

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДІАГНОСТИКИ ПОСТТРАВМАТИЧНОГО ПУЛЬМОНІТУ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНОМУ ПОРАНЕННІ ОРГАНІВ ГРУДНОЇ ПОРОЖНИНИ В ДИНАМІЦІ

¹Військо-медичний клінічний центр Північного регіону МО України (м. Харків)

²Харківська медична академія післядипломної освіти МОН України (м. Харків)

³Військово-медичний клінічний центр Східного регіону МО України (м. Дніпро)

mihailusov1@ukr.net

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Матеріали даної статті є незалежним дослідженням.

Вступ. Вогнепальне проникаюче поранення органів грудної порожнини (ОГП) вважається одним з найважчих, має високий рівень летальності в порівнянні з тупою травмою [1, 2], історично рівень смертності від цих ран перевищував 50% [3]. Рання смертність зазвичай була зумовлена крововтратою та катастрофічними травмами внутрішніх органів. Вогнепальні поранення ОГП у загальній структурі бойової хірургічної травми за даними АТО/ООС на сході України становлять 11,7%, більшість з них склали непроникаючі поранення (83,6%) [4].

Ураження 10-11 зон по УЗД відповідало СКТ 1-2-го ступеня, ураження 13-14 зон – СКТ 3-4-го ступеня. Чутливість УЗД у виявленні змін легких різного характеру склала $\geq 92\%$. Найбільша чутливість 97,9% (95% ДІ: 92,8-99,8%) визначена для дрібних консолидацій на тлі інтерстиційних змін (ступінь 1а+, 1б+), що відповідало симптому «бруківки» по СКТ. Специфічність залежала від характеру змін і варіювала від 46,7 до 70,0%. Діагностична точність склала $\geq 81\%$, максимальні показники 90,6% (95% ДІ: 85,6-94,2%) отримані для помірних інтерстиційних змін (ступінь 1а), що відповідають симптому «матового скла» (перший тип) за даними СКТ [5, 6, 7].

Важливо відзначити, що ультразвукове дослідження також дозволяє визначити оптимальне місце пункції (торакоцентезу) плевральної порожнини і контролювати стан дренажної трубки, що підвищує безпеку проведення даної процедури і знижує ймовірність таких ускладнень, як пневмоторакс, кровотеча та інші. Чутливість ультразвукового дослідження в розпізнаванні пошкоджень ОГП при поєднаних травмах складає в середньому 89-100%, специфічність – 75-88% [8].

Таким чином, УЗД ОГП при травмах зазвичай застосовувалось для діагностики наявності вільної рідини, пневмотораксу та визначення місця пункції але в останній час частіше стало застосовуватися для визначення обсягу ураження легень при травмі, контролю якості проведеного лі-

куванням та є перспективним в подальшому, як безпечний та об'єктивний метод дослідження.

Мета дослідження – проаналізувати результати діагностики посттравматичного пульмоніту у пацієнтів з ушкодженням ОГП із пошкодженням легень за допомогою ультразвукового дослідження.

Об'єкт і методи дослідження. Матеріалом для дослідження були 68 поранених з пораненням ОГП і ушкодженням легень в період від 1 доби до 30 днів після поранення. Всі поранені мали проникаючі вогнепальні поранення були чоловічої статі та мали поранення з однієї половини грудної клітки. Середній вік складав $29 \pm 3,1$ роки. При надходженні пораненого з вогнепальним проникаючим пораненням ОГП з ушкодженням легень виконували СКТ ОГП, повторне СКТ виконували на 3-5 добу за показниками або 10-14 добу після поранення. При виконанні оперативних втручань або маніпуляцій на грудній клітці виконували контрольні рентгенографічні дослідження ОГП. УЗД ОГП виконували кожну добу в перший тиждень після поранення та 1 раз на 3 доби в подальшому до виписки.

Рентгеноскопічні дослідження виконувалися за допомогою комплексу рентгенографічного діагностичного КРД-50 «INDIASCOP-01» (Україна). Комп'ютерну томографію виконували на комп'ютерному томографі із стандартним столом TSX-031A/1C Activion 16, TOSHIBA (Японія).

Таблиця 1 – Частота виявлення УЗД проявів при вогнепальних проникаючих пораненнях груди в динаміці, n (%)

№ з/п	УЗД прояви	Термін виконання УЗД ОГК						
		1 доба	3 доба	5 доба	7 доба	4 доба	21 доба	28 доба
1	Пневмоторакс	32 (47)	12 (17,7)	2 (2,9)	-	-	-	-
2	Плевральний випіт	59 (86,8)	51 (75)	24 (35,3)	5 (7,3)	1 (1,5)	-	-
3	Інтерстиційний синдром	68 (100)	68 (100)	55 (80,9)	43 (63,2)	12 (17,6)	1 (1,5)	-
4	Альвеоларно-інтерстиційний синдром	32 (47)	12 (17,7)	2 (2,9)	-	-	-	-
5	Консолидація	-	-	-	12 (17,7)	8 (11,8)	2 (2,9)	1 (1,5)
6	Емфізематозні зміни	-	-	-	-	12 (17,7)	6 (8,8)	1 (1,5)
7	Норма	-	-	-	-	-	-	7 (10,3)



Рисунок 1 – Поранений Д. Вогнепальне кульове поранення правої легені. УЗД ОГК на першу добу після поранення. Виразний інтерстиційний синдром. Над усією поверхнею легень широкі, яскраві В-лінії, які розширюються донизу. А-лінії не візуалізуються.



Рисунок 2 – Поранений Д. Вогнепальне кульове поранення правої легені. УЗД ОГК на п'яту добу після поранення. Інтерстиційний синдром помірної виваженості. Візуалізуються яскраві В-лінії. А-лінії не візуалізуються.



Рисунок 3 – Поранений Д. Вогнепальне кульове поранення правої легені. УЗД ОГК через місяць після поранення. Остаточні явища інтерстиційного синдрому. Візуалізуються бляклі В-лінії.

УЗД проводилося за допомогою апарату ультразвукового скануючого «Voluson E6» (Німеччина) експертного класу з датчиками: лінійний SP (6-12 МГц); конвексний 4 С-D (2-5 МГц).

Сонографічні ознаки норми та патології легень найбільш повно представлена у дисертаційній роботі Соколової Е.П [1]. Нормальні парієтальна і вісцеральна плевра виглядають як єдина гіперехогенна «плевральна лінія», плевральна лінія буде «ковзати», відображаючи рух плевральних поверхонь. Тіні ребер простягались до нижній частині зображення. Також описані наступні сонографічні комплекси:

Сонографічний комплекс «крила кажана» – утворений тінями від ребер та наявною між ними смугою плеври, що знаходяться нерозривно в одному комплексі.

Сонографічний артефакт «хвосту комет» є, по суті, окремим випадком артефакту ультразвукової реверберації, яка у такому вигляді властива саме нормальній легеневій тканині як результат багаторазового відбиття променя всередині малих об'єктів (заповнених повітрям альвеолярних груп меж перетинками інтерстицію). Має вигляд тонкої лінії, що простягається від плевральної лінії вглиб, ширшої у верхніх відділах та швидко згасаючої. «Хвіст комети» рухається при диханні разом з плеврою (позначений червоною стрілкою). Сонографічний комплекс «А-профіль». Багаторазове відбиття зображення плевральної лінії на рівномірно повітряній легеневій тканині.

Сонографічний комплекс «піщаний пляж» з'являється при дослідженні в М-режимі (режим рухливості однієї точки) і являє собою верхню частину зображення, заповнену лінійними зображеннями і нижню – заповнену окремими точками, що формується внаслідок рівномірного проходження через зону фокусу більш щільних тканин грудної клітини та повітряної легеневої тканини.

УЗД картина при пневмотораксі: відсутність ковзання легень, відсутність «хвостів комет», симптом «стретосфери» в М-режимі.

Плевральний випіт: З'являється як анехогене (чорне) скупчення рідини. При помірних або великих випоту в плевральну порожнину, тканину легень може візуалізувати у вигляді щільного органу внаслідок ателектазу і ущільнення. При дослідженні в М-режимі з'являється симптом синусоїди

Інтерстиційний синдром: Над усією поверхнею легень з'являються широкі, яскраві В-лінії, які розширюються донизу. А-лінії зникають.

Альвеоларно-інтерстиційний синдром: Під плевральною лінією з'являються тонкі, бліді В-лінії, що згасають донизу за типом «дощових крапель». Термінальною формою альвеоларно-інтерстиційного синдрому є «біла легеня».

Консолідація: Легеня ущільнюється. Внаслідок відсутності газу, доступними візуалізації стають елементи бронхіального дерева. Щільність і структура легень стає подібною до печінки (гепатизація легень).

Емфізематозні зміни (підвищена пневматизація легень) збільшується кількість А-ліній, проміжок між ними скорочується. З'являються «ранні А-лінії» – явище, коли перша А-лінія перетинається із артефактом «хвіст комети».

Дослідження проводилося згідно з принципами Гельсінської декларації охорони прав людини, конвенції Ради Європи про права людини і біомедицину та положенням відповідних законів України. Протокол дослідження погоджено Локальним етичним комітетом для всіх, хто брав участь. Письмова інформована згода була отримана від усіх хворих, які брали участь у дослідженні.

Результати дослідження та їх обговорення.

Дані власних досліджень 68 поранених при вогнепальних пораненнях грудей представлені у таблиці 1.

Ультразвукова картина ОГК на першу добу після поранення представлена на рис.1.

УЗД ОГК на п'яту добу після поранення надано на рис. 2.

УЗД ОГК через місяць після поранення надано на рис. 3.

Частота виявлення УЗД проявів при вогнепальних проникаючих пораненнях грудей в динаміці надана на рис. 4.

За даними табл. 1 та рис. 4 на першу, третю та п'яту після вогнепального поранення добу превалюють УЗД прояви інтерстиційного синдрому, плеврального випоту, пневмотораксу, а також альвеолярно-інтерстиційного синдрому; на сьому добу – інтерстиційного синдрому, плеврального випоту, консолідації; на чотирнадцяту добу – інтерстиційного синдрому, емфізематозні зміни, консолідації, плеврального випоту; на двадцять першу добу – емфізематозні зміни, консолідації, інтерстиційного синдрому; на двадцять восьму добу – норма, емфізематозні зміни, консолідації.

Обсяг ушкодження легеневої тканини за даними УЗД ОЧП та СКТ ОГК в динаміці наданий в табл. 2.

За даними табл. 2 достовірно відмічається зменшення обсягу ушкодження легеневої тканини в динаміці, при цьому показники СКТ більш точніші, ніж данні УЗД.

Таблиця 2 – Обсяг ушкодження легеневої тканини за даними УЗД ОЧП та СКТ ОГК в динаміці, %

№ з/п	Методика дослідження ОГК	Термін виконання дослідження						
		1 доба	3 доба	5 доба	7 доба	14 доба	21 доба	28 доба
1	СКТ*	16,2±0,3	-	-	-	8,4±0,2	-	5,2±0,1
2	УЗД	14,5±0,2	14,4±0,2	14,1±0,2	12,6±0,2	6,3±0,1	5,5±0,1	4,3±0,1

Примітки: * – різниця між СКТ та УЗД ознаками за обсягом ушкодження достовірна (p<0.05).

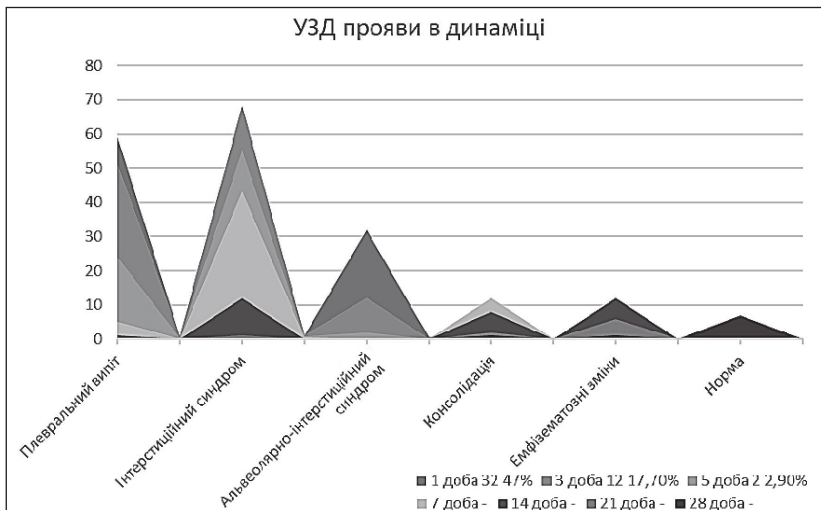


Рисунок 4 – Частота виявлення УЗД проявів при вогнепальних проникаючих пораненнях груді в динаміці.

Висновки.

1. Проведення УЗД ОГК дозволяє достовірно та неінвазивно визначити обсяг ураження легеневої тканини.

2. Проведення УЗД ОГК в динаміці при вогнепальних пораненнях груді є безпечним методом діагностичного контролю лікування.

3. Застосування УЗД ОГК при травмі можливо рекомендувати як стандартне та обов'язкове при первинній діагностиці та контролі лікування.

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення та поглиблений аналіз ультразвукових змін при пошкодженнях легень, особливо при зіставленні з даними спірометрії, комп'ютерної томографії та аутопсій, надасть можливість більш чітко ідентифікувати та верифікувати не тільки обсяг, але й ступінь пошкодження легень.

Література

- Sokolova YeP. Ekhografiya v diagnostike vnutrilegochnykh zabozevaniy i oslozhneniy u postradavshikh s zakrytoy travmoy grudi [dysertatsiia]. M.: PMGMU im. I.M. Sechenova; 2016. 23 s. [in Russian].
- El Saied AM, Rizk WH. Penetrating Chest Injuries after Egyptian Revolution. Clinics in surgery. 2020;5:1082-1085.
- Zaruts'kyu YAL, Bilyy VYA. Voyenno-pol'ova khirurgiya. K.: Feniks; 2018. 552 s. [in Ukrainian].
- Khomenko IP, Herzhyk KP, Kucher BM. Mistse ta rol' videotorakoskopichnykh operatyvnykh vtruchan' pry boyovykh poranennyakh ta travmakh orhaniv hrudnoyi klitky. Visnyk Vinnyts'koho natsional'nogo medychnoho universytetu. 2018;22(3):522-524. [in Ukrainian].
- Petrikov SS, Popova IYe, Abuchina VM, Muslimov RSH, Khamidova LT, Popugayev KA, et al. Diagnosticheskiye vozmozhnosti ul'trazvukovoy diagnostiki izmeneniy legkikh po sravneniyu s komp'yuternoy tomografiyey pri COVID-19. Sechenovskiy vestnik. 2020;11(2):5-18. DOI: <https://doi.org/10.47093/2218-7332.2020.11.2.5-18>. [in Russian].
- Nikravan S. Lung ultrasound [Internet]. Netherlands: Philips Healthcare. 2019. Available from: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLUkAvVTR3 S-6PEaS-By1kru1qqNqUEcRI>.
- Starostin DO, Kuzovlev AN. Rol' ul'trazvukovogo issledovaniya legkikh pri COVID-19. Vestnik anesteziologii i reanimatologii. 2020;17(4):23-30. DOI: <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-4-23-30>. [in Russian].
- Tukhtaev UT, Afanasyeva NI, Znamensky IA, Yumatova EA, Gorbunova TS. Rol' ul'trazvukovogo issledovaniya v raspoznanii povredzeniy grudnoy kletki pri sochetannykh travmakh. Vestnik RGMU. 2012;1:30-33. [in Russian].

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДІАГНОСТИКИ ПОСТТРАВМАТИЧНОГО ПУЛЬМОНІТУ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНОМУ ПОРАНЕННІ ОРГАНІВ ГРУДНОЇ ПОРОЖНИНИ В ДИНАМІЦІ

Бунін Ю. В., Михайлусов Р. М., Негодуйко В. В., Попова О. М., Хорошун Е. М.

Резюме. *Вступ.* Вогнепальне проникаюче поранення органів грудної порожнини вважається одним з найважчих, має високий рівень летальності в порівнянні з тупою травмою, історично рівень смертності від цих ран перевищував 50%

Мета дослідження проаналізувати підходи до діагностики посттравматичного пульмоніту у пацієнтів з ушкодженням ОГП із залученням легень за допомогою ультразвукового дослідження.

Об'єкт та методи дослідження. Матеріалом для дослідження були 68 поранених з пораненням ОГП і ушкодженням легень в період від 1 доби до 30 днів після поранення. Всі поранені мали проникаючі вогнепальні поранення були чоловічої статі та мали поранення з однієї половини грудної клітки. Середній вік склав $29 \pm 3,1$ роки. Проаналізовані дані ультразвукового дослідження легень після вогнепального поранення в терміни від 1 до 30 діб. УЗД проводилося за допомогою апарату ультразвукового скануючого «Voluson E6» (Німеччина) експертного класу з датчиками: лінійний SP (6-12 МГц); конвексний 4 C-D (2-5 МГц).

Результати дослідження. На першу, третю та п'яту добу після вогнепального поранення переважують УЗД прояви інтерстиційного синдрому, плеврального випоту, пневмотораксу, альвеолярно-інтерстиційного синдрому; на сьому добу – інтерстиційного синдрому, плеврального випоту, консолідації; на чотирнадцяту добу – інтерстиційного синдрому, емфізематозні зміни, консолідації, плеврального випоту; на двадцять першу добу – емфізематозні зміни, консолідації, інтерстиційного синдрому; на двадцять восьму добу – норма, емфізематозні зміни, консолідації.

Висновки. Проведення ультразвукового дослідження органів грудної клітини дозволяє достовірно та неінвазивно визначити обсяг ураження легеневої тканини та є безпечним методом діагностичного контролю лікування. Застосування ультразвукового дослідження органів грудної клітини при травмі можливо рекомендувати як стандартне та обов'язкове при первинній діагностиці та контролі лікування.

Ключові слова: ультразвукове дослідження, легені, вогнепальне поранення, пульмоніт.

ESTIMATION OF POSSIBILITIES OF ULTRASONIC DIAGNOSTICS OF POSTTRAUMATIC PULMONITIS AT A GUNSHOT WOUND OF BODIES OF A THORACIC CAVITY IN DYNAMICS

Bunin Yu. V., Mykhailusov R. M., Negoduyko V. V., Popova O. M., Khoroshun E. M.

Abstract. Introduction. Gunshot penetrating wound of the thoracic cavity is considered one of the most severe, has a high mortality rate compared to blunt trauma, historically the mortality rate from these wounds exceeded 50%

The aim of the study was to analyze approaches to the diagnosis of post-traumatic pulmonitis in patients with UCP injury involving the lungs using ultrasound.

Object and methods of research. The material for the study were 68 wounded with UCP injury and lung damage in the period from 1 day to 30 days after injury. All of the wounded had penetrating gunshot wounds were male and had wounds from one half of the chest. The mean age was 29 ± 3.1 years. The data of ultrasound examination of the lungs after a gunshot wound in the period from 1 to 30 days were analyzed. Ultrasound was performed using an ultrasound scanning device «Voluson E6» (Germany) expert class with sensors: linear SP (6-12 MHz); convex 4 C-D (2-5 MHz).

Results of the research. On the first, third and fifth day after the gunshot wound, ultrasound manifestations of interstitial syndrome, pleural effusion, pneumothorax, alveolar-interstitial syndrome predominate; on the seventh day – interstitial syndrome, pleural effusion, consolidation; on the fourteenth day – interstitial syndrome, emphysematous changes, consolidation, pleural effusion; on the twenty-first day – emphysematous changes, consolidation, interstitial syndrome; on the twenty-eighth day – the norm, emphysematous changes, consolidation.

Conclusions. Ultrasound examination of the chest allows you to reliably and non-invasively determine the extent of lung tissue damage and is a safe method of diagnostic control of treatment. The use of ultrasound examination of the chest in trauma can be recommended as standard and mandatory in the initial diagnosis and control of treatment.

Key words: ultrasound examination, lungs, gunshot wound, pulmonitis.

*Рецензент – проф. Ляховський В. І.
Стаття надійшла 12.12.2020 року*