

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**СИМУЛЯЦІЙНЕ НАВЧАННЯ.  
СОНОГРАФІЯ В НЕВІДКЛАДНИХ  
СТАНАХ: eFAST-ПРОТОКОЛ**

**Навчальний посібник**

Одеса • 2023 • Олді+

**Автори:**

О. П. Рогачевський, М. П. Первак, В. І. Онищенко, О. С. Єгоренко,  
В. І. Гладчук

**Рецензенти:**

О. О. Буднюк – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри анестезіології, інтенсивної терапії та медицини невідкладних станів Одеського національного медичного університету, Одеса;

Д. О. Дзюба – доктор медичних наук, професор, професор кафедри анестезіології та інтенсивної терапії Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, Київ

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Одеського національного медичного університету  
Міністерства охорони здоров'я України  
(протокол № 7 від 25 травня 2023 р.)*

**Симуляційне** навчання. Сонографія в невідкладних станах: eFAST-протокол : навч. посіб. / О. П. Рогачевський, М. П. Первак, В. І. Онищенко та ін. ; за ред. проф. В. Г. Марічереда. – Одеса : Олді+, 2023. – 148 с.

ISBN 978-966-289-740-1

У навчальному посібнику висвітлено основні принципи й методику проведення eFAST-дослідження у пацієнтів з травматичними ушкодженнями, включаючи технічні аспекти та інтерпретацію результатів. Матеріали та симуляційні завдання з використанням моделей симуляційних пацієнтів, викладені в навчальному посібнику, сприятимуть процесу навчання та закріплення теоретичних знань.

Для студентів середніх і вищих медичних закладів освіти, лікарів-інтернів, практикуючих лікарів та навчально-педагогічного складу медичних закладів освіти.

УДК 378.147.091.33-048.63:[616-079:616-083.98](075.8)

© О. П. Рогачевський, М. П. Первак, В. І. Онищенко та ін., 2023  
© Одеський національний медичний університет МОЗ України, 2023

ISBN 978-966-289-740-1

© Олді+, 2023

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень і скорочень	5
Вступ	6
Розділ 1. Історія методу	10
Розділ 2. Протоколи FAST та eFAST	12
Розділ 3. Основні поняття та принципи FAST	14
Розділ 4. Клініко-анатомічні особливості при оцінці FAST	26
Розділ 5. Обладнання	34
Розділ 6. Підготовка до проведення дослідження	39
Розділ 7. Пошук вільної рідини в перикарді	42
Розділ 8. Пошук вільної рідини в правому верхньому квадранті. Гепаторенальна кишеня (кишеня Морісона). Права плевральна порожнина	57
Розділ 9. Пошук вільної рідини в лівому верхньому квадранті. Периселезінковий простір (спленоренальна кишеня). Ліва плевральна порожнина	69
Розділ 10. Пошук вільної рідини в порожнині таза. Кишеня Дугласа. Ректовезикальна кишеня	81
Розділ 11. Шкала гемоперитонеуму mckenney	93
Розділ 12. Пошук пневмотораксу	95
Розділ 13. Нижня порожниста вена	103
Розділ 14. FAST при вагітності та в педіатрії	106
Розділ 15. Проблеми і виклики при проведенні eFAST	109

Розділ 16. Симуляційні технології для опанування eFAST	111
Запитання для самоконтролю	118
Тестові завдання для самоконтролю	120
Перелік практичних навичок	128
Список літератури	130
Додаток А	139
Додаток Б	145
Додаток В	146

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

КТ	– комп’ютерна томографія
УЗД	– ультразвукове дослідження
ATLS	– advanced trauma life support (поглиблена підтримка життя травмованих)
eFAST	– extended focused assessment with sonography in trauma (розширена сфокусована сонографічна оцінка в травмі)
EPSS	– enhanced peritoneal stripe sign (ознака посилення перитонеальної смужки)
FAST	– Focused Assessment with Sonography in Trauma (сфокусована сонографічна оцінка в травмі)
FF	– free fluid (вільна рідина)
HTX	– hemothorax (гемоторакс)
IVC	– inferior vena cava (нижня порожниста вена)
L	– liver (печінка)
LK	– left kidney (ліва нирка)
MCL	– mid-coronal line (середня пахвова лінія)
PA	– pulmonary atelectasis (ателектатична легеня)
PE	– pleural effusion (плевральний випіт) / pericardial effusion (перикардіальний випіт)
PEA	– pulseless electrical activity (безпульсова електрична активність)
PTX	– pneumothorax (пневмоторакс)
RK	– right kidney (права нирка)
S (Sp)	– spleen (селезінка)
UB	– urinary bladder (сечовий міхур)

## ВСТУП

Тупі травми живота є серйозною проблемою у світі, особливо серед молодих людей і чоловіків. Ці травми можуть бути спричинені аваріями, падіннями, нападами, військовими діями та іншими подіями.

Статистика тупих травм живота показує, що вони становлять близько 20 % від загальної кількості травм, які призводять до госпіталізації пацієнтів. У більшості випадків тупі травми живота є поєднанням кількох ушкоджень, таких як ушкодження печінки, нирок, селезінки, кишечника та інших органів.

Тампонада серця – одне з можливих ускладнень тупих травм грудної клітки, що може стати причиною смерті. Статистика свідчить, що відсоток смертей від тампонади серця становить близько 2–5 % серед усіх пацієнтів з тупими травмами грудної клітки.

Пневмоторакс – це ще одне можливе ускладнення тупих травм грудної клітки, при якому відбувається збільшення тиску у плевральній порожнині. Статистика показує, що пневмоторакс спостерігається майже у 20–30 % випадків тупих травм грудної клітки.

Так само й гемоторакс є не менш актуальною проблемою при травмі. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), у світі кількість травмованих пацієнтів, які страждають від гемотораксу, становить близько 300 000 на рік. Згідно з даними, які наводить американський національний інститут здоров'я (НИН), гемоторакс відзначається у 5–8 % випадків серйозних травматичних ушкоджень грудної клітки. Гемоторакс може бути смертельним ускладненням, якщо не виявляється та не лікується вчасно.

Тупі травми живота та грудної клітки викликають серйозні ускладнення, які можуть призвести до смерті. Тому важливо

діагностувати та лікувати їх якомога раніше, щоб зменшити ризик ускладнень і покращити прогнозування результатів лікування.

Сонографія (ультразвукове дослідження) є невід'ємною частиною діагностики постраждалих пацієнтів з травмою. Така травма може спричинити ушкодження внутрішніх органів, що призводить до серйозних наслідків, включаючи крововиливи та внутрішні кровотечі. Оскільки тілу людини властива здатність компенсувати внутрішні кровотечі на певному етапі, то такі ускладнення можуть бути непомітними протягом певного часу. Це робить надзвичайно важливими ранню діагностику та менеджмент тупих травм.

Ультразвукове дослідження (УЗД) є недорогим, неінвазивним і швидким методом діагностики, який дає змогу виявити крововиливи та інші ушкодження внутрішніх органів. Це допомагає медичному персоналу призначити відповідне лікування, зменшити ризик ускладнень і покращити прогнозування його результатів.

Сонографія невідкладних станів у травмованих пацієнтів з тупою травмою живота та грудної клітки є дуже важливою й актуальною, оскільки вона дає можливість швидко виявити ушкодження та уникнути небезпечних ускладнень.

Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) – це метод ультразвукової діагностики, який використовується для швидкої оцінки можливих ушкоджень внутрішніх органів і наявності або відсутності кровотечі при травмі. За допомогою FAST можна виявити крововиливи у черевну порожнину та таз, грудну порожнину й перикард, що допомагає швидко встановити діагноз і забезпечити вчасну терапію.

Статистика свідчить, що FAST є дуже ефективним методом діагностики травм. Згідно з результатами досліджень, опублікованими в журналі “Annals of Emergency Medicine”, чутливість і специфічність FAST при діагностиці кровотеч у черевній порожнині становлять відповідно 80–90 та 95–100 %. У дослідженні, опублікованому в “Journal of Trauma”, показано,



що FAST дає змогу виявити кровотечу в грудній порожнині з чутливістю 87% та специфічністю 98%.

Оскільки FAST є важливим інструментом у медичній практиці при травмах, він допомагає швидко та точно встановити наявність кровотечі внутрішніх органів, що є одним з найбільш небезпечних ускладнень при травмах. Без вчасної діагностики та лікування такі кровотечі можуть призвести до смерті пацієнта.

Україна поступово наближається до міжнародних стандартів у галузі медичної допомоги постраждалим від травматичних подій, і метод FAST є важливим елементом у цьому процесі. Нині ультразвукові апарати з методом FAST використовуються в багатьох регіональних центрах невідкладної медичної допомоги та лікарнях, а також в окремих мобільних бригадах швидкої медичної допомоги. Щороку збільшується кількість курсів для медиків щодо опанування FAST для більшої популяризації та поширення цього методу.

Українські лікарі активно використовують метод FAST для оцінки стану постраждалих з травмами тіла, зокрема при дорожньо-транспортних пригодах, падіннях, ударах та інших травматичних ситуаціях.

З кінця лютого 2022 р. цивільне життя всього населення України зазнало значних раптових змін. З самого початку повномасштабної збройної агресії спостерігається використання ворогом великої кількості летальних видів зброї, що призводить до найрізноманітніших і складних видів поранень. У зв'язку з цим проблема діагностики та своєчасного хірургічного лікування бойової травми різного ступеня тяжкості й анатомічної локалізації набуває все більшої актуальності. Для своєчасної та швидкої діагностики поранень на полі бою також використовується метод сонографії, який дає змогу швидко діагностувати наявність вільної рідини в порожнинах та пневмоторакс, швидше прийняти рішення щодо медичної допомоги, врятувати постраждалого.

В умовах сьогодення опанування та використання FAST-протоколу саме військовими медиками є невід'ємною частиною як первинного огляду, так і подальшої тактики лікування військовослужбовців.

Симуляційні медичні технології, такі як манекени та симулятори, є дуже корисними при навчанні FAST. Вони допомагають медичним працівникам навчитися правильно виконувати УЗД та діагностувати наявність кровотечі внутрішніх органів у симульованих умовах.

Манекени та симулятори можуть бути розроблені для відтворення сценаріїв травм, які використані для тренування різних навичок, включаючи правильне розташування ультразвукового трансдюсера (датчика), знаходження кровотечі та оцінку стану пацієнта. Вони також можуть бути обладнані інтерактивними елементами, які дають змогу медичним працівникам отримати зворотний зв'язок щодо їхньої продуктивності та покращити свої навички.

Використання симуляційних медичних технологій при навчанні FAST є особливо важливим, оскільки це дає можливість медичним працівникам отримати практичний досвід, навчитися правильно виконувати дослідження в умовах, які наближені до реальних ситуацій, що може допомогти зменшити кількість помилок та збільшити ефективність лікування пацієнтів.

#### **Переваги використання симуляційних технологій:**

- клінічний досвід у віртуальному середовищі без ризику для пацієнта;
- об'єктивна оцінка досягнутого рівня майстерності;
- необмежена кількість повторів для відпрацювання навичок;
- відпрацювання дій при рідкісних і таких, що загрожують життю, патологіях;
- знижений стрес під час перших самостійних маніпуляцій.

У цьому навчальному посібнику розглянуто основні поняття та принципи FAST, відмінність FAST та eFAST, а також принципи застосування симуляційних методик для підвищення ефективності виконання сонографії при невідкладних станах. У додатках наведено план створення симуляційного сценарію, зразок документації при eFAST, QR-код посилання на відеоогляд протоколу eFAST на Anatomage table, що, безперечно, сприятиме навчанню проведення протоколів FAST і eFAST.

## РОЗДІЛ 1 ІСТОРІЯ МЕТОДУ

Історія виникнення методу FAST пов'язана зі збільшенням кількості серйозних травм внаслідок автокатастроф, війни та інших подій, що потребують невідкладної медичної допомоги. Перші описи використання ультразвуку для діагностики травм опубліковані в Німеччині J. K. Kristensen (1971), але метод FAST був винайдений в 1980-х роках у США. Винахідники методу – лікарі з університету Техасу в Х'юстоні Роберт Ротер і Джон Моулден розробили його з метою швидкої оцінки стану постраждалих в автокатастрофах (які могли б призвести до внутрішніх травм).

Сам термін Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) був запропонований Rozycki et al. (1995), а термін eFAST (extended FAST, тобто розширений FAST) – Kirkpatrick et al. (2004) для додаткової оцінки.

Tilling T et al. (1990) провели дослідження на 808 пацієнтах і повідомили, що чутливість УЗД при виявленні рідини в черевній порожнині сягала 89 %, специфічність 100 %, точність 98 %. Вони ж першими продемонстрували ефективність навчання хірургів, які після опанування УЗД могли діагностувати внутрішньочеревну рідину з чутливістю 96 % і точністю 99 %.

У 1990-ті роки метод FAST широко використовували в країнах, що перебували в зоні війни, зокрема в Іраку й Афганістані, де він давав змогу швидко й ефективно оцінювати стан постраждалих військових. Згодом метод FAST почали використовувати в інших країнах, включаючи країни Європи й Азії.

Ефективність методу і зростаюча популярність значною мірою пояснюються тим фактом, що обстеження є неінвазивним і точним, його можуть легко виконувати лікарі швидкої допомоги і хірурги-травматологи з мінімальною підготовкою. Обстеження FAST, яке швидко проводять лікарі невідкладної

допомоги та хірурги-травматологи, що першими працюють з пацієнтами з травмами, допомагає швидше поставити діагноз, покращити лікування пацієнтів, підвищити їхню безпеку та рятувати життя. Протокол FAST включений в ATLS (Advanced Trauma Life Support) рекомендації як обов'язкове початкове діагностичне дослідження пацієнтів з тяжкою травмою і може виконуватися будь-яким спеціалістом, що пройшов навчання.

Наразі метод FAST дуже популярний у багатьох країнах світу, зокрема у США, Канаді, Європі та Азії. В Україні метод FAST почали використовувати з 2000-х років.

## РОЗДІЛ 2

### ПРОТОКОЛИ FAST ТА EFAST

Протокол FAST (Focused Assessment with Sonography in Trauma) та протокол eFAST (Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma) є методами УЗД, які використовуються для швидкої оцінки можливої травми органів черевної порожнини. Обидва протоколи зазвичай застосовуються у невідкладній медичній допомозі, на місці події, в екстрених ситуаціях і в інших критичних станах.

Протокол FAST дає змогу виявити наявність внутрішньої кровотечі у швидкий спосіб. Використання протоколу FAST зменшує час до встановлення діагнозу та сприяє визначенню необхідної терапії.

Розширений протокол eFAST включає оцінку не тільки черевної порожнини та перикарда, а й відповідає на такі запитання:

1. Чи є кров у плевральній порожнині?
2. Чи має постраждалий пневмоторакс?

Крім того, eFAST допомагає більш детально виявляти можливі зміни:

- травматичний асистолічний стан (зупинка серця в результаті травми);
- перикардіальну тампонаду (накопичення рідини в перикардіальній порожнині).

Отже, хоча протоколи FAST та eFAST подібні за своєю метою, яка полягає в діагностуванні травм черевної порожнини та пов'язаних з ними ускладнень, протокол eFAST є більш розширеним і детальним порівняно з протоколом FAST. Також враховуючи оцінку плевральної порожнини, серцево-судинної системи та перикарда, eFAST дає можливість здійснювати більш повну та змістовну оцінку стану пацієнта.

У будь-якому разі, використання будь-якого з цих протоколів повинно відповідати конкретним стандартам і протоколам медичної допомоги, а також має проводитися досвідченими та кваліфікованими медичними працівниками.

У подальшому для запобігання плутанини будемо використовувати терміни FAST та eFAST, маючи на увазі одну й ту саму більш розширену версію протоколу (extended), яка охоплює всі можливі точки оцінки.

Focused Assessment with Sonography in Trauma, або FAST (можливо, кращий варіант перекладу – сфокусована сонографічна оцінка при травмі), є синонімом ультразвуку при травмах. Згідно з протоколом ATLS, оцінка FAST проводиться одразу після первинної оцінки методом ATLS. Оскільки УЗД може проводитися одночасно з іншою реанімаційною терапією, воно надає важливу інформацію без затримки в часі, отриману за допомогою рентгенографії або комп'ютерної томографії (КТ).

Оцінка FAST базується на ідеї, що багато травм, які загрожують життю, призводять до кровотечі. Хоча УЗД не може виявити всі типи кровотечі, воно практично ідеально підходить для виявлення внутрішньочеревної кровотечі у пацієнтів з гіпотонією, яким потрібна екстрена лапаротомія, і діагностики ушкодження серця внаслідок проникної травми. Дослідження показали, що УЗД, проведене негайно біля ліжка травмованого, зарекомендувало себе так само добре або навіть краще, ніж рентгенографія грудної клітки, для виявлення гемотораксу або пневмотораксу. Лікарі невідкладної допомоги навчені працювати в різних ситуаціях. Оцінка FAST може бути використана для підтвердження прийняття клінічних рішень кількома способами, залежно від досвіду оператора та практичної ситуації. Лікарі повинні знати про можливе використання травматологічного УЗД, а також про звичайні ризики та технічні обмеження, з якими вони можуть зіткнутися. Важливо визнати, що такі тести є недосконалими, але для сонографістів, які розуміють цю складність, вони служать важливим інструментом у лікуванні пацієнтів із травмами.

Виконується FAST тільки як початкове дослідження, з метою швидкого сортування постраждалих для негайної лапаротомії під час виявлення гемоперитонеуму у гемодинамічно нестабільних пацієнтів і для наступної діагностики іншими

методами дослідження при позитивному або негативному результаті FAST у пацієнтів зі стабільною гемодинамікою.

У різних країнах техніка проведення протоколу FAST може мати відмінності. Крім того, оскільки цей підхід активно вивчається та регулярно вдосконалюється, у майбутньому під час цього дослідження можуть бути внесені додаткові доповнення.

### Чому потрібно використовувати саме УЗД?

- Травматична тампонада серця та масивний гемоторакс можуть призвести до швидкого летального результату, якщо їх швидко не виявити.

- Фізикальне обстеження є ненадійним для виявлення тампонади серця, пневмотораксу, гемотораксу, гемоперитонеуму.

- FAST-протокол:

1. Легко навчитися. Надійні та повторювані результати можна отримати вже після 10 перевірених сканувань.

2. Неінвазивний, швидкий, повторюваний метод, що можна виконувати біля ліжка постраждалого.

3. Чутливість 90% і специфічність близько 99% для травматичного гемоперитонеуму.

- УЗД може бути використано для проведення екстреного перикардіоцентезу та встановлення катетера в грудну порожнину (chest tube).

Комп'ютерна томографія має багато переваг перед обстеженням FAST. Проведення КТ черевної порожнини доцільніше, ніж УЗД, для виявлення ушкодження паренхіми та джерела внутрішньочеревної кровотечі. Цей метод застосовують для диференціації ушкодження паренхіматозного органа, на відміну від ушкодження кишечника або інших причин гемоперитонеуму, він набагато краще демонструє заочеревинну кровотечу. Сучасні КТ-сканери також можуть використовувати зображення черевної порожнини/таза для реконструкції кісткових вікон і виключення переломів хребта й таза. На жаль, КТ є дуже дорогою, пацієнти піддаються опроміненню та зазвичай потребують болюсного внутрішньовенного введення

контрастної речовини. Через ці проблеми УЗД завжди матиме певні переваги перед КТ.

**eFAST не може стовідсотково визначити таке:**

- Джерело вільної рідини.
- Природу вільної рідини, наприклад кров чи асцит?
- Наявність ушкодження паренхіматозного або порожнистого органа.
- Наявність ушкодження заочеревинного простору.

**При eFAST-протоколі досліджуються 8 стандартних точок** (рис. 1):

- У правому верхньому квадранті проводять пошук рідини в гепаторенальній кишені (1) та правій плевральній порожнині (2).
- У лівому верхньому квадранті ведеться пошук рідини в спленоренальній кишені (3) та лівій плевральній порожнині (4).
- У надлобковій ділянці шукають рідину в тазі (5).
- У субксифоїдальній ділянці ведеться пошук рідини у перикарді (6).
- У верхній частині грудної клітки проводять пошук пневмотораксу зліва (7) та справа (8).

**eFAST заснований на принципі, що у лежачого пацієнта:**

- вільна рідина (FF) стікає вниз за силою тяжіння: кров збирається в певних анатомічних місцях, у тому числі гемоторакс – кров стікає та збирається позаду легень;
- вільне повітря піднімається (пневмоторакс) і збирається в передній частині грудей.

**Що важливо знати про рідину?**

1. При травмі перикардіальна кров швидко заповнює порожнину перикарда. Перикард не встигає розтягнутися, щоб розмістити багато крові. Також не потрібно багато крові, щоб викликати тампонаду.

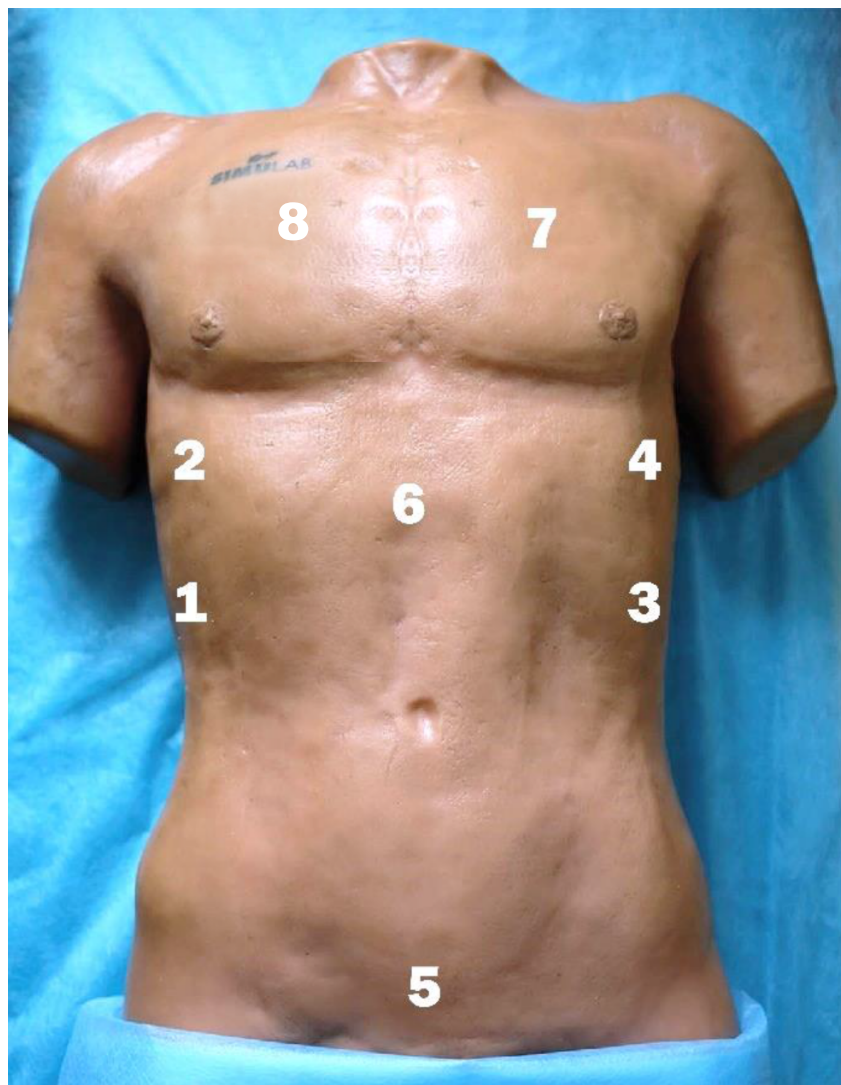
2. Але є більше місця в плевральному та очеревинному просторах. Отже, якщо ви бачите лише мізерну частину рідини в цих просторах у пацієнта з шоківим станом, потрібно шукати причину шоку в іншому місці.



a) при FAST – 4 пункти

Рис. 1. Стандартні точки дослідження





б) eFAST – 8 пунктів

Рис. 1. (аркуш 2)

3. Єдиним винятком є пацієнти, які не лежали горизонтально, наприклад, пацієнтка з шоком через розрив маткової (фаллопієвої) труби при позаматковій вагітності. Вона може мати лише невелику кількість вільної рідини (FF) у кишені Морісона. Причиною є її вертикальне положення, тому що вона стояла і вся рідина знаходиться в тазі.

4. Вільна кров чорна (анехогенна), тільки якщо свіжа. Якщо вона там вже деякий час (наприклад, у разі ектопічної вагітності, що повільно кровоточила), кров могла згорнутися і більше не є чорною: тобто можна це прогавити!

5. Під час УЗД не можна відрізнити кров від асцитичної рідини в черевній порожнині. Пацієнти з асцитом матимуть позитивний результат FAST, але це не обов'язково означає кровотечу.

6. У разі проникного поранення грудної клітки з прозорою перикардіальною рідиною доцільно припустити наявність серцевої травми та відправити постраждалого в операційну. Але при тупій травмі з невеликим випотом може бути достатнім моніторинг із серійними дослідженнями.

Вільна рідина має чорний колір на УЗД і тенденцію накопичуватися в найбільш пологих ділянках й оточувати органи. Щоб опанувати FAST, потрібно навчитися візуалізувати серце, діафрагму, печінку, селезінку та сечовий міхур. Інтерпретація тесту FAST передбачає визначення місця, де зазвичай скупчується вільна рідина поруч із цими органами.

Об'єм внутрішньочеревної крові, який можна виявити за допомогою дослідження FAST, залежить від кваліфікації оператора та якості отриманих зображень. Щоб оптимізувати чутливість для виявлення найменшої можливої кількості вільної рідини, важливо отримати якісні зображення кількох інтраперитонеальних ділянок. З допомогою FAST-тесту можна надійно виявити близько 200 мл вільної внутрішньочеревної рідини. Якщо отримано добрі зображення таза, що потребує неабиякої технічної майстерності, можна виявити менші об'єми.

Розташування пацієнта в положенні Тренделенбурга покращує чутливість для виявлення вільної рідини в кишені Морісона. Позиціонування за Тренделенбургом доцільне, коли дослідження таза важко візуалізувати.

Треба наголосити, що обстеження FAST майже ідеально підходить для виявлення внутрішньочеревної кровотечі, яка викликає шок і потребує невідкладної лапаротомії. Дуже важлива швидкість: обстеження потрібно проводити швидко, протягом 3–3,5 хв.

**Тупі травми** можуть призвести до кровотечі та інших серйозних ушкоджень. Деякі статистичні дані про ці травми включають:

*Тупа травма живота.* За даними Національного Центру з травматології та інформаційних технологій США, тупі травми живота є наслідком приблизно 10% усіх травм. Ці травми можуть призвести до розриву селезінки, печінки, нирок або кишечника, що може спричинити кровотечу та інші серйозні ускладнення.

*Тупі травми серця.* Відбувається, коли грудна клітка постраждала від удару-струсу або сильного удару. За даними Міжнародного товариства з травматології, тупі травми серця трапляються приблизно у 10% випадків тяжких травм грудної клітки. Ці травми можуть призвести до кровотечі в перикардіальну порожнину, порушення ритму серця та інших серйозних ускладнень.

*Тупа травма грудної клітки.* За даними Національного інституту серцево-легеневої та кровоносної системи США, травми грудної клітки є причиною близько 25% усіх травм, що можуть призвести до кровотечі та інших серйозних ушкоджень. Такі травми можуть трапитися при аваріях на автошляхах, падінні з висоти або при контакті з важкими предметами.

Враховуючи ці статистичні дані, можна зробити висновок, що тупі травми можуть призвести до серйозних ускладнень, включаючи кровотечу.

### Специфічні показання

- Тупа травма серця. Тяжка тупа травма серця трапляється відносно нечасто. Більшість пацієнтів, які перенесли тяжку серцеву травму, наприклад розрив стінки шлуночка, швидко помирають. В одному дослідницькому звіті (Schiaivone et al., 1991) описані пацієнти з тупим розривом серця, який швидко діагностували й агресивно лікували завдяки ранньому УЗД біля ліжка хворого. Автори наголосили на важливості негайного УЗД серця у всіх пацієнтів зі значною тупою травмою грудної клітки. Розрив серця викликає перикардіальний ексудат, який легко розпізнати під час дослідження FAST. Серйозна шлуночкова дисфункція також може бути помічена під час обстеження FAST, і, швидше за все, є результатом тяжкого ацидозу внаслідок гіповолемічного шоку, ніж тупого ураження серця. Незважаючи на те, що тупий розрив серця трапляється нечасто, кардіологічну частину дослідження FAST слід виконувати всім пацієнтам зі значною тупою травмою грудної клітки, особливо тим, у кого спостерігається гіпотензія.

- Проникна травма серця. За дослідженнями Plummer et al. (1992), УЗД біля ліжка постраждалого, яке виконують лікарі швидкої допомоги, значно знижує смертність у пацієнтів із проникними пораненнями серця. Багато пацієнтів із ножовими пораненнями серця не зазнають значної крововтрати, оскільки рана в перикарді ущільнюється, створюючи перикардіальний ексудат. Тампонада серця зазвичай розвивається швидко, але може відтермінуватися на кілька хвилин або навіть годин. До розвитку тампонади стан пацієнта буде відносно безсимптомним. Коли симптоми врешті-решт розвиваються, швидко настає клінічна декомпенсація, що призводить до шоку, а потім до зупинки серця. «Класичні» ознаки тріади Бека зазвичай не зустрічаються, їх важко оцінити лише за допомогою фізикального огляду. Ключ до лікування проникної травми грудної клітки полягає в тому, щоб якомога раніше виявити розвиток перикардіального випоту, до того як відбудеться тампонада та зупинка серця. Усі пацієнти з проникним пораненням грудної

клітки повинні пройти «скринінг» на потенційний перикардіальний випіт. Якщо випіт присутній, припускається серцева травма, поки не буде доведено протилежне, і пацієнт повинен бути доставлений безпосередньо в операційну для швидкого хірургічного лікування.

- Тупа травма живота. Внутрішньочеревна кровотеча після тупої травми – зазвичай це результат травми селезінки або печінки, її важко діагностувати під час фізикального огляду. Обстеження FAST – ідеальний початковий метод скринінгу для раннього розпізнавання внутрішньочеревної крові, оскільки воно є швидким, безпечним і чутливим, може бути проведене знову, якщо стан пацієнта зміниться.

- Проникна травма живота. Незважаючи на те, що багато досліджень обмежують аналіз тесту FAST обстеженням тупої травми, він є однаково чутливим для виявлення гемоперитонеуму у пацієнтів із проникною травмою. Крім того, його можна використовувати для визначення пріоритетності початкового лікування пацієнтів із численними проникними пораненнями або невідомою траєкторією снаряда. Чутливість тесту FAST для визначення необхідності лапаротомії становить лише близько 50%.

Ураження кишечника дуже поширені при проникній травмі, а FAST-обстеження не виявляє більшість таких ушкоджень. Деякі клініцисти переконані, що така низька чутливість робить обстеження FAST менш корисним при проникній травмі, але інші вважають його цінним інструментом, який допомагає оцінити наявність значного гемоперитонеуму та визначити пріоритетність лікування за наявності кількох проникних поранень.

- Травма грудної клітки. Кровотеча в плевральну порожнину, що називається *гемотораксом*, є поширеною як при тупій, так і проникній травмі. Зазвичай його можна ліквідувати шляхом розміщення простої грудної трубки (chest tube). За допомогою звичайної рентгенографії можна виявити рідину в плевральній порожнині, якщо її об'єм становить приблизно 200 мл. Водночас УЗД є набагато більш чутливим для виявлення плевральної рідини та може визначити навіть 20 мл у плевральній

порожнині. Було встановлено, що це є еквівалентом рентгенографії у виявленні гемотораксів при травмі, а також набагато швидшою процедурою, яка займає кілька хвилин проти 15 хв для рентгенографії грудної клітки. Рентгенографія грудної клітки все ще необхідна у пацієнтів з травмами для оцінки середостіння, паренхіми легень і деяких інших анатомічних особливостей. Ультразвук можна використовувати протягом перших хвилин оцінки травми, щоб визначити, чи потрібне термінове встановлення грудної трубки. Рентгенограму грудної клітки можна провести вже після встановлення грудної трубки. Такий підхід економить дорогоцінний час при веденні нестабільного пацієнта з політравмою.

Використання ультразвуку для оцінки *пневмотораксу* відносно нова концепція, але її легко опанувати. Пневмоторакс є поширеним наслідком при травмах, але, на жаль, більше половини не видно на рентгенограмі грудної клітки постраждалих, що лежать на спині. Було показано, що ультразвукове дослідження біля ліжка є таким же або більш чутливим, ніж рентгенографія, для виявлення цієї травми.

Використання ультразвуку для виявлення прихованих пневмотораксів є найважливішим у ситуаціях, коли його відсутність може призвести до значного погіршення стану, особливо пацієнтів, які потребують штучної вентиляції легень або невідкладного транспортування.

### **Клінічні сценарії, у яких FAST є найбільш корисним**

- Гемодинамічно нестабільні пацієнти, коли причина артеріальної гіпотензії неясна.

- Пацієнти лікарні, які потребують переведення до спеціалізованої травматологічної установи. Проводять перикардіоцентез, якщо виявлено перикардіальний випіт, розглядають можливість раннього переливання крові при значному гемоперитонеумі та застосування грудної трубки, якщо виявлено гемоторакс або пневмоторакс, особливо якщо планується невідкладне транспортування.



- Пацієнти з проникною травмою із численними пораненнями або нечіткою траєкторією ранового каналу, особливо з пораненнями у верхній частині живота або нижній частині грудної клітки.

- Пацієнти з певним механізмом ушкодження, але без показань до КТ. Визначають період спостереження за пацієнтом і кількаразову FAST-оцінку.

Застереження та протипоказання

- Єдиними абсолютними протипоказаннями до проведення сканування FAST є:

- наявність більш гострої проблеми (наприклад, обструкція дихальних шляхів);

- чітке показання до екстреної лапаротомії, у цьому разі FAST не показаний (наприклад, колота рана живота і шоківий стан).

- Незважаючи на те, що FAST є стандартом візуалізації при травмах, він показаний, лише якщо це вплине на менеджмент стану пацієнта. Дуже раннє сканування може виявитися хибно-негативним, оскільки достатня кількість внутрішньочеревної крові може бути не повністю зібрана у відповідних ділянках. Крім того, іноді пізнє сканування може бути хибнонегативним, тому що згорнута кров має ехогенність, подібну до печінки, і її нелегко ідентифікувати в кишені Морісона.

- Точність FAST залежить від оператора. Якщо він не має достатнього досвіду, то потрібно бути дуже обережним при оцінці наявності або відсутності вільної рідини.

- Клінічну підозру, механізм ушкодження та зміну клінічного обстеження або гемодинамічного статусу завжди потрібно враховувати при ухваленні рішення щодо подальшого діагностичного тестування у пацієнтів з негативними початковими результатами FAST.

Для пацієнтів із негативним результатом дослідження FAST може бути обрано спостереження, серійне FAST, КТ або УЗД з контрастним матеріалом.

З часом розвинувся новий напрям застосування FAST, у якому наголошується його роль в оцінці нестабільних

пацієнтів із гіпотензією. Найефективнішим використанням FAST виявилось швидке сортування гемодинамічно нестабільних пацієнтів із травмою для остаточного втручання, що сприяло скороченню часу до відповідного втручання, терміну перебування в лікарні та зниженню витрат (рис. 2). Було також показано, що обстеження FAST зменшує потребу в діагностичному перитонеальному лаважі, при цьому в одному проспективному дослідженні 194 пацієнтів повідомлялося про зниження цієї потреби з 9% (17 зі 194) до 1% (двоє зі 194).



Рис. 2. Діагностичний алгоритм використання FAST для сортування травмованих пацієнтів

## РОЗДІЛ 4

# КЛІНІКО-АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИ ОЦІНЦІ FAST

**Печінка.** При комбінованій травмі (тупій і пенетруючій) найчастіше ушкоджуваним органом є печінка. Травматичне ураження правої частки печінки, особливо заднього сегмента, трапляється значно частіше, ніж лівої частки. Хвостата частка печінки уражається нечасто. Печінка є другим за частотою ушкоджуваним органом при тупій абдомінальній травмі, що становить близько 20 % серед усіх абдомінальних ушкоджень.

**Селезінка.** Цей орган ушкоджується найчастіше при тупій абдомінальній травмі. Травми селезінки зазнає третина всіх пацієнтів із тупою абдомінальною травмою.

Виявлення вільної рідини у лівому верхньому квадранті, в обох верхніх квадрантах або дифузно (у лівому та правому верхніх квадрантах і в тазі) більшою мірою асоційовано з розривом селезінки. Це можна пояснити тим, що кров при розриві селезінки спочатку накопичується в лівому верхньому квадранті, потім тече у правий верхній квадрант, тому що *phrenicocolic ligament* створює деяку перешкоду руху крові в лівий латеральний канал. Також кров із правого верхнього квадранта тече у правий латеральний канал, а не в лівий верхній квадрант, опускаючись у таз внаслідок гравітації.

**Інше.** Ушкодження кишечнику та брижі трапляється у 5 % випадків. Зазвичай кишечник і брижа уражаються разом, але також можуть ушкоджуватися окремо. Значно рідше травмується сечовий міхур (1,6 %). Підшлункова залоза ушкоджується рідко (0,4 %).

Місце скупчення інтраперитонеальної рідини залежить від позиції пацієнта й джерела кровотечі. Гемоперитонеум починається у місці ураження, потім кров під впливом гравітації накопичується в кишнях перитонеальної порожнини.

## Ділянки початкового накопичення рідини у лежачого пацієнта

- Гемоперикард (кров у перикардіальному просторі) збирається під лівою частиною серця.

- Гемоторакс (кров у грудній клітці) збирається зі спини. Що далі навколо задньої частини грудної клітки розмістити трансдюсер, то швидше можна виявити рідину.

- Гемоперитонеум (кров у черевній порожнині) спочатку збирається в певних потенційних просторах (рис. 3, 4):

1. Правий верхній квадрант: у лежачого постраждалого вільна рідина спочатку буде збиратися навколо печінки в одному або кількох місцях:

- а) кишень Морісона (між печінкою та правою ниркою);
- б) переднє заглиблення (перед верхівкою печінки);
- в) між діафрагмою і печінкою.

Рідина у верхньому правому квадранті має тенденцію спочатку накопичуватися в кишні Морісона і тільки потім тече вниз, до таза, через правий латеральний канал (*paracolic gutter*) (рис. 5).

2. Лівий верхній квадрант: вільна рідина може збиратися тут, в одній із ділянок:

- а) між діафрагмою і селезінкою;
- б) спленоренальна кишень (анатомічне утворення між селезінкою та лівою ниркою).

Вільна рідина у лівому верхньому квадранті має тенденцію накопичуватися спочатку в лівому піддіафрагмальному просторі, тільки потім скупчується в спленоренальній кишні, після чого спускається до таза через лівий латеральний канал.

3. Таз: вільна рідина збирається в Дугласовому просторі у жінок або у ректовезикальній кишні у чоловіків (рис. 6, 7).

Лівий латеральний канал дрібніший за правий і частково заблокований *phrenicocolic ligament*, тому рідина прагне текти через менш резистентний правий латеральний канал. У пацієнта в положенні лежачи на спині найбільш імовірним потенційним місцем накопичення рідини є кишень Морісона, незалежно від місця ураження.

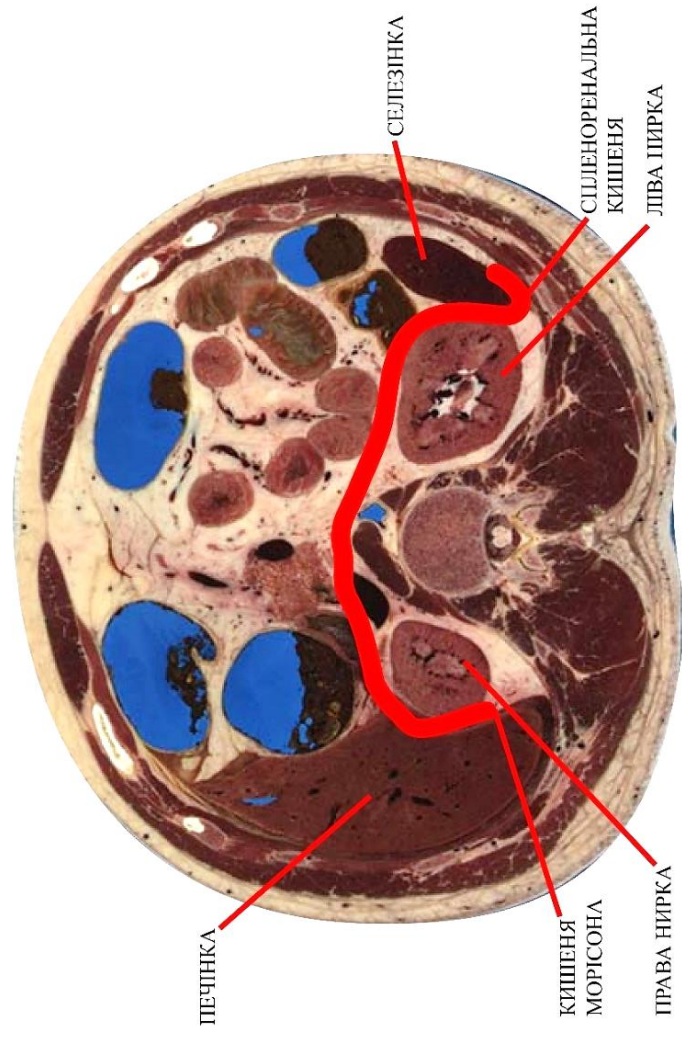


Рис. 3. Горизонтальний зріз потенційних місць скупчення вільної рідини у черевній порожнині. Вільну рідину в гепаторенальній кишени (кишеня Морісона) та спленоренальній кишени зображено червоним кольором

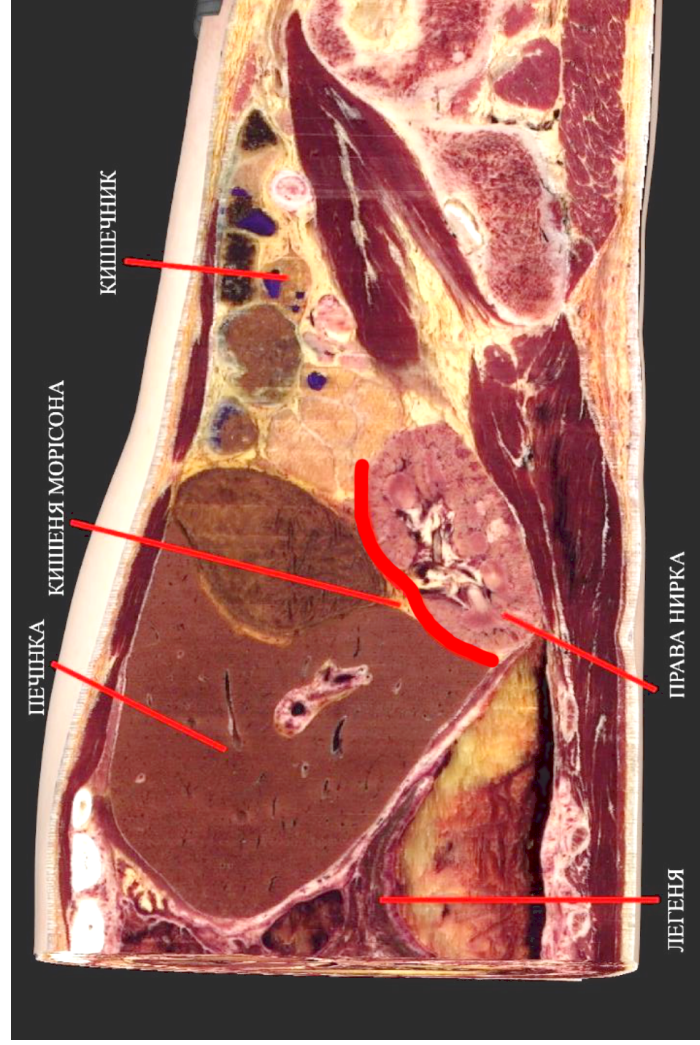


Рис. 4. Сагітальний зріз потенційних місць скупчення вільної рідини у кишени Морісона (зображено червоним кольором)



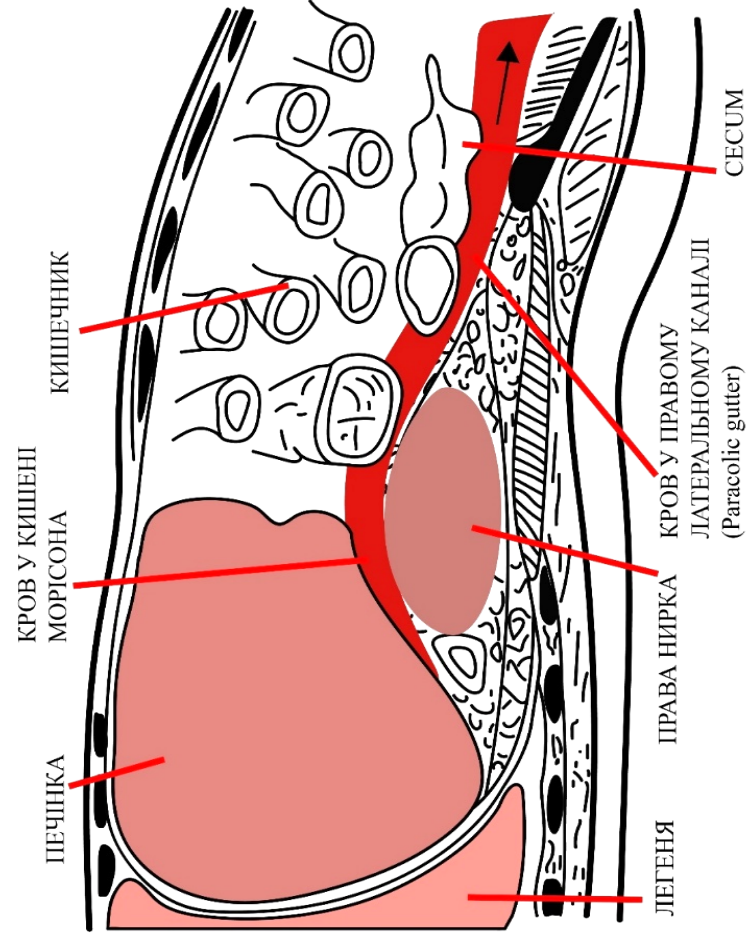


Рис. 5. Схема сагітального зрізу скупчення рідини в кишені Морісона (між печінкою та правою ниркою), що стікає в таз по правому латеральному каналу paracolic gutter

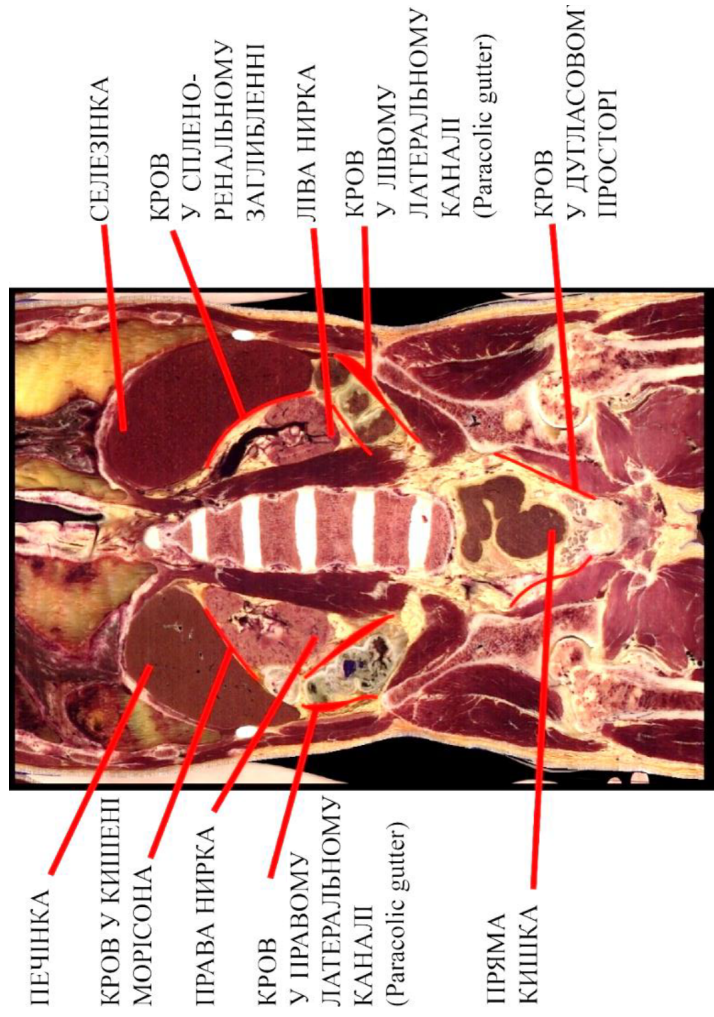


Рис. 6. Фронтальний зріз. Рух вільної рідини в абдомінальній порожнині (червоні простори)

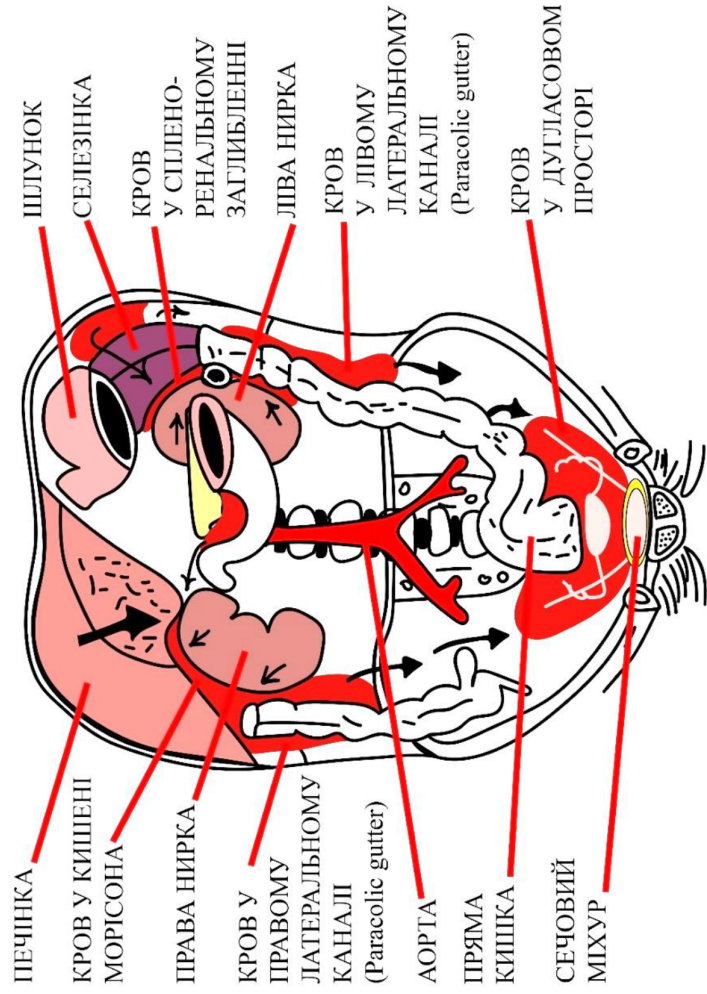


Рис. 7. Схема фронтального зрізу. Рух вільної рідини в абдомінальній порожнині (червоні простори)

Однак загалом ректовезикальна кишеня є найбільш потенційним місцем скупчення рідини у чоловіків, а кишеня Дугласа є потенційним місцем скупчення рідини у жінок. Великий об'єм крові може накопичуватися в тазі без скупчень крові, що оточують джерело кровотечі.

При ушкодженнях кишечника або брижі кров частіше накопичується між петлями кишечника (в міжпетльових просторах), і на КТ-зображенні ця рідина має характерну трикутну форму, на відміну від уражень печінки та селезінки, де рідина зазвичай стікає по периферії, вздовж *paracolic gutter*, та накопичується між петлями кишечника. Тому якщо при КТ-дослідженні виявлено центрально локалізовані скупчення рідини трикутної форми, негайно приступають до пошуку ушкоджень кишечника або брижі.

Також слід пам'ятати, що навіть при значних абдомінальних ушкодженнях може не виникати гемоперитонеуму, оскільки інтрапаренхімальні розриви можуть бути без ушкодження капсули.

## РОЗДІЛ 5 ОБЛАДНАННЯ

Основними методами УЗД є ехографія, сонографія (ультразвукове сканування) та доплерографія (табл. 1, 2).

Таблиця 1

### Методи та методики ультразвукового дослідження

Метод	Методика
Одновимірний (А-метод, М-метод) – графік	Дуплексне УЗД
Двовимірний (В-метод) – зображення	Триплексне УЗД
Доплерографія – графік, зображення	Тривимірне УЗД

Таблиця 2

### Режим роботи ультразвукових апаратів

Режим	Характеристика роботи апарата
А-режим	Піки та відстані. Використовується нечасто
В-режим	Двовимірне зображення, в якому амплітуда відбитих сигналів кодується точками різної яскравості
Реальний час	Демонструє мінливе зображення протягом сканування
М-режим	Демонструє рух як функцію часу. Використовується в кардіології
Доплерографія	Відбиває та вимірює кровотік
Кольорове доплерівське картування	Відбиває різні швидкості потоку у вигляді різних кольорів

Сонографія (ультразвукове сканування), або В-метод (bright – яскравість), базується на принципі двовимірного сканування органів і тканин ультразвуковим датчиком, який рухається поверхнею досліджуваної ділянки тіла. Цим забезпечується реєстрація сигналів одночасно або послідовно від багатьох об'єктів.

Отримане зображення подається на екран монітора або на термопапір у вигляді яскравих цяток. Яскравий білий колір означає відбитий ехосигнал, що дають ехогенні органи (щільні тканини, кістки, камені тощо), а чорний колір – відсутність відбитого сигналу, що дають паренхіматозні органи та рідина.

Метод забезпечує пряме спостереження на дисплеї за рухом органів. Про такі дослідження говорять, що їх проводять в режимі «реального часу», а можливість отримання напівтонового зображення (до 64 відтінків) іменується «сірою» шкалою.

Обстеження FAST часто є першим УЗД, яке вивчає початківець клініцист-сонографіст. Звичайно, важливо знати відповідну анатомію та добре розуміти стандартні площини сканування. Сучасні ультразвукові зображення у градаціях сірого (В-режим) є двовимірними. Комплексне УЗД потребує сканування кожного органа у двох різних площинах, кожна площина під кутом 90° до іншої. На щастя, обстеження FAST можна ефективно виконувати з обмеженими площинами сканування, оскільки ми лише намагаємося знайти вільну рідину, а не проводити всебічний огляд залучених органів. Такий підхід робить FAST легшим у вивченні та займає менше часу. Обстеження виконується в положенні лежачи, нормальні результати показують правильну анатомію та відсутність внутрішньочеревної або внутрішньогрудної рідини, рідини в перикарді та пневмотораксу.

Для виконання FAST-протоколу використовується низькочастотний конвексний датчик (за різними даними, від 2–4 до 5–7 МГц), для проведення eFAST – додатково високочастотний датчик частотою від 5 до 10–15 МГц (рис. 8, 9).





а



б

Рис. 8. Лінійний УЗД-датчик 9L, частота від 5 до 15 МГц, глибина сканування до 11 см (а, б). Використовується для дослідження поверхневих структур



а



б

Рис. 9. Конвексний УЗД-датчик C1-5, частота від 2 до 7,5 МГц, глибина сканування до 25 см (а, б). Використовується для дослідження глибоких структур (органи черевної порожнини, заочеревинний простір тощо)

Якщо дозволяє час або ваші початкові знімки погані, спробуйте:

- лінійний трансдюсер для пневмотораксу;
- конвексний трансдюсер для гемотораксу і черевної порожнини;
- секторний трансдюсер для огляду серця.

Глибина:

- 5 см для пневмотораксу;
- 15 см для гемотораксу і гемоперитонеуму;
- 20 см для порожнини перикарда.

#### **Безпечне зберігання датчика**

Датчик потрібно зберігати у вертикальному положенні, у своєму отворі на апараті, а кабель закрутити петлею, щоб запобігти контакту з підлогою. Ультразвукові кабелі, залишені на підлозі, можуть бути пошкоджені під час ударів або колесами машини, що призводить до зайвих витрат на заміну. Переконайтеся, що кабель датчика не торкається самого датчика, оскільки він не так часто дезінфікується, як датчик. Перехресне забруднення може статися під час роботи з датчиком і кабелем.

#### **Кабель живлення**

Особливо схильний до пошкоджень кабель живлення, що з'єднує ультразвуковий апарат з розеткою. Він повинен мати надійні з'єднання, а гнучкий шнур не повинен бути пошкоджений.

Є два головні терміни, які важливо розрізняти під час вивчення FAST і які стосуються змін положення датчика – це «зміщення» і «ковзання».

«Зміщення» – це рух з боку в бік або вгору-вниз тощо, означає переміщення датчика рукою в інше місце на тілі пацієнта, зберігаючи постійним кут, під яким датчик розміщено до тіла пацієнта. І навпаки, «ковзання» означає збереження положення датчика на тілі пацієнта незмінним, регулюючи його кут відносно тіла.

У цьому навчальному посібнику використані знімки симуляційного обладнання системи SonoMan System фірми Simulab Corporation і відскановані зображення з системи Anatomage table.

## РОЗДІЛ 6 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою захисту датчика від забруднень кров'ю при дослідженні пацієнтів із травмою, а також захисту пацієнта від заражень при великій кількості постраждалих використовується чохол або медична рукавичка, яку надягають на датчик, змінюючи для кожного постраждалого.

На датчик наноситься невелика кількість гелю для контакту. Рукавичка надягається таким чином, щоб головка датчика була покрита долонною частиною рукавички, а пальцеву частину можна зав'язати на ручці датчика або закріпити лейкопластиром (рис. 10).



Рис. 10. Медична рукавичка з гелем на датчику



При виконанні FAST необхідно, щоб у постраждалого був повний сечовий міхур. Тому катетеризацію сечового міхура бажано проводити після закінчення ультразвукового скринінгу. Якщо FAST проводиться при сечовому міхурі, що вже катетеризований, то через катетер вводять 200–300 мл фізіологічного розчину. Якщо ж дослідження проводиться до катетеризації, то має бути оцінено наповнення сечового міхура, тому що неповний сечовий міхур є частою причиною помилкових результатів. Добре заповнений сечовий міхур дає змогу легше виявити наявність вільної рідини в тазі та є обов'язковою умовою при проведенні FAST.

Сечовий міхур можна швидко дослідити спочатку тестуванням на адекватність наповнення. Якщо наповнення неадекватне, то відразу ж приступають до заповнення сечового міхура через катетер, тим часом сонолог приступає до дослідження інших стандартних точок, а наприкінці досліджує таз із вже наповненим міхуром.

Якщо дозволяє ситуація, то при проведенні УЗД верхнє освітлення має бути погашеним, тому що це посилює контрастність зображення й усуває відблиски, що відбиваються від екрана при верхньому освітленні.

Безпосередньо перед дослідженням на тіло постраждалого швидко наноситься гель на всі досліджувані точки (рис. 11).

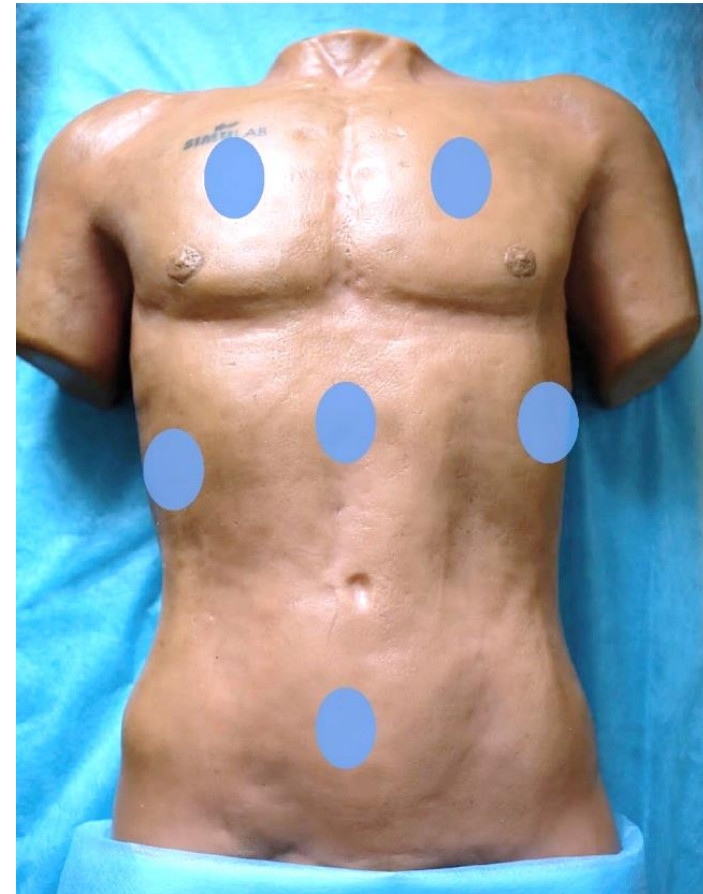
#### **У якому порядку сканувати?**

Це залежить від клінічного контексту. Якщо ви підозрюєте травму грудної клітки, спочатку проскануйте її. Якщо є підозра на тампонаду, спочатку проскануйте відповідну ділянку. Тобто послідовність дослідження стандартних точок при FAST переважно залежить від конкретного клінічного сценарію і не має постійної стандартної рекомендації.

Результативність зон дослідження у гемодинамічно стабільних пацієнтів не має великого значення, оскільки протокол FAST виконується дуже швидко (протягом 3–3,5 хв). Проте величезного значення це набуває у гемодинамічно нестабільних пацієнтів (із систолічним тиском < 90), і особливо в критичних

ситуаціях, коли у пацієнта не визначається пульс за наявності електричної активності серця на моніторі (Pulseless Electrical Activity – PEA) або електромеханічної дисоціації.

У таких ситуаціях у постраждалого слід негайно оцінити точку перикарда, оскільки сонографічна картина може надати негайне розуміння причин.



*Рис. 11.* Орієнтовні місця нанесення гелю на досліджувані точки

## РОЗДІЛ 7

### ПОШУК ВІЛЬНОЇ РІДИНИ В ПЕРИКАРДІ

Ультрасонографія може забезпечити значною кількістю інформації про стан серця, але основною метою при проведенні FAST зони серця є визначення наявності чи відсутності перикардіальної рідини.

Дослідження перикарда на наявність рідини виконується як при пенетруючих прекардіальних і трансторакальних ранах, так і при тупих травмах грудної клітки. Ушкодження серця найчастіше трапляються при проникних травмах, ніж при тупих.

Пацієнти з пенетруючими ушкодженнями серця мають високу смертність, більшість помирають до прибуття до шпиталю. Серед тих, хто дістається шпиталю, виживання при ножових пораненнях серця більше половини, ніж при кульових пораненнях серця.

Хоча розриви серця при тупих серцевих травмах трапляються нечасто, смертність від цих ушкоджень дуже велика. Більшість пацієнтів помирають до прибуття до шпиталю. Прибулі до шпиталю найчастіше мають розриви правого передсердя. У третини пацієнтів є багатокамерні ушкодження, які майже завжди фатальні.

Якщо виявлена перикардіальна рідина, то необхідно визначити її кількість, а також наявність тампонади. При тампонаді серця, що є найчастішою причиною смерті за травматичних ушкоджень серця, потрібні екстрена пункція перикарда й евакуація крові.

Існує два основних доступи до зображення серця, які можна виконати за допомогою дослідження FAST. Одного з двох зазвичай достатньо для оцінки перикардіального випоту. Важливо вивчити обидва, тому що один з доступів може бути легко отриманий, а інший неможливий для пацієнта.

#### **Субксіфоїдальний чотирикамерний доступ**

Трансдюсер розміщують під мечоподібним відростком груднини поперечно, спрямовуючи промінь до лівого плеча,

маркер-точка спрямований до правого боку або правого плеча постраждалого. Спрямовують датчик догори так, щоб він майже плоско лежав уздовж живота постраждалого (рис. 12). Відчуття дискомфорту під час виконання цього маневру у постраждалого не має бути.



*Рис. 12.* Субксіфоїдальний чотирикамерний доступ

Частою помилкою при отриманні зображення є неправильні позиція датчика та напрямок ультразвукового променя. Ультразвуковий промінь потрібно спрямовувати не до хребта, а до лівого плеча, майже в горизонтальній площині (кут нахилу між датчиком і шкірою має становити менше 30°).

Починається дослідження з максимальної глибини сканування (20–24 см) для того, щоб отримати початкове зображення усіх чотирьох камер серця, передню і задню стінки перикарда за допомогою «ковзань» та «зміщень» датчиком (рис. 13, 14).

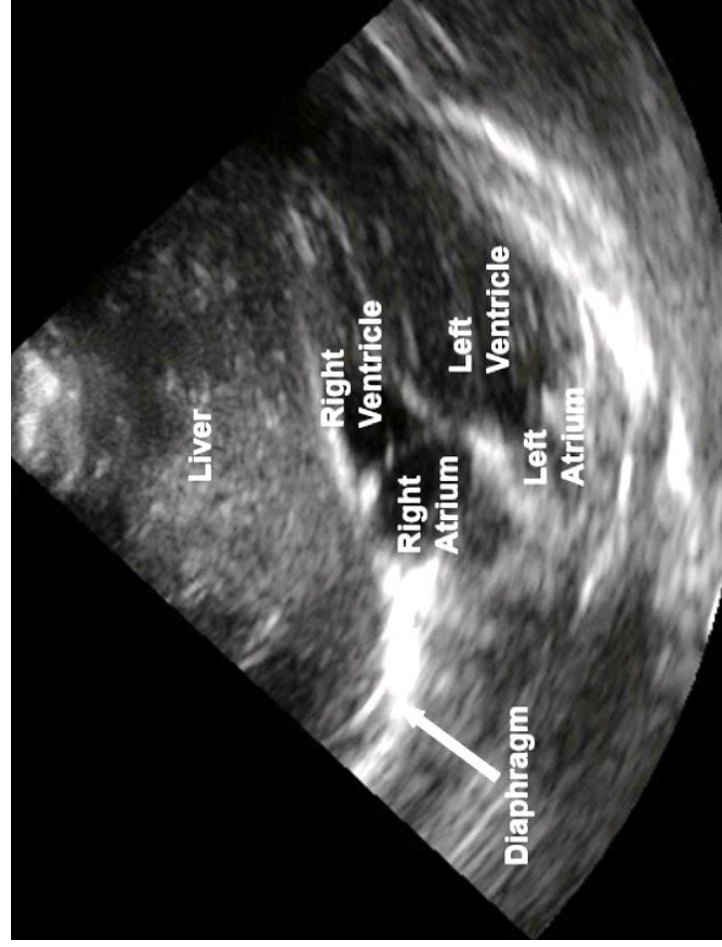


Рис. 13. Приклад 1. Початкове зображення усіх чотирьох камер серця: liver – печінка; diaphragm – діафрагма; right ventricle – правий шлуночок; right atrium – праве передсердя; left ventricle – лівий шлуночок; left atrium – ліве передсердя

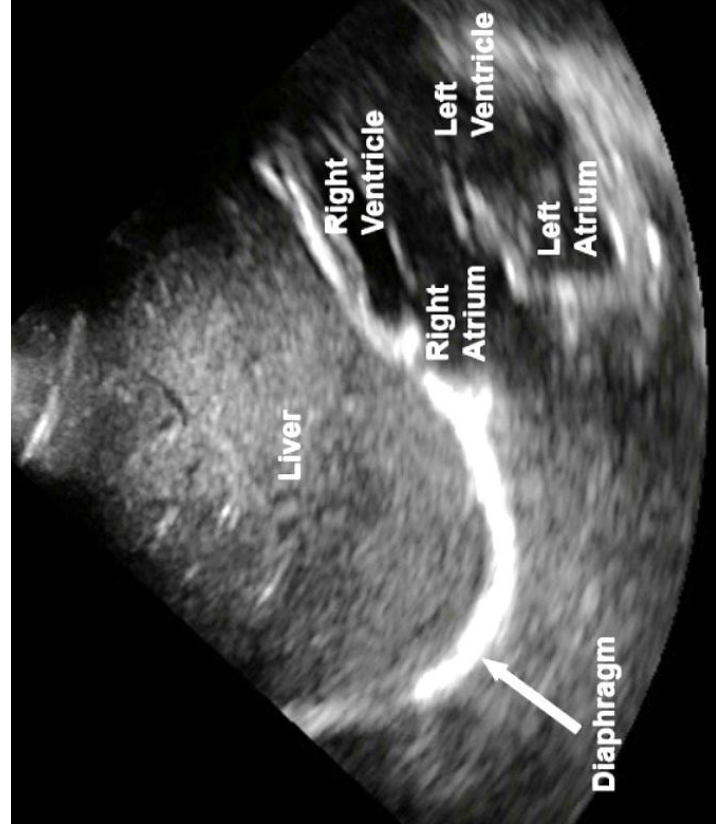


Рис. 14. Приклад 2. Початкове зображення усіх чотирьох камер серця: liver – печінка; diaphragm – діафрагма; right ventricle – правий шлуночок; right atrium – праве передсердя; left ventricle – лівий шлуночок; left atrium – ліве передсердя



Потім поступово зменшується глибина сканування (наприклад, до 14–18 см), щоб заповнити все зображення серцем. Зображення має бути ретельно розглянуте для того, щоб чітко ідентифікувати межі серця та перикард.

Згорнуту кров у перикарді не так легко ідентифікувати, як анехогенну незгорнуту кров, оскільки контраст знижений, кров'яні згустки за ехогенністю подібні до стінок шлуночків і можуть бути помилково сприйняті за нормальний міокард, будучи причиною хибнонегативного діагнозу.

При позитивному результаті візуалізуватиметься анехогенний простір між серцем і гіперехогенним перикардом як наслідок сепарації листків перикарда кров'ю, що виливається при розривах серця (рис. 15).

Перикардіальна рідина в контексті травми (гемоперикард) виглядатиме анехогенною, але іноді можуть бути внутрішні ехогенні включення, представлені фібрином, кров'яними згустками або серцевою тканиною.

Важливо відрізнити перикардіальний випіт від перикардіальної жирової тканини, яка рухатиметься разом із серцем під час його скорочення. Випіт не рухається.

#### **Диференційна діагностика та дії**

- Проникне поранення грудної клітки, прозорий перикардіальний випіт:
  - торакотомія / серединна стернотомія (залежно від клінічної ситуації).
- Для травми низького / помірного ступеня, пацієнта з факторами ризику наявного випоту (рак, ниркова недостатність) і за підозри, що випіт не є кров'ю:
  - моніторинг із серійною трансторакальною ехокардіографією;
  - розглянути перикардіоцентез в операційній з планом швидкого переходу до торакотомії / стернотомії.
- Низький ризик травми, невелика кількість рідини:
  - моніторинг із серійною трансторакальною ехокардіографією.

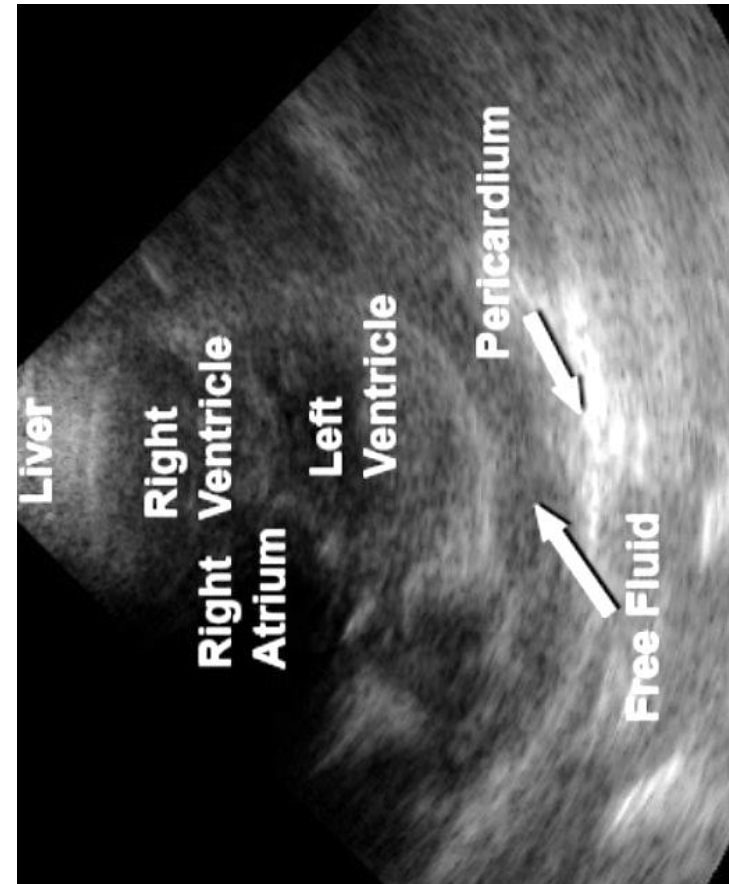


Рис. 15. Наявність вільної рідини (free fluid) у перикарді (pericardium): liver – печінка; right ventricle – правий шлуночок; right atrium – праве передсердя; left ventricle – лівий шлуночок; left atrium – ліве передсердя

### При поганій візуалізації

1. Скануйте під час максимального вдиху: це посує заповнений повітрям кишечник.

2. Зігніть коліна пацієнта: це розслабить м'язи черевної стінки.

### Парастернальний доступ по довгій осі

Якщо візуалізація утруднена з субксіфодального (субкостального) доступу (через вузький субкостальний простір, газ у шлунку, у вагітних жінок, пацієнтів з ожирінням або у тих, хто не може переносити значний тиск на епігастральну ділянку) і адекватний скан не можна отримати швидко, то потрібно негайно переходити на парастернальний доступ, не втрачаючи часу.

Деякі фахівці використовують парастернальний доступ як початкове дослідження, оскільки цей доступ також швидко дає змогу оцінити стан перикарда, як і субксіфодальний доступ. (Пневмоторакс або великий гемоторакс є перешкодою при дослідженні серця з парастернального або апікального доступу).

Датчик встановлюється перпендикулярно зліва від груднини в IV або V міжреберному проміжку (вище або нижче, залежить від серця).

Індикатор датчика спрямований на праве плече. Потрібно отримати скан поздовжньої осі серця (рис. 16).

У цій позиції видно правий та лівий шлуночок, міжшлуночкову перегородку, мітральний клапан, аорту та ліве передсердя. Праве передсердя не повинно візуалізуватися (рис. 17).

Акумуляція рідини спочатку відбувається за задньою стінкою лівого шлуночка, і щойно об'єм рідини, яка накопичилася, досягає приблизно 100 мл, вона починає оточувати серце, заповнюючи весь перикардальний простір (рис. 18, 19).

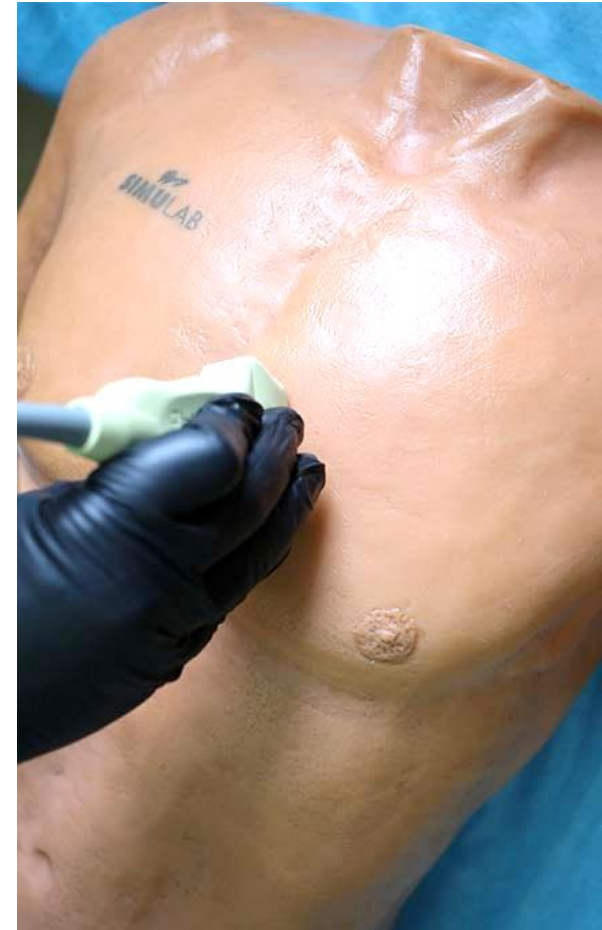
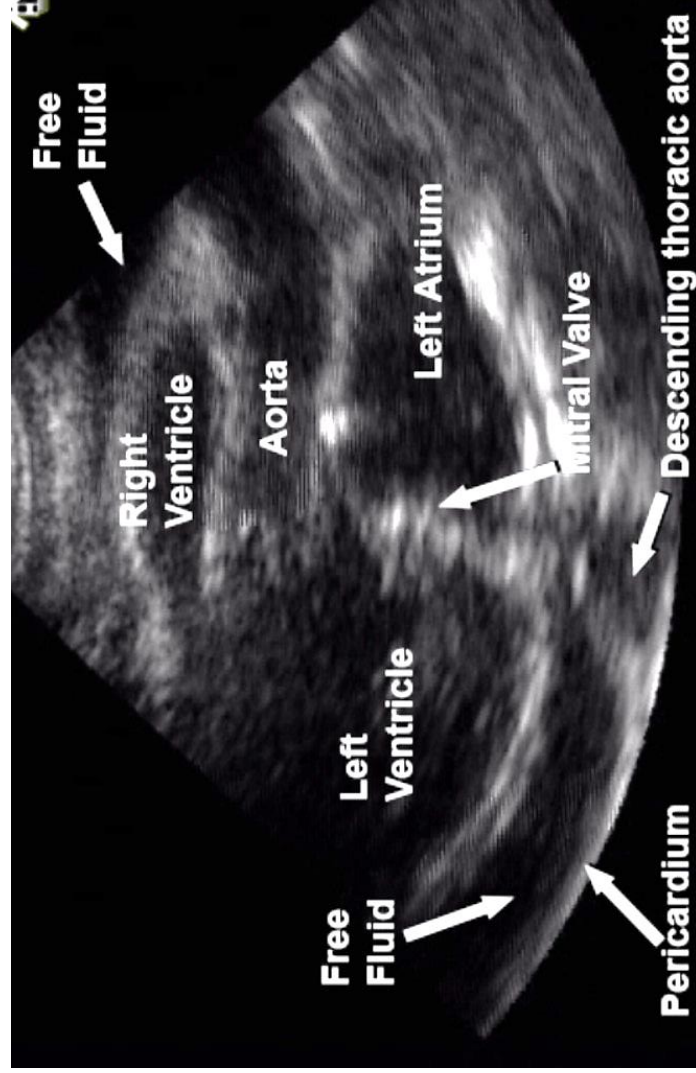


Рис. 16. Парастернальний доступ по довгій осі



*Рис. 17.* Парастернальный доступ по довгій осі. Відсутність вільної рідини (free fluid) у перикарді, візуалізується мітральний клапан (mitral valve): left ventricle – лівий шлуночок



*Рис. 18.* Парастернальный доступ по довгій осі, наявність вільної рідини (free fluid) у перикарді (pericardium): right ventricle – правий шлуночок; left ventricle – лівий шлуночок; left atrium – ліве передсердя; aorta – аорта; mitral valve – мітральний клапан; descending thoracic aorta – низхідна частина грудної аорти

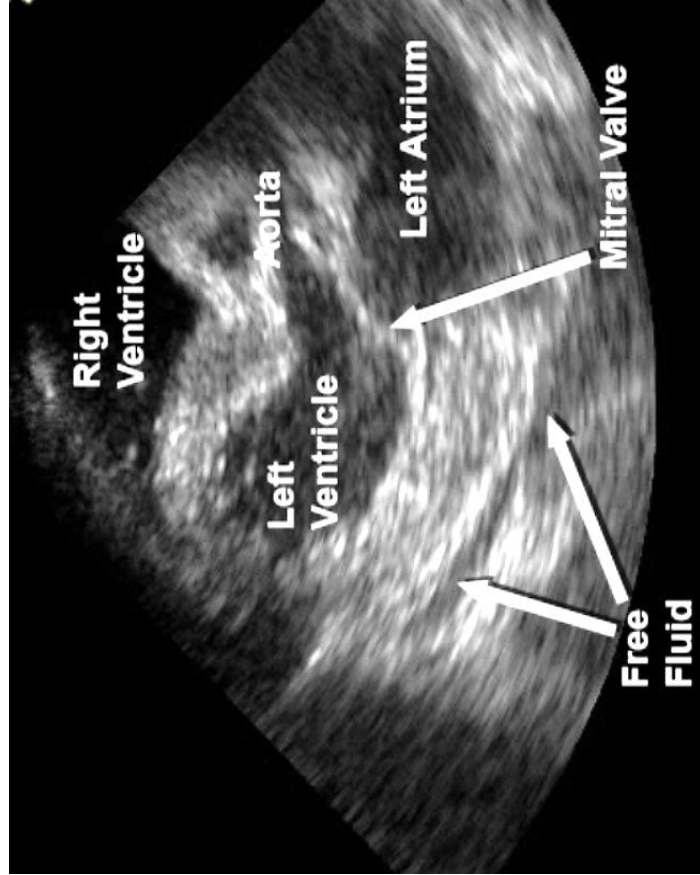


Рис. 19. Парастернальний доступ по довгій осі, наявність вільної рідини (free fluid) у перикарді (pericardium): right ventricle – правий шлуночок; left ventricle – лівий шлуночок; left atrium – ліве передсердя; aorta – аорта; mitral valve – мітральний клапан; descending thoracic aorta – низхідна частина грудної аорти

### Диференційна діагностика

Перикардіальний та епікардіальний жир часто має анехогенний вигляд і може бути помилково сприйнятий за перикардіальну рідину.

Перикардіальна рідина спочатку накопичується за задньою стінкою лівого шлуночка (закон гравітації) і в міру накопичення оточує серце. Перикардіальний жир знаходиться завжди спереду, за правим шлуночком. Так, ізольований анехогенний простір за стінкою правого шлуночка є анехогенним перикардіальним жиром, його не слід плутати з перикардіальною рідиною. Парастернальний доступ довгої осі серця ідеальний для того, щоб відрізнити переднє скупчення (за правим шлуночком) перикардіальної рідини від переднього перикардіального жиру, який найчастіше виглядає анехогенним.

Тому якщо при парастернальному доступі візуалізується анехогенний простір за правим шлуночком без візуалізації анехогенного простору (рідини) за задньою стінкою лівого шлуночка, це повинно бути перикардіальним жиром. Якщо рідина (анехогенний простір) присутня за задньою стінкою лівого шлуночка, це є суворим підтвердженням перикардіальної рідини.

Найчастішою причиною хибнопозитивних результатів у недосвідчених сонологів і лікарів ургентних відділень є виявлення анехогенного простору за стінкою правого шлуночка у субкостальній позиції.

Якщо виникають сумніви, то для виключення помилки має бути застосована альтернативна позиція (парастернальна позиція поздовжньої осі лівого шлуночка), в якій відсутність рідини за задньою стінкою лівого шлуночка виключає перикардіальний випіт і підтверджує перикардіальний жир за стінкою правого шлуночка. Також парастернальна позиція довгої осі лівого шлуночка ідеальна для підтвердження наявності перикардіальної ефузії, виявленої в субкостальній позиції, особливо у сумнівних випадках.

**Гемоторакс.** В парастернальній позиції поздовжньої осі лівого шлуночка може візуалізуватись лівостороння плевральна рідина, яка може мати дуже велику схожість з перикардіальною рідиною у цій позиції. Диференціювати ці рідини можна за їхнім відношенням до низхідної аорти. Перикардіальна рідина



закінчуватиметься відразу ж спереду від низхідної аорти. Плевральна рідина лежатиме за низхідною аортою.

Якщо є і перикардіальна, і плевральна рідина, то межа порожнин, прилеглих одна до одної, буде помітна у вигляді гіперехогенної смужки.

Також при великій кількості перикардіальної рідини серце здаватиметься плаваючим або хитливим, тимчасом як за наявності плевральної рідини серце фіксоване.

#### **Додаткові доступи**

*Парастернальний доступ по короткій осі серця* зазвичай використовується тільки як альтернативний доступу під час проведення FAST-протоколу з метою виявлення перикардіальної рідини або підтвердження позитивного результату, отриманого з іншого доступу, якщо виникають сумніви.

При повороті датчика з парастернальної позиції довгої осі на 90° за годинниковою стрілкою буде отримано поперечний скан серця (поперечна вісь серця перпендикулярна до поздовжньої осі серця). При поступовому нахилі датчика за напрямком променя до верхівки серця будуть отримані поперечні скани від основи серця до верхівки (рис. 20).

При цьому скані лівий шлуночок матиме вигляд кола, а правий шлуночок – вигляд півмісяця. За наявності перикардіальної рідини анехогенна рідина буде оточувати стінки правого та лівого шлуночків залежно від кількості рідини (рис. 21).

*Апікальний (верхівковий) доступ* також може використовуватися як альтернативний під час проведення FAST-протоколу з метою виявлення перикардіальної рідини або підтвердження позитивного результату, отриманого з іншого доступу, якщо виникають сумніви.

Датчик встановлюється над верхівкою серця, ультразвуковий промінь спрямований на праву лопатку пацієнта, індикатор датчика – на ліве його плече. Можливо, доведеться розмістити постраждалого в положенні на лівому боці, щоб отримати чотирикамерний вигляд верхівки, тобто візуалізувати усі чотири камери серця. Цей доступ також дає змогу оцінити колапс правого шлуночка, перикардіальний випіт і серцеву функцію.

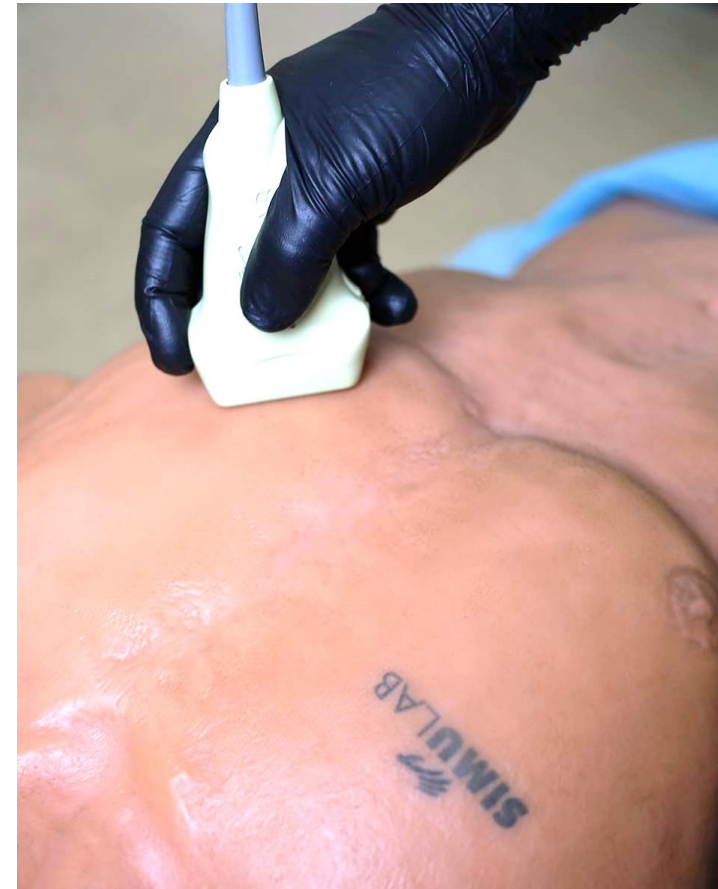


Рис. 20. Парастернальний доступ по короткій осі



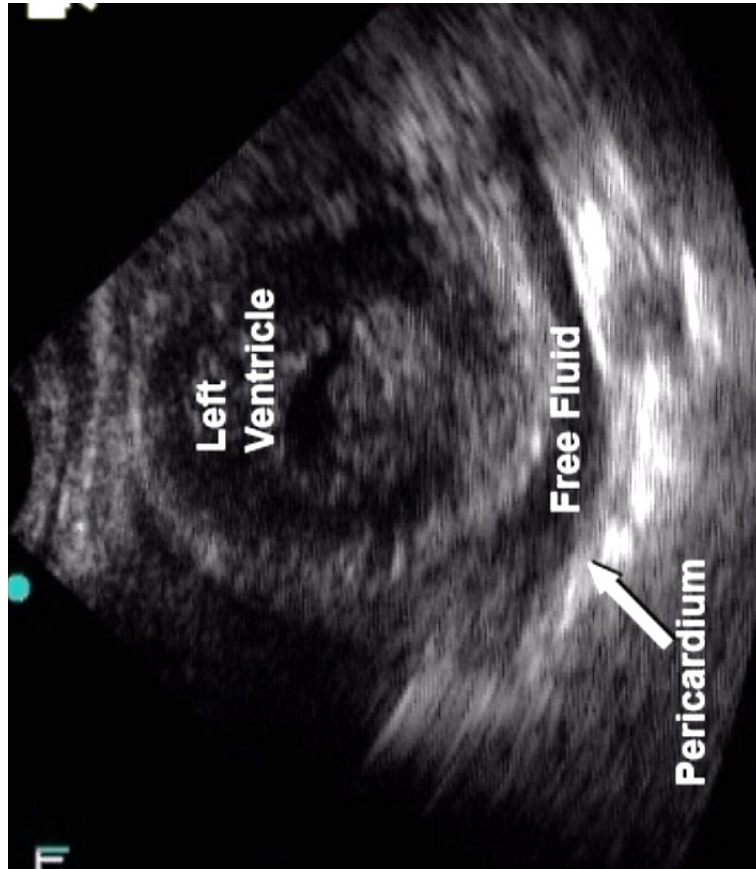


Рис. 21. Парастернальний доступ по короткій осі. Наявність вільної рідини (free fluid) у перикарді (pericardium): left ventricle – лівий шлуночок

## РОЗДІЛ 8 ПОШУК ВІЛЬНОЇ РІДИНИ В ПРАВМУ ВЕРХНЬОМУ КВАДРАНТІ. ГЕПАТОРЕНАЛЬНА КИШЕНЯ (КИШЕНЯ МОРІСОНА). ПРАВА ПЛЕВРАЛЬНА ПОРОЖНИНА

### Пошук вільної рідини в кишені Морісона

При пошуку вільної рідини в черевній порожнині рекомендують починати з кишені Морісона, оскільки гепаторенальна кишень є найбільш раннім і найчастішим місцем скупчення крові при тупій абдомінальній травмі.

Гепаторенальна кишень (кишень Морісона) – це простір між правою часткою печінки та правою ниркою. У нормі навколишні тканини цих органів тісно прилягають одна до одної. При появі рідини в абдомінальній порожнині кишень Морісона є потенційним місцем її скупчення. При заповненні цього простору рідиною печінка і нирка будуть розділені одна від одної. Що більше рідини, то більшою є сепарація цих органів.

У критичних ситуаціях у пацієнтів з вираженою нестабільністю гемодинаміки рідина, виявлена в кишені Морісона (як підтвердження гемоперитонеуму), є підставою для проведення негайної лапаротомії.

Датчик встановлюється по середньопуховій лінії на рівні VIII–XII ребер (за різними джерелами), так щоб маркер зонда був спрямований до голови пацієнта. Потім з допомогою нахилів (медіально або латерально) та ковзань датчиком (краніально або каудально) необхідно отримати зображення кишені Морісона для пошуку крові у ньому (рис. 22).

Потрібно отримати зображення правої частки печінки та прилеглої до неї правої нирки. Увага повинна бути сконцентрована на пошук рідини між цими двома органами як анехогенного простору.

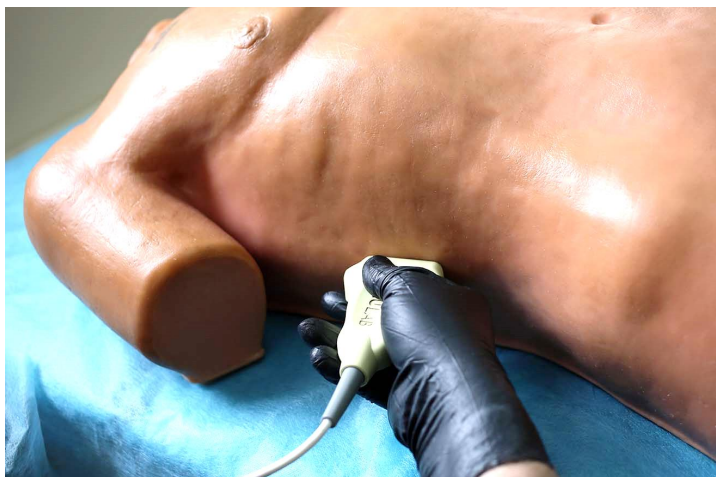


Рис. 22. Доступ до кишені Морісона

Тільки якщо печінка, права нирка і діафрагма будуть разом відображені на зображенні та чітко візуалізуватися, скан вважається прийнятним.

Якщо не можна візуалізувати нирку, але візуалізовано печінку, тоді потрібно рухатися датчиком вниз. Потім датчик рухають віялоподібно, щоб послідовно оцінити кишеню Морісона та межу між ниркою та печінкою.

Іноді зображення у цій проекції важко отримати через затінення ребер, яке можна мінімізувати, зміщуючи датчик вгору або вниз по ребрах або обертаючи його проти годинникової стрілки, щоб розташування було більш паралельне ребрам.

У нормі на ультразвуковому зображенні права нирка безпосередньо прилягає до печінки, без анехогенного простору, що поділяє ці органи (рис. 23, 24).

За наявності вільної рідини в перитонеальній порожнині та її скупчення у кишені Морісона печінка і права нирка розділені анехогенним простором – від маленької анехогенної смужки при невеликій кількості рідини, до значної сепарації цих органів великою кількістю рідини, що заповнює кишеню Морісона (рис. 25–27).

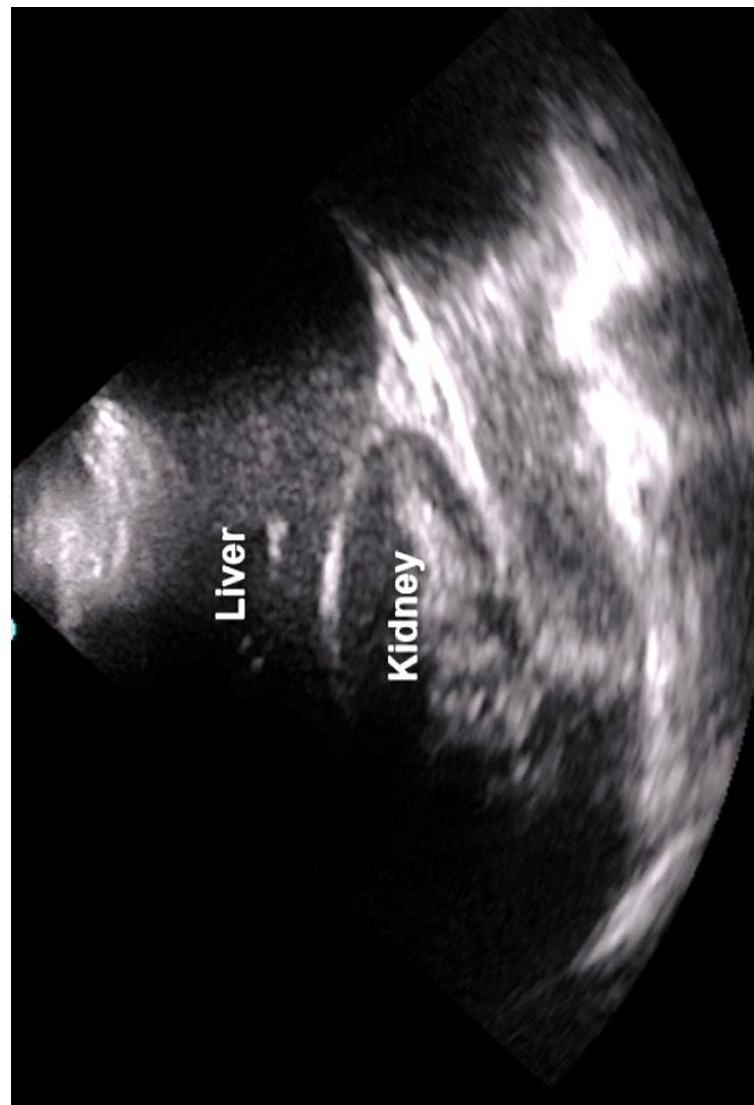
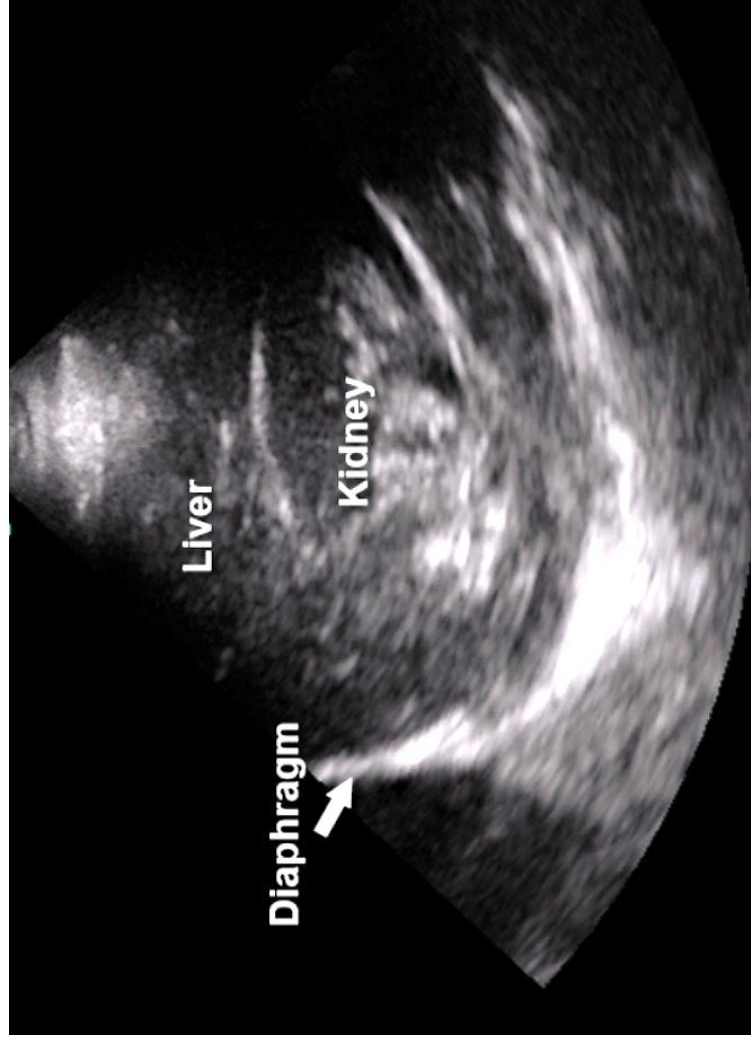


Рис. 23. Відсутність вільної рідини між печінкою та правою ниркою:  
liver – печінка; kidney – нирка



*Рис. 24.* Відсутність вільної рідини між печінкою та правою ниркою, добре видно діафрагму:  
liver – печінка; kidney – нирка; diaphragm – діафрагма



*Рис. 25.* Наявність вільної рідини (fluid) між печінкою та правою ниркою: liver – печінка; kidney – нирка

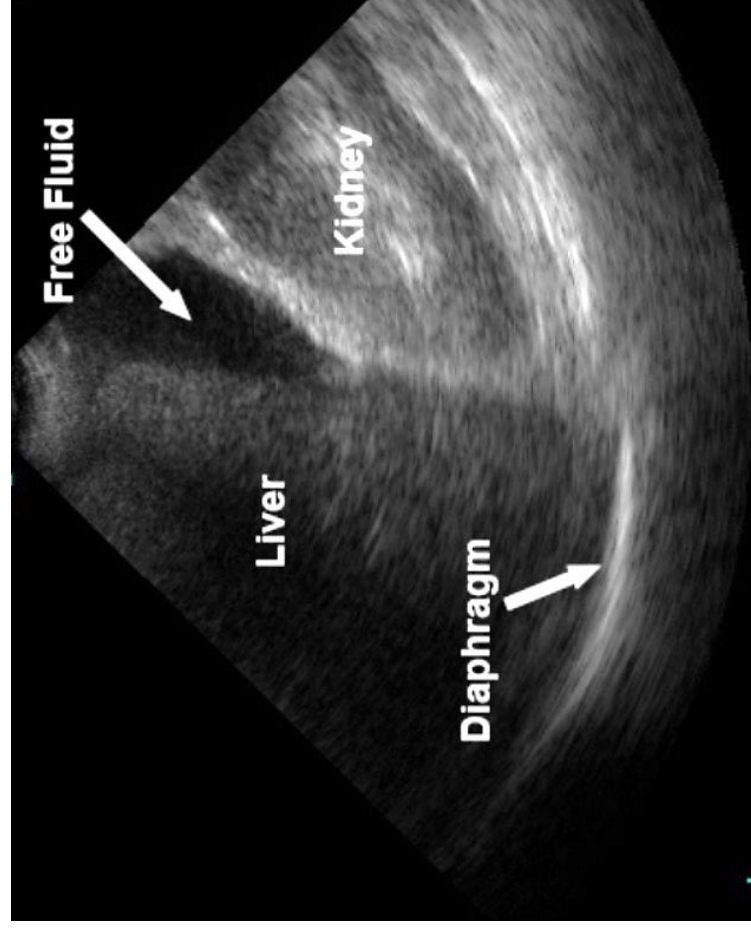


Рис. 26. Наявність вільної рідини (free fluid) між печінкою та правою ниркою, добре видно діафрагму: liver – печінка; kidney – нирка; diaphragm – діафрагма

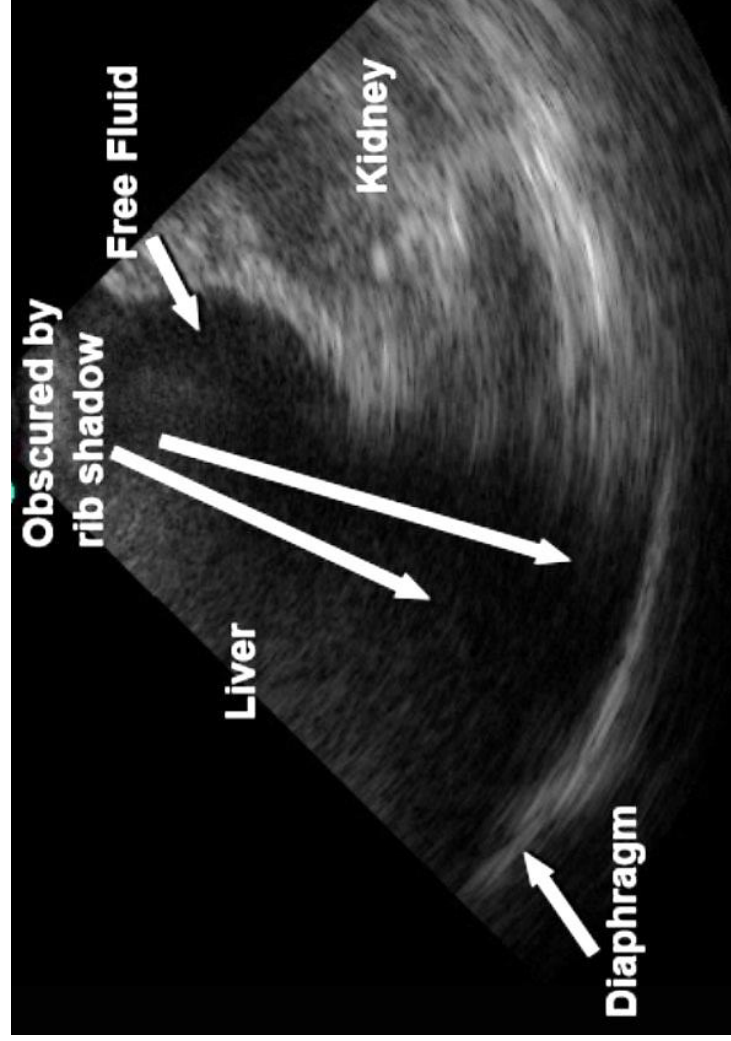


Рис. 27. Наявність вільної рідини (free fluid) між печінкою та правою ниркою, добре видно діафрагму. Стрілками позначено затемнення через тінь ребра (obscured by rib shadow): liver – печінка; kidney – нирка; diaphragm – діафрагма



Велика кількість рідини в кишені Морісона визначається легко та швидко, не становлячи труднощів у діагностиці гемоперитонеуму. Складнощі можуть виникнути при невеликих і мінімальних кількостях рідини. Щоб уникнути помилок, кишеню Морісона потрібно дослідити і при поперечному скануванні, розвертаючи датчик на 90°. Цей прийом підвищує точність діагностики при визначенні наявності рідини у гепаторенальній кишені (особливо при мінімальних кількостях рідини).

Стінки кишечника або дванадцятипалої кишки, що прилягають до печінки у вигляді тонкої анехогенної смужки (також нижня порожниста вена, жовчний міхур), можуть бути помилково сприйняті за вільну рідину.

Щоб уникнути помилок, необхідно застосовувати різні скани, які дають можливість ідентифікувати ці структури. Зазвичай корисними в таких ситуаціях є взаємно перпендикулярні скани цих структур.

#### Пошук вільної рідини у правій плевральній порожнині (eFAST)

Після того як досліджено гепаторенальну кишеню на наявність перитонеальної рідини, приступають до дослідження правої плевральної порожнини, розташованої над діафрагмою. При цьому датчик з позиції кишені Морісона (див. рис. 25) ковзним рухом зміщується трохи нагору.

На ультразвуковому зображенні діафрагма має вигляд гіперехогенної дуги і є орієнтиром, що розділяє абдомінальну та плевральну порожнини. Над діафрагмою розташовані плевральна порожнина та легеня, але в нормі при ультразвуковому зображенні над діафрагмою видно дзеркальне відображення печінки (через дзеркальний артефакт) (рис. 28).

За наявності рідини у плевральній порожнині артефакт дзеркального відображення зникає і над діафрагмою візуалізується анехогенний простір (рис. 29).

Також у плевральній рідині може візуалізуватися ателектатична легеня. (рис. 30). Наявність плевральної рідини може бути підтверджено при поперечному скануванні.

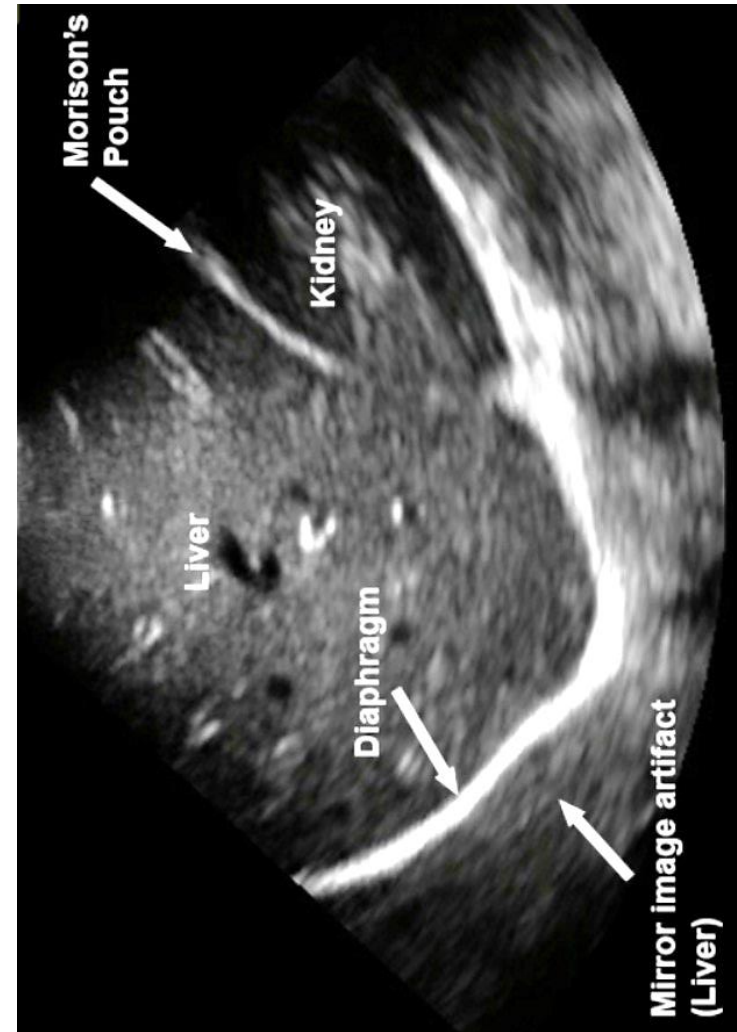
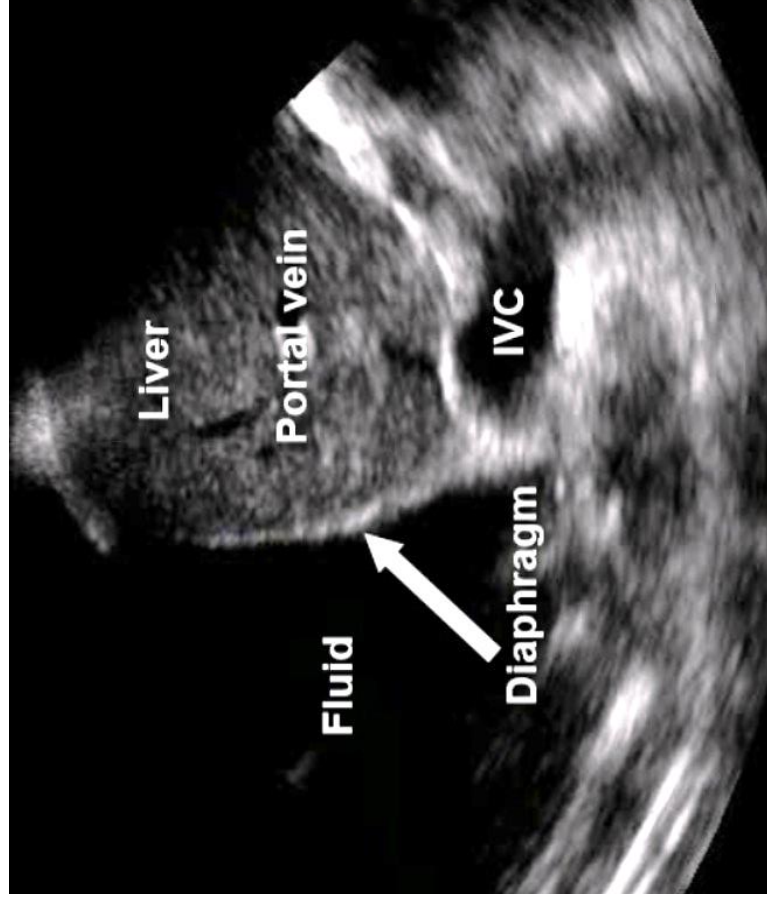
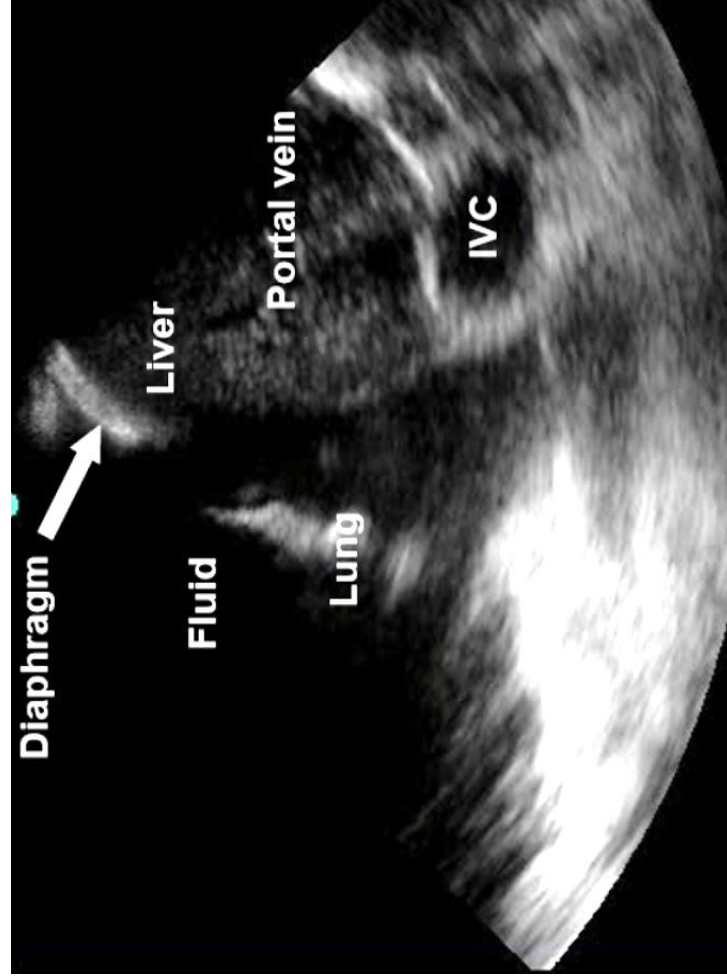


Рис. 28. Права плевральна порожнина. Гемотораксу немає (відсутній анехогенний простір над діафрагмою). Присутній дзеркальний артефакт над діафрагмою (mirror image artifact): liver – печінка; kidney – нирка; diaphragm – діафрагма; morison's pouch – кишеня Морісона



*Рис. 29.* Правобічний гемоторакс – анехогенна рідина над діафрагмою (fluid): liver – печінка; portal vein – портальна вена; IVC – нижня порожниста вена



*Рис. 30.* Правобічний гемоторакс – анехогенна рідина над діафрагмою (fluid), ателектагічна легеня (lung): liver – печінка; portal vein – портальна вена; IVC – нижня порожниста вена; diaphragm – діафрагма

Мінімальна кількість плевральної рідини, яка може бути виявлена при радіографічному дослідженні пацієнта у положенні стоячи, – 150 мл.

Ультрасонографія значно перевершує радіографію при виявленні плевральної рідини, маючи чутливість 100 % і специфічність 99,7 %, і може виявляти найменші кількості плевральної рідини, починаючи з 5 мл.

Крім визначення гемотораксу, сонографія також здатна оцінити його розмір. Швидким і простим методом обчислення об'єму плевральної рідини є такий:

сума відстаней (відстань від легені до діафрагми +  
+ латеральна максимальна висота), помножена на 70.

## РОЗДІЛ 9

### ПОШУК ВІЛЬНОЇ РІДИНИ В ЛІВОМУ ВЕРХНЬОМУ КВАДРАНТІ. ПЕРИСЕЛЕЗІНКОВИЙ ПРОСТІР (СПЛЕНОРЕНАЛЬНА КИШЕНЯ). ЛІВА ПЛЕВРАЛЬНА ПОРОЖНИНА

#### Пошук вільної рідини у спленоренальній кишені

Селезінка менша, розташована позаду та вище печінки, тому ця сторона завжди складніша, ніж правий верхній квадрант.

На відміну від дослідження правого верхнього квадранта, лівий верхній квадрант досліджується по задньопуховій лінії і дещо вище. Датчик розташовують позаду на задній пуховій лінії, як правило, у VIII–XI реберному просторі, маркер спрямований у бік голови пацієнта. Датчик рухають віялоподібно вперед і назад (рис. 31–33).

Якщо тінь від ребер погіршує візуалізацію, то датчик можна трохи повернути за годинниковою стрілкою, розташовуючи його безпосередньо вздовж міжреберного проміжку.

Якщо ви все ще не можете знайти селезінку, попросіть пацієнта зробити глибокий вдих.

Увага має бути сконцентрована на пошуку рідини у спленоренальній кишені (між селезінкою та лівою ниркою), яка виглядатиме як чорна смужка (рис. 34, 35), також потрібно оцінити увесь периселезінковий простір, особливо лівий субдіафрагмальний простір між селезінкою та діафрагмою (рис. 36), тому що цей простір є частим місцем скупчення рідини при дослідженні лівого верхнього квадранта.

Для цього датчик із позиції спленоренальної кишені потрібно розвернути косо (вздовж міжреберного проміжку), злегка нахилиючи його за напрямком ультразвукового променя

вгору або до спини (залежить від розташування селезінки), при цьому повинні добре візуалізуватися селезінка та діафрагма.

При більшому відхиленні датчика також візуалізуватиметься ліва плевральна порожнина, що розташована над діафрагмою (рис. 37).



Рис. 31. Доступ до спленоренальної кишені

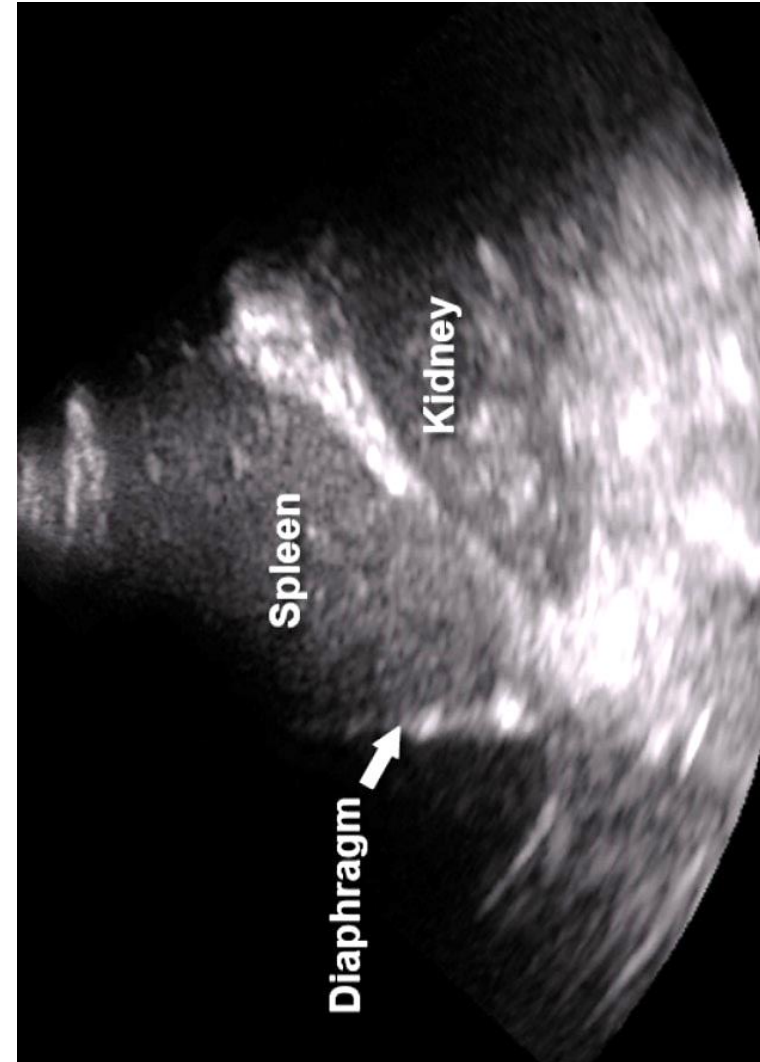
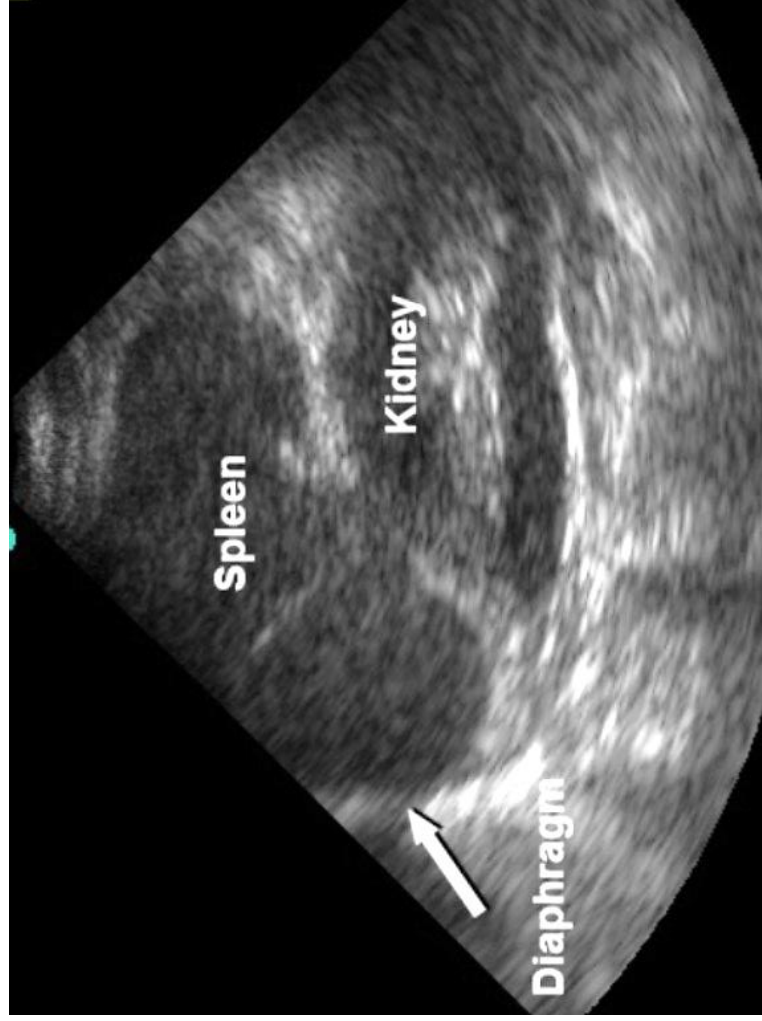
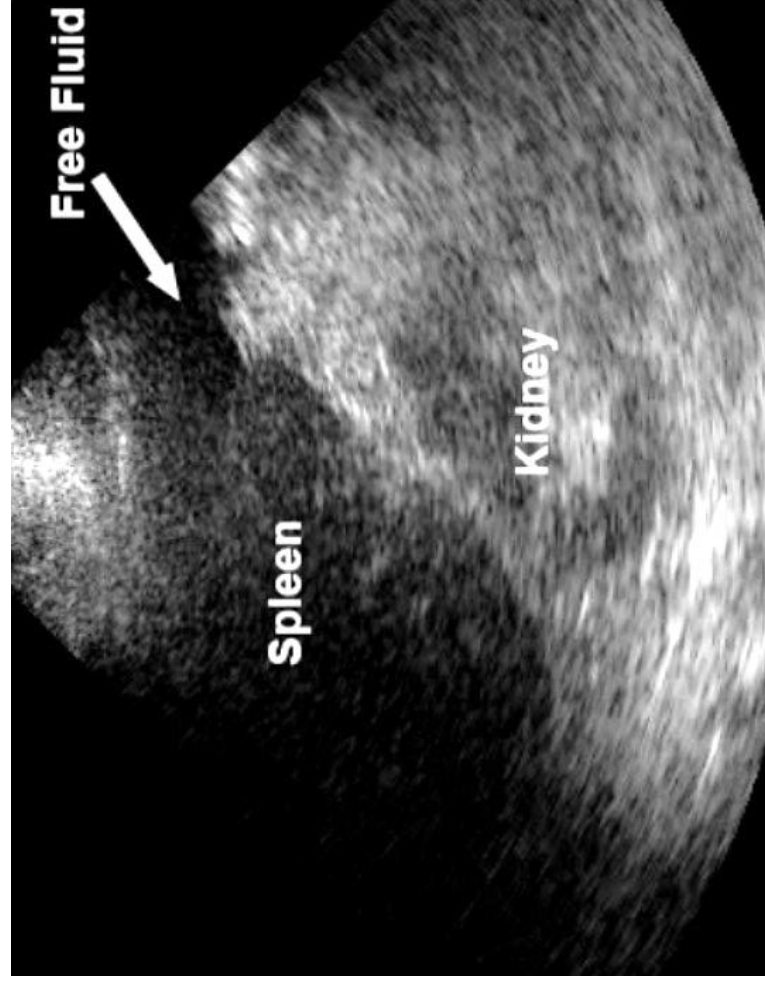


Рис. 32. Приклад 1. Відсутність вільної рідини у спленоренальній кишені: diaphragm – діафрагма; spleen – селезінка; kidney – ліва нирка

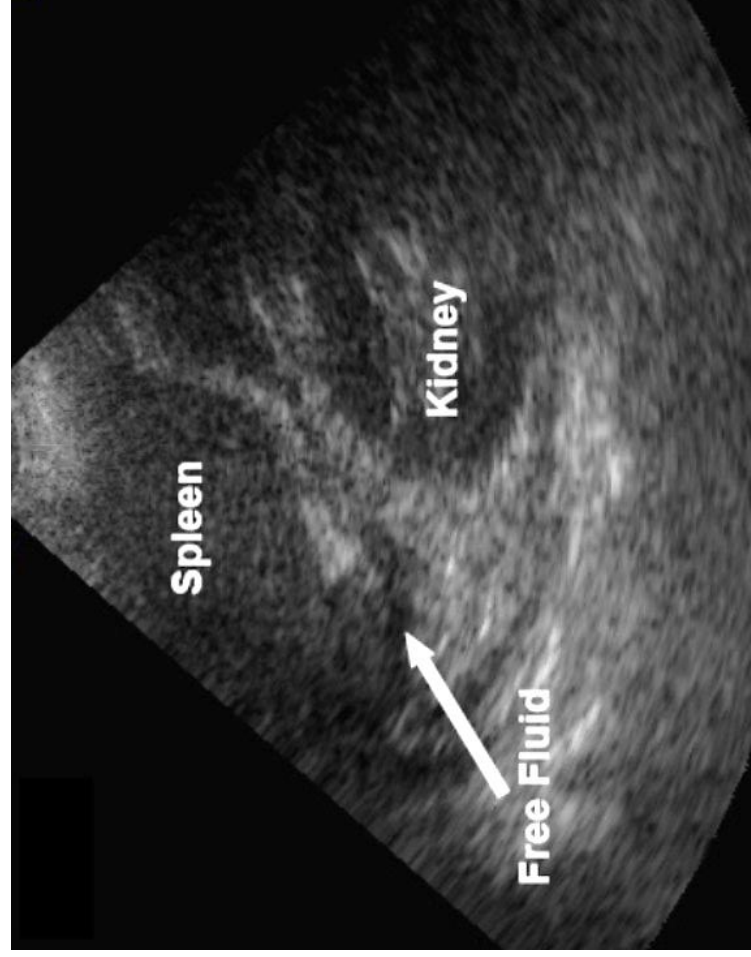




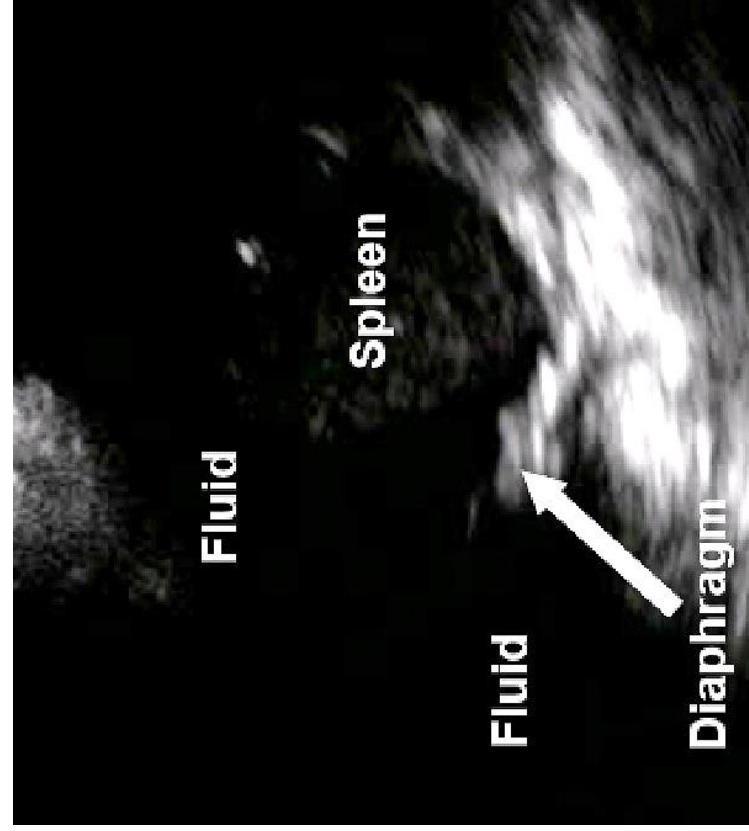
*Рис. 33.* Приклад 2. Відсутність вільної рідини у спленоренальній кишені:  
diaphragm – діафрагма; spleen – селезінка; kidney – ліва нирка



*Рис. 34.* Наявність вільної рідини (free fluid) у спленоренальній кишені:  
diaphragm – діафрагма; spleen – селезінка; kidney – ліва нирка



*Рис. 35.* Наявність вільної рідини (free fluid) у спленоренальній кишені: diaphragm – діафрагма; spleen – селезінка; kidney – ліва нирка



*Рис. 36.* Наявність вільної рідини (fluid) у лівому субдіафрагмальному просторі (між селезінкою та діафрагмою): spleen – селезінка; diaphragm – діафрагма



*Рис. 37.* Наявність вільної рідини (free fluid) у лівому субдіафрагмальному просторі (між селезінкою та діафрагмою), вільна рідина в лівій плевральній порожнині: diaphragm – діафрагма; spleen – селезінка; kidney – ліва нирка

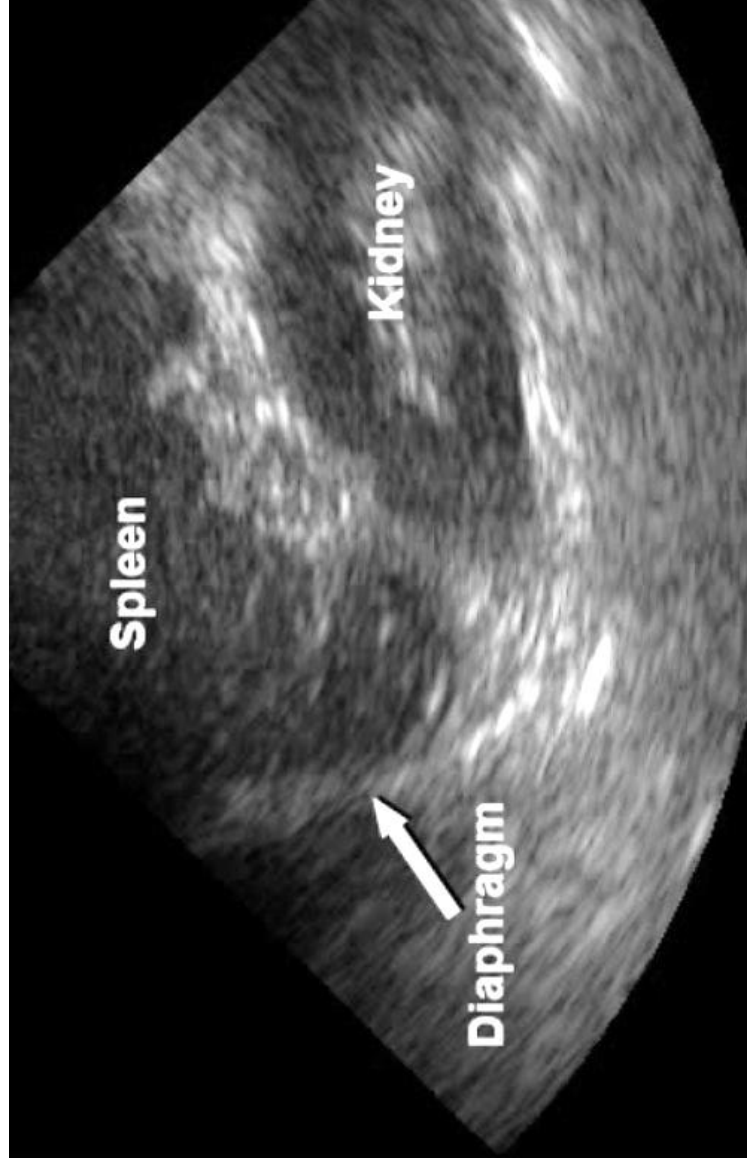
### Пошук вільної рідини в лівій плевральній порожнині (eFAST)

Для пошуку лівого гемотораксу датчик із положення косою сканування (вздовж міжреберного проміжку), при якому добре візуалізувалася селезінка (див. рис. 31), потрібно нахилити трохи більше, за напрямком ультразвукового променя догори (у напрямку до голови) або до спини (залежить від розташування селезінки), або може знадобитися зміщення датчика трохи вгору від спленоренальної кишені з напрямком променя вперед або до спини.

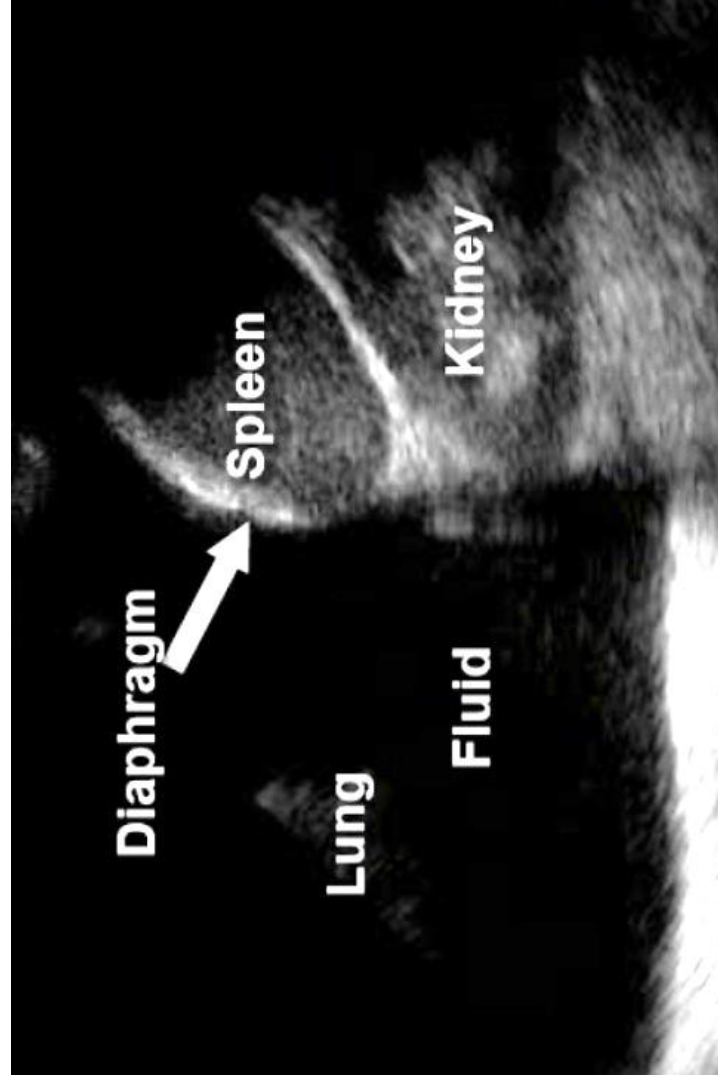
Селезінка є акустичним вікном для дослідження лівої плевральної порожнини. При цьому повинні добре візуалізуватися селезінка, діафрагма та ліва плевральна порожнина, що розташована над діафрагмою. У нормі над діафрагмою, що має вигляд гіперехогенної дуги, візуалізується дзеркальне відображення селезінки через дзеркальний артефакт (рис. 38).

При гемотораксі цей дзеркальний артефакт зникає, замінюється анехогенним простором, представленим кров'ю в лівій плевральній порожнині (рис. 39, 40).

Великі скупчення рідини при гемотораксі легко визначаються під час ультразвукового дослідження, тимчасом як мінімальні скупчення виявити складніше.

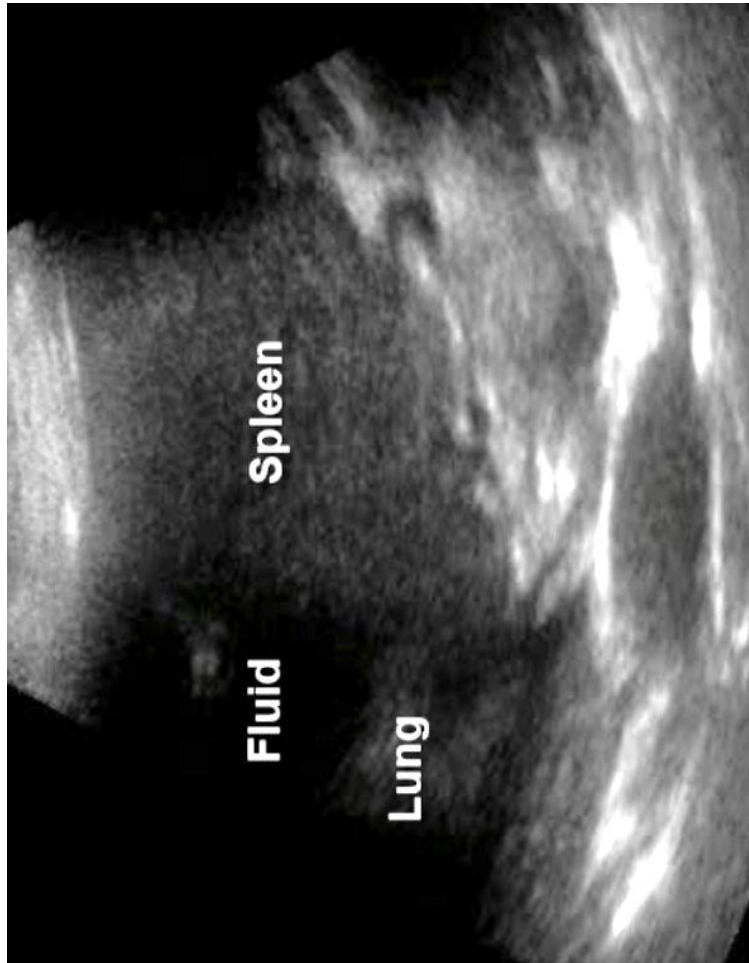


*Рис. 38.* Відсутність вільної рідини в лівій плевральній порожнині:  
diaphragm – діафрагма; spleen – селезінка; kidney – ліва нирка



*Рис. 39.* Лівобічний гемоторакс – анехогенна рідина над діафрагмою (fluid), ателектатична легеня (lung); diaphragm – діафрагма; spleen – селезінка; kidney – ліва нирка





*Рис. 40. Лівобічний гемоторакс – анехогенна рідина над діафрагмою (fluid): lung – легень; spleen – селезінка*

## РОЗДІЛ 10 ПОШУК ВІЛЬНОЇ РІДИНИ В ПОРОЖНИНІ ТАЗА. КИШЕНЯ ДУГЛАСА. РЕКТОВЕЗИКАЛЬНА КИШЕНЯ

Обов'язковою умовою при пошуку вільної рідини в тазі є повний сечовий міхур. Порожній або неповний сечовий міхур – найчастіша причина хибнонегативних діагнозів. Сечовий міхур – це акустичне вікно для визначення вільної рідини в кишені Дугласа у жінок (між маткою та прямою кишкою) та ректовезикальній кишені у чоловіків (між прямою кишкою та сечовим міхуром). Стінка сечового міхура є межею між рідиною всередині міхура та вільною рідиною в тазі, тому служить орієнтиром для пошуку рідини в тазі.

При порожньому сечовому міхурі скупчення вільної рідини в тазі може бути помилково сприйнято за сечовий міхур. Але вільна рідина має контури з гострими кутами, оточуючи й окреслюючи органи, на відміну від сечового міхура, де анехогенна рідина обмежена стінками. Якщо у пацієнта встановлено катетер Фолея, сечовий міхур можна наповнити 200 мл стерильного фізіологічного розчину для створення сонографічного вікна.

При великих кількостях рідини в тазі, крім кишені Дугласа у жінок та ректовезикальної кишені у чоловіків, рідина буде оточувати сечовий міхур. Потрібно отримати поперечні та поздовжні скани сечового міхура, при цьому провести пошук рідини, що оточує сечовий міхур.

Зображення таза не так легко отримати, як зображення правого верхнього квадранта, але таз є найімовірнішим місцем, де можна побачити вільну рідину в черевній порожнині. Бажано

отримати як поздовжні, так і поперечні зображення таза. Якщо спочатку виконати поздовжній огляд, часто легше зрозуміти анатомію та отримати добрі зображення.

Важливо візуалізувати лобковий симфіз (виглядає як гіперехогенна структура), оскільки сечовий міхур може визначитися попереду від нього. Як і в усіх інших проекціях при FAST, вільноподібні зміни датчика допомагають отримати кращу якість зображення та підвищують чутливість.

Будь-яка кількість рідини в контексті травми вважається гемоперитонеумом, крім рідини, виявленої в тазі у жінок репродуктивного віку.

У пацієнтів жіночої статі репродуктивного віку при травмі ізольоване скупчення рідини в тазі (у кишені Дугласа або параоваріально) менше 3 см при передньозадньому вимірі та за відсутності інших підозрілих ознак вважається фізіологічним. У таких ситуаціях клінічного спостереження зазвичай достатньо.

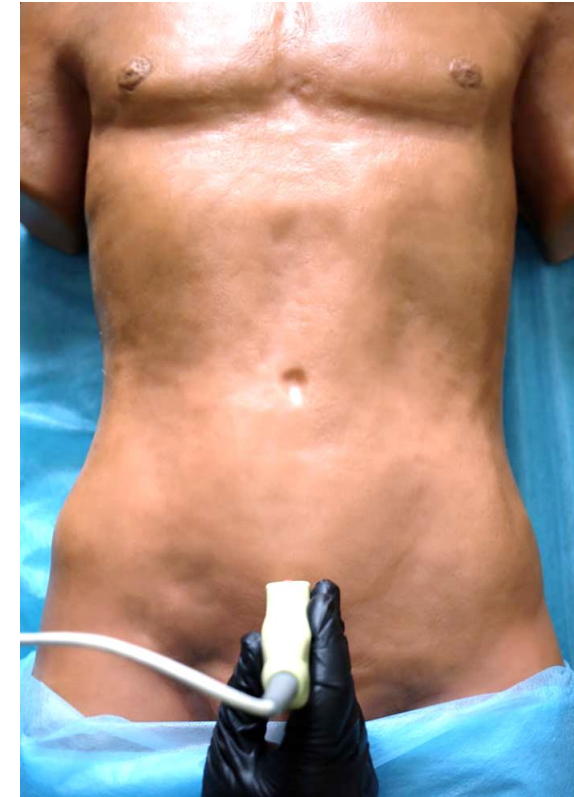
#### **Поздовжнє сканування надлобкової ділянки**

Датчик спочатку встановлюють поздовжньо у надлобковій ділянці по середній лінії живота (для отримання поздовжнього зображення сечового міхура) з маркером, спрямованим у бік голови постраждалого (рис. 41, 42).

При поздовжньому скануванні таза виявляють вільну рідину, що визначається за стінкою сечового міхура (рис. 43, 44).

Вільна рідина добре окреслює петлі кишечника, які легко визначаються, перистальтуючи та плаваючи в анехогенному просторі.

Розширена та наповнена пряма кишка не повинна бути помилково сприйнята за вільну рідину в тазі. При цьому за стінкою сечового міхура відразу ж буде візуалізуватися прилегла стінка прямої кишки, а не рідина. Поперечні та інші додаткові скани також допоможуть ідентифікувати пряму кишку.



*Рис. 41. Доступ до порожнини таза (поздовжнє сканування)*



*Рис. 42.* Відсутність вільної рідини в порожнині таза:  
 bowel – кишечник; uterus – матка; bladder – сечовий міхур



*Рис. 43.* Наявність вільної рідини (free fluid) у порожнині таза: bowel – кишечник;  
 bladder – сечовий міхур; foley – сечовий катетер у міхурі

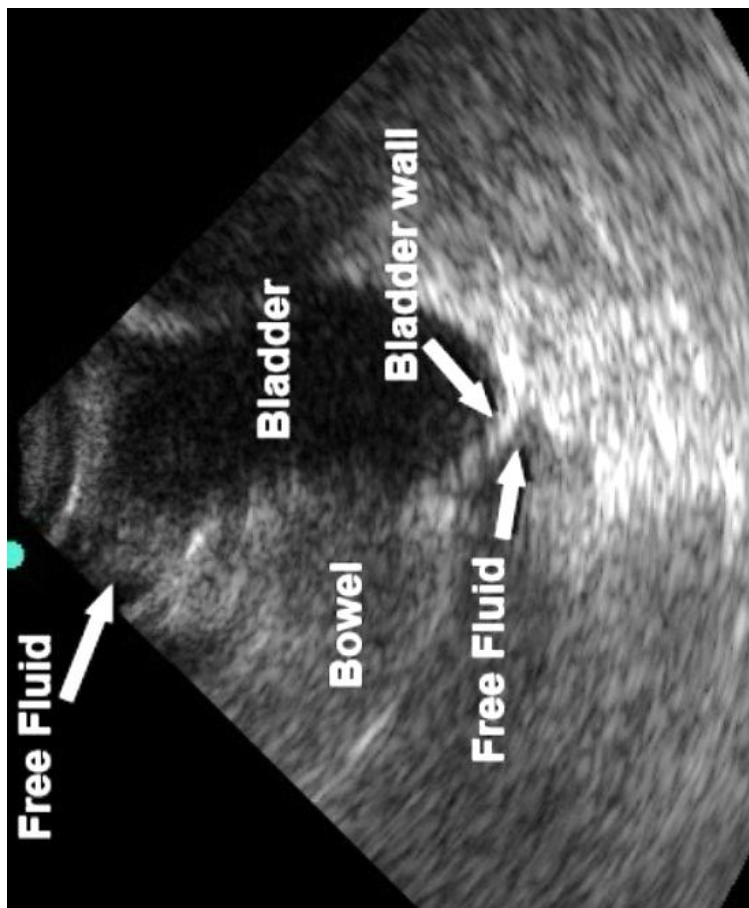


Рис. 44. Наявність вільної рідини (free fluid) у порожнині таза: bowel – кишечник; bladder – сечовий міхур; bladder wall – стінка сечового міхура

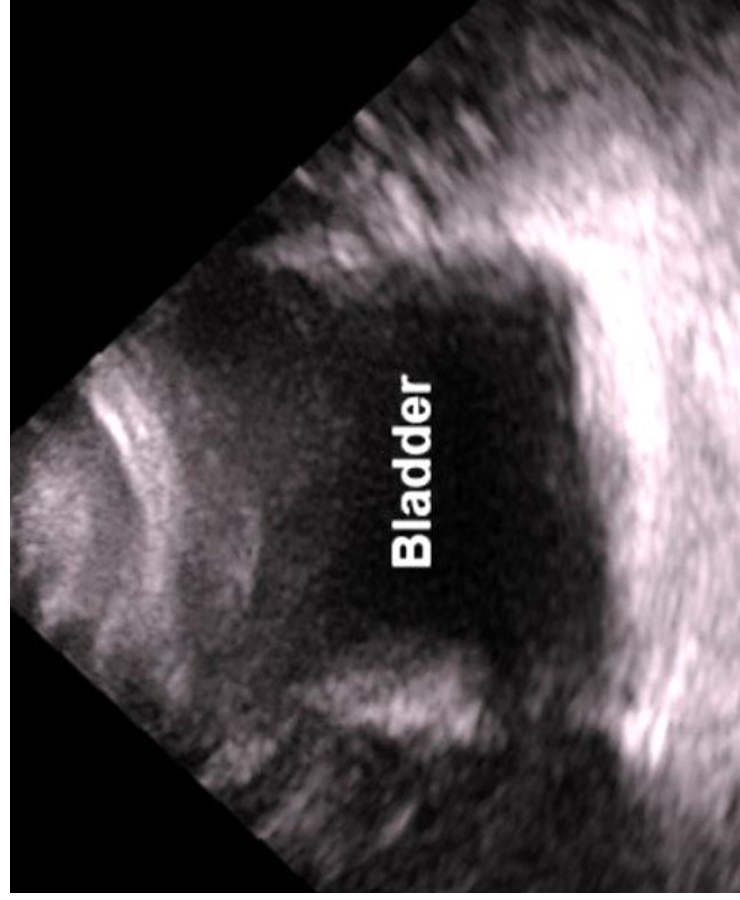
#### Поперечне сканування надлобкової ділянки

Положення датчика у поперечному напрямку з маркером, спрямованим праворуч від пацієнта (рис. 45), забезпечує осьову орієнтацію сечового міхура (рис. 46, 47) та може допомогти визначити рідину з обох боків, а також викривлення самого сечового міхура (рис. 48, 49).

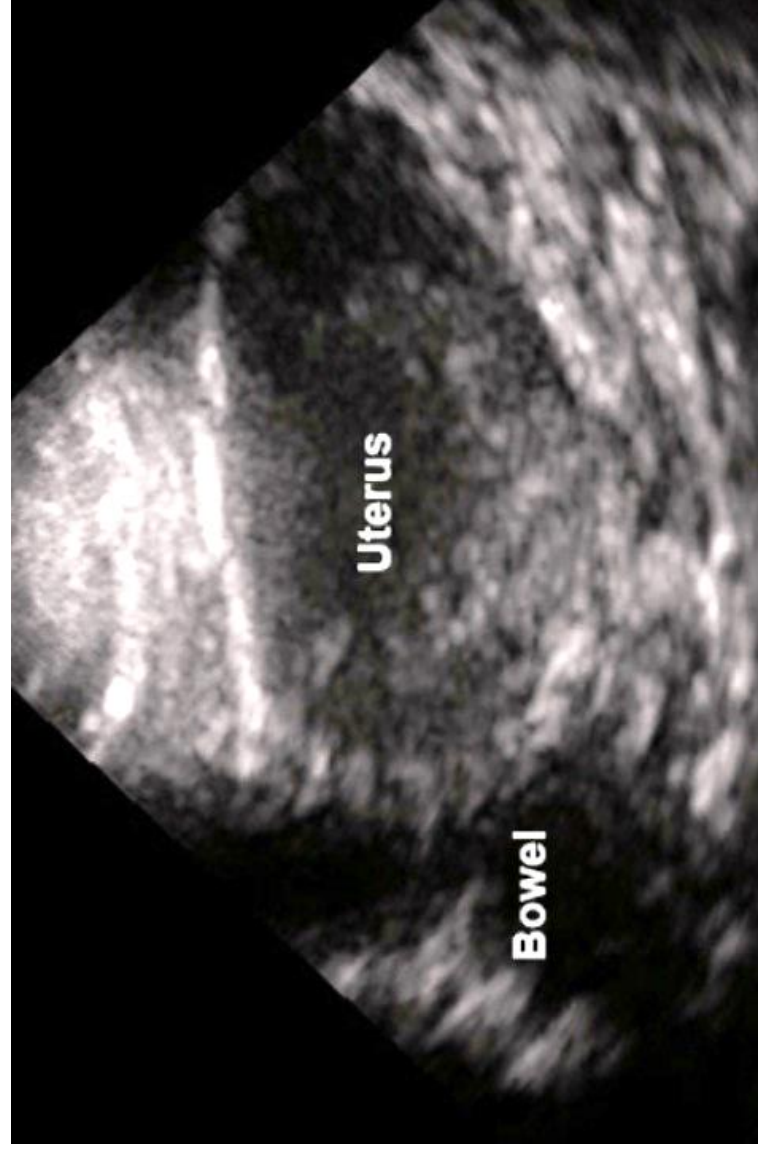


Рис. 45. Доступ до порожнини таза (поперечне сканування)





*Рис. 46.* Відсутність вільної рідини в порожнині газа при поперечному скануванні:  
bladder – сечовий міхур



*Рис. 47.* Відсутність вільної рідини в порожнині газа при поперечному скануванні:  
bowel – кишечник; uterus – матка

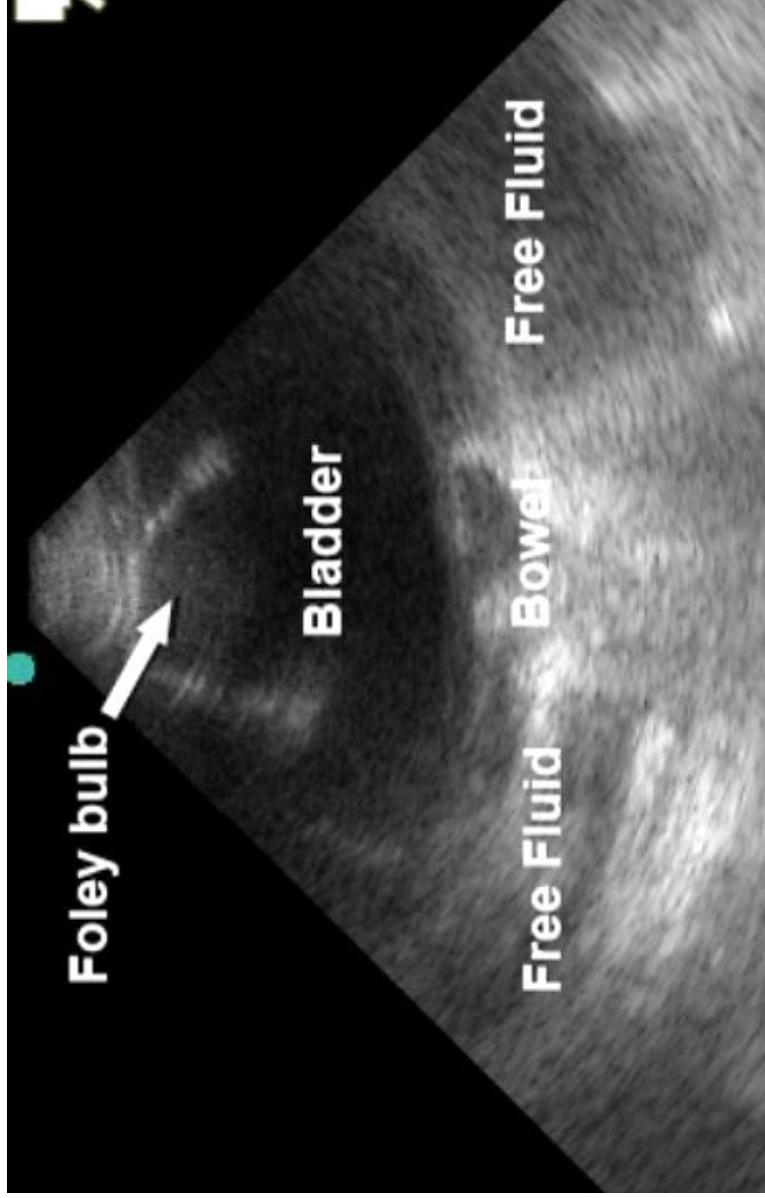


Рис. 48. Наявність вільної рідини (free fluid) у порожнині таза при поперечному скануванні:  
 bowel – кишечник; bladder – сечовий міхур; foley bulb – балон сечового катетера

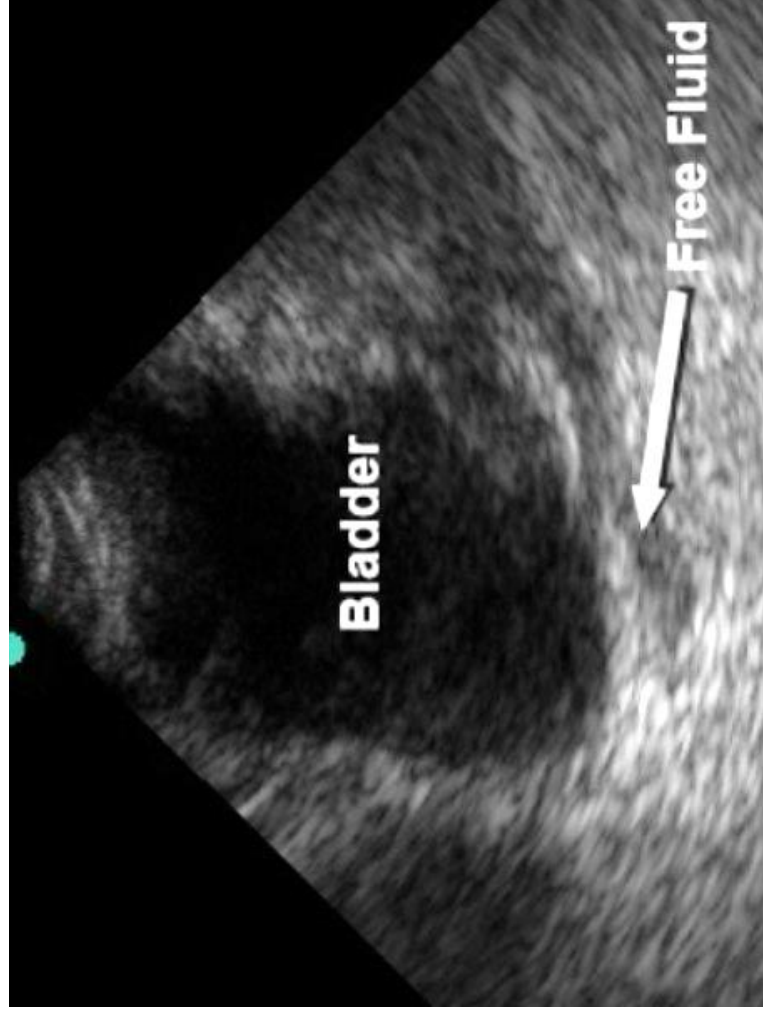


Рис. 49. Наявність вільної рідини (free fluid) у порожнині таза при поперечному скануванні:  
 bladder – сечовий міхур

### Артефакти навколо сечового міхура, на які необхідно звернути увагу

- Дзеркальний артефакт: наявність гладкої вигнутої поверхні (в даному випадку стінки сечового міхура) з повітрям з одного боку (у цьому разі в кишечнику поруч із сечовим міхуром) створює ідеальні умови для дзеркального артефакту. Дуже часто можна побачити відображення вільної рідини у сечовому міхурі поза ним. Це може імітувати внутрішньочеревну вільну рідину та нечіткі підлеглі структури.

- Крайовий артефакт: латеральні краї будь-якої вигнутої структури (наприклад, сечового міхура) призведуть до відбивання звукових хвиль на такий кут, під яким вони просто не повертаються до датчика. Це створює «тіні» і затемнює глибші структури.

Яку дію потрібно вчинити з цими артефактами? Перемістіть датчик і повторіть сканування з різних місць над сечовим міхуром. Для досягнення найкращих результатів сканують через сечовий міхур, якщо це взагалі можливо. На практиці розміщують датчик ліворуч від сечового міхура та сканують через сечовий міхур до структур зображення праворуч, і навпаки. Це дасть змогу усунути артефакти.

Після завершення огляду верхніх квадрантів і таза треба швидко оглянути латеральні канали, застосовуючи поперечне сканування, особливо в тих випадках, коли у верхніх квадрантах і тазі рідину не виявлено.

Також має бути оглянута центральна частина живота для пошуку вільної рідини в міжпетльових просторах, тому що вільна рідина, виявлена у центральній частині живота між петлями кишечника, може бути непрямомою ознакою ушкодження кишечника та брижі.

## РОЗДІЛ 11 ШКАЛА ГЕМОПЕРИТОНЕУМУ MCKENNEY

Чутливість FAST підвищується з більшими об'ємами вільної рідини (що більше рідини, то вища чутливість). Якщо є активна кровотеча в черевній порожнині, то кількість рідини збільшуватиметься з часом і її буде легше виявити при ультразвуковому дослідженні. Хибнонегативний результат часто може бути зумовлений раннім виконанням FAST-протоколу, коли гемоперитонеум ще не досяг певного об'єму. Тому повторні ультразвукові дослідження можуть бути корисними для виявлення вільної рідини у пацієнтів із тупою абдомінальною травмою.

Сонографія здатна не тільки виявляти гемоперитонеум, але й визначати його об'єм. Знання об'єму має велике значення, оскільки допомагає хірургам у прийнятті рішення про метод лікування (консервативний або оперативний). Велика кількість вільної рідини, виявлена при ультразвуковому дослідженні, є підставою для проведення негайної лапаротомії у пацієнтів із нестабільною гемодинамікою без проведення КТ.

Для визначення об'єму гемоперитонеуму існує кілька методів, один з них запропонований McKenney. Що вища шкала гемоперитонеуму, то більша потреба в оперативному лікуванні. Шкала дає можливість на ранньому етапі провести селекцію пацієнтів, які потребують лапаротомії.

Шкала гемоперитонеуму = глибина найбільшої кишені рідини  
у сантиметрах + кількість додаткових кишень рідини

Тобто визначається найбільше скупчення рідини в одній з кишень і вимірюється її передньозадній розмір у сантиметрах в місці найбільшої глибини та додається один бал за кожне додаткове місце виявленої вільної рідини.

Шкала гемоперитонеуму 3 і більше є показником до лапаротомії, вона з успіхом застосовується на практиці та включена до FAST-протоколу в більшості медичних закладів.

Пацієнти зі шкалою гемоперитонеуму менше 3 найчастіше не потребують оперативного лікування.

Метод виявлення гемоперитонеуму за Tiling пропонує вважати, що маленька анехогенна смужка в кишені Морісона відповідає приблизно 250 мл рідини, а ширина анехогенної смужки 0,5 см – більше ніж 500 мл вільної рідини у перитонеальній порожнині. Вільна рідина, виявлена у двох чи трьох кишнях, відповідає приблизно 1 л крові.

## РОЗДІЛ 12 ПОШУК ПНЕВМОТОРАКСУ

Пневмоторакс є одним із найчастіших станів при травмі грудної клітки. Його часто визначають при клінічному дослідженні у комбінації з радіографією грудної клітки, в основному при великих пневмотораксах. При очевидних клінічних ознаках масивного пневмотораксу проводяться екстрені лікувальні заходи без радіографічного підтвердження.

Приховані (мінімальні, невеликі) пневмоторакси складно виявити клінічним або радіографічним методом. Іноді навіть масивний пневмоторакс не може бути виявлений під час радіографічного дослідження.

У пацієнта в положенні лежачи на спині при пневмотораксі повітря, що знаходиться в плевральній порожнині, прагне потрапити вгору до передньої грудної стінки, навколосерцевої ділянки та переднього реберно-діафрагмального синуса. Тому передній пневмоторакс ідеальний для дослідження методом ультразвукової графії. Чутливість ультразвукової графії при діагностиці пневмотораксу висока (95–100 %) і прирівнюється до чутливості КТ.

Якщо для оцінки гемотораксу більш доцільним є конвексний датчик, то для оцінки пневмотораксу зазвичай використовується високочастотний лінійний датчик (5–10 МГц). Встановлюється коротка глибина сканування приблизно 5 см.

Датчик розташовують по серединно-ключичній лінії у III–IV міжребер'ї праворуч і ліворуч, маркер спрямований до голови пацієнта (рис. 50).

Щоб оцінити наявність пневмотораксу, ковзання вісцеральної та парієтальної плеври краще досліджувати як у В-, так і М-режимі.

Необхідно отримати поперечне зображення двох ребер із міжреберним проміжком між ними. Ребра є анатомічним орієнтиром для швидкого визначення плевральної лінії. Ребра мають позаду чітку



акустичну тінь. Плевральна лінія має вигляд гіперехогенної смужки, яка розташована відразу під ребрами (рис. 51, 52).

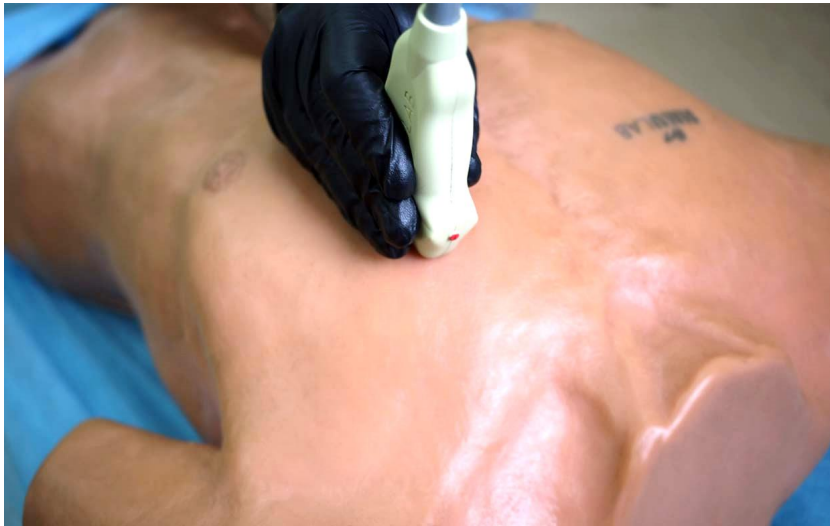


Рис. 50. Доступ для пошуку пневмотораксу по лівій стороні грудної клітки

Відразу під ребрами знаходиться парієтальна плевра, яка має вигляд гіперехогенної лінії, нерухома і легко візуалізується. Під нею розташована вісцеральна плевра, що покриває легеню, яка здійснює ковзні рухи (туди-сюди), синхронно з дихальними рухами. Увагу має бути сконцентовано на пошук ковзного руху (туди-сюди) вісцеральної плеври. Досліджуються кілька дихальних рухів. Цей ковзний рух називають «ковзанням легені» (“lung sliding”). Якщо ковзний рух виявлено, то пневмоторакс практично виключається. Відсутність ковзання є основною ознакою пневмотораксу. При пневмотораксі «ковзання легені» відсутнє, оскільки листки плеври розділені повітрям. Тому відсутність ковзання вказує на підпарієтальне скупчення повітря.

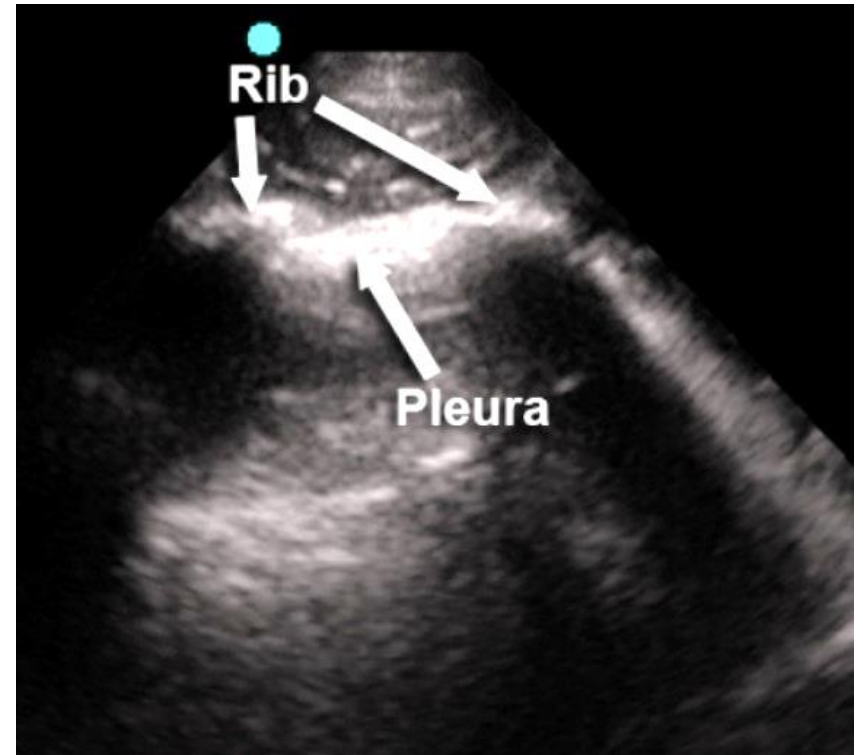
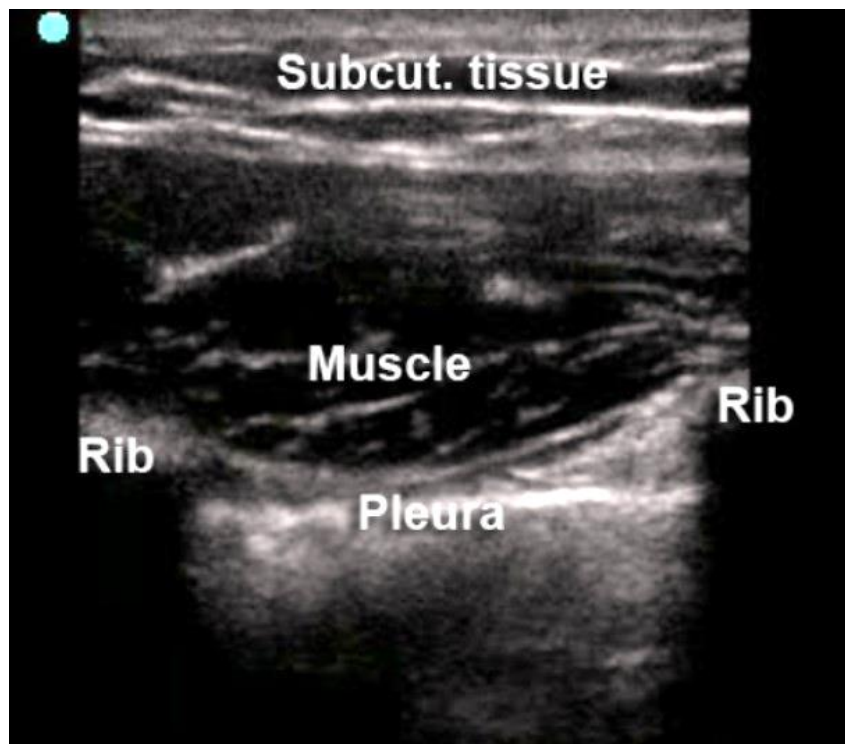


Рис. 51. Зображення двох ребер (rib) з міжреберним проміжком та гіперехогенною смужкою – плеврою (pleura)



*Рис. 52.* Зображення двох ребер (rib) з міжреберним проміжком і гіперехогенною смужкою – плеврою (pleura): subcut. tissue – підшкірний шар; muscle – м'яз

Безпосередньо від плевральної лінії в нормі відходять гіперехогенні вертикальні артефакти типу «хвіст комети», що називаються В-лініями. Ці гіперехогенні лінійні артефакти відходять прямо від плевральної лінії (точніше від вісцеральної плеври) і поширюються до кінця зображення без згасання, також рухаються синхронно разом із вісцеральною плеврою, нагадуючи лазерні промені.

У нормі ці вертикальні лінійні артефакти поодинокі або їх кілька, проте менше семи в одному міжреберному проміжку, наявність великої кількості В-ліній (7 і більше) при травмі грудної клітки є ознакою контузії легені. У реальному масштабі часу вони рухаються «туди-сюди», синхронно із «ковзанням легені», нагадуючи лазерний промінь.

При пневмотораксі вертикальні артефакти (В-лінії), що відходять від вісцеральної лінії, відсутні, бо листки плеври розділені повітрям. Тому ультразвуковий діагноз пневмотораксу базується на основних ознаках: відсутності ковзання вісцеральної плеври (відсутності «ковзання легені») та відсутності вертикальних артефактів.

В нормі М-зображення демонструє лінійний, шаруватий зразок, розташований над гіперехогенною плевральною лінією, і відображає м'які тканини передньої грудної стінки, а дрібнозерниста структура під плевральною лінією відображає ковзання легені. Цей феномен "Seashore Sign" (морський берег) вказує на нормальне ковзання легені та виключає пневмоторакс (рис. 53).

При пневмотораксі М-зображення демонструє лінійний, шаруватий зразок, розташований над гіперехогенною плевральною лінією та відображає м'які тканини передньої грудної стінки і подібний лінійний, шаруватий зразок під плевральною лінією. Цей феномен "barcode" (штрихкод) вказує на відсутність ковзання легені й означає наявність пневмотораксу (рис. 54).

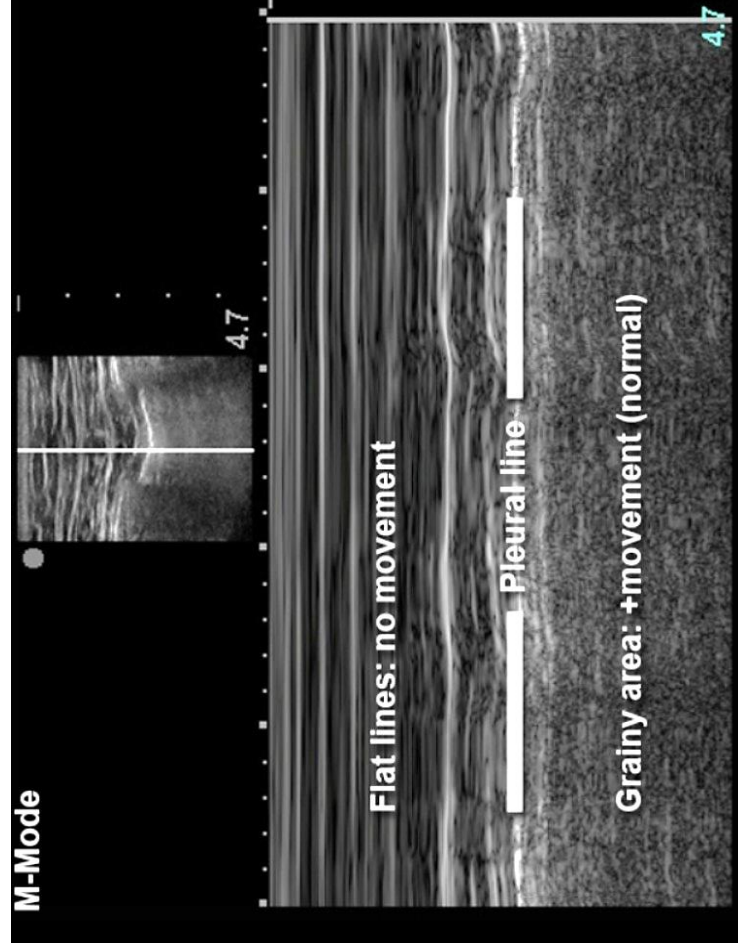


Рис. 53. Режим М (M-Mode) при відсутньому пневмотораксі: flat lines: no movement – шари плоских ліній; без рухів: pleural line – плевральна лінія; grainy area: +movement (normal) – дрібнозерниста зона: є рухи (норма)

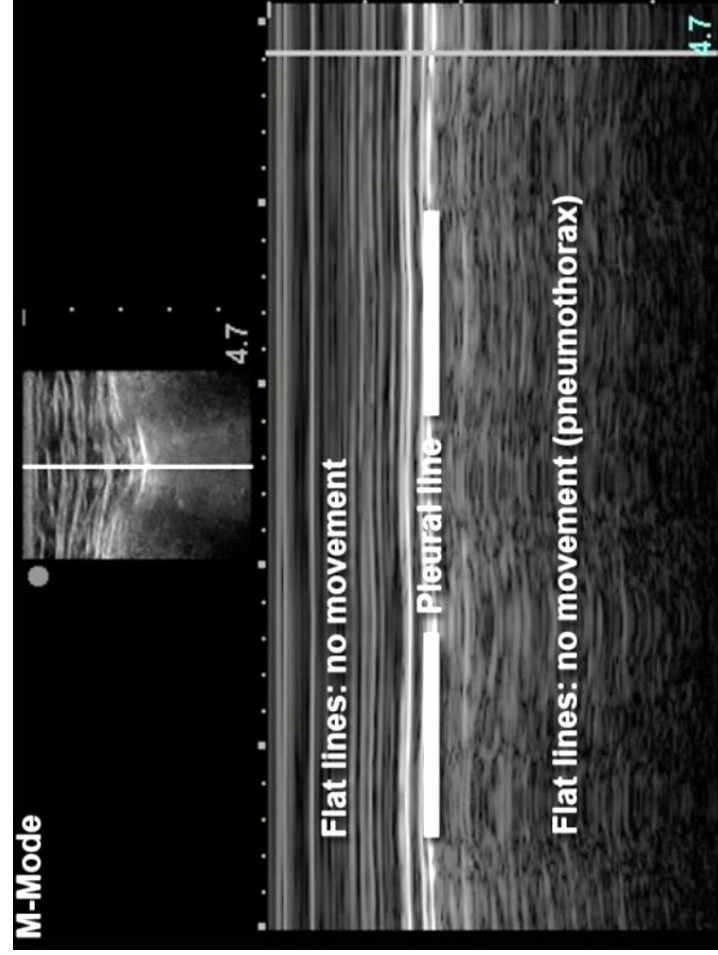


Рис. 54. Режим М (M-Mode) при наявному пневмотораксі: flat lines: no movement – шари плоских ліній: без рухів; pleural line – плевральна лінія; flat lines: no movement (pneumothorax) – плоскі лінії: без рухів (пневмоторакс)

“Lung Point” є високоспецифічною ознакою пневмотораксу (специфічність становить 100%), а також служить для визначення його розмірів (невеликий, помірний, масивний). Інформація про розмір пневмотораксу має велике значення, тому що визначає лікувальні заходи (необхідний дренаж або ні). Пошук “Lung Point” ведеться лише за ознаками пневмотораксу в стандартних точках у пацієнтів зі стабільною гемодинамікою. Виявлення пневмотораксу у пацієнтів із нестабільною гемодинамікою свідчить про масивний пневмоторакс (за відсутності інших причин нестабільності) та потребує негайного лікування (декомпресії або chest-tube).

Те місце, де починається поперемінна поява ознак наявності та відсутності пневмотораксу, називається “Lung Point” і є межею пневмотораксу (за напрямком до середньопахвової лінії, можна виявити місце початку дотику вісцеральної та парієтальної плеври, де при вдиху листки плеври стикатимуться, а при видиху будуть розділені прошарком повітря. Це місце і є межею).

#### **Сонографічні ознаки пневмотораксу:**

- відсутність «ковзання легені»;
- відсутність вертикальних артефактів;
- множинні горизонтальні артефакти;
- “Lung Point”.

## РОЗДІЛ 13 НИЖНЯ ПОРОЖНИСТА ВЕНА

У багатьох травматологічних центрах FAST було розширено, щоб включити оцінку нижньої порожнистої вени (*inferior vena cava, IVC*) під час дихання як неінвазивний спосіб оцінки об’єму. Сімонсон і співавтори вперше повідомили про корисність УЗД для оцінки тиску в правому передсерді у здорових добровольців наприкінці 1980-х років. Ця дослідницька група визначила, що негативний внутрішньоплевральний тиск, створюваний під час вдиху, підвищував венозне повернення до правого передсердя. Це зменшило діаметр IVC із поверненням до початкового рівня під час видиху. Ці висновки набули подальшого розвитку як метод УЗД для оцінки стану внутрішньосудинного об’єму, особливо у пацієнтів з гіпотензією. Найпоширенішою причиною гіпотензії у пацієнтів з травмою є гіповолемічний шок від крововиливу, але ушкодження серця або центральної нервової системи можуть призвести до кардіогенного та нейрогенного, або дистрибутивного шоку. Ці різні форми шоку можна диференціювати, виконавши УЗД IVC. Існує загальна залежність між діаметром IVC і центральним венозним тиском; це формує базову науку про спосіб вимірювання IVC, оскільки її менший діаметр може вказувати на виснаження об’єму.

Ультразвукове дослідження IVC проводиться в положенні пацієнта лежачи на спині за допомогою того самого низькочастотного криволінійного датчика, що й для знімків живота. Субксіфоїдальний доступ виконується з датчиком у сагітальній орієнтації. Зверху IVC входить у праве передсердя в кавоатріальному з’єднанні. Діаметр IVC вимірюється на 2 см нижче кавоатріального з’єднання.

Для порівняння отримують діаметри вдиху та видиху (рис. 55).



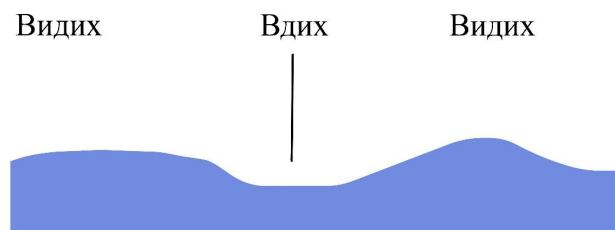


Рис. 55. Нормальна варіація діаметра нижньої порожнистої вени при спонтанному диханні у здорового пацієнта.

Ця спонтанна зміна може бути відсутня при певних хворобливих станах або вентиляції з позитивним тиском

Деякі дослідники пропагують використання М-режиму як більш точного методу вимірювання ІВС.

Інтерпретація УЗД ґрунтується на діаметрі та ступені колапсу ІВС на вдиху у пацієнтів, які не були інтубовані, або пацієнтів, які були інтубовані й не отримували штучної вентиляції легень за допомогою позитивного тиску (табл. 3).

Таблиця 3

**Зміна діаметра нижньої порожнистої вени та кореляція з центральним венозним тиском**

Експіраторний діаметр ІВС (см) та респіраторна зміна	Приблизний центральний венозний тиск (см Н <sub>2</sub> О)
<1,5	
Повний колапс	0–5
1,5–2,5	
>50 % колапс	6–10
<50 % колапс	11–15
>2,5	
<50 % колапс	16–20
Без змін	>20

Нормальний діаметр ІВС на видиху становить 1,5–2,5 см, а у пацієнтів із нормальним об'ємом ІВС спадає під час вдиху менше ніж на 50 % свого діаметра видиху. Кавальний індекс розраховується у відсотках за формулою:

$$\frac{[(\text{діаметр видиху ІВС} - \text{діаметр вдиху ІВС}) : \text{діаметр видиху ІВС}] \cdot 100}{}$$

Індекс, що наближається до 100 %, вказує на майже повний колапс та ймовірне виснаження об'єму, тимчасом як індекс, близький до 0 %, свідчить про мінімальний колапс і перевантаження об'єму. Феррада і співавтори досліджували 101 пацієнта з гострою травмою з гіпотензією, які пройшли УЗД ІВС, і повідомили про поганий прогноз для пацієнтів із колапсом ІВС. Для пацієнтів із травмами найпростішим підходом є оцінка ІВС, щоб побачити, чи має вона значний колапс із малим діаметром (< 1,5 см), що вказує на зменшення об'єму.

При УЗД ІВС існують діагностичні обмеження щодо його використання для оцінки шоку в інтубованих пацієнтів з вентиляцією з позитивним тиском, оскільки діаметр ІВС буде збільшений.

Тяжке хронічне обструктивне захворювання легень, легенева гіпертензія, правобічна серцева недостатність, тампонада серця та трикуспідальна регургітація також можуть збільшити діаметр ІВС і дати неточну оцінку шоку. Крім того, ІВС може бути важко виявити у пацієнтів із травмою, гіпотензією та гіповолемічним шоком через її зменшений діаметр.

### Проведення FAST при вагітності

Тупа травма живота – одна з основних причин неакушерської смертності під час вагітності, причому найбільш поширеними причинами є зіткнення транспортних засобів, падіння та напади. Тимчасом як травматологічна бригада має важливе значення для догляду за вагітною пацієнткою з травмою, міждисциплінарна взаємодія багато важить щодо захисту плода та безпеки матері.

Найчастішими у вагітних жінок при тупій абдомінальній травмі є ушкодження селезінки та відшарування плаценти. Відшарування плаценти спостерігається у 3,4% вагітних жінок при тяжких травмах. Розрив матки трапляється у 0,6% випадків, смертність плода при цьому сягає 100%.

Плід добре захищений від ушкоджень при тупій абдомінальній травмі навколоплідними водами. Найчастішою причиною смерті плода після 12 тижнів вагітності є материнська смерть, відшарування плаценти та материнський (тобто геморагічний) шок (смерть плода виникає у 80% випадків материнського шоку). При травмі під час вагітності першочерговим є порятунок життя матері, без якої смерть плода неминуча.

Найбільша частота ушкоджень трапляється у третьому триместрі. Серед абдомінальних ушкоджень розриви селезінки та печінки у вагітних частіше у третьому триместрі, 24% вагітних пацієнток з великими травмами не виживають.

Згідно з протоколами товариства акушерів і гінекологів Канади, FAST є корисним допоміжним засобом для виявлення внутрішньочеревної рідини у вагітних пацієнток з підозрою на внутрішньочеревну травму. Чутливість FAST у виявленні внутрішньочеревної рідини у вагітних пацієнтів із тупою травмою становила 83% у дослідженні, в якому вивчали 127 вагітних пацієнток із травмою. Ці дані подібні до показника в раніше

опублікованому дослідженні невагітних пацієнтів з травмами. Легкий і швидкий спосіб, яким є FAST, має додаткову перевагу через уникнення впливу іонізуючого випромінювання на плід, тому він повинен бути частиною вторинного обстеження вагітних пацієнток із серйозною травмою.

Транспортувати та надавати допомогу постраждалим вагітним жінкам необхідно у положенні на лівому боці. Проведення протоколу FAST виконується в положенні, лежачи на спині.

Після швидкого й адекватного дослідження матері негайно приступають до оцінки стану плода та плаценти.

На додаток до швидкої оцінки вільної рідини, УЗД можна використовувати для оцінки серцевих рухів плода, активності плода, об'єму навколоплідних вод, визначення приблизного гестаційного віку та стану плаценти. Серцеву діяльність плода завжди слід перевіряти в М-режимі, а плід оглядати на наявність інших ушкоджень, отриманих під час удару в живіт матері.

Огляд плаценти дуже важливий, оскільки відшарування може мати різні прояви, наприклад потовщені або аваскулярні ділянки в плаценті без супроводу вільної рідини в малому тазі. Відшарування плаценти було виявлено лише за допомогою FAST у вигляді вільної рідини в одному з семи випадків у серії Richards et al. (2004). Крім того, вагітна матка може змінити звичайні орієнтири УЗД на проекції таза при FAST. Таким чином, оцінка кишені Дугласа на наявність гемоперитонеуму у цій підгрупі пацієнтів потребує ретельної техніки та певного досвіду. Відрізнити внутрішньоматкову рідину від позаматкової може бути складно. Вільна внутрішньочеревна рідина може виникати внаслідок кровотечі з паренхіматозного органа, амніотичної рідини після розриву матки або обох цих обставин.

Пацієнтам із негативними або сумнівними результатами FAST необхідно якомога раніше розпочати безперервний кардіотокографічний моніторинг для виявлення відшарування плаценти. Хоча потрібно докласти всіх зусиль, щоб зменшити опромінення плода, у деяких ситуаціях може знадобитися низька доза КТ із контрастним матеріалом, а контрастний

матеріал для внутрішньовенного введення класифікується як препарат класу без відомого тератогенного ефекту на плід.

### Використання FAST у дітей

Було проведено дослідження використання FAST у педіатричних пацієнтів з травмами. Кілька досліджень показали чутливість, специфічність і точність, подібні до таких у дорослих. Однак така ж кількість показала нижчу чутливість. Fox et al. (2011) вивчали FAST у 357 дітей з тупою травмою живота. Чутливість до гемоперитонеуму становила 52%, а специфічність – 96%. Автори дійшли висновку, що позитивний результат дослідження FAST свідчить про гемоперитонеум, але негативне дослідження FAST не допомагає у прийнятті клінічного рішення. Метааналіз показав, що педіатричний FAST мав загальну чутливість 66% і специфічність 95% для виявлення гемоперитонеуму.

Опитування травматологічних центрів I рівня та спеціалізованих дитячих лікарень показало, що FAST використовувався в 96% лікарень для дорослих, 85% комбінованих лікарень для дорослих і дітей і 15% дитячих лікарень. Автори дійшли висновку, що найбільшою перешкодою для використання FAST у дитячих лікарнях було уявлення про його обмежену чутливість і більш високу пропорцію внутрішньочеревного ушкодження без супроводу вільної рідини у травмованих дітей.

У педіатричних пацієнтів із травмами FAST використовували для зменшення радіаційного опромінення від КТ. В одному педіатричному дослідженні травми потреба в КТ була визначена хірургами, які пройшли навчання FAST. У 48% (42 з 88) пацієнтів хірург не призначив КТ на основі FAST і фізичного обстеження. Menaker et al. (2014) досліджували 887 гемодинамічно стабільних дітей із тупою травмою тулуба та запитували їхніх лікарів щодо підозри на травму. Вони визначили, що частота використання FAST збільшилася, оскільки зростала підозра на внутрішньоочеревинне ушкодження. Діти з низькою або помірною підозрою на таке ушкодження рідше проходили КТ, якщо вони мали негативний результат FAST-обстеження.

## РОЗДІЛ 15 ПРОБЛЕМИ І ВИКЛИКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ EFAST

- Якщо первинний результат дослідження FAST негативний, а клінічна підозра залишається високою, розгляньте можливість повторного дослідження FAST через короткий проміжок часу.
- Положення Тренделенбурга може знадобитися для візуалізації вільної рідини під час навколоселезінкового та навколоселезінкового дослідження.
- Розгляньте зворотне положення Тренделенбурга під час оцінки гемотораксу або вільної рідини в тазі.
- Важливо візуалізувати якомога більше навколоселезінкової та навколоселезінкової ділянок, а не лише один швидкий огляд. Для повної оцінки вільної рідини може знадобитися кілька доступів. (Приділити увагу правому латеральному каналу (paracolic gutter), каудальному краю печінки, нижньому полюсу правої нирки).
- Якщо візуалізація периселезінкового зображення є недостатньою, переміщення датчика каудально та ззаду може покращити доступ.
- Підшкірна емфізема може значно заважати візуалізації підлеглих структур під час дослідження.
- Перикардальні анехогенні або гіпоехогенні смужки, розташовані по колу, зазвичай є перикардальною рідиною, тимчасом як вогнищева передня гіпоехогенна ділянка може бути нормальним перикардальним жиром.
- Вогнищевий задній випіт, який видно на парастернальному доступі по довгій осі, може бути лівим плевральним, а не перикардальним випотом.
- Гіпоехогенна смужка перикардального випоту зазвичай огинає верхівку серця.

- Перинефральний жир, особливо у пацієнтів з ожирінням, може бути неправильно інтерпретований як внутрішньочеревна вільна рідина. Розгляньте порівняльні види кожної нирки.
- Вільна рідина не завжди є кров'ю; подумайте про асцит, рідину, пов'язану з розривом кісти яєчника, розривом сечового міхура або перитонеальним діалізом.
- Не при всіх травмах живота утворюється вільна рідина. Ушкодження кишечника та паренхіматозних органів без значної кровотечі не буде виявлено ультразвуком.
- Згорнута кров може генерувати різний ступінь ехогенності та сприйнята за нормальні навколишні м'які тканини.
- Перед встановленням катетера Фолея для спорожнення сечового міхура потрібно провести огляд таза.
- Ультразвукове дослідження грудної клітки може виявити лише пневмоторакс, який знаходиться безпосередньо під датчиком, тому подумайте про пошук у кількох місцях передньої частини грудної клітки.
- Відсутність ковзання плеври може свідчити про пневмоторакс, інтубацію або просто погану вентиляцію.
- Порівняння однієї сторони грудної клітки з іншою є корисним, але може ввести в оману, якщо присутні двосторонні пневмоторакси.
- Приглушення світла в кімнаті для обстеження може сприяти покращенню відображенню результатів УЗД.

## РОЗДІЛ 16

# СИМУЛЯЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОПАНУВАННЯ EFAST

### Симуляційні методики

*Симуляційне навчання* – це методика навчання, що використовується для створення реалістичних ситуацій, які імітують різні клінічні сценарії. Цей метод навчання допомагає студентам і медичним працівникам набувати практичних навичок без ризику для життя та здоров'я пацієнтів.

Для навчання FAST можна використовувати такі симуляційні методики:

*Симуляційні манекени* – статичні або рухомі манекени, що імітують тіло людини. Ці манекени можуть бути обладнані реалістичними черевними порожнинами, які можна сканувати за допомогою ультразвуку (рис. 56, 57).

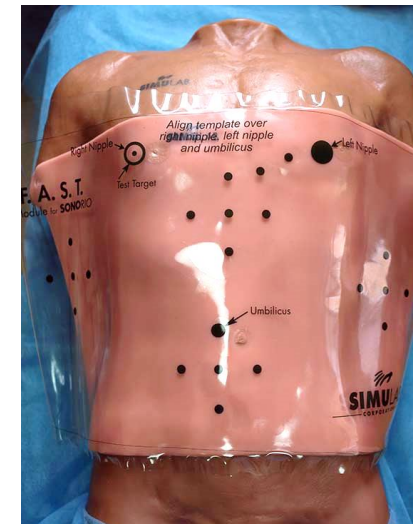


Рис. 56. Накладка для сканування ультразвукового дослідження за протоколом FAST



*Віртуальні симулятори* – програмні засоби, що дають змогу створювати реалістичні сценарії для навчання. Віртуальні симулятори можуть бути інтерактивними й включати в себе візуалізацію та звукові ефекти (див. рис. 57).



Рис. 57. Високореалістичний манекен дорослого HAL для проведення симуляційних сценаріїв

*Інтерактивні тренажери* – пристрої, що дають можливість медичним працівникам практикувати в режимі реального часу. Інтерактивні тренажери можуть бути обладнані ультразвуковими головками та відображати зображення на екрані пристрою (рис. 58).



Рис. 58. Екран із завданням Abdominal Aortic Aneurysm (аневризма черевної аорти) від системи SonoMan від Simulab Corporation

Система SonoMan від Simulab Corporation (див. рис. 58) – це ультразвуковий тренажер, що є доступною платформою для навчання студентів «читання» діагностичних ультразвукових зображень. Система включає м'який манекен з внутрішніми та зовнішніми орієнтирами й імітований датчик. Манекен має 258 унікальних точок доступу, що забезпечує нормальне зображення для кожного вікна. Програмна платформа системи дає змогу користувачам розширити можливості SonoMan за допомогою додаткових навчальних модулів.

Модулі SonoMan:

- FAST Module;
- eFAST Module;
- AAA Module;
- Echo Module;
- Gallbladder Module.

### **Які переваги використання симуляційних методик для навчання FAST?**

*Підвищення ефективності навчання:* студенти і медичні працівники можуть отримати практичні навички без ризику для життя та здоров'я пацієнтів. Симуляційне навчання дає можливість студентам і медичним працівникам повторювати вправи та сценарії багато разів поспіль, що допомагає збільшити їхню впевненість й ефективність у реальних клінічних ситуаціях.

*Зменшення ризиків та витрат:* використання симуляційних методик дає змогу зменшити ризики та витрати, пов'язані з навчанням на реальних пацієнтах. Це може знизити інциденти, пов'язані з медичними помилками, забезпечити більш ефективно використання часу та ресурсів.

*Оптимізація навчального процесу:* симуляційне навчання допомагає медичним працівникам опанувати нові технології та методи безпосередньо в клінічному середовищі. Вони можуть відразу ж спробувати нові методики на симуляційних пацієнтах і відчувати їхню реальність.

Для ефективного симуляційного навчання потрібно дотримуватися таких критеріїв:

*Реалістичність:* сценарії повинні бути максимально реалістичними та близькими до реальних клінічних ситуацій.

*Інтерактивність:* студенти й медичні працівники мають бути активно залучені до навчального процесу, а не просто спостерігати.

*Фідбек:* повинні бути забезпечені засоби зворотного зв'язку для того, щоб студенти і медичні працівники могли оцінити свої навички та знання.

*Реплікація:* симуляційне навчання повинне давати можливість повторювати вправи та сценарії багато разів, щоб студенти і медичні працівники могли зрозуміти свої помилки та виправляти їх.

*Доступність:* симуляційне навчання повинно бути доступним для всіх студентів і медичних працівників, щоб допомогти їм у розвитку власних професійних навичок і знань.

### **Ключові кроки при використанні симуляційного навчання з Focused Assessment with Sonography in Trauma**

При використанні симуляційного навчання з FAST необхідно дотримуватися таких кроків:

*Визначення цілей та мети:* необхідно визначити, що саме потрібно вивчити та які цілі повинні бути досягнуті.

*Розробка сценаріїв:* необхідно розробити реалістичні сценарії, які б відповідали реальним клінічним ситуаціям.

*Підготовка симуляційних манекенів (стандартизованих пацієнтів):* необхідно підготувати симуляційні манекени (стандартизовані пацієнти), які б максимально відповідали реальним пацієнтам.

*Розробка сценаріїв для фідбеку:* необхідно розробити сценарії для зворотного зв'язку, щоб студенти і медичні працівники могли отримати повну інформацію про свої помилки та недоліки.

*Проведення тренінгу:* провести симуляційне навчання з використанням розроблених сценаріїв та забезпечити студентам і медичним працівникам достатній час для вправ і повторення вправ.

*Аналіз результатів:* проаналізувати результати симуляційного навчання, визначити додаткові потреби у навчанні та можливість покращення методики.

### **Один із можливих прикладів симуляційного навчання з Focused Assessment with Sonography in Trauma**

Перш ніж почати симуляційне навчання, студентам необхідно дати можливість детально вивчити теорію та основні практичні навички УЗД на манекенах.

Згодом студентам буде надано різні сценарії травматичних ситуацій, де вони повинні застосовувати FAST.

Симулюється ситуація аварії з травмами, включаючи тупі травми живота, грудної клітини та черепно-мозкові, також симулюється використання FAST, щоб визначити наявність рідини в черевній порожнині.

Після проведення вправи студенти отримують зворотний зв'язок та можуть повторити вправи для поліпшення своїх навичок.

На першій консенсусній конференції FAST у 1999 р. зроблено визначення щонайменше 200 контрольованих обстежень, які потрібно опанувати, щоб вважатися досвідченим. З'ясовано, що більшість помилок виникає під час перших 10 обстежень. Після цього точність покращується та вирівнюється після 25–50. Хибнонегативні дослідження FAST можуть бути результатом неадекватних налаштувань посилення та/або глибини й неповного анатомічного дослідження лікарями швидкої допомоги. У порівняльному дослідженні за участі досвідчених висококваліфікованих операторів (хірургів, рентгенологів, сонографістів) і хірургів-резидентів з базовою підготовкою в США чутливість FAST для виявлення внутрішньоочеревинного ушкодження паренхіматозних органів у досвідченій групі була майже вдвічі вищою, ніж у менш досвідченій.

Отже, можна зробити такі висновки:

- Focused Assessment with Sonography in Trauma є важливою методикою ультразвукової діагностики у травматології та невідкладній медицині.

- Симуляційне навчання – ефективний спосіб розвитку навичок і знань з використанням цієї методики.

- Ключові принципи симуляційного навчання, такі як реалістичність, надання достатнього часу на вправи та повторення вправ, забезпечення зворотного зв'язку й доступність до досвідчених інструкторів, допоможуть студентам зробити успішні кроки у вивченні FAST, покращити їхні навички у цій галузі.

- Важливо також зазначити, що симуляційне навчання повинно бути поєднано з традиційним, таким як лекції та практичні вправи на манекенах. Тільки так студенти матимуть можливість отримати повністю інтегрований досвід, що допоможе їм зрозуміти методику та застосовувати FAST у реальному житті.

- Наголошуємо, що FAST є методикою, яка може врятувати життя пацієнтів. Симуляційне навчання – ефективний спосіб

розвитку навичок і знань для забезпечення якісної й ефективної медичної допомоги в травматології та невідкладній медицині.

- Насамкінець слід відзначити, що мета цього навчального посібника – дати загальне уявлення про FAST і симуляційне навчання. Інструктори й студенти мають знати, що існує багато різних підходів і методик навчання, тому вони можуть вибрати саме те, яке найкраще відповідає їхнім потребам та можливостям.

## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Коли вперше був застосований ультразвук для діагностики травм?
2. Хто є винахідником методу FAST?
3. Для чого використовується протокол FAST?
4. Що включає протокол FAST?
5. Які переваги використання УЗД для діагностики небезпечних патологічних станів?
6. Які стандартні точки використовуються при проведенні протоколу eFAST?
7. У якому анатомічному місці у лежачого пацієнта накопичується рідина спочатку?
8. Коли використання протоколу FAST є найбільш корисним?
9. Що є протипоказанням до проведення протоколу FAST?
10. Яка підготовка до проведення дослідження?
11. Які симуляційні технології використовуються для опанування протоколом FAST?
12. У якому анатомічному місці накопичується рідина в тазі у жінок?
13. У якому анатомічному місці накопичується рідина в тазі у чоловіків?
14. У яких анатомічних місцях накопичується рідина в черевній порожнині?
15. Яке обладнання зазвичай використовується для проведення протоколу FAST?
16. Складнощі при проведенні дослідження у вагітних.
17. Яке можливе ускладнення при тупій травмі грудної клітки?
18. У чому полягає відмінність протоколів FAST та eFAST?
19. Чи використовується ультразвук для оцінки пневмотораксу?
20. В яких найпоширеніших клінічних ситуаціях протокол FAST є найбільш доцільним?
21. Назвіть переваги використання симуляційних методик навчання при опануванні протоколу FAST?
22. Між якими органами розташована кишеня Морісона?
23. В якому квадранті знаходиться спленоренальна кишеня?
24. За який час зазвичай встигають провести FAST-огляд?
25. Які типи трансдюсерів (датчиків) використовуються під час проведення FAST?
26. Яка кількість основних доступів до порожнини перикарда?
27. Яку інформацію надає вимірювання IVC?
28. Що означає “Lung Point”?
29. Що бажано зробити перед пошуком рідини в порожнині таза?
30. З чим можна сплутати вільну рідину?



## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У хворого П., 71 рік, 1,5 год тому з'явився сильний стискаючий біль за грудниною, що поширюється у ліву верхню кінцівку, виражена слабкість. Об'єктивно: шкіра бліда, холодний піт. Ps – 100/хв, АТ – 65/30 мм рт. ст. Тони серця глухі. Дихання везикулярне. Живіт м'який, безболісний. Варикозне розширення вен на лівій гомілці. На ЕКГ: ритм синусовий, ЧСС – 100/хв, низький вольтаж зубців. На УЗД: 50 мл випоту в порожнині перикарда, наявність діастолічного колапсу правих камер серця, зниження швидкості кровотоку через трикуспідальний та мітральний клапани на вдиху. Яка патологія виникла у пацієнта?

- А. Кардіогенний шок
- В. Серцева астма
- С. Тромбоемболія легеневої артерії
- Д. Розшаровуюча аневризма аорти
- Е. Тампонада серця +

2. У хворого А., 51 рік, після тупої травми грудної клітки діагностовано забій груднини. Під час подальшого обстеження раптово виникли слабкість, гіпотонія, ціаноз верхньої половини тулуба, набухання вен шиї. При діагностичній плевральній пункції вміст відсутній. Ps – 120/хв, ритмічний, слабкого наповнення, АТ – 70/30 мм рт. ст. Який діагноз найбільш ймовірний?

- А. Тампонада серця +
- В. Тромбоемболія легеневої артерії
- С. Струс серця
- Д. Гострий інфаркт міокарда
- Е. Згорнутий гемоперикард

3. У хворого М., 35 років, після тупої травми грудної клітки з переломом груднини виникли різка слабкість, гіпотонія, ціаноз верхньої половини тулуба, набухання вен шиї. Ps – 110/хв, ритмічний, слабкого наповнення. Яке дослідження має вирішальне значення при встановленні діагнозу?

- А. Діагностична плевральна пункція
- В. ЕКГ
- С. Рентгенографія органів грудної порожнини
- Д. Фізикальні методи досліджень
- Е. Ехокардіографія +

4. Хвора О., 67 років, госпіталізована до лікарні зі скаргами на відчуття нестачі повітря, млявість, важкість у правому підребер'ї, значне збільшення живота. Об'єктивно: відсутність набряків на ногах при явному асциті, набухання шийних вен, частий малий пульс. Під час аускультатії серця визначається перикард-тон. ЕхоКГ: сепарація листків перикарда – 0,5 см, діаметр правого передсердя – 6 см. На рентгенограмі: серце нормальних розмірів, вздовж краю правих відділів серця визначається рентгеноконтрастний контур. Яке захворювання необхідно запідозрити в даному випадку?

- А. Констриктивний перикардит +
- В. Дилатаційну кардіоміопатію
- С. Інфаркт міокарда у стадії утворення рубця
- Д. Ексудативний перикардит
- Е. Недостатність мітрального клапана

5. Хворого Г., 64 роки, госпіталізовано до стаціонару з вираженим акроціанозом, набухлими венами шиї, гепатомегалією, великою кількістю вільної рідини у черевній порожнині. Симптоми пов'язує з бійкою із сусідом напередодні. При огляді: межі серця розширені, тони серця не вислуховуються, верхівковий поштовх не визначається. АТ – 90/50 мм рт. ст. На рентгенограмі органів грудної клітки виявлена збільшена тінь серця у вигляді трапеції. Яким патологічним станом можна пояснити вказані симптоми у хворого?

- А. Тампонада серця +
- В. Ексудативний плеврит

- C. Стеноз мітрального клапана серця
- D. Гостра серцева недостатність
- E. Грижа стравохідного отвору діафрагми

6. Хворого І., 42 роки, було доставлено швидкою допомогою після дорожньо-транспортної пригоди зі скаргами на виражену задишку, біль у правій половині грудної клітки, кашель з невеликою кількістю яскравої пінистої крові. Об'єктивно: стан хворого вкрай тяжкий, ціаноз обличчя, виражена підшкірна емфізема грудної стінки, шиї та обличчя, пульс ритмічний, 110/хв, АТ – 70/20 мм рт. ст. При аускультатії легень – справа дихання не прослуховується на всьому протязі, зліва – задовільне. Під час дослідження за eFAST-протоколом знайдено велику кількість рідини в правій плевральній порожнині. Яка патологія є найбільш імовірною?

- A. Розрив правого головного бронха
- B. Позашпитальна правобічна пневмонія
- C. Правобічний пневмоторакс
- D. Правобічний тотальний гемоторакс +
- E. Розрив діафрагми

7. До відділення невідкладної допомоги ургентно доставлено хворого А., 31 рік, з проникним пораненням лівої половини грудної клітки внаслідок ймовірного кримінального правопорушення. Під час огляду: стан тяжкий, ціаноз, задишка. Об'єктивно: зліва – дихання різко ослаблене. Серце – тони глухі, пульс – 115/хв, артеріальний тиск – 80/40 мм рт. ст. Ехокардіографія – виявлено ехонегативний простір, який оточує камеру лівого шлуночка. Невелика кількість рідини та велика кількість повітря у лівому гемітораксі. Якому патологічному стану найбільш імовірно відповідає ця картина?

- A. Лівобічний гемопневмоторакс і гемоперикард +
- B. Лівобічний пневмоторакс і гемоперикард
- C. Правобічний пневмоторакс і гемоперикард
- D. Лівобічний пневмоторакс та ексудативний перикардит
- E. Поранення серця

8. До стаціонару доставлено пацієнта О., 1989 року народження, після тупої травми грудної клітки. АТ – 90/60 мм рт. ст., пульс – 104/хв. Під час рентгенографії виявлено: органи грудної порожнини без особливостей. УЗД: вільна рідина в порожнині перикарда (100 мл). Через годину спостерігається зниження АТ до 80/40 мм рт. ст., набухання шийних вен, пульс – 110/хв, тони серця різко ослаблені. Яких найперших заходів потрібно вжити?

- A. Негайна пункція перикарда +
- B. Внутрішньовенне введення фуросеміду
- C. Внутрішньовенне введення дигоксину
- D. Антибіотикотерапія
- E. Інфузія симпатоміметиків

9. У хворого В., 38 років, внаслідок ДТП діагностовано перелом Х ребра ліворуч зі зміщенням відламків, пристінковий пневмоторакс. Відзначає болі в лівому підребер'ї. Об'єктивно: блідий, АТ – 80/40 мм рт. ст., пульс – 138/хв, слабкого наповнення і напруження. На УЗД виявлено рідину в лівій половині живота. Діагностовано розрив селезінки. Яку лікувальну тактику слід обрати?

- A. Дренування лівої половини плевральної порожнини та лапаротомія +
- B. Ургентна верхньосередина лапаротомія та подальше дренування лівої плевральної порожнини
- C. Ургентна лапаротомія та спирт-новокаїнова блокада Х ребра
- D. Проведення інфузійної терапії, після підвищення артеріального тиску виконання лапаротомії
- E. Лівобічна торакотомія, а потім одразу ж лапаротомія

10. Хворий М., 58 років, доставлений ургентно до хірургічного відділення зі скаргами на раптове виникнення сильного болю у пупковій ділянці, що супроводжувалося неприємністю. Біль розповсюджується у спину, пахвинну ділянку. Симптоматика з'явилась під час фізичного навантаження. Об'єктивно: стан тяжкий, болісність при пальпації у пупковій ділянці, кишкові шуми ослаблені. Визначається зниження

артеріального тиску. На УЗД: велика кількість вільної рідини у черевній порожнині, потовщення стінки черевної аорти. Який діагноз є найбільш імовірним?

- A. Розрив аневризми черевної аорти +
- B. Перфорація виразки шлунка
- C. Гострий панкреатит
- D. Перитоніт
- E. Гострий апендицит

11. Хворого І., 1968 року народження, госпіталізовано до лікарні після бійки з поліцією. При огляді – запах алкоголю з ротової порожнини, поведінка неадекватна, анамнез зібрати вкрай важко. АТ – 90/60 мм рт. ст., пульс – 100/хв. Ехокардіографія: вільна рідина в порожнині перикарда в кількості 100 мл. Через годину спостерігається зниження АТ до 70/50 мм рт. ст., різке набухання шийних вен, пульс – 120/хв, тони серця різко ослаблені. Яких найперших заходів слід вжити?

- A. Внутрішньовенне введення фуросеміду
- B. Пункція порожнини перикарда +
- C. Внутрішньовенне введення дигоксину
- D. Консультація психіатра
- E. Інгаляція сальбутамолу

12. Машиною швидкої допомоги доставлено до стаціонару постраждалого у ДТП К., 20 років. Скаржитися на біль у грудній клітці, задишку. Об'єктивно: стан тяжкий, пульс – 120/хв, АТ – 90/70 мм рт. ст. Патологічна рухливість уламків III–V ребер праворуч. Перкуторно над легеньми праворуч – коробковий звук, дихання праворуч не вислуховується. Яке обстеження можна виконати першочергово і швидко?

- A. Рентгенографія органів грудної клітки
- B. Бронхоскопія
- C. Пункція плевральної порожнини
- D. УЗД +
- E. Торакоскопія

13. Хто запропонував термін Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST)?

- A. Rozycki +
- B. Kirkpatrick
- C. Tilling
- D. Kristensen J. K.
- E. Smith

14. Де знаходиться кишень Морісона?

- A. Між селезінкою та лівою ниркою
- B. Між печінкою та правою ниркою +
- C. Між шлунком і підшлунковою залозою
- D. Між петлями тонкого кишечника
- E. Позаду матки

15. Що таке кишень Дугласа?

- A. Простір між печінкою та правою ниркою
- B. Щілинний простір у черевній порожнині, розташований позаду шлунка та малого сальника
- C. Заглиблення парієтальної очеревини у жінок між кишечниковою поверхнею матки та передньою поверхнею прямої кишки +
- D. Простір обмежений зверху діафрагмою, знизу – поперечною ободовою кишкою і її брижею, зліва – серподібною зв'язкою печінки, праворуч – правою стінкою черевної порожнини
- E. Простір, обмежений задньою частиною парієтальної очеревини та внутрішньочеревною фасцією, що поширюється від діафрагми до малого таза

16. Під якою частиною серця кров у перикардіальному просторі збирається спочатку?

- A. Права частина серця
- B. Ліва частина серця +
- C. Під обома частинами серця
- D. Під верхівкою
- E. Біля великих судин

17. Що таке триада Бека?  
А. Приглушені серцеві тони  
В. Розширення яремних вен  
С. Гіпотензія  
D. Страх смерті  
E. Правильні відповіді А, В, С +
18. У якому з цих анатомічних просторів можна достовірно виявити вільну рідину за допомогою FAST-дослідження?  
А. Перикардіальний, заочеревинний, очеревинний і плевральний простори  
В. Перикардіальний, заочеревинний і плевральний простори  
С. Перикардіальний, перитонеальний та плевральний простори +  
D. Заочеревинний, очеревинний і плевральний простори  
E. Нічого з перерахованого вище
19. Які показання для проведення FAST-обстеження?  
А. Тупа або проникна травма живота або грудної клітки  
В. Біль у животі, вагінальна кровотеча або нестабільність гемодинаміки у вагітної пацієнтки  
С. Незрозуміла гіпотензія у будь-якого пацієнта  
D. Усе вищезазначене +  
E. Нічого з перерахованого вище
20. При обстеженні правого верхнього квадранта потрібно, щоб ультразвуковий датчик тримався в площині:  
А. Корональний +  
В. Сагітальний  
С. Поперечний  
D. Косій  
E. Горизонтальний
21. Для оптимізації субксіфоїдального зображення серця потрібно:  
А. Використовувати печінку як акустичне вікно  
В. Переконавшись, що ліжко пацієнта рівне  
С. Розташувати ультразвуковий датчик під кутом 90°, перпендикулярно до живота пацієнта  
D. Тільки А і В +  
E. Все вищезазначене
22. Парастернальний доступ завжди легше отримати, ніж субксіфоїдальний кардіологічний знімок.  
А. Правда  
В. Неправда +
23. Як швидко можна виконати обстеження за протоколом FAST?  
А. Приблизно за 3 хв +  
В. 1 год  
С. 30 хв  
D. 1 хв  
E. Залежить від досвіду того, хто виконує
24. Яка структура серця візуалізується найкраще?  
А. Праве передсердя  
В. Правий шлуночок +  
С. Ліве передсердя  
D. Лівий шлуночок  
E. Аорта
25. Де потрібно розмістити датчик для проведення eFAST при виявленні пневмотораксу?  
А. II міжребер'я, передня аксилярна лінія  
В. III міжребер'я, середня аксилярна лінія  
С. II–IV міжребер'я, середня ключична лінія +  
D. На рівні середини груднини  
E. У ділянці проекції серця



## ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

1. Визначити показання до проведення УЗД за методиками FAST та eFAST.
2. Скласти алгоритм УЗД за методиками FAST та eFAST.
3. Провести підготовку пацієнта до УЗД за методиками FAST та eFAST.
4. Обрати необхідний ультразвуковий датчик для дослідження.
5. Вибрати оптимальні проєкції та доступи для УЗД за методиками FAST та eFAST.
6. Отримати ультразвукове зображення органів черевної порожнини.
7. Виконати УЗД кишені Морісона.
8. Провести УЗД правої плевральної порожнини на наявність рідини.
9. Провести комплексне УЗД лівого верхнього квадранта.
10. Виконати УЗД порожнини таза.
11. Провести УЗД порожнини перикарда.
12. Провести УЗД на наявність або відсутність пневмотораксу.
13. Оцінити результати використаного ультразвукового методу дослідження правого верхнього квадранта.
14. Проаналізувати ультразвукову картину зображення спленоренальної кишені.
15. Проаналізувати сонографічне зображення печінки.
16. Проаналізувати ультразвукову картину зображення великих судин абдомінальної порожнини.
17. Проаналізувати сонографічне зображення селезінки.
18. Інтерпретувати сонограми порожнини перикарда.
19. Охарактеризувати сонограми камер серця.
20. Інтерпретувати сонограми плевральної порожнини.
21. Описати сонограми кишені Дугласа.
22. Проаналізувати відеозапис УЗД абдомінальної порожнини.
23. Проаналізувати відеозапис УЗД порожнини перикарда.
24. Проаналізувати відеозапис УЗД порожнини малого таза.
25. Проаналізувати відеозапис УЗД плевральної порожнини.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Abdulrahman, Y., Musthafa, S., Hakim, S. Y., Nabir, S., Qanbar, A., Mahmood, I. ... Al-Thani, H. (2015). Utility of extended FAST in blunt chest trauma: is it the time to be used in the ATLS algorithm? *World journal of surgery*, 39(1), 172–178. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2781-y>
2. Abrams, B. J., Sukumvanich, P., Seibel, R., Moscati, R., & Jehle, D. (1999). Ultrasound for the detection of intraperitoneal fluid: the role of Trendelenburg positioning. *The American journal of emergency medicine*, 17(2), 117–120. [https://doi.org/10.1016/s0735-6757\(99\)90040-2](https://doi.org/10.1016/s0735-6757(99)90040-2)
3. Arnold, M. J., Jonas, C. E., & Carter, R. E. (2020). Point-of-Care Ultrasonography. *American family physician*, 101(5), 275–285.
4. Ball, C. G., Kirkpatrick, A. W., Laupland, K. B., Fox, D. L., Litvinchuk, S., Dyer, D. M. ... Mulloy, R. (2005). Factors related to the failure of radiographic recognition of occult posttraumatic pneumothoraces. *American journal of surgery*, 189(5), 541–546. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2005.01.018>
5. Boulanger, B. R., Kearney, P. A., Tsuei, B., & Ochoa, J. B. (2001). The routine use of sonography in penetrating torso injury is beneficial. *The Journal of trauma*, 51(2), 320–325. <https://doi.org/10.1097/00005373-200108000-00015>
6. Carter, J. W., Falco, M. H., Chopko, M. S., Flynn, W. J., Jr, Wiles Iii, C. E., & Guo, W. A. (2015). Do we really rely on fast for decision-making in the management of blunt abdominal trauma? *Injury*, 46(5), 817–821. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.11.023>
7. Chaitra, S., & Hattiholi, V. V. (2021). Diagnostic Accuracy of Bedside Lung Ultrasound in Emergency Protocol for the Diagnosis of Acute Respiratory Failure. *Journal of medical ultrasound*, 30(2), 94–100. [https://doi.org/10.4103/JMU.JMU\\_25\\_21](https://doi.org/10.4103/JMU.JMU_25_21)
8. Chan, S. S. (2003). Emergency bedside ultrasound to detect pneumothorax. *Academic emergency medicine: official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 10(1), 91–94. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2003.tb01984.x>
9. D'Andrea, A., Del Giudice, C., Fabiani, D., Caputo, A., Sabatella, F., Cante, L. ... Russo, V. (2023). The Incremental Role of Multiorgan Point-of-Care Ultrasounds in the Emergency Setting. *International journal of environmental research and public health*, 20(3), 2088. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032088>
10. Dulchavsky, S. A., Schwarz, K. L., Kirkpatrick, A. W., Billica, R. D., Williams, D. R., Diebel, L. N. ... Hamilton, D. R. (2001). Prospective evaluation of thoracic ultrasound in the detection of pneumothorax. *The Journal of trauma*, 50(2), 201–205. <https://doi.org/10.1097/00005373-200102000-00003>
11. Fox, J. C., Boysen, M., Gharahbaghian, L., Cusick, S., Ahmed, S. S., Anderson, C. L. ... Langdorf, M. I. (2011). Test characteristics of focused assessment of sonography for trauma for clinically significant abdominal free fluid in pediatric blunt abdominal trauma. *Academic emergency medicine: official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 18(5), 477–482. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2011.01071.x>
12. Ghane, M. R., Gharib, M. H., Ebrahimi, A., Samimi, K., Rezaee, M., Rasouli, H. R., & Kazemi, H. M. (2015). Accuracy of Rapid Ultrasound in Shock (RUSH) Exam for Diagnosis of Shock in Critically Ill Patients. *Trauma monthly*, 20(1), e20095. <https://doi.org/10.5812/traumamon.20095>
13. Givre, S., & Kessler, S. (1997). The evaluation of blunt abdominal trauma: the evolving role of ultrasound. *The Mount Sinai journal of medicine, New York*, 64(4–5), 311–315.
14. Glaser, K., Tschmelitsch, J., Klingler, P., Wetscher, G., & Bodner, E. (1994). Ultrasonography in the management of blunt abdominal and thoracic trauma. *Archives of surgery*, 129(7), 743–747. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1994.01420310075013>

15. Inaba, K., Chouliaras, K., Zakaluzny, S., Swadron, S., Mailhot, T., Seif, D. ... Demetriades, D. (2015). FAST ultrasound examination as a predictor of outcomes after resuscitative thoracotomy: a prospective evaluation. *Annals of surgery*, 262(3), 512–518. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001421>

16. Jehle, D., Davis, E., Evans, T., Harchelroad, F., Martin, M., Zaiser, K., & Lucid, J. (1989). Emergency department sonography by emergency physicians. *The American journal of emergency medicine*, 7(6), 605–611. [https://doi.org/10.1016/0735-6757\(89\)90283-0](https://doi.org/10.1016/0735-6757(89)90283-0)

17. Khanyi, H. B., & Naicker, B. (2021). The use of point-of-care ultrasound in a regional emergency department in KwaZulu-Natal, South Africa. *South African family practice: official journal of the South African Academy of Family Practice/Primary Care*, 63(1), e1–e6. <https://doi.org/10.4102/safp.v63i1.5269>

18. Kim, D. J., Bell, C., Jelic, T., Sheppard, G., Robichaud, L., Burwash-Brennan, T., ... Lewis, D. (2022). Point of Care Ultrasound Literature Primer: Key Papers on Focused Assessment With Sonography in Trauma (FAST) and Extended FAST. *Cureus*, 14(10), e30001. <https://doi.org/10.7759/cureus.30001>

19. Kirkpatrick, A. W., Sirois, M., Ball, C. G., Laupland, K. B., Goldstein, L., Hameed, M. ... Boulanger, B. B. (2004). The hand-held ultrasound examination for penetrating abdominal trauma. *American journal of surgery*, 187(5), 660–665. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2004.02.003>

20. Kirkpatrick, A. W., Sirois, M., Laupland, K. B., Liu, D., Rowan, K., Ball, C. G. ... Nicolaou, S. (2004). Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *The Journal of trauma*, 57(2), 288–295. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000133565.88871.e4>

21. Kristensen, J. K., Buemann, B., & Kühl, E. (1971). Ultrasonic scanning in the diagnosis of splenic haematomas. *Acta chirurgica Scandinavica*, 137(7), 653–657.

22. Léger, P., Fleet, R., Maltais-Giguère, J., Plant, J., Piette, É., Légaré, F., & Poitras, J. (2015). A majority of rural emergency

departments in the province of Quebec use point-of-care ultrasound: a cross-sectional survey. *BMC emergency medicine*, 15, 36. <https://doi.org/10.1186/s12873-015-0063-0>

23. Li, L., Yong, R. J., Kaye, A. D., & Urman, R. D. (2020). Perioperative Point of Care Ultrasound (POCUS) for Anesthesiologists: an Overview. *Current pain and headache reports*, 24(5), 20. <https://doi.org/10.1007/s11916-020-0847-0>

24. Lichtenstein, D. A., & Menu, Y. (1995). A bedside ultrasound sign ruling out pneumothorax in the critically ill. Lung sliding. *Chest*, 108(5), 1345–1348. <https://doi.org/10.1378/chest.108.5.1345>

25. Lichtenstein, D. A., Mezière, G., Lascols, N., Biderman, P., Courret, J. P., Gepner, A. ... Tannoudji-Cohen, M. (2005). Ultrasound diagnosis of occult pneumothorax. *Critical care medicine*, 33(6), 1231–1238. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000164542.86954.b4>

26. Lichtenstein, D., Goldstein, I., Mourgeon, E., Cluzel, P., Grenier, P., & Rouby, J. J. (2004). Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology*, 100(1), 9–15. <https://doi.org/10.1097/0000542-200401000-00006>

27. Lichtenstein, D., Mezière, G., Biderman, P., & Gepner, A. (1999). The comet-tail artifact: an ultrasound sign ruling out pneumothorax. *Intensive care medicine*, 25(4), 383–388. <https://doi.org/10.1007/s001340050862>

28. Lichtenstein, D., Mezière, G., Biderman, P., & Gepner, A. (2000). The “lung point”: an ultrasound sign specific to pneumothorax. *Intensive care medicine*, 26(10), 1434–1440. <https://doi.org/10.1007/s001340000627>

29. Ma, O. J., & Mateer, J. R. (1997). Trauma ultrasound examination versus chest radiography in the detection of hemothorax. *Annals of emergency medicine*, 29(3), 312–316. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(97\)70341-x](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(97)70341-x)

30. Ma, O. J., Kefer, M. P., Mateer, J. R., & Thoma, B. (1995). Evaluation of hemoperitoneum using a single-

vs multiple-view ultrasonographic examination. *Academic emergency medicine: official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 2(7), 581–586. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1995.tb03593.x>

31. Ma, O. J., Mateer, J. R., Ogata, M., Kefer, M. P., Wittmann, D., & Aprahamian, C. (1995). Prospective analysis of a rapid trauma ultrasound examination performed by emergency physicians. *The Journal of trauma*, 38(6), 879–885. <https://doi.org/10.1097/00005373-199506000-00009>

32. Meisinger, Q. C., Brown, M. A., Dehqanzada, Z. A., Doucet, J., Coimbra, R., & Casola, G. (2016). A 10-year retrospective evaluation of ultrasound in pregnant abdominal trauma patients. *Emergency radiology*, 23(2), 105–109. <https://doi.org/10.1007/s10140-015-1367-9>

33. Menaker, J., Blumberg, S., Wisner, D. H., Dayan, P. S., Tunik, M., Garcia, M. ... Holmes, J. F. Intra-abdominal Injury Study Group of the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) (2014). Use of the focused assessment with sonography for trauma (FAST) examination and its impact on abdominal computed tomography use in hemodynamically stable children with blunt torso trauma. *The journal of trauma and acute care surgery*, 77(3), 427–432. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000296>

34. Moscati, R., & Reardon, R. (2003). Clinical Application of the FAST Exam. In D. Jehle, M. Heller (Eds.) *Ultrasonography in Trauma: The FAST*. 39–60. American College of Emergency Physicians: Dallas, TX.

35. Nishijima, D. K., Simel, D. L., Wisner, D. H., & Holmes, J. F. (2012). Does this adult patient have a blunt intra-abdominal injury? *JAMA*, 307(14), 1517–1527. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.422>

36. O'Dochartaigh, D., & Douma, M. (2015). Prehospital ultrasound of the abdomen and thorax changes trauma patient management: A systematic review. *Injury*, 46(11), 2093–2102. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.07.007>

37. Plummer, D. (1989). Principles of emergency ultrasound and echocardiography. *Annals of emergency medicine*, 18(12), 1291–1297. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(89\)80262-8](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(89)80262-8)

38. Plummer, D., Brunette, D., Asinger, R., & Ruiz, E. (1992). Emergency department echocardiography improves outcome in penetrating cardiac injury. *Annals of emergency medicine*, 21(6), 709–712. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(05\)82784-2](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(05)82784-2)

39. Quick, J. A., Uhlich, R. M., Ahmad, S., Barnes, S. L., & Coughenour, J. P. (2016). In-flight ultrasound identification of pneumothorax. *Emergency radiology*, 23(1), 3–7. <https://doi.org/10.1007/s10140-015-1348-z>

40. Reardon, R., & Moscati, R. (2003). Beyond the FAST Exam: Additional Applications of Sonography in Trauma. In D. Jehle, M. Heller (Eds.) *Ultrasonography in Trauma: The FAST Exam* 107–126, American College of Emergency Physicians: Dallas, TX.

41. Richards, J. R., Ormsby, E. L., Romo, M. V., Gillen, M. A., & McGahan, J. P. (2004). Blunt abdominal injury in the pregnant patient: detection with US. *Radiology*, 233(2), 463–470. <https://doi.org/10.1148/radiol.2332031671>

42. Röthlin, M. A., Näf, R., Amgwerd, M., Candinas, D., Frick, T., & Trentz, O. (1993). Ultrasound in blunt abdominal and thoracic trauma. *The Journal of trauma*, 34(4), 488–495. <https://doi.org/10.1097/00005373-199304000-00003>

43. Rozycki, G. S., & Shackford, S. R. (1996). Ultrasound, what every trauma surgeon should know. *The Journal of trauma*, 40(1), 1–4. <https://doi.org/10.1097/00005373-199601000-00001>

44. Rozycki, G. S., Ballard, R. B., Feliciano, D. V., Schmidt, J. A., & Pennington, S. D. (1998). Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients. *Annals of surgery*, 228(4), 557–567. <https://doi.org/10.1097/00000658-199810000-00012>

45. Rozycki, G. S., Feliciano, D. V., Ochsner, M. G., Knudson, M. M., Hoyt, D. B., Davis, F. ... Schmidt, J. A. (1999). The role of ultrasound in patients with possible penetrating



cardiac wounds: a prospective multicenter study. *The Journal of trauma*, 46(4), 543–552. <https://doi.org/10.1097/00005373-199904000-00002>

46. Rozycki, G. S., Ochsner, M. G., Jaffin, J. H., & Champion, H. R. (1993). Prospective evaluation of surgeons' use of ultrasound in the evaluation of trauma patients. *The Journal of trauma*, 34(4), 516–527. <https://doi.org/10.1097/00005373-199304000-00008>

47. Rozycki, G. S., Ochsner, M. G., Schmidt, J. A., Frankel, H. L., Davis, T. P., Wang, D., & Champion, H. R. (1995). A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the primary adjuvant modality for injured patient assessment. *The Journal of trauma*, 39(3), 492–500. <https://doi.org/10.1097/00005373-199509000-00016>

48. Scalea, T. M., Rodriguez, A., Chiu, W. C., Brenneman, F. D., Fallon, W. F., Jr, Kato, K. ... Yoshii, H. (1999). Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *The Journal of trauma*, 46(3), 466–472. <https://doi.org/10.1097/00005373-199903000-00022>

49. Schiavone, W. A., Ghumrawi, B. K., Catalano, D. R., Haver, D. W., Pipitone, A. J., L'Hommedieu, R. H. ... Tsai, A. R. (1991). The use of echocardiography in the emergency management of nonpenetrating traumatic cardiac rupture. *Annals of emergency medicine*, 20(11), 1248–1250. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(05\)81483-0](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(05)81483-0)

50. Scialanga, B., Buonsenso, D., Scateni, S., Valentini, P., Schingo, P. M. S., Boccuzzi, E. ... Musolino, A. M. (2022). Lung Ultrasound to Detect Pneumothorax in Children Evaluated for Acute Chest Pain in the Emergency Department: An Observational Pilot Study. *Frontiers in pediatrics*, 10, 812246. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.812246>

51. Sisley, A. C., Rozycki, G. S., Ballard, R. B., Namias, N., Salomone, J. P., & Feliciano, D. V. (1998). Rapid detection of traumatic effusion using surgeon-performed ultrasonography. *The Journal of trauma*, 44(2), 291–297. <https://doi.org/10.1097/00005373-199802000-00009>

52. Smith, I. M., Naumann, D. N., Marsden, M. E., Ballard, M., & Bowley, D. M. (2015). Scanning and War: Utility of FAST

and CT in the Assessment of Battlefield Abdominal Trauma. *Annals of surgery*, 262(2), 389–396. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001002>

53. Soffer, D., McKenney, M. G., Cohn, S., Garcia-Roca, R., Namias, N., Schulman, C., Lynn, M., & Lopez, P. (2004). A prospective evaluation of ultrasonography for the diagnosis of penetrating torso injury. *The Journal of trauma*, 56(5), 953–959. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000127806.39852.4e>

54. Tayal, V. S., Beatty, M. A., Marx, J. A., Tomaszewski, C. A., & Thomason, M. H. (2004). FAST (focused assessment with sonography in trauma) accurate for cardiac and intraperitoneal injury in penetrating anterior chest trauma. *Journal of ultrasound in medicine: official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*, 23(4), 467–472. <https://doi.org/10.7863/jum.2004.23.4.467>

55. Tiling, T., Bouillon, B., Schmid, A., Schweins M., & Steffens H. (1990). Ultrasound in Blunt Abdominothoracic Trauma. In J. R. Border (Ed.), *Blunt Multiple Trauma: Comprehensive Pathophysiology and Care*. 415–433. Marcel Dekker, Inc., New York.

56. Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-Care and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine (2017). *Annals of emergency medicine*, 69(5), e27–e54. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2016.08.457>

57. VanBerlo, B., Wu, D., Li, B., Rahman, M. A., Hogg, G., VanBerlo, B. ... Arntfield, R. (2022). Accurate assessment of the lung sliding artefact on lung ultrasonography using a deep learning approach. *Computers in biology and medicine*, 148, 105953. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2022.105953>

58. Von Kuenssberg Jehle, D., Stiller, G., & Wagner, D. (2003). Sensitivity in detecting free intraperitoneal fluid with the pelvic views of the FAST exam. *The American journal of emergency medicine*, 21(6), 476–478. [https://doi.org/10.1016/s0735-6757\(03\)00162-1](https://doi.org/10.1016/s0735-6757(03)00162-1)

59. Wherrett, L. J., Boulanger, B. R., McLellan, B. A., Brenneman, F. D., Rizoli, S. B., Culhane, J., & Hamilton, P. (1996).

Hypotension after blunt abdominal trauma: the role of emergent abdominal sonography in surgical triage. *The Journal of trauma*, 41(5), 815–820. <https://doi.org/10.1097/00005373-199611000-00008>

60. Whitson, M. R., & Mayo, P. H. (2016). Ultrasonography in the emergency department. *Critical care (London, England)*, 20(1), 227. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1399-x>

61. Zechner, P. M., Seibel, A., Aichinger, G., Steigerwald, M., Dorr, K., Scheiermann, P. ... Breikreutz, R. Arbeitsgruppe des Moduls 5 in Anästhesie Fokussierte Sonographie der DGAI (2012). Lungensonographie in der Akut- und Intensivmedizin [Lung ultrasound in acute and critical care medicine]. *Der Anaesthetist*, 61(7), 608–617. <https://doi.org/10.1007/s00101-012-2046-9>

## ДОДАТОК А

### План створення симуляційного сценарію

Назва \_\_\_\_\_

#### ЧАСТИНА 1. АВТОРИ СЦЕНАРІЮ

Назва сценарію	
Автор сценарію	
Дата створення оригінального сценарію	
Короткий опис	
Хто затвердив	
Дата перегляду	
Програми, за якими він буде використовуватися	
Приблизна тривалість сценарію	
Орієнтовна тривалість обговорення (дебрифінгу)	

#### ЧАСТИНА 2. ЛОГІСТИКА ТА ДАНІ УЧАСНИКІВ

Цільові групи здобувачів освіти (студенти якого курсу, інтерни, курсанти)	
Місце проведення симуляції	
Потреби в технічному персоналі	
Інструктори пацієнтів	

#### ЧАСТИНА 3. ІНТЕГРАЦІЯ У НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

Навчальна мета сценарію		
Завдання	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
Короткий опис сценарію		
Джерела		

### ЧАСТИНА 3.1. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ПРОХОДЖЕННЯ СЦЕНАРІЮ

Базові знання / компетентності здобувача освіти	
Знання	Навички

### ЧАСТИНА 4. НЕОБХІДНИЙ ХІД СЦЕНАРІЮ ТА ОБЛАДНАННЯ

<b>А. Вступ до сценарію (читати вголос під час симуляції)</b>	
<b>Б. Роль акторів і реальність</b>	
<b>Перелік симульованих учасників сценарію</b>	
Пацієнт	Простий симульований пацієнт (актор) Стандартизований пацієнт Манекен Гібридні засоби симуляції
Ролі учасників у сценарії	Коротка характеристика ролей
1.	
2.	
3.	
4.	
<b>В. Моніторинг на початку сценарію</b>	
1. Моніторинг уже розпочато 2. Моніторинг має бути ініційований учасниками сценарію	

<b>Г. Перелік показників життєдіяльності, контроль яких задіяно у сценарії</b>	
УЗД eFAST: ЕКГ: Неінвазивний артеріальний тиск: Пульсоксиметрія: Температура: Дефібрилятор: Центральна вена: Артерія: Інший:	
<b>Д. Необхідне обладнання</b>	
<b>Е. Обов'язкові патологічні прояви</b>	
Серцево-судинні	
Дихання	
Живіт	
Неврологія	
Голова-шия	
Шкіра	
Інший	
<b>Є. Макіяж</b>	
<b>Ж. Час</b>	
Приготування:	
Сценарій:	
Обговорення:	
Усього:	

## ЧАСТИНА 5. ДАНІ ПАЦІЄНТА

Історія хвороби			
Ім'я, прізвище:	Вік	Стать	Зріст, маса тіла
Скарги:			
Анамнез:			
Клінічні прояви			
Температура ЧСС АТ ЧД SpO <sub>2</sub> Інший			
Алергія			
Сімейний анамнез			
Хвороби	Застосовуються медикаменти	Додаткова інформація	Як надавати- меться додат- кова інформація (голос манекена, інструктор, монітор)
Стандартизований пацієнт:			

## ЧАСТИНА 6. ХІД СЦЕНАРІЮ (ПРОМІЖНИЙ ОЦІНОЧНИЙ ЛИСТ)

Етапи сценарію, зміна тригерів				
Показання пацієнтів	Стан хворого	Дії студентів, тригери змін		Нотатки викладача
<b>1. Початковий етап</b> Ритм ЧСС АТ ЧД SpO <sub>2</sub> УЗД  Температура		Очікувані (необхідні) дії студента	Дії, які мають значення:	
		1. 2. 3. 4. 5.	Тригери переходу до наступного етапу:	
<b>2. Проміжний етап</b> Ритм ЧСС АТ ЧД SpO <sub>2</sub> УЗД  Температура		Очікувані (необхідні) дії студента	Дії, які мають значення:	
		1. 2. 3. 4. 5.	Тригери переходу до наступного етапу:	
<b>3. Завершальний етап</b> Ритм ЧСС АТ ЧД SpO <sub>2</sub> УЗД  Температура		Очікувані (необхідні) дії студента	Дії, які мають значення:	
		1. 2. 3. 4. 5.	Тригери переходу до наступного етапу:	



**ЧАСТИНА 7. ДОКУМЕНТАЦІЯ  
(КОНСУЛЬТАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ, ЕПІКРИЗИ,  
ВИТЯГИ З ІСТОРІЙ ХВОРОБ), РЕЗУЛЬТАТИ  
УЛЬТРАЗВУКОВИХ, ЛАБОРАТОРНИХ, РАДІОЛОГІЧНИХ  
ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

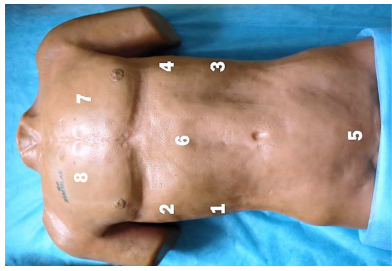
УЗД	
Лабораторні показники	
Радіологічні зображення	
Відео	

**ЧАСТИНА 8. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ**

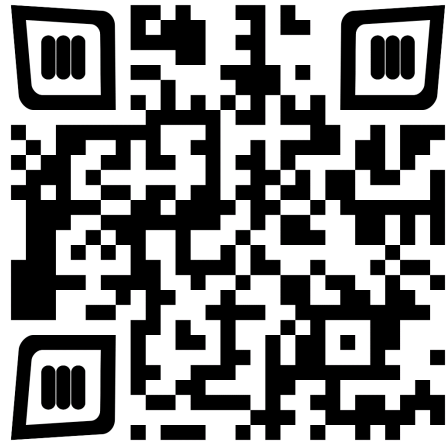
План обговорення			
Індивідуальний	У групі	З відео	Без відео
Методика та завдання дискусії			
Метод			
Мета виховання			
Питання для обговорення			
1.			
2.			
3.			
4.			
Важливі моменти			
1.			
2.			
3.			
4.			
Висновок, підсумкова оцінка:			

**ДОДАТОК Б**

**Зразок документації при проведенні eFAST**

Протокол № ___ Дата та час проведення: _____	Дата та час отримання травми _____	ПШБ: _____	Ч/Ж Вік: _____	
Механізм травми: _____		Пульс: ЧД: АТ: SpO <sub>2</sub> : _____		
Позиція датчика:	Доступ	Наявність вільної ріднини:	Кількість та характер ріднини:	
	1. Кишечня Морісона	-	Не точно +	
	2. Плевральна порожнина праворуч	-	Не точно +	
	3. Кишечня спленоренальна	-	Не точно +	
	4. Плевральна порожнина ліворуч	-	Не точно +	
	5. Таз	-	Не точно +	
	6. Перикард	-	Не точно +	
	Наявність пневмотораксу:			
	7. Пневмоторакс лівий	-	Не точно +	
8. Пневмоторакс правий	-	Не точно +		
УЗД-ознаки травматичних уражень:				
Підкірні емфіземи:				
Висновок:				
Дослідження провів:	Підпис:	Результати eFAST повинні відповідати клінічній ситуації. Інтегруйте анамнез, обстеження, дослідження та результати eFAST, щоб дійти остаточного висновку.		

QR-код посилання на відеоогляд протоколу eFAST  
на Anatomage table



*Навчальне видання*

**РОГАЧЕВСЬКИЙ** Олександр Петрович,  
**ПЕРВАК** Михайло Павлович,  
**ОНИЩЕНКО** В'ячеслав Ігорович та ін.

**СИМУЛЯЦІЙНЕ НАВЧАННЯ.  
СОНОГРАФІЯ В НЕВІДКЛАДНИХ СТАНАХ:  
eFAST-ПРОТОКОЛ**

**Навчальний посібник**

Редактор А. А. Гречанова  
Коректор Р. В. Мерешко  
Дизайн обкладинки В. В. Савельєва  
Верстка Ю. С. Семенченко



Підписано до друку \_\_\_\_\_ р.  
Формат 60×84/16. Папір офсетний.  
Цифровий друк. Гарнітура Times.  
Ум. друк. арк. 8,60.  
Наклад 1000. Замовлення № 0723-061.

Видавництво та друк: Олді+  
65101, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1,  
тел.: +38 (095) 559-45-45, e-mail: office@oldiplus.ua  
Свідоцтво ДК № 7642 від 29.07.2022 р.  
Замовлення книг:  
тел.: +38 (050) 915-34-54, +38 (068) 517-50-33  
e-mail: book@oldiplus.ua

