магістральних вен, вільний доступ та контроль анестезіологом за інтубаційною трубкою, легкість маніпуляцій з інтубаційною трубкою, більш просте й технічне проведення санаційної фібробронхоскопії під час хірургічного втручання, менші розлади дихання при однолегеневій вентиляції, менші розлади серцевої діяльності. Однак суттєвими недоліками укладання пацієнта в положення на спину є значне обмеження огляду та маніпуляцій на задніх відділах грудної стінки, задній поверхні легені та майже повна відсутність можливості маніпуляцій на задньому середостінні.

При *боковому укладанні* на операційному столі, лежачи у положенні на неушкодженому боці, під ним розташовують валик для розширення міжреберних проміжків на боці хірургічного втручання. Верхню кінцівку з боку хірургічного втручання розміщують та фіксують на підлокітнику спереду та над головою в позиції флексії в плечовому та ліктьовому суглобах. Верхню кінцівку зі «здорового» боку розташовують в прямому положенні на підлокітнику з флексією в плечовому суглобі. Нижня кінцівка зі «здорового» боку частково згинається в кульшовому та колінному суглобах, а з боку хірургічного втручання – випрямлена (рис. 26).



*Рис. 26. Розташування пацієнта на операційному столі в положенні на боці*

Переваги укладання постраждалого на боці – можливість повноцінного огляду майже всіх відділів та органів грудної клітки та середостіння на боці хірургічного втручання та можливість про-

водити оперативні прийоми на них. Технічно для оперуючого хірурга положення пацієнта на боці є універсальним через можливість реалізації поставлених завдань. Однак таке положення має і свої суттєві недоліки. Якщо хірургічне втручання проводиться з роздільною вентиляцією легень, то окрім того, що з вентиляції виключається легень з боку втручання, легень на неушкодженій стороні в боковому положенні має знижені показники вентиляції, що призводить до значного погіршення оксигенації тканин організму людини. Якщо хірургічне втручання проводиться лише з інтубацією трахеї без роздільної вентиляції легень, то під час операції можливе потрапляння патологічного секрету (крові або гною) по бронхіальному дереву в легень на неушкодженому боці, що також буде призводити до погіршення вентиляції легень та зниження оксигенації тканин людини. До більших порушень вентиляції легень, оксигенації крові та серцево-судинної діяльності може призвести використання інсуфляції вуглекислого газу в плевральну порожнину в наслідок зміщення органів середостіння. Окрім цього, бокове положення постраждалого в певній мірі ускладнює проведення санаційної фібробронхоскопії під час хірургічного втручання. Незважаючи на переваги бокового положення пацієнта на операційному столі, його слід використовувати лише у постраждалих, які мають високі показники функціонального резерву діяльності легенів та серцево-судинної системи.

Положення пацієнта на операційному столі *в положенні на животі* слід використовувати лише у випадках, коли передбачається широкий доступ до органів заднього середостіння або до задніх відділів грудної стінки, коли необхідні хірургічні маніпуляції неможливо виконати з положення постраждалого на спині або на боці (рис. 27). Це обумовлено тим, що дане розташування надає вільний доступ лише до задніх відділів грудної порожнини та заднього середостіння, без можливості повноцінної ревізії інших ділянок плевральної порожнини та її органів, а також суттєво обмежує проведення хірургічних прийомів на них.

Окрім цього, положення на животі ускладнює проведення контролю анестезіологом за інтубаційною трубкою, а також проведення санаційної фібробронхоскопії під час операції. У випадках, коли хірургічне втручання проводиться протягом тривалого часу (3-6 годин) в положенні на животі, можуть виникнути різні пози-

плевральну порожнину вводиться перший торакопорт з торакоскопом.

4. Встановлення *першого троакару без попереднього накладання штучного пневмотораксу* дозволяється лише у випадках, коли в передопераційному періоді встановлена наявність пневмо- або пневмогемотораксу, середнього та великого гідротораксу на боці хірургічного втручання. У цих випадках вже є прошарок, який запобігає ушкодженню внутрішніх органів.

5. У тих випадках, коли першим етапом лікування використовувалось дренажування плевральної порожнини, а на другому етапі проводиться ВТС втручання, накладання штучного пневмотораксу можна виконати *через встановлену дренажну трубку*. Для цього, у більшості випадків, достатньо провести розгерметизацію дренажної системи. У результаті чого повітря потрапить в плевральну порожнину. У тих випадках, коли після розгерметизації дренажної системи не настало колабування легені в наслідок адгезії плевральних листків, проводять введення повітря в плевральну порожнину через дренажну трубку за допомогою шприця типу Жане. Після накладання штучного пневмотораксу дренажна трубка може бути видалена або залишена залежно від мети хірургічного втручання.

6. У тих випадках, коли є злуковий процес плевральної порожнини, відсутній відеотроакар Visiport, проведена невдала спроба накладання штучного пневмотораксу вище переліченими способами, можна використати *пальцевий метод*. При цьому через попередньо виконаний розріз у визначеному місці, хірург вводить свій палець в плевральну порожнину і проводить розшарування листків плеври по всьому радіусу на довжину його пальця. Цей метод також можна використати тоді, коли після встановленого першого троакара та проведеної первинної ревізії плевральної порожнини виявлені злуки поряд з троакаром, які не дозволяють провести повноцінну ревізію та встановлення інших троакарів під візуальним контролем через торакоскоп.

Усі наступні торакопорти потрібно встановлювати тільки під контролем торакоскопу, щоб уникнути пошкодження ними внутрішніх органів. Видалення торакопортів також потрібно супроводжувати візуальним контролем для того, щоб вчасно помітити можливу кровотечу з міжреберних судин.

Розріз шкіри в місцях встановлення троакарів рекомендується проводити над ребром, що розташоване нижче міжребер'я, в якому буде введений торакопорт. При введенні троакара розріз шкіри зміщується в краніальному напрямку. Після зашивання цієї рани шкіри, вона зміщується в каудальному напрямку, що запобігає потраплянню повітря в плевральну порожнину через рановий канал в міжреберному проміжку. Цієї рекомендації можна не дотримуватися, якщо післяопераційна рана буде ретельно ушита із захватом в шов власної фасції грудної клітки.

Слід пам'ятати, що встановлення троакарів через міжреберний проміжок виконати набагато легше тоді, коли попередньо проведено розсічення власної фасції грудної клітки.

У випадках, коли ВТС хірургічне втручання проводиться з однолегеневою вентиляцією, використання газу для створення штучного пневмотораксу та його постійної підтримки під час хірургічного втручання може не знадобитися. Для цього використовують наступні прийоми:

1. Якщо інтубація трахеї проводиться двоканалною трубкою, то після інтубації і розправленні інтубаційних манжет, потрібно провести аспірацію повітря за допомогою аспіратора з тієї легені, на боці якої буде проводитися хірургічне втручання. У результаті чого виникне колабування даної легені, що забезпечить вільний огляд плевральної порожнини та органів грудної клітки.

Якщо інтубація проводиться одноканальною трубкою, то після інтубації головного бронха протилежної легені від боку хірургічного втручання і розправленні інтубаційної манжети, потрібно встановити кінець трубки аспіратора на рівні виходу з гортані, закрити входи носових ходів пацієнта пальцями вільної руки анестезіолога та провести аспірацію. Завдяки створенню такого замкнутого простору, як ротоглотка-трахея-легеня на боці операції, в більшості випадків вдається виконати аспірацію повітря з необхідної легені. Однак такий метод не завжди вдається виконати з бажаним результатом.

2. Якщо після встановлення торакоскопа в плевральну порожнину виявляється недостатнє колабування легені після проведеної попередньої аспірації повітря анестезіологом, то можна спробувати провести повторну аспірацію повітря з легені, за вказаними вище принципами, з одночасним механічним стисненням ле-

гені за допомогою введеного в плевральну порожнину ретрактора або іншого атравматичного інструменту.

Однак слід пам'ятати, що подібні спроби досягнення повного колабування легені на боці хірургічного втручання рідко вдаються, якщо у пацієнта є емфізема легень, або наявний патологічний процес визвав розвинення «ригідної» легені (наприклад, при емпіємі плеври або згорнутому гемотораксі на стадії формування щільних плевральних злук).

За неможливості накладання штучного пневмотораксу вище вказаними методами та неможливості виконання повноцінної ревізії плевральної порожнини продовжувати ВТС втручання не можна. Слід перейти на класичний торакотомний доступ.

### **КІЛЬКІСТЬ ТА МІСЦЕ РОЗТАШУВАННЯ ТОРАКОПОРТІВ**

В ендохірургічних втручаннях на грудній клітці існує правило «трикутника», де троакари вводяться в точках на верхівках умовного трикутника, спроектованого на грудну клітку відносно зони прогнозованого хірургічного втручання. Саме це правило дозволяє виконувати маневри під час операції, не заважаючи візуальному контролю за ходом хірургічного втручання та не перешкоджаючи діям кожного інструменту окремо. Для зручної роботи інструментами найкраще проводити встановлення торакопортів на відстані не менше 5 см один від одного. Положення торакоскопу повинно бути таким, щоб воно без перешкод забезпечувало проведення візуального контролю всіх дій під час операції і займати таке положення, яке дозволить контролювати як найбільшу площу операційного поля. Встановлення «робочих» інструментів для найкращої маніпуляції ними за необхідності повинно бути під кутом  $90^{\circ}$  до точки основних маніпуляцій та по відношенню до торакоскопа. Це буває важко забезпечити при виконанні різноманітних маніпуляцій великого хірургічного втручання, однак прагнення до дотримання цього правила допоможе хірургу краще провести свої дії. Найнезручнішими для хірурга в ендохірургічній торакальній хірургії є операції на діафрагмі. При виконанні таких операцій потрібно працювати інструментами під гострим кутом по відношенню до діафрагми, міжреберні проміжки сильно обмежують дії хірурга, візуальний контроль найвідда-

леніших відділів діафрагми також обмежується. Але при таких хірургічних втручаннях дотримання вище зазначених правил (правило «трикутника», центральне розташування торакоскопа, прагнення до положення інструментів під прямими кутами) дозволять оперуючому хірургу вправно виконати визначені завдання хірургічного втручання.

Місце введення відеоторакоскопу найчастіше проводиться в 5-6 міжребер'ях по середній аксилярній лінії (рис. 28). Таке розташування відеоторакоскопу дозволяє провести повноцінний огляд майже всіх відділів плевральної порожнини та її органів, тримати під контролем «робочі» інструменти протягом всього хірургічного втручання. Іноді місце введення відеоторакоскопу проводиться в точці, яка найбільш підходить для введення плеврального дренажу – 7-9 міжребер'я по середній або задній аксилярній лінії. Таке положення відеокамери має майже такі самі переваги як і при введенні відеоторакоскопу в 5-6 міжребер'ях по середній аксилярній лінії (за умов використання оптики з  $30^{\circ}$  кутом зору або інших ендоскопів з можливістю зміни кута зору), але й дозволяє не робити окремих розріз для встановлення плеврального дренажу.



Рис. 28. Схема розташування торакопортів за принципом «трикутника»

Після ревізії плевральної порожнини визначаються місця для введення «робочих» інструментів за принципами «трикутника». Гроакари вводять під візуальним контролем відеоторакоскопу. У

більшості випадків при ВТС втручаннях достатньо трьох торакопортів (вмикаючи торакопорт для відеокамери) для проведення запланованого об'єму операції. З метою запобігання ушкодження судин грудної стінки, при встановленні другого та наступних троакарів, можна використовувати діафаноскопію грудної стінки за допомогою світла торакоскопа.

У більшості випадків введення торакопортів через наявні посттравматичні рани не бажане, оскільки розташування таких ран не завжди відповідає вимогам для повноцінного огляду плевральної порожнини, обмежує огляд та маніпуляції з самою раню з боку плевральної порожнини, а також не відповідає правилам асептики, тому що всі проникаючі рани є первинно контамінованими. Однак, якщо під час хірургічного втручання введення відеоторакоскопу або одного з «робочих» інструментів передбачає найвигідніше розташування, яке дозволить вправніше виконати основний етап операції, тоді допустиме встановлення торакопорту через рановий канал. Тим не менш, такі маніпуляції слід виконувати тільки після ретельної хірургічного обробки вибраного ранового каналу.

Після видалення торакопортів у кінці операції необхідно проводити ретельний огляд всіх торакопортних ран як ззовні, так і зсередини з метою запобігання кровотечі внаслідок можливого ушкодження судин грудної стінки.

Таким чином, використання «стандартного» розміщення торакопортів, яке використовується в плановій хірургії, при ВТС хірургічних втручаннях при пораненнях та травмах грудної клітки недоцільне. Встановлення торакопортів повинно базуватися на принципі «трикутника», який визначається з урахування не розташування рани на поверхні грудної клітки, а розташування зони основного хірургічного втручання і коригується під час проведення ревізії плевральної порожнини та в процесі самої операції. Даний підхід дозволяє виконати повноцінну ревізію плевральної порожнини, органів грудної клітки та середостіння, а також зручно провести операцію в необхідному об'ємі, не наносити додаткової травми встановленням зайвих торакопортів та інструментів.



## ПРИНЦИПИ РЕВІЗІЇ ПЛЕВРАЛЬНОЇ ПОРОЖНИНИ ПРИ ВІДЕОТОРАКОСКОПІЇ

Найбільш раціональною послідовністю проведення ревізії плевральної порожнини є проведення за принципом першочергової важливості. Першим оглядають перикард, потім середостіння і корінь легені. Якщо при ревізії виявляють ознаки ушкодження серця або магістральних судин, правильною тактикою є продовження операції традиційним відкритим методом. У другу чергу проводять ревізію діафрагми. При виявленні її ушкодження слід вирішити питання про необхідність подальшого проведення відеоторакоскопії, лапаротомії або лапароскопії. І в кінці виконують ревізію легені та грудної стінки. Така послідовність ревізії дозволяє уникнути поширених помилок, коли хірург швидко знаходить отвір ранового каналу на парієтальній плеврі з пораненням ділянки легені і починає його ушивання, при цьому випускаючи з уваги можливість інших, більш тяжких ушкоджень.

При двосторонньому пневмотораксі дослідження плевральних порожнин виконують по черзі. При цьому попередньо налагоджують повноцінне функціонування однієї легені, що досягається шляхом дронування плевральної порожнини, усуненням пневмотораксу, підтвердженням рентгенологічним дослідженням. При двосторонньому пневмотораксі, у першу чергу, слід віддавати перевагу усуненню пневмотораксу з правого боку, оскільки більш швидке та виражене порушення гемодинаміки виникає внаслідок більш легкої (порівняно з аортою) можливості компресії повітрям верхньої та нижньої порожнистих вен. Тому декомпресія правої плевральної порожнини приводить до швидшої стабілізації гемодинаміки, ніж декомпресія лівої плевральної порожнини.

Кожна ВТС операція повинна закінчуватись ретельною ревізією з метою впевненості надійного гемостазу, аеростазу легені, цілісності суміжних органів, які могли випадково бути ушкодженими під час виконання маніпуляцій, особливо гострими інструментами. Завершення втручання без фінальної ревізії не припустиме.

## ПРИНЦИПИ ВІДЕОТОРАКОСКОПІЧНОГО ВИДАЛЕННЯ КУЛЬ ТА ОСКОЛКІВ

Показаннями до видалення куль та осколків за допомогою відеоторакоскопічних методик є наявність стороннього тіла в *периферичній* зоні легені, у тканинах грудної стінки або вільно розташованих тіл в плевральній порожнині. Видалення сторонніх тіл, які розташовані в корені легені, за допомогою відеоторакоскопії протипоказане у зв'язку з великою імовірністю ушкодження великих судин легені і виникненням масивної крововтрати.

Відеоторакоскопічне видалення куль та осколків, що розташовані в середніх зонах легені, в більшості випадків, не ефективне у зв'язку з великим масивом легеневої тканини, яка не дозволяє встановити точну локацію стороннього тіла. Також при спробі виділення таких сторонніх тіл є велика імовірність травмування внутрішньолегеневих судин легені, зупинити кровотечу з яких мініінвазивним методом важко. Окрім цього, при доступі до стороннього тіла та після його видалення формується великий рановий канал, який повноцінно зашити важко. У зв'язку з чим в ранньому післяопераційному періоді може виникнути порушення герметизму легені, а також виникнути внутрішньолегенева гематома.

Видалення куль і осколків, що розташовані в середостінні, за допомогою ВТС можливе лише за умов відсутності ушкодження органів середостіння та великих судин. Якщо під час виконання ВТС з приводу видалення сторонніх тіл середостіння виявлено ушкодження органів середостіння та крупних судин (перикард, серце, трахея, великі бронхи, стравохід, тощо), не варто продовжувати операцію мініінвазивним шляхом, потрібен перехід на торакотомію.

Якщо під час операції з приводу видалення кулі чи осколку відеоторакоскопічним методом виникають технічні труднощі, що значно продовжать час хірургічного втручання або можуть призвести до ушкодження органів та великих судин, слід виконати перехід до відкритого втручання.

Тому для оцінки можливості проведення відеоторакоскопічного видалення сторонніх тіл в передопераційному періоді не достатньо звичайних рентгенівських знімків. Потрібно в обов'язковому порядку використовувати спіральну комп'ютерну

томографію органів грудної клітки з 3-D реконструкцією та проводити ретельний аналіз отриманих знімків з чітким уявленням топографо-анатомічних особливостей зони передбачуваного хірургічного втручання та оцінкою реальних технічних можливостей проведення відеоторакоскопії. У зв'язку з тим, що на II рівні надання медичної допомоги, у переважній більшості випадків, не має можливості виконати КТ ОГК, видалення куль і осколків слід відтермінувати до надання допомоги на IV рівні. Видалення сторонніх тіл відеоторакоскопічно на II рівні допомоги можливе лише при виконанні операцій за невідкладними та термінованими показаннями, за умов відсутності технічних труднощів виявлення та видалення кулі чи осколка.

Суттєвим недоліком відеоторакоскопії є неможливість проведення безпосередньої пальпації анатомічних структур, а також пальпаторного виявлення та уточнення розташування сторонніх тіл в органах грудної клітки. Тому для визначення точної локації сторонніх тіл в клінічну практику впроваджуються різні методи і пристрої. Одними з таких сучасних пристроїв є ендоскопічні ультразвукові апарати та апарати ендоскопічної тактильної механорецепції. У звичайній клінічній практиці для виявлення сторонніх тіл під час хірургічного втручання використовується інтраопераційна рентгеноскопія.

Також можливе інтраопераційне використання магніту. Для цього необхідні ендохірургічні інструменти, які чутливі до магніту. Перед використанням таких інструментів потрібно бути впевненим, що при під'єднанні магніту до частини інструменту, яка буде розташовуватись екстракорпорально, виникне магнітний контакт з кінчиком інструмента і металевим предметом. Однак, даний метод можна використовувати лише за умов наявності магніточутливих куль та осколків.

У випадках, коли при проведенні відеоторакоскопічного огляду плевральної порожнини та інструментальної пальпації легені не вдається впевнено встановити точного розташування стороннього тіла можна використовувати метод прямої пальпації легені. Для цього, через найближчий до стороннього тіла торакопортний шід у грудній клітці, вводиться палець оперуючого хірурга, а за допомогою ендоскопічного атравматичного затискача фіксується легеня з метою запобігання її зміщення під час пальпації. Таким чином вдається виявити сторонні тіла в периферичних зонах ле-