

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ РАКУ**

ХАЛАТУРНИК ІННА БОГДАНІВНА

УДК 617.541–001.1–073.432.19

**УЛЬТРАЗВУКОВА ДІАГНОСТИКА ТРАВМАТИЧНИХ УШКОДЖЕНЬ
ОРГАНІВ ГРУДНОЇ КЛІТКИ**

14.01.23 – променева діагностика та променева терапія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата медичних наук

Київ 2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Вищому державному навчальному закладі України
«Буковинський державний медичний університет»

Науковий керівник доктор медичних наук, професор
Головко Тетяна Сергіївна,
Національний інститут раку,
завідувач науково-дослідного відділення
променевої діагностики

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор
Медведєв Володимир Єгорович,
Національна медична академія
післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України,
професор кафедри променевої діагностики

доктор медичних наук, професор
Замятін Петро Миколайович,
Харківський національний медичний університет,
професор кафедри хірургії № 1,
ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії
імені В. Т. Зайцева НАМН України»,
завідувач відділу травматичного шоку,
військової хірургії з хірургією надзвичайних станів

Захист відбудеться «15» березня 2017 року о 13 годині
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.560.01
в Національному інституті раку (03022, м. Київ, вул. Ломоносова, 33/43).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці
Національного інституту раку (03022, м. Київ, вул. Ломоносова, 33/43).

Автореферат розісланий «14» лютого 2017 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

С. О. Родзаєвський

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Проблема діагностики та лікування травм грудної клітки – одна з актуальних у сучасній ургентній хірургії та є предметом дослідження різних спеціалістів. В останні роки відмічається чітка тенденція до збільшення кількості постраждалих з травмою грудної клітки, зумовлена значним зростанням дорожньо-транспортних пригод, падінь з висоти, побутовим травматизмом (В. Г. Гетьман, 2014; В. В. Бойко та співавт., 2016; K. Varoridi, 2011). У структурі госпіталізації хворих з травматичними ушкодженнями органів грудної клітки (ОГК) постраждалі складають 10–20 %, а загальна частота торакальної травми посідає третє місце після переломів кісток кінцівок та черепно-мозкової травми (М. М. Абакумов, 2011).

Проникаючі поранення грудної клітки є найбільш тяжким видом ушкоджень, що супроводжуються високою частотою ускладнень та летальності. За даними судово-медичної експертизи, частота травм ОГК складає 43 % серед механічних ушкоджень з летальним наслідком, при цьому 60 % постраждалих вмирають від тяжких ушкоджень ОГК безпосередньо на місці отримання травми, 22 % – під час транспортування в лікувальний заклад (С. S. Byun, I. H. Park, 2015).

Близько 90 % постраждалих з торакальною травмою – працездатного віку, лікування та реабілітація яких є досить тривалими через велику кількість гнійно-септичних ускладнень (до 20 %), що часто призводять до інвалідизації чи спричиняють високу летальність (17–30 %) (А. В. Макаров, 2015; N. V. Reddy, P. Madithati et al., 2015).

В літературі відмічають труднощі діагностики травматичних ушкоджень ОГК через значну (25 %) кількість помилок та ускладнень при наданні допомоги постраждалим (М. М. Абакумов, 2007; Б. А. Сотниченко, 2008), спричинених тяжким станом пацієнта, стертою симптоматикою (часто через алкогольне сп'яніння), ушкодженням життєво важливих органів, кровотечею, швидким розвитком гнійно-запальних ускладнень на тлі формування травматичної хвороби (ТХ) (А. В. Макаров, 2014; П. М. Замятін та співавт., 2016).

Найбільш поширеним методом обстеження пацієнтів з травмою ОГК залишається рентгенологічний, однак його можливості обмежені. Рентгенографія (РГ) хоча й надає достатню інформацію щодо ступеня ураження кісткових структур ОГК, але є лише орієнтовним методом в дослідженні її хрящової частини. За результатами РГ неможливо достовірно судити про травму паренхіми легені, внутрішньолегеневі гематоми, ателектази та ушкодження м'яких тканин грудної стінки, які часто взагалі не діагностуються. Натомість своєчасна діагностика та лікування внутрішньоплевральної кровотечі залишається серйозною проблемою невідкладної торакальної хірургії (Е. А. Багдасарова, 2009). Виникають труднощі при транспортуванні травмованих хворих для проведення комп'ютерної томографії (КТ) та при рентгеновізуалізації ОГК в горизонтальному положенні тіла.

Ургентна сонографія широко застосовується в сучасній медицині, в останнє десятиліття її використовують не тільки з метою діагностики плеврального випоту, а й іншої патології легень. В ургенції відомі FAST- і Extended FAST-протоколи, однак вони виявляють лише один аспект травми – наявність рідини і повітря в плевральних порожнинах. Але травма проявляється ще й іншими ознаками, які дозволяє діагностувати ультразвукове дослідження (УЗД). Однак проводити його в ургентних умовах складно, оскільки потребує затрат часу, навичок і використовується як доповнення до FAST-протоколу, який є плановим. УЗД частково застосовується у FAST- і BLUE-протоколах, але має велике значення в плановому обстеженні, коли можна простежити динаміку та визначити тактику лікування (N. J. Governatori et al., 2014; D. Stengel et al., 2015).

Вивчення можливостей трансторакального УЗД набуває актуальності в якості розумної безпечної альтернативи рентгенівським методам з метою діагностики, динамічного моніторингу та оцінки ефективності лікування захворювань легень. Метод не пов'язаний з дією на організм іонізуючого випромінювання, тому може використовуватись багаторазово протягом короткого проміжку часу, а також у пацієнтів, у яких РГ протипоказана або небажана. Вагомою перевагою трансторакального УЗД в умовах обмеженого фінансування є низька собівартість та мобільність.

Невирішеною проблемою УЗ-візуалізації є недостатнє обґрунтування його значення для обстеження ОГК, зокрема у вивченні структури легеневої тканини, відсутність чітких критеріїв оцінки стану та диференціації спектра патологічних змін при травмі і нетравматичних патологічних процесах ОГК. Потребує розробки алгоритм застосування сучасних діагностичних заходів у випадках травм ОГК, практичне впровадження якого дозволить оптимізувати тактику діагностичного та лікувального процесу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є ініціативною.

Мета дослідження. Підвищити інформативність діагностики травматичних ушкоджень органів грудної клітки шляхом розробки алгоритму променевого обстеження із застосуванням ультразвукового дослідження на етапах динамічного моніторингу клінічного перебігу травматичної хвороби.

Завдання дослідження:

1. Виявити та систематизувати основні ехографічні ознаки ушкоджень у постраждалих з торакальною травмою.

2. Оцінити показники ефективності променевих методів діагностики у пацієнтів з травматичними ушкодженнями органів грудної клітки.

3. Простежити УЗ-динаміку розвитку клінічного перебігу травматичної хвороби у постраждалих з травмою органів грудної клітки, оцінити ефективність методу УЗД в діагностиці ускладнень травм ОГК.

4. Оптимізувати методику проведення діагностичного торакоцентезу під УЗ-навігацією у постраждалих з травматичним ушкодженням органів грудної клітки.

5. Розробити алгоритм комплексного променевого обстеження постраждалих з травматичними ушкодженнями органів грудної клітки та визначити місце і роль трансторакального УЗД в ньому.

Об'єкт дослідження: травматичні ушкодження органів грудної клітки.

Предмет дослідження: особливості діагностичної тактики та результати променевих методів діагностики травматичних ушкоджень органів грудної клітки в динамічному моніторингу клінічного перебігу травматичної хвороби.

Методи дослідження: клінічні, променеві (УЗД, КТ, РГ), лабораторні, статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше за даними РГ та УЗД науково обґрунтовано синдромальний підхід у діагностиці травматичних ушкоджень органів грудної клітки, показано його можливості та значення в клінічній практиці. Доповнена УЗ-семіотика травматичних ушкоджень органів грудної клітки з урахуванням особливостей ураження.

Доповнені наукові дані стосовно діагностичних можливостей трансторакального УЗД в ранньому періоді травми та при динамічному моніторингу перебігу ТХ. Доведено, що виконання торакоцентезу під УЗ-навігацією зменшує частоту ускладнень проведеної маніпуляції на 50,6 %.

Науково обґрунтований алгоритм комплексного променевого обстеження постраждалих із травматичними ушкодженнями органів грудної клітки, у якому розширено покази до проведення динамічного УЗ-моніторингу.

Уточнено застосування УЗД в ранньому періоді травматичної хвороби для діагностики ушкодження м'яких тканин грудної клітки, перелому ребер, гемо- та пневмотораксу, контузії паренхіми легені; доповнено Extended FAST-та BLUE-протоколи; обґрунтована доцільність УЗ-моніторингу післятравматичних ускладнень.

Доповнено наукові дані стосовно ранньої діагностики контузії легені (інтерстиціального набряку) та підтверджено, що при компресійному ателектазі площа безповітряної легеневої тканини відповідає площі випоту.

Практичне значення одержаних результатів

1. Розроблено та впроваджено в клінічну практику методику трансторакального УЗД в диференційній діагностиці ушкоджень органів грудної клітки, що дозволяє в короткий термін обрати оптимальну тактику лікування у постраждалих з травмою органів грудної клітки.

2. Запропоновано діагностичний алгоритм з використанням трансторакального УЗД, який дозволяє зменшити кількість недиагностованого пневмотораксу та гемотораксу (Патент України на корисну модель 95842 «Спосіб визначення гемотораксу в пацієнтів з травмою грудної клітки»).

3. Запропоновано спосіб діагностики ушкодження м'яких тканин грудної стінки та консолідованої легені винятково методом УЗД.

4. Розроблено та запропоновано спосіб виконання торакоцентезу під УЗ-навігацією, що забезпечує зменшення кількості ускладнень від проведеної маніпуляції (Патент України на корисну модель 95843 «Спосіб проведення торакоцентезу у пацієнтів із синдромом плеврального випоту»).

5. Запропоновано спосіб УЗ-моніторингу в пацієнтів з травматичним ушкодженням органів грудної клітки, що сприяє ранній діагностиці таких ускладнень: згорнутий гемоторакс (8,7 %), післятравматичний плеврит (53,5 %), пневмонія (23,9 %), емпієма плеври (4,3 %) та абсцес легені (2,2 %).

Теоретичні положення та практичні рекомендації за результатами впроваджені й використовуються в навчальному процесі та лікувальній практиці кафедр хірургічного профілю ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет»; торакальних відділень Обласної клінічної лікарні м. Чернівці та Львівського регіонального клініко-діагностичного фтизіо-пульмонологічного центру; хірургічних відділень Лікарні швидкої медичної допомоги м. Чернівці, Кіцманської та Новоселицької центральних районних лікарень Чернівецької області, що засвідчують акти впровадження.

Особистий внесок здобувача. Ідея дисертаційної роботи, обґрунтування мети, завдань і способів їх вирішення належать авторові. Автором проведений аналіз вітчизняної та закордонної наукової літератури з проблеми; патентно-інформаційний пошук; збір, вивчення, аналіз та узагальнення клінічного матеріалу; виконано комплексне ультразвукове дослідження хворих, проаналізовано результати досліджень. Самостійно написані усі розділи дисертації, сформульовані основні положення, висновки і практичні рекомендації, виконаний статистичний аналіз результатів дослідження. Підготовлені публікації за матеріалами дисертаційної роботи в спеціальних фахових наукових виданнях. Автором особисто проаналізовано і систематизовано отримані результати, розроблено і впроваджено способи діагностики та лікування постраждалих з травмою грудної клітки.

Планування, організація дисертаційних досліджень, впровадження в практику отриманих результатів здійснено за участю наукового керівника.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи обговорені на: III (Київ, 2014) та V (Київ, 2016) Міжнародних медичних конгресах «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України»; I Міжнародній науково-практичній конференції «Ендоскопічні дослідження в клініці торакальної хірургії» (Львів, 2015); X Міжнародній школі-семінарі «Практичні питання сучасної візуалізації в клініці» (Львів, 2015); IV Національному конгресі з міжнародною участю «Радіологія в Україні» (Київ, 2016).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 16 наукових праць, з них 6 статей в наукових фахових виданнях, рекомендованих ДАК України, отримано 2 деклараційних патенти на корисну модель, 8 – тези і матеріали конгресів та науково-практичних конференцій.

Обсяг та структура дисертації. Дисертацію викладено українською мовою на 181 сторінці, складається з вступу, огляду літератури, матеріалів та методів, двох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення, висновків та практичних рекомендацій; ілюстровано 31 таблицями та 57 рисунками. Список літератури налічує 177 джерел (127 латиною).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали та методи. Дисертаційне дослідження базується на аналізі результатів обстеження 96 постраждалих з травмою ОГК, які перебували на лікуванні у 2011–2013 рр., а також 30 практично здорових осіб, у яких визначали особливості УЗ-картини ОГК в нормі (контроль). Середній вік постраждалих чоловіків – $(51,4 \pm 1,52)$ років, жінок – $(55,3 \pm 1,49)$ років. Пацієнти перебували на стаціонарному лікуванні у відділеннях торакальної хірургії Обласної клінічної лікарні та реанімації з палатами інтенсивної терапії, загальної хірургії Лікарні швидкої медичної допомоги (м. Чернівці). Контрольну групу сформували 30 осіб без травми ОГК в анамнезі, серед них чоловіків було 22 (73,3 %), жінок 8 (26,7 %) у віці від 19 до 60 років. Більшість (70,8 %) постраждалих – працездатні, віком до 45 років. Дотримано вимог біоетики, усі хворі (уповноважені особи) підписували формуляри інформованої згоди на участь у дослідженні. Пацієнтів було розподілено на дві групи: 1 група – без ушкодження легеневої тканини ($n=50$, 52,1 %); 2 група – з ушкодженнями легеневої тканини ($n=46$, 47,9 %). Такий розподіл дозволяє визначитися з потребою подальшої діагностики та вибором методу лікування, що суттєво відрізняються в даних групах.

Після загальноклінічного обстеження пацієнтам виконували комплекс додаткових діагностичних обстежень, включаючи РГ в прямій та боковій проекціях, КТ, УЗД, торакоцентез, дренування плевральних порожнин (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл пацієнтів за методами дослідження на первинному етапі діагностики

Метод дослідження	Група пацієнтів					
	1		2		разом	
	n	%	n	%	n	%
Рентгенологічний	50	100,0	46	100,0	96	100,0
УЗД	42	84,0	44	95,7	86	89,6
КТ	6	12,0	28	60,9	34	35,4

РГ та рентгеноскопію проводили на апаратах ТУР-Д101, Neo-Diagnomax. КТ-дослідження виконували на апараті Toshiba Asterion VP. УЗД виконували як низькочастотним конвексним трансдюсером 3,5–5 МГц, так і високочастотним лінійним з частотою 6–12 МГц, для забезпечення високого розрізнення ціною зниження глибини, на приладах DC 8, портативному M5 фірми Mindray (Китай) і Toshiba Aplio XG (Японія), в положенні пацієнта сидячи, лежачи на спині чи на боку. При огляді оцінювали грудну стінку, реберно-хрящовий каркас, паренхіму легені з усіх можливих доступів по міжребер'ях. Кожному пацієнту було виконано від 2 до 8 УЗ-обстежень (залежно від необхідності, тривалості перебування пацієнта в стаціонарі).

На I етапі серед променевих методів обстеження (в перші 3 доби госпіталізації) переважав РГ, виконаний усім пацієнтам. У процесі динамічного спостереження за пацієнтами на II етапі серед променевих методів обстеження переважало УЗД, виконане 96 (100,0 %) пацієнтам (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл пацієнтів за променевими методами в динамічному спостереженні

Метод дослідження	Група пацієнтів					
	1		2		разом	
	n	%	n	%	n	%
Рентгенологічний	3	6,0	15	32,6	18	18,8
УЗД	50	100,0	46	100,0	96	100,0
КТ	–	–	9	19,6	9	9,4

Серед пацієнтів 1 групи побутова травма була виявлена в 48 (96 %) пацієнтів – (36 (72 %) чоловіків та 12 (24 %) жінок, 1 (2 %) вогнепальне (чол.) та 1 (2 %) ножове поранення (чол.). Серед пацієнтів 2 групи побутова травма була виявлена в 32 (70 %) постраждалих, з них 25 (55 %) чоловіків та 7 (15 %) жінок, травма внаслідок ДТП – 5 (11 %) пацієнтів, 1 (2 %) вогнепальне (чол.) та у 8 (17 %) – ножове поранення. Переважали ранні терміни госпіталізації – у перші 6 год після отримання травми госпіталізовано 51 (53,1 %) постраждалого, 10 (20 %) постраждалих 1 групи (без ушкодження легень) були госпіталізовані на 1–3 добу, а 14 (30,4 %) пацієнтів 2 групи (з ушкодженням легені) звернулися в лікувальний заклад через 3 та більше діб. Ймовірно, це пов'язано з недооцінкою тяжкості ушкодження на доклінічному етапі обстеження та недостатньою ефективністю діагностичних заходів. Серед постраждалих 1 групи (без ушкодження легені) поєднана травма була виявлена в 7 (14 %) випадках, ізольований перелом ребер – у 29 (58 %) пацієнтів, у 25 (50 %) з них виявлено переломи двох та більше ребер (множинний перелом), ізольовані зміни м'яких тканин грудної стінки – у 14 (28 %). Серед пацієнтів 2 групи (з ушкодженням легені) поєднана травма була виявлена в 14 (30,4 %) постраждалих, політравма – в 1 (2,2 %) випадку, ізольоване ножове поранення – у 5 (10,9 %) випадках (2 (13,1 %) – при політравмі), одне множинне ножове поранення (ізольований перелом ребер – у 25 (54,3 %) випадках).

Завданням синдромальної діагностики було виявлення ушкодження ОГК методом УЗД та РГ з порівнянням їх діагностичних можливостей у гострому періоді травми та при динамічному моніторингу перебігу ТХ. Статистичну обробку здійснювали за методиками Американського інституту алгоритмічної медицини з визначення специфічності, чутливості, прогностичної цінності позитивного й негативного діагностичних результатів. Статистично значущими вважали відмінності при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОГОВОРЕННЯ

При УЗД виділено низку ознак, характерних для травматичних ушкоджень ОГК, які згруповано за наступними синдромами: ураження м'яких тканин грудної стінки; порушення цілісності реберно-хрящового каркаса; пневмотораксу; плеврального випоту; консолидованої (безповітряної) легені. Важливими є також встановлені факти стосовно термінів госпіталізації, структури ушкоджень та динаміки, які дають можливість уточнити ці аспекти травм ОГК. Перед вивченням УЗ-семіотики травматичних ушкоджень ОГК вважали за необхідне проаналізувати прийняту в нашій клініці інтерпретацію ехокартини нормальної грудної клітки та визначили, що вона узгоджується із загальноприйнятими даними.

Синдром ураження м'яких тканин грудної клітки визначався методом УЗД у 76 (79,2 %) пацієнтів. У 1 групі зміни м'яких тканин виявили у 31 (62,1 %) пацієнта, у 2 групі – у 45 (97,8 %) пацієнтів ($p < 0,01$). набряк м'яких тканин визначався у 46 (47,4 %) пацієнтів, з них у 1 групі – у 22 (44,0 %), у 2 групі – у 24 (52,2 %) пацієнтів. В 11 (23,9 %) постраждалих набряк м'яких тканин спостерігався в поєднанні з переломом ребер, у 3 (6,5 %) – із забиттям легені, у 9 (19,6 %) – з пораненням грудної клітки, у 8 (17,4 %) – з підшкірною емфіземою та у 15 (32,6 %) – з гематомою грудної стінки.

Гематома м'яких тканин виявлена у 18 (18,8 %) постраждалих: у 8 (44,4 %) пацієнтів 1 групи і 10 (55,6 %) – 2 групи (рис. 1). Серед 18 пацієнтів з гематомою грудної стінки, 12 (66,7 %) пацієнтів були оглянуті впродовж першої доби після травми, з них 7 (58,3 %) постраждалим провели пункцію гематоми з видаленням рідкого вмісту. Усіх пацієнтів спостерігали від 10 до 30 днів. В 1 пацієнта на 6 день виявили нагноєння гематоми. Рентгенологічно зміни м'яких тканин ОГК проявлялись асиметрією грудної стінки, але чітко диференціювати набряк від гематоми було неможливо.

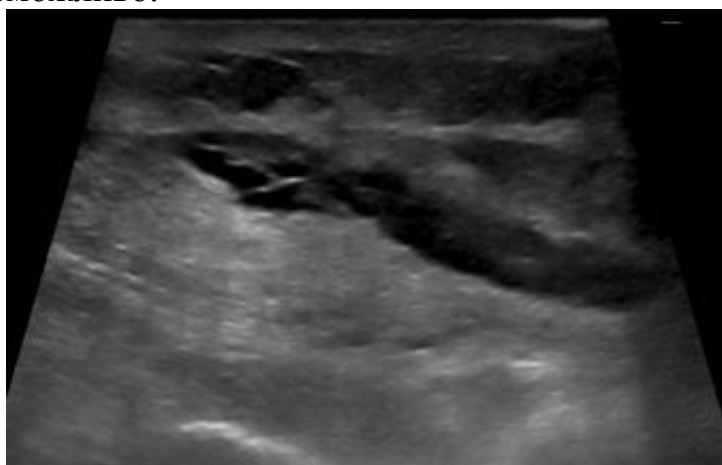


Рис. 1. Ехокартина закритої травми ОГК, гематоми бічної поверхні лівої грудної стінки в перші години після травми. Хворий К., 46 р. Поздовжнє сканування лінійним трансдюсером. Візуалізуються послідовно шкіра, набряк підшкірно-жирової клітковини, гематома, гіперехогенні включення в просвіті гематоми

Повний розрив м'яза не візуалізували, частковий розрив м'яза виявили в 4 (4,2 %) випадках: в 1 (25,0 %) постраждалого 1 групи та у 3 (75,0 %) 2 групи (рис. 2).

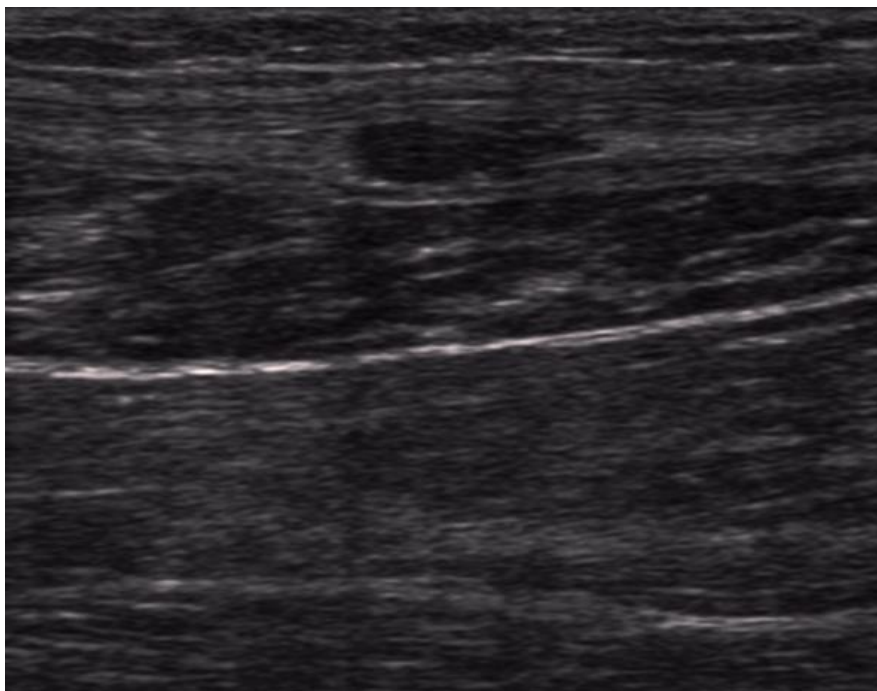


Рис. 2. Ехограма при поперечному скануванні лінійним трансдюсером по правій середньоаксиллярній лінії у постраждалого І., 29 р., з частковим розривом м'яза. Візуалізуються послідовно шкіра, підшкірно-жирова клітковина, гіпоехогенна гематома, нешкоджені смугасті м'язові фібрили, надірв м'яза, плевральна лінія

Підшкірну емфізему грудної стінки було діагностовано у 13 (28,3 %) постраждалих з ушкодженням легеневої тканини. При аналізі ехографічної картини підшкірної емфіземи методом УЗД вдавалось чітко оцінити межі та ступінь вираженості емфіземи в усіх випадках. Водночас, адекватне обстеження глибше прилеглих анатомічних структур ставало неможливим через фізичні обмеження поширення УЗ.

Застосування РГ у постраждалих із синдромом ушкодження м'яких тканин, на відміну від УЗД, було неінформативним, за виключенням пацієнтів з підшкірною емфіземою. Таким чином, ознаки даного синдрому були виявлені методом УЗД у 93,3 % випадків, рентгенологічно – у 28,3 %.

При порівнянні діагностичних властивостей методу УЗД та РГ в діагностиці синдрому ушкодження м'яких тканин при травмі ОГК у постраждалих з ушкодженням легеневої тканини, вважали за необхідне порівняти отримані результати з відповідними даними, отриманими у постраждалих 1 групи без ушкодження легеневої тканини.

Таке порівняння може бути корисним для вирішення питання про доцільність застосування того чи іншого методу, або їх комбінації, у певних контингентів постраждалих. Порівняльні результати цього фрагмента дослідження наведені на рисунку 3.

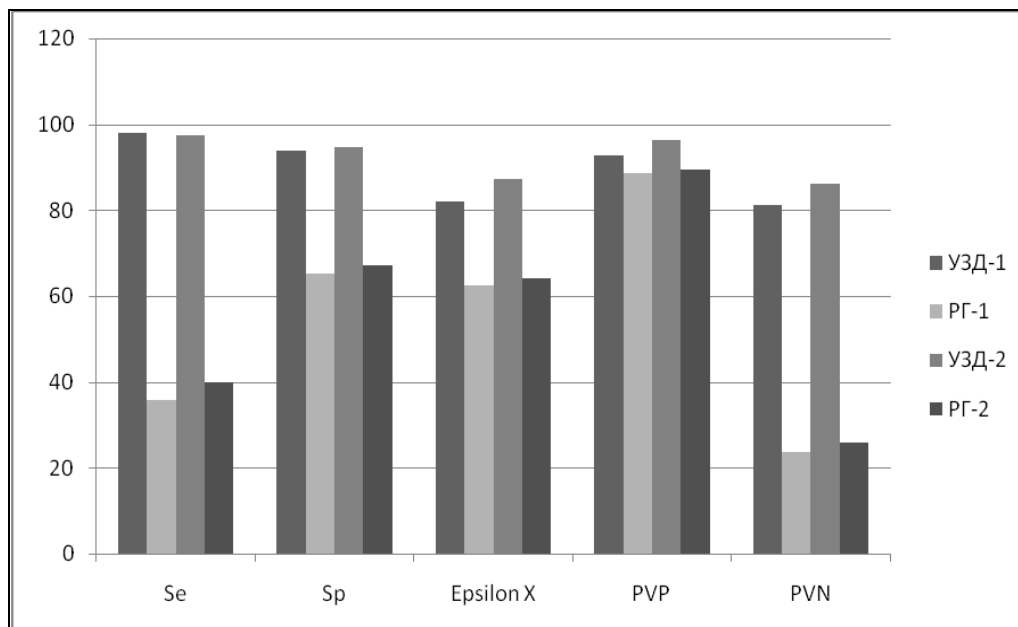


Рис. 3. Порівняння діагностичних властивостей методів УЗД та РГ в діагностиці синдрому ушкодження м'яких тканин при травмі ОГК:

УЗД-1 – статистичні дані УЗД у постраждалих 1 групи;

РГ-1 – статистичні дані РГ у постраждалих 1 групи;

УЗД-2 – статистичні дані УЗД у постраждалих 2 групи;

РГ-2 – статистичні дані РГ у постраждалих 2 групи.

За аналізом наведених даних (рис. 3), в усіх випадках, окрім показника прогностичної цінності позитивного результату, метод УЗД переважав метод РГ в обох групах, а відмінності у міжгрупових показниках були несуттєві.

Синдром порушення цілісності кістки (ребер та груднини) діагностовано в 73 пацієнтів, що склало 76,0 % від загальної кількості постраждалих. У 1 групі травма кісткових структур була виявлена у 32 (64,0 %) постраждалих. Ізольований перелом одного ребра виявлено в 9 (28,1 %) пацієнтів, перелом двох ребер в 21 (65,6 %), трьох та більше (множинний) – у 2 (6,3 %) випадках. У 2 групі переломи встановлені вірогідно частіше – у 38 (82,6 %; $p < 0,05$) пацієнтів, з них ізольований перелом ребра виявлено в 5 (13,2 %), перелом двох ребер – у 9 (23,7 %) випадках, трьох та більше (множинний) – у 24 (63,2 %) випадках. Односторонній перелом ребер відмічався в 68 (71,0 %) випадках: у 33 (48,5 %) постраждалих без ушкодження легені та в 35 (51,5 %) – з ушкодженням легені, двосторонній перелом ребер – у 3 (3,1 %) пацієнтів з ушкодженням легені.

Ехографічно зона перелому кісткової структури визначалась як переривчастість зовнішньої кортикальної пластинки ребра – гіперехогенної лінії, яка змінюється під час дихання, а також гіпоехогенним ущільненням навколишніх м'яких тканин через гематому. У більшості постраждалих спостерігали утворення грануляційної тканини, що підтверджувалось судинною реакцією в режимі енергетичного картування, – визначались судинні фокуси в зоні регенерації (рис. 4).

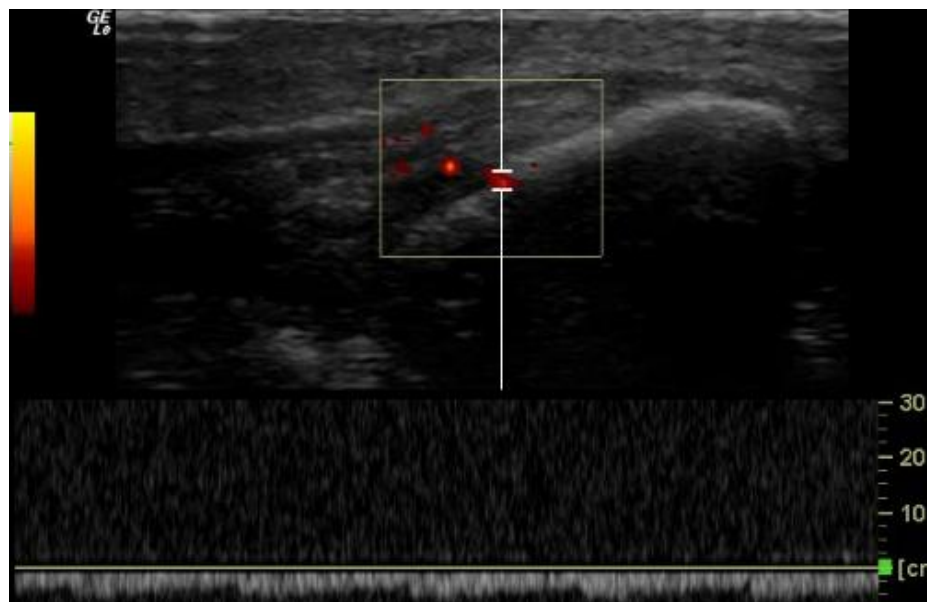


Рис. 4. Ехограма судинної реакції в режимі енергетичного картування та імпульсної доплерографії в зоні утворення грануляційної тканини. Постраждалий В., 39 р. Візуалізуються судинні фокуси в зоні консолідації перелому

У 2 групі, на первинному етапі діагностики, переломи ребер, які не було діагностовано рентгенологічно у зв'язку з горизонтальним положенням тіла пацієнта під час РГ, були виявлені за допомогою УЗД у 10 (26,3 %) пацієнтів. У процесі динамічного УЗ-моніторингу ще у 3 (7,9 %) випадках виявили переломи ребер, оскільки огляд спочатку був утруднений через наявність підшкірної емфіземи.

Перелом груднини був діагностований у 4 (11,4 %) постраждалих. В усіх випадках ділянкою перелому був кут груднини, розташований на 2 см нижче місця з'єднання руків'я груднини з тілом, діагностований під час УЗД та РГ.

Порушення цілісності хрящової частини ребра за допомогою методу УЗД діагностовано у 21 (21,9 %) пацієнта: у 8 (8,3 %) – з ушкодженням та у 13 (13,6 %) – без ушкодження легені. Перелом реберно-хрящової частини ребра на РГ не діагностували. Ехографічна картина характеризувалась гетерогенною зоною зниженої ехогенності в ділянці реберно-груднинного з'єднання (рис. 5).

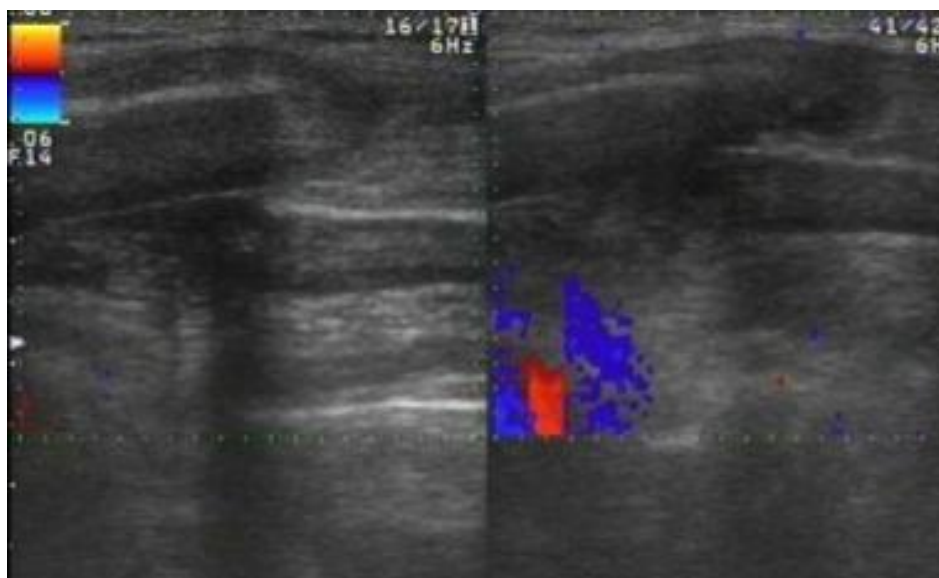


Рис. 5. Ехограма перелому хрящової частини ребра у постраждалого К., 43 р. Візуалізується зона зниженої ехогенності в ділянці реберно-груднинного з'єднання

Перевагою методу УЗД є також можливість динамічного спостереження за станом регенерації в ділянці ушкодження. Отримані результати засвідчують високу ефективність застосування УЗД з діагностичною метою при переломах кісток грудної клітки. Це дозволяє рекомендувати застосування УЗД вже на догоспітальному етапі за відсутності РГ обладнання та наявності портативного приладу для УЗД. Також УЗД ОГК доцільно застосовувати при госпіталізації у разі політравми, не обмежуючись стандартним протоколом обстеження – органами черевної порожнини та нирок.

Синдром пневмотораксу визначався у 36 (78,26 %) постраждалих з ушкодженням легені, що склало 49 % від загальної кількості пацієнтів, з них пневмоторакс був двобічним у 8 (17,39 %) пацієнтів, тому в дослідженні спостерігали загальною 44 (95,96 %) випадки пневмотораксу; поєднання гемо- та пневмотораксу – у 24 (52,2 %) пацієнтів з ушкодженням легені.

Постраждалих обстежували при госпіталізації та в динамічному моніторингу перебігу ТХ (табл. 3).

Таблиця 3

Виявлення пневмотораксу за УЗ та РГ методами обстеження

Етап діагностики	Метод обстеження			
	УЗД		РГ	
	n	%	n	%
Первинний етап діагностики	41	93,2	32	72,7
Динамічний моніторинг	42	95,5	34	79,5

Як засвідчують наведені в таблиці дані, на первинному етапі пневмоторакс виявляли за допомогою УЗД на 20,5 % частіше, ніж РГ, а при динамічному моніторингу методом УЗД пневмоторакс діагностувався частіше на 16,0 %.

Порівняльний аналіз ефективності методів в діагностиці змін плевральної порожнини показав, що метод УЗД у виявленні пневмотораксу практично за усіма показниками перевищує можливості традиційної рентгенографії: чутливість – 93,8 та 62,6 % для УЗД та РГ, відповідно; специфічність – 95,6 та 84,1 %; точність – 92,8 та 61,1 %; прогностична цінність позитивного результату – 95,7 та 85,1 %; прогностична цінність негативного результату – 63,8 та 56,3 %, відповідно для УЗД та РГ.

На основі отриманих результатів та визначення даних УЗ-ознак синдрому пневмотораксу, з метою швидкої та якісної його діагностики, нами розроблений алгоритм оцінки УЗ-ознак пневмотораксу (рис. 6), спрямований, перш за все, для застосування на догоспітальному етапі або спеціалістами без значного досвіду діагностики травм ОГК та синдрому пневмотораксу.

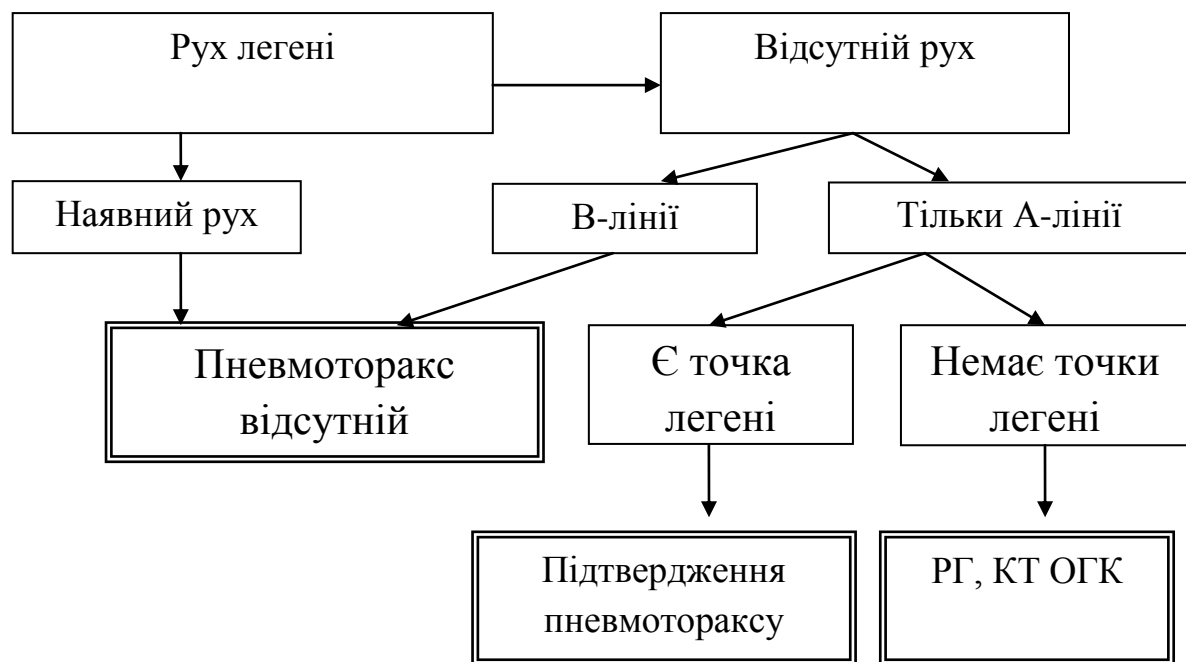


Рис. 6. Алгоритм оцінки УЗ-ознак пневмотораксу

Запропонований алгоритм оцінки УЗ-ознак пневмотораксу у пацієнтів з травмою базується на визначенні руху легень, А- та В-лінії з підтвердженням його або потребою в подальшій верифікації за допомогою РГ, КТ ОГК.

Синдром плеврального випоту. На первинному етапі діагностики гемоторакс зустрічався в 1 групі у 2 (4,0 %), у 2 групі – у 35 (76,1 %) пацієнтів ($p < 0,001$), з них у 8 (17,39 %) постраждалих він був двобічним, тому розцінювали як 43 ушкоджених гемітораксів.

У подальшому трансторакальне УЗД проводили усім пацієнтам із закритою травмою грудної клітки з метою моніторингу стану плевральних порожнин, положення дренажної трубки та структури легені. Проаналізовані зміни протягом 2 тижнів після травми.

На 1–2 добу після хірургічних маніпуляцій розшарування листків плеври анехогенним вмістом виявили у 27 (62,8 %) постраждалих; з них у 8 пацієнтів при УЗД виявили ознаки наростання гемотораксу. На 3–10 добу після хірургічних маніпуляцій розшарування листків плеври виявили лише в 16 (37,2 %) із 43 пацієнтів. У 9 (20,9 %) пацієнтів ехокартина початку процесу організації гемотораксу, у 3 (6,52 %) – згорнутий гемоторакс. Післятравматичний плеврит спостерігали у 21 (48,8 %) постраждалого, що розвивався в терміни від 3 до 20 діб після отримання травми. У 2 пацієнтів згорнутий плеврит. На 3–5 добу спостерігали підвищення температури тіла до 37,5–38 °С, біль у грудній клітці, що посилювався при диханні, задишку, загальну слабкість, запаморочення. При УЗД візуалізували крупнозернисту ехогенну завись та значно потовщену, з вираженими фібриновими нашаруваннями, плевро, що утворювала стінки емпіємної порожнини. Емпієма плеври була виявлена у 2 (12,5 %) пацієнтів.

Оцінюючи порівняльну ефективність методів у виявленні синдрому плеврального випоту, необхідно відзначити, що УЗД дозволяє ефективно встановити наявність гемотораксу і може застосовуватись у якості методу скринінгу щодо його виявлення. Діагностична ефективність методу УЗД при виявленні плеврального випоту суттєво перевищує можливості традиційної РГ: чутливість – 90,9 та 58,5 % для УЗД та РГ, відповідно; специфічність – 95,9 та 64,8 %; точність – 80,1 та 62,0 %; прогностична цінність позитивного результату – 95,2 та 83,4 %; прогностична цінність негативного результату – 78,4 та 55,5 %, відповідно для УЗД та РГ.

Цінність сонографії у детекції плеврального випоту заключається в можливості швидкого виконання обстеження в ургентних умовах, виявленні мінімального об'єму рідини та оцінки її структури.

У 26 (60,46 %) постраждалих 2 групи виконано торакоцентез за розробленим методом (Патент України на корисну модель 95843). У якості групи порівняння (93 особи) використали дані ретроспективного аналізу виконання торакоцентезу класичним методом без УЗ-асистенції. За нашими спостереженнями такі ускладнення, як гемоторакс та пневмоторакс, під час торакоцентезу під УЗ-навігацією відбуваються в два рази рідше, ніж за класичної методики, а ушкодження суміжних органів та «невдалих» спроб торакоцентезу взагалі можна уникнути. Біль, затруднене дихання, кашель, вазовагальна реакція не залежали від способу проведення торакоцентезу.

Для торакоцентезу під УЗ-навігацією визначені наступні показники діагностичної ефективності ($Se = (90,9 \pm 2,37) \%$, $Sp = (95,9 \pm 3,25) \%$, $PVP = (95,2 \pm 3,16) \%$, $PVN = (78,4 \pm 1,83) \%$, ДІ 95 %), характерними є низький рівень ускладнень (на 50,55 % нижчий, ніж при використанні торакоцентезу без УЗД-навігації), відсутність променевого навантаження.

Синдром консолидованої (безповітряної) легені зустрічався в 54 (55,2 %) випадках, у постраждалих 2 групи (з ушкодженням легені) віком від 20 до 69 років. У перші дні після травми обстеження було неінформативним у 13 (26,0 % в даній групі) пацієнтів через підшкірну емфізему. За причинами виникнення синдрому консолидованої легені переважали: ателектаз – 32 (59,2 %) випадки, забій легень – 9 (16,7 %), розрив легень – 6 (11,1 %), пневмонія та плевропневмонія – 4 (7,4 %) та 3 (5,6 %), відповідно.

Ателектаз легені був виявлений у 32 (59,2 %) випадках, з них у 5 (15,6 %) – обтураційний, – у 27 (78,1 %) – компресійний.

Ателектаз легені внаслідок пневмотораксу методом УЗД ми не візуалізували через фізичні властивості УЗ, внаслідок яких УЗ не проходить, а відбивається від повітря. При застосуванні РГ не було діагностовано 9 (28,1 %) випадків ателектазу, переважно невеликі крайові ателектази.

Крайовий ателектаз визначали у 14 (51,9 %), дольовий – у 8 (29,6 %), тотальний – у 5 (18,5 %) випадках. При динамічному УЗ-моніторингу компресійного ателектазу виявлені характерні зміни залежно від плеврального випоту. При адекватному консервативному лікуванні у 17 (63 %) пацієнтів зменшення розмірів ателектазу відбувалося пропорційно зменшенню об'єму випоту. У 10 (37 %) постраждалих після торакоцентезу повітряність легеневої тканини відновлювалась одразу, ателектаз зникав, що засвідчує високу ефективність застосування цього підходу при лікуванні консолидованої легені.

У 9 (19,6 %) постраждалих 2 групи (7 чоловіків та 2 жінок) спостерігали контузію легені. Двобічна локалізація контузії встановлена у 2 (22,2 %) постраждалих; на протилежному від травми боці – в 1 (11,1 %) пацієнта даної групи. У 7 (77,8 %) постраждалих контузія легені поєднувалась з переломами ребер. У 2 (4,34 %) – спостерігали утворення внутрішньолегеневої гематоми. Усім постраждалим було виконано УЗД та РГ ОГК, 4 (44,4 %) – фібробронхоскопію та 1 (11,1 %) пацієнту проведено КТ. Дані УЗД були підтверджені при клінічно-інструментальному спостереженні.

В першу годину після травми ОГК за допомогою УЗД контузію легені діагностували у 8 (88,9 %) постраждалих, за допомогою РГ – у 5 (55,6 %). Через 12–48 год на УЗД діагностували – у 9 (100,0 %), за допомогою РГ – у 8 (88,9 %) постраждалих. Вищезазначене засвідчує діагностичне значення УЗД в діагностиці контузії легені. За допомогою методу РГ ми могли діагностувати контузію в 3 фазі розвитку, а метод УЗД дозволяє діагностику ранньої контузії легень (інтерстиціального набряку).

У гострому післятравматичному періоді розрив легені не візуалізували через тяжкий загальний стан пацієнта з клінікою травматичного шоку та екстрене оперативне втручання. На 1–2 добу після торакотомії була оцінена структура легені, у 6 (13 %) постраждалих візуалізували гіпоехогенну ділянку в проекції ушкодженого сегмента. Структура легені була дрібнозерниста, контур легені в ділянці рани був нерівний, бронхіальний малюнок не визначався. Легеневі судини було видно при ателектазі трьох та більше сегментів легені. Рухомість легені при диханні була збережена.

Вивчена ультразвукова та рентгенологічна семіотика пневмоній у 7 пацієнтів (15,2 %) 2 групи (з ушкодженням легені). Пневмонічні зміни в ході УЗ-спостереження візуалізувались на 5–10 добу після травми. У 1 (2,18 %) постраждалого спостерігали утворення внутрішньолегеневої гематоми.

Діагностична ефективність методу УЗД при виявленні консолидації перевищує можливості традиційної РГ: чутливість – 90,3 та 79,8 % для УЗД та РГ, відповідно; специфічність – 98,1 та 83,2 %; точність – 79,8 та 75,4 %; прогностична цінність позитивного результату – 93,6 та 78 %; прогностична цінність негативного результату – 74,2 та 76,3 %, відповідно для УЗД та РГ.

Визначення показників діагностичної цінності РГ та УЗД в порівняльному аспекті показало наступне: при діагностиці синдрому ушкодження м'яких тканин у постраждалих 1 групи чутливість методу УЗД порівняно з РГ була в 2,44 рази вищою; специфічність УЗД переважала метод РГ на 27,5 %; точність була вищою на 23,1 %. Однак, прогностична цінність (прогностичність) позитивного результату була високою для обох діагностичних методів, різниця складала 6,9 %, при цьому прогностичність негативного результату була суттєво вищою у випадку застосування УЗД – різниця складала 60,4 %.

При діагностиці синдрому ушкодження реберно-хрящового каркаса у хворих 1 групи (без ушкодження легені) аналітичні показники були наступними: чутливість методу УЗД порівняно з РГ була на 14,2 % вищою; специфічність УЗД була майже однаково високою для обох методів, що підкреслює їх діагностичне значення для цієї патології; точність була вищою на 14,2 % при використанні УЗД; прогностична цінність (прогностичність) позитивного результату була високою для обох діагностичних методів, різниця складала 5,0 %, при цьому прогностичність негативного результату була значно вищою у випадку УЗД – у 2,62 рази. Така значна різниця у прогностичній цінності негативного результату зумовлена, зокрема й тим, що рентгенологічно не вдалось виявити ушкодження хрящової тканини у жодному з випадків.

У хворих 2 групи (з ушкодженням легень) інформативність УЗД також залишалась високою порівняно з РГ. Зокрема, при діагностиці синдрому ушкодження м'яких тканин чутливість УЗД порівняно з РГ була вищою в 2,73 рази; специфічність методу УЗД переважала метод РГ на 26,15 %; діагностична точність була вищою на 31,15 %; прогностична цінність (прогностичність) позитивного результату була високою для обох діагностичних методів, різниця була несуттєвою і складала 4,2 %, при цьому прогностичність негативного результату була суттєво вищою у випадку УЗД – у 3,43 рази.

При порівнянні діагностичної інформативності обох методів в обстеженні хворих із синдромом ушкодження реберно-хрящового каркаса у хворих з ушкодженням легень (2 група) отримані наступні статистично-аналітичні результати, які досить відчутно відрізняються від даних, отриманих при синдромі ушкодження м'яких тканин, що пов'язано із суттєво вищою діагностичною цінністю РГ у діагностиці ушкоджень реберно-хрящового каркаса ГК порівняно з ушкодженнями м'яких тканин. При цьому, чутливість методу УЗД порівняно з рентгенологічним обстеженням була на високому рівні.

Окреме переважання прогностичної цінності позитивного та негативного діагностичного результатів було невірогідним ($p > 0,05$). Прогностична цінність (прогностичність) позитивного та негативного результатів була високою для обох діагностичних методів (84,2–95,1 %).

В усіх випадках діагностичні параметри, отримані у постраждалих 2 групи, перевищували аналогічні дані, отримані в 1 групі. Особливо значною була різниця між діагностичною цінністю негативного результату в 1 та 2 групах, що, на нашу думку, зумовлено більш ретельною увагою до цієї категорії постраждалих, а також тим, що РГ у цих хворих, як правило, здійснювали кілька разів. При цьому відмінності у міжгрупових показниках (УЗД та РГ) були несуттєвими.

Чутливість методу УЗД порівняно з РГ була на дуже високому рівні при діагностиці синдрому пневмотораксу у постраждалих другої групи. Прогностична цінність (прогностичність) позитивного та негативного результату була високою для обох діагностичних методів (56,3–95,7 %). При пошуку пневмотораксу сонографія, окрім високої чутливості, продемонструвала високу прогностичну цінність негативного результату і тому може бути ефективною для остаточного виключення пневмотораксу у пацієнта з травмою ОГК.

Практично за усіма статистичними параметрами метод УЗД суттєво переважав метод РГ або знаходився на однаковому рівні при діагностиці синдромів плеврального випоту та консолідації легень. Цінність сонографії у детекції цих синдромів також заключається у швидкості виконання обстеження в ургентних умовах та виявленні мінімальних змін, які не визначаються методом РГ, можливості динамічного спостереження за пацієнтами.

УЗД доцільно застосовувати вже на ранніх етапах діагностики ТХ, оскільки при багатьох патологічних процесах за допомогою УЗД вдається встановити діагноз ще до появи рентгенологічно значимих змін. При цьому, застосування УЗД можливе вже на догоспітальному етапі, за наявності портативного приладу та відповідної кваліфікації персоналу. Зокрема, велике діагностичне значення має визначення зміни ехокартини при динамічному спостереженні постраждалих. Прикладом цього є яскрава динаміка УЗ-змін при діагностиці гематом грудної клітки, однак це твердження справедливе і для інших синдромів.

Результати проведеного дослідження дозволяють узагальнити окремі отримані дані стосовно застосування ехографії у комплексній діагностиці ушкоджень ОГК (рис. 7). Синдромальний підхід у діагностиці травматичних ушкоджень ОГК дозволяє скоротити термін обстеження пацієнтів та підвищити точність діагностики. УЗД має бути методом вибору в діагностиці ушкоджень м'яких тканин грудної стінки, виявленні лінії перелому хрящової частини ребра, гемо- та пневмотораксу. УЗД дозволяє диференціювати характер ушкодження легені при закритій травмі ОГК та проводити динамічний моніторинг патологічного процесу.

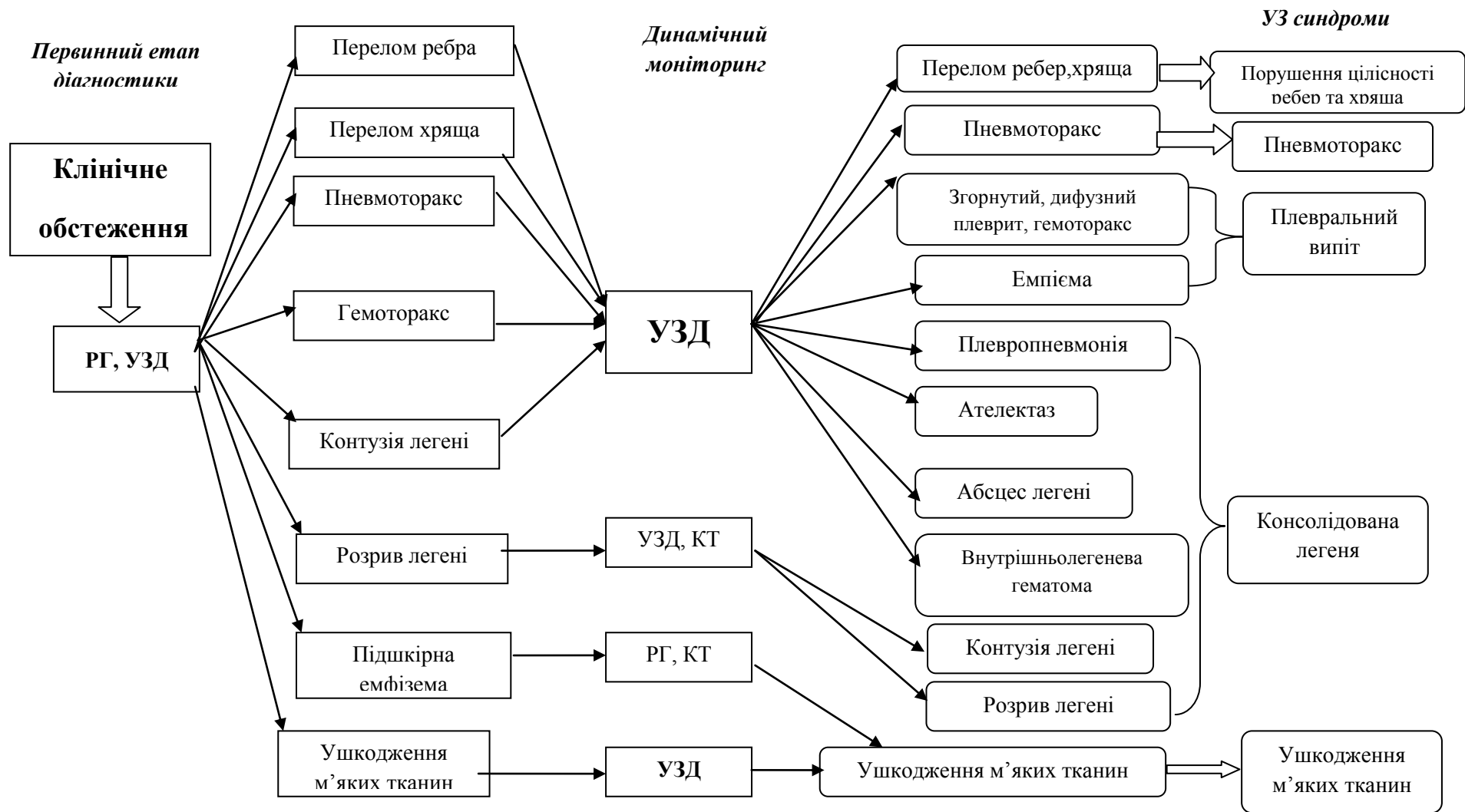


Рис. 7. Алгоритм обстеження пацієнтів із травмою органів грудної клітки

ВИСНОВКИ

У дисертації наведене теоретичне узагальнення результатів дослідження інформативності променевої діагностики травматичних ушкоджень органів грудної клітки та нове вирішення науково-практичного завдання – покращання діагностики у постраждалих з травмою органів грудної клітки, яке включає наукове обґрунтування, розробку та оцінку ефективності нового діагностичного підходу із застосуванням методу УЗД упродовж усіх етапів динамічного моніторингу клінічного перебігу травматичної хвороби.

1. Особливістю травматичних ушкоджень органів грудної клітки є варіабельність УЗ-семіотики. Систематизація основних ехографічних ознак ушкоджень у постраждалих з травмою органів грудної клітки дозволяє виділити наступні синдроми: ушкодження м'яких тканин (79,2 %), ушкодження реберно-хрящового каркаса (76 %), пневмотораксу (49 %), плеврального випоту (49 %), консолидованої (безповітряної) легені (55,2 %), які зустрічались як ізольовано, так і в поєднанні.

2. Синдромальний підхід у діагностиці травматичних ушкоджень органів грудної клітки дозволяє скоротити термін обстеження пацієнтів на $(1,27 \pm 0,14)$ год та підвищити точність діагностики. УЗД є методом вибору для встановлення необхідності в подальших інструментальних методах дослідження при травматичних ушкодженнях органів грудної клітки, оскільки має високі показники чутливості (77,4–98,9 %), специфічності (84,0–99,2 %) і точності (66,4–97,5 %), є мобільним та доступним.

3. УЗД є методом вибору в діагностиці ушкоджень м'яких тканин грудної стінки (Se – $(98,1 \pm 3,13)$ %, Sp – $(93,8 \pm 2,94)$ %, PVP – $(92,7 \pm 2,64)$ %, PVN – $(81,2 \pm 3,14)$ %, ДІ 95 %), виявленні лінії перелому хрящової частини ребра (Se – $(96,9 \pm 4,07)$ %, Sp – $(92,7 \pm 2,85)$ %, PVP – $(94,3 \pm 4,03)$ %, PVN – $(84,2 \pm 3,27)$ %, ДІ 95 %), гемо- та пневмотораксу (Se – $(91,3 \pm 4,27)$ %, Sp – $(95,1 \pm 5,11)$ %, PVP – $(92,5 \pm 3,22)$ %, PVN – $(79,4 \pm 2,63)$ %, ДІ 95 %), дозволяє диференціювати характер ушкодження легені при закритій травмі органів грудної клітки та проводити динамічний моніторинг патологічного процесу.

4. Перевагами торакоцентезу під УЗД-навігацією є висока діагностична ефективність (Se – $(90,9 \pm 2,37)$ %, Sp – $(95,9 \pm 3,25)$ %, PVP – $(95,2 \pm 3,16)$ %, PVN – $(78,4 \pm 1,83)$ %, ДІ 95 %), низький рівень ускладнень (на 50,55 % нижче), відсутність променевого навантаження. Метод особливо ефективний за малого об'єму плеврального випоту, випоту, що не виявляється іншими методами візуалізації, «складного» випоту з фібриновими включеннями, швартами, згорнутого плевриту, гемотораксу.

5. Розроблений алгоритм комплексного променевого обстеження пацієнтів із травматичними ушкодженнями органів грудної клітки базується на синдромальному підході, включає УЗД, РГ, КТ і надає можливість вчасно діагностувати ушкодження, проводити динамічний моніторинг стану постраждалих, запобігати розвитку ускладнень та здійснювати ефективні лікувальні заходи.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Для трансторакального УЗД рекомендується використовувати конвексний трансдюсер з частотою 3,5–5 МГц з метою обстеження великих плевральних випотів та обширних безповітряних ділянок легеневої тканини, або секторний, що є зручнішим при скануванні з міжребер'їв; для візуалізації м'яких тканин грудної стінки та дрібних поверхневих дефектів легені – лінійний трансдюсер з частотою 5,0–7,5 МГц.

2. Трансторакальне УЗД може проводитись на будь-яких УЗ сканерах у режимах пошуковому або прицільному після рентгенологічного обстеження органів грудної клітки. Сканування спочатку проводять у поздовжній, а потім у поперечній площині без попередньої підготовки пацієнта.

3. У постраждалих з ізольованою травмою органів грудної клітки під час клінічного обстеження за підозри на ушкодження м'яких тканин грудної стінки – слід проводити УЗД; на перелом ребер, гемо- та пневмоторакс – РГ та УЗД, з підшкірною емфіземою – РГ або КТ; на розрив легені – КТ та УЗД.

4. УЗД рекомендується проводити пацієнтам в ургентних випадках на доклінічному етапі – безпосередньо на місці виникнення травми, у машинах швидкої медичної допомоги для підвищення первинного рівня діагностики та надання відповідної невідкладної допомоги.

5. При динамічному спостереженні за безповітряними ділянками легені необхідно оцінити не тільки зменшення об'єму безповітряної зони, але й зміну її ехоструктури. Особливу увагу слід звертати на кількість, форму та характер розповсюдження гіперехогенних повітряних включень.

6. При виявленні плеврального випоту в післятравматичному періоді необхідно оцінити співвідношення об'єму рідини до об'єму безповітряної легеневої тканини та визначити ехоструктуру плеврального вмісту.

7. Торакоцентез доцільно проводити під УЗ-навігацією, оскільки це зменшує частоту невдалих спроб, ушкодження сусідніх тканин та ускладнень.

8. Трансторакальне УЗД необхідно використовувати в комплексі променевої діагностики травматичних ушкоджень органів грудної клітки з метою динамічного моніторингу та оцінки ефективності лікування, а також як обґрунтовану альтернативу рентгенологічним методам.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. *Халатурник І. Б. Переваги проведення лікувально-діагностичних маніпуляцій на грудній клітці під УСГ-навігацією / І. Б. Халатурник, А. Р. Кучер, Т. С. Головка // Буковинський медичний вісник. – 2015. – Т. 19, № 4 (76). – С. 189–193. (Особистий внесок: здійснено УЗ-навігацію при проведенні лікувально-діагностичних маніпуляцій, аналіз результатів, статистична обробка, обґрунтування висновків, підготовка до друку.)*

2. Головка Т. С. Ультразвукове дослідження органів грудної клітки за проникаючої травми з ушкодженням легені / Т. С. Головка, І. Б. Халатурник, А. Р. Кучер // Клиническая онкология. – 2015. – № 1 (17). – С. 87–89.

(Особистий внесок: проведення УЗД-досліджень, добір та аналіз наукової літератури, обробка й узагальнення результатів досліджень.)

3. Роль ультрасонографії в діагностиці легенево-плевральних ускладнень закритої травми грудної клітки / Т. С. Головка, А. Р. Кучер, І. Б. Халатурник, Н. І. Буймістр // Клінічна та експериментальна патологія. – 2015. – Т. 14, № 4 (54). – С. 21–26. *(Особистий внесок: проведені променеві дослідження, визначена інформативність методів для виявлення ускладнень та моніторингу лікування; визначена діагностична ефективність методів, проведений їх порівняльний аналіз, визначена роль УЗД у комплексному променевому дослідженні.)*

4. Халатурник І. Б. Синдромальний підхід в ультразвуковій діагностиці травм грудної клітки / І. Б. Халатурник, Т. С. Головка, Н. І. Буймістр, Р. І. Сидорчук // Клінічна хірургія. – 2016. – № 12 (896). – С. 34–36. *(Особистий внесок: проведення УЗД-досліджень, аналіз результатів, статистична обробка, обґрунтування висновків, підготовка матеріалів до друку.)*

5. Головка Т. С. Можливості ультрасонографії в оцінці контузійних ушкоджень легені при закритій травмі органів грудної клітки / Т. С. Головка, І. Б. Халатурник, А. Р. Кучер // Променева діагностика, променева терапія. – 2016. – № 1. – С. 26–30. *(Особистий внесок: проведені УЗД-обстеження, проаналізовані отримані дані, виконана статистична обробка, підготовлений текст статті та підібраний демонстративний матеріал.)*

6. Променева діагностика гемотораксу у пацієнтів із закритою травмою органів грудної клітки / І. Б. Халатурник, В. В. Макаров, М. В. Секела, Ю. В. Іванова // Харківська хірургічна школа. – 2016. – № 1 (76). – С. 109–114. *(Особистий внесок: проведені УЗ-дослідження, продемонстровані можливості методу для виявлення мінімальної кількості рідини, оцінки її структури, моніторингу лікування, підготовка матеріалів до друку.)*

7. Пат. № 95843, UA, МПК А 61 В 17/00. Спосіб проведення торакоцентезу у пацієнтів із синдромом плеврального випоту / Головка Т. С., Халатурник І. Б., Кучер А. Р. ; заявник та патентовласник Національний інститут раку (UA). – № u201407684 ; заявл. 08.07.2014 ; опубл. 12.01.2015. – Бюл. 1.

8. Пат. № 95842, UA, МПК А 61 В 8/00. Спосіб визначення гемотораксу в пацієнтів з травмою грудної клітки / Головка Т. С., Халатурник І. Б., Кучер А. Р. ; заявник та патентовласник Національний інститут раку (UA). – № u201407683 ; заявл. 08.07.2014 ; опубл. 12.01.2015. – Бюл. 1.

9. Халатурник І. Б. Клінічні аспекти використання ультрасонографії у пацієнтів з синдромом плеврального випоту / І. Б. Халатурник, Р. Я. Абдуллаєв, А. Р. Кучер // Актуальні питання ультразвукової діагностики : тези і матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю та школи-семінару, 20–24 травня 2013 р., Судак, АР Крим. – Судак, 2013. – С. 158–159.

10. *Халатурник І. Б.* Ехографічне дослідження при закритій травмі органів грудної клітки з ушкодженням легені / *І. Б. Халатурник, А. Р. Кучер* // Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України : III Міжнар. мед. конгрес, 14–16 жовтня 2014 р., Київ. – Київ, 2014. – С. 52.

11. Головка Т. С. Можливості ультразвукового дослідження при проникаючій травмі грудної клітки / Т. С. Головка, *І. Б. Халатурник, А. Р. Кучер* // Радіологія в Україні – 2015 : тези та короткі повідом. – Радіологічний вісник. – 2015. – № 1–2 (54–55). – С. 77–78.

12. *Халатурник І. Б.* Променева діагностика гемотораксу у пацієнтів із закритою травмою органів грудної клітки / *І. Б. Халатурник, Т. С. Головка, А. Р. Кучер* // Новітні напрямки в ультразвуковій діагностиці та виклики часу : матеріали наук.-практ. конф. з між нар. участю та школи-семінару, м. Скадовськ, 2–3 червня 2015 р. – Радіологічний вісник. – 2015. – № 3–4 (56–57). – С. 69.

13. Головка Т. С. Можливості ультрасонографії при закритій травмі органів грудної клітки / Т. С. Головка, *І. Б. Халатурник, А. Р. Кучер* // Радіологія в Україні : наук. матеріали IV Національного конгресу з міжнар. участю, м. Київ, 23–25 березня 2016 р. – Радіологічний вісник. – 2016. – № 1–2 (58–59). – С. 64–65.

14. *Халатурник І. Б.* Діагностика контузійних ушкоджень легені за допомогою ультрасонографії / *І. Б. Халатурник* // Актуальні питання клінічної анатомії та оперативної хірургії : матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвячен. 75-річчю від дня народження професора В. І. Проняєва, 24–25 березня 2016 р., м. Чернівці. – Чернівці, 2016. – С. 126.

15. Головка Т. С. Діагностика гемотораксу у пацієнтів із закритою травмою органів грудної клітки / Т. С. Головка, *І. Б. Халатурник, Н. І. Буймістр* // Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України : V Міжнар. мед. конгрес, 19–21 квітня 2016 р., Київ. – Київ, 2016. – С. 152.

16. *Халатурник І. Б.* Переваги торакоцентезу під УСГ-навігацією / *І. Б. Халатурник, Т. С. Головка, А. Р. Кучер* // Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України : V Міжнар. мед. конгрес, 19–21 квітня 2016 р., Київ. – Київ, 2016. – С. 153.

АНОТАЦІЯ

Халатурник І. Б. Ультразвукова діагностика травматичних ушкоджень органів грудної клітки. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.23 – променева діагностика та променева терапія. – Національний інститут раку. – Київ, 2017.

Дисертація присвячена проблемі підвищення ефективності діагностики у постраждалих з травмою органів грудної клітки.

Дослідження базується на аналізі результатів обстеження 96 постраждалих з травмою ОГК, які перебували на стаціонарному лікуванні у 2013–2015 рр., а також 30 практично здорових осіб, у яких визначали особливості ультразвукової картини ОГК в нормі (контроль). Середній вік постраждалих чоловіків склав ($51,4 \pm 1,52$), жінок – ($55,3 \pm 1,49$) років.

Встановлено, що особливістю травматичних ушкоджень ОГК є варіабельність ультразвукової семіотики. Виділені наступні основні синдроми: ушкодження м'яких тканин (79,2 %), синдром ушкодження реберно-хрящового каркаса (76 %), синдром пневмотораксу (49 %), плеврального выпоту (49 %), консолидованої легені (55,2 %), які зустрічались як ізольовано, так і в поєднанні.

Розроблений алгоритм комплексного променевого обстеження пацієнтів із травматичними ушкодженнями ОГК, що базується на синдромальному підході, включає УЗД, РГ, КТ і надає можливість вчасно діагностувати ушкодження, проводити динамічний моніторинг стану постраждалих, запобігати розвитку ускладнень та здійснювати ефективні лікувальні заходи. Такий підхід дозволяє скоротити термін обстеження пацієнтів на ($1,27 \pm 0,14$) год та підвищити точність діагностики. УЗД має високі показники чутливості (77,4–98,9 %), специфічності (84,0–99,2 %) і точності (66,4–97,5 %), є мобільним та доступним методом обстеження.

Ключові слова: травма органів грудної клітки, комплексне ультразвукове дослідження, рентгенографія, ускладнення, динамічний моніторинг.

АННОТАЦИЯ

Халатурник И. Б. Ультразвуковая диагностика травматических повреждений органов грудной клетки. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.23 – лучевая диагностика и лучевая терапия. – Национальный институт рака. – Киев, 2017.

Диссертация посвящена проблеме повышения эффективности диагностики у пострадавших с травмой органов грудной клетки (ОГК). Исследование базируется на анализе результатов обследования 96 пострадавших с травмой ОГК, находившихся на стационарном лечении в 2013–2015 гг., а также 30 практически здоровых лиц, у которых определяли особенности ультразвуковой картины ОГК в норме (контроль). Средний возраст пострадавших мужчин ($51,4 \pm 1,52$), женщин – ($55,3 \pm 1,49$) лет.

Установлено, что особенностью травматических повреждений ОГК является вариабельность УЗ-семиотики и выделены основные синдромы: повреждения мягких тканей (79,2 %), реберно-хрящового каркаса (76 %), пневмоторакса (49 %), плеврального выпота (49 %), консолидированного легкого (55,2 %), которые встречались изолированно и в сочетании.

Трансторакальная ультразвуковая диагностика может проводиться на любых ультразвуковых сканерах в поисковом или прицельном режимах после рентгенологического обследования ОГК. Сканирование сначала проводят в продольной, а затем в поперечной плоскости, без предварительной подготовки пациента.

У пострадавших с изолированной травмой ОГК во время клинического обследования при подозрении на: повреждение мягких тканей грудной стенки – следует проводить УЗИ; перелом ребер, гемо- и пневмоторакс – РГ и УЗИ; с подкожной эмфиземой – РГ или КТ; разрыв легкого – КТ и УЗИ.

Ультразвуковое исследование является методом выбора в диагностике повреждений мягких тканей грудной стенки, что обуславливается высокими показателями диагностической ценности (Se – $(98,1 \pm 3,13) \%$, Sp – $(93,8 \pm 2,94) \%$, PVP – $(92,7 \pm 2,64) \%$, PVN – $(81,2 \pm 3,14) \%$, ДИ 95 %), выявление линии перелома хрящевой части ребра (Se – $(96,9 \pm 4,07) \%$, Sp – $(92,7 \pm 2,85) \%$, PVP – $(94,3 \pm 4,03) \%$, PVN – $(84,2 \pm 3,27) \%$, ДИ 95 %), гемо- и пневмоторакса (Se – $(91,3 \pm 4,27) \%$, Sp – $(95,1 \pm 5,11) \%$, PVP – $(92,5 \pm 3,22) \%$, PVN – $(79,4 \pm 2,63) \%$, ДИ 95 %) и позволяет дифференцировать характер повреждения лёгких при закрытой травме ОГК, проводить динамический мониторинг патологического процесса.

Разработанный алгоритм комплексного лучевого обследования пациентов с травматическими повреждениями ОГК, который базируется на синдромальном подходе, включая УЗИ, РГ, КТ, и позволяет вовремя диагностировать повреждения, проводить динамичный мониторинг состояния пострадавших, предотвращать развитие осложнений и осуществлять эффективные лечебные мероприятия. Такой подход позволяет сократить срок обследования пациентов на $(1,27 \pm 0,14)$ часа и повысить точность диагностики. УЗИ имеет высокие показатели чувствительности (77,4–98,9 %), специфичности (84,0–99,2 %) и точности (66,4–97,5 %), является мобильным и доступным методом.

Ключевые слова: травма органов грудной клетки, комплексное ультразвуковое исследование, рентгенография, осложнения, динамичный мониторинг.

SUMMARY

Halaturnyk I. B. Ultrasound diagnosis of traumatic injuries of the chest.– Manuscript.

The thesis for the degree of candidate of medical sciences in specialty 14.01.23 – radiation diagnosis and radiation therapy.– National Institute of Cancer.– Kyiv, 2017.

The thesis is devoted to the problem of improving the efficiency of diagnosis in patients with chest trauma.

The research is based on analysis of the survey results of 96 patients with chest trauma who underwent hospitalization from 2013 to 2015, and 30 healthy individuals who underwent ultrasonographic examination of normal chest (control).

The average age of injured men was $(51,4 \pm 1,52)$ yrs., The average age of women – $(55,3 \pm 1,49)$ yrs.

It is found that feature of chest traumatic injuries is the variability of ultrasound semiotics. Following main syndromes are highlighted: soft tissue injury (79,2 %), cartilage-bone frame damage syndrome (76 %), pneumothorax syndrome (49 %), pleural effusion (49 %), and consolidated lung (55,2 %) which were observed both separately and in combinations.

The algorithm of multimodal radiation examination of patients with chest traumatic injuries is based on syndromic approach and includes ultrasound, X-ray, CT, and enables to diagnose injuries to conduct analytical monitoring of patients, prevention of complications and implement effective therapeutic measures. This approach allows shortening of patient examination by $(1,27 \pm 0,14)$ hours and increase the accuracy of diagnosis. Ultrasound has high level of diagnostic sensitivity (77,4–98,9 %), specificity (84,0–99,2 %) and accuracy (66,4–97,5 %) is mobile and accessible.

Keywords: chest trauma, multimodal ultrasound examination, radiography, complications, dynamic monitoring.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

PVN	–	прогностичність негативного результату
PVP	–	прогностичність позитивного результату
Se	–	чутливість
Sp	–	специфічність
ДІ	–	довірчий інтервал
КТ	–	комп'ютерна томографія
ОГК	–	органи грудної клітки
РГ	–	рентгенографія
ТХ	–	травматична хвороба
УЗ	–	ультразвук
УЗД	–	ультразвукове дослідження