

ДИАГНОСТИЧНА СТОЙНОСТ НА ОБРАЗНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ ПРИ ЕМПИЕМА НА ПЛЕВРАТА

Даниел Буляшки

*Катедра по обща и оперативна хирургия, Медицински факултет,
Медицински университет – Варна*

DIAGNOSTIC VALUE OF IMAGING EXAMINATIONS IN PLEURAL EMPYEMA

Daniel Bulyashki

*Department of General and Operative Surgery, Faculty of Medicine,
Medical University of Varna*

РЕЗЮМЕ

Извършен е ретроспективен анализ на предоперативната образна диагностика, проведена при общо 48 болни на средна възраст $50,31 \pm 18,75$ г. с емпием на плеврата, през периода между 1.I.2016 г. и 31.XII.2022 г. в Клиниката по гръдна хирургия на Катедрата по хирургични болести и в Катедрата по обща и оперативна хирургия на Медицинския университет – Варна. Касае се за 37 мъже на средна възраст $49,00 \pm 18,84$ г. и 11 жени на средна възраст $54,73 \pm 20,25$ г. При всички болни са установени положителни находки при изследванията с помощта на компютърната томография и рентгенографията на гръдния кош и на ехографията на плеврата. Рентгенографията на гръдния кош е използвана при 45 болни (93,75%), компютърната томография - при 39 болни (81,25%), а ехографията като допълнение към тези методи - при 18 болни (37,50% от случаите). Тези съвременни образни методи притежават завидна предоперативна диагностична стойност при пациентите с емпием на плеврата.

Ключови думи: емпием на плеврата, компютърна томография, рентгенография, ехография

ABSTRACT

A retrospective analysis was conducted on preoperative imaging diagnoses in 48 patients with pleural empyema, aged 50.31 ± 18.75 years on average. The study spanned from January 1, 2016, to December 31, 2022, at the Clinic of Thoracic Surgery and the Department of General and Operative Surgery, Medical University of Varna. Of the participants, 37 were males with an average age of 49.00 ± 18.84 years, and 11 were females with an average age of 54.73 ± 20.25 years. Positive findings were identified in all patients through thoracic computed tomography and chest x-ray, and pleural echography examinations. Chest x-rays were performed in 45 patients (93.75%), computed tomography in 39 patients (81.25%), and echography was used in addition to these methods for 18 patients (37.50% of cases). These contemporary imaging techniques demonstrate an impressive preoperative diagnostic value in patients with pleural empyema.

Keywords: pleural empyema, computed tomography, x-ray, echography

ВЪВЕДЕНИЕ

Образните методи играят важна роля при своевременната предоперативна диагностика на емпиема на плеврата, едно сериозно и животозастрашаващо заболяване.

При изследването на японската административна база данни с национален обхват, съдържаща комбинирана информация за диагностичните процедури, проведени през периода между м. април 2014 г. и м. март 2020 г., се установява честота на емпиема на плеврата от 3,5% сред общо 1699 болни с плеврит (4).

Общата годишна заболяемост от парапневмоничен плеврален излив, или емпием на плеврата, сред деца на възраст ≤ 18 г. през периода между 2009 г. и 2018 г. в Германия възлиза на 18,17/100000 души население (12). Заболяемостта е най-висока във възрастовата група до 1 г. (43,09/100000 души население). Тя намалява между 2009 г. и 2013 г. и след това постепенно нараства. През 2013 г. тя възлиза на 15,85/100000 души население (между 11,27 и 20,43/100000 души население при доверителен интервал от 95%) сред децата на възраст между две и пет години и на 12,29/100000 души население (между 10,23 и 14,36/100000 души население при доверителен интервал от 95%) - сред децата на възраст между шест и 18 години.

В хода на епидемиологично проучване с национален обхват през периода между м. януари 2013 г. и м. декември 2017 г. във Франция се установяват общо 25512 хоспитализации на болни с емпием на плеврата на възраст ≥ 18 г. (2). Годишната заболяемост нараства от 7,15 случая/100000 души население през 2013 г. до 7,75 случая/100000 души население през 2017 г. Смъртността възлиза на 17,1%.

Резултатите от проспективно кохортно проучване през периода между м. април 2008 г. и м. март 2018 г. в Англия показват, че общо 55530 болни са хоспитализирани по повод на емпием на плеврата (1). Броят на болните нараства значимо - от 4447 през 2008 г. до 7268 през 2017 г. Максималните стойности на заболяемостта корелират в умерена степен с честотата на болните с грип, доказан по лабораторен път при децата и юношите ($r=0,30$).

Резултатите от ретроспективно кохортно проучване през периода между 2000 г. и 2012 г. в Тайван показват, че заболяемостта от емпием на плеврата сред общо 48360 новодиагностицирани случаи на бронхиална астма е с 2,03 пъти по-висока отколкото сред кохорта от същия брой здрави лица (8,65 спрямо 4,25/10000 лица) (6). Налице е стандартизирано отношение на риска от 2,12

(между 1,76 и 2,56 при доверителен интервал от 95%).

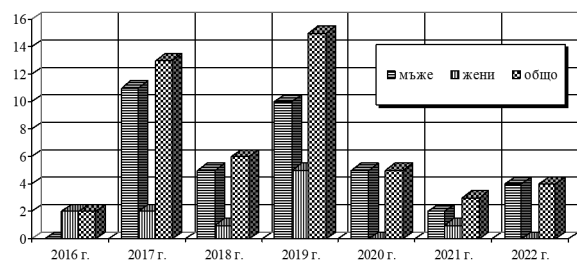
През последните години ежегодно в САЩ се диагностицират приблизително по 32000 нови случая на емпием на плеврата (3). Това заболяване е свързано с повишена заболяемост и смъртност.

Целта на настоящото ретроспективно проучване е да се представят резултатите от предоперативното използване на съвременните методи на образна диагностика при пациентите с емпием на плеврата.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

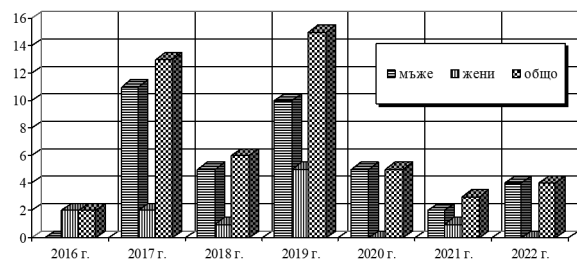
Обект на това проучване са общо 48 болни с емпием на плеврата на средна възраст $50,31 \pm 18,75$ г. (между 3 г. и 79 г.). Касае се за 37 мъже на средна възраст $49,00 \pm 18,84$ г. (между 3 г. и 74 г.) и 11 жени на средна възраст $54,73 \pm 20,25$ г. (между 10 г. и 79 г.). Тези пациенти са хоспитализирани и оперирани в Клиниката по гръдна хирургия на Катедрата по хирургични болести и в Катедрата по обща и оперативна хирургия през периода между 1.I.2016 г. и 31.XII.2022 г. вкл.

Годишната динамика на оперираните болни е показана на фиг. 1.



Фиг. 1. Годишна динамика на оперираните болни

Разпределението на оперираните болни по възрастови групи е илюстрирано на фиг. 2.



Фиг. 2. Възрастово разпределение на оперираните болни

За целите на предоперативната диагностика на емпиема на плеврата са използвани както

модерни образни методи (компютърна томография и рентгенография на гръдния кош, ехография на плеврата и позитрон-емисионна томография/компютърна томография на гръдния кош), така и инцизионна биопсия, лабораторни, хистологични, цитологични и микробиологични изследвания.

РЕЗУЛТАТИ

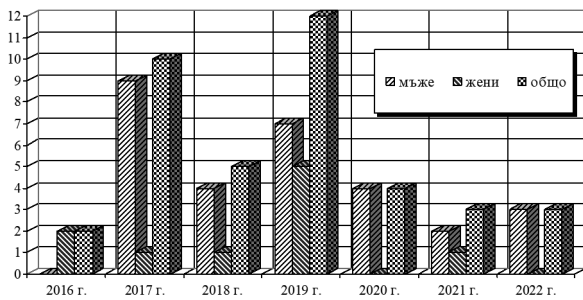
Ние разпределихме оперираните болни според честотата на използваните методи за образна

диагностика през отделните години на изследвания период.

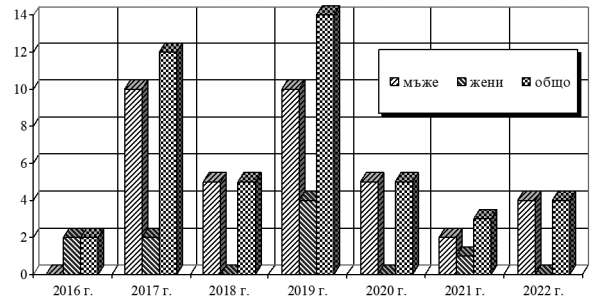
Годишната динамика на болните, диагностицирани посредством компютърна томография на гръдния кош, е представена на фиг. 3, а на броя и относителния дял на тези болни - на табл. 1.

Годишната динамика на болните, диагностицирани посредством рентгенография на гръдния кош, е показана на фиг. 4, а на броя и относителния дял на тези болни - на табл. 2.

Годишната динамика на болните, диагностицирани посредством ехография на плеврата, се



Фиг. 3. Годишна динамика на болните, диагностицирани посредством компютърна томография на гръдния кош



Фиг. 4. Годишна динамика на болните, диагностицирани посредством рентгенография на гръдния кош

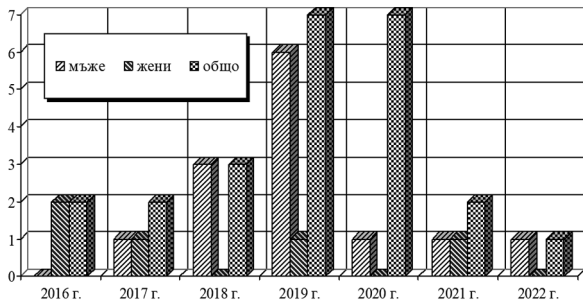
Табл. 1. Годишна динамика на броя и относителния дял на болните, изследвани с компютърна томография на гръдния кош

Година	мъже		жени		общо	
	п	%	п	%	п	%
2016	0	0	2	100,00	2	100,00
2017	9	81,82	1	50,00	10	76,92
2018	4	80,00	1	100,00	5	83,33
2019	7	70,00	5	100,00	12	80,00
2020	4	80,00	0	0	4	80,00
2021	2	100,00	1	100,00	3	100,00
2022	3	75,00	0	0	3	75,00
общо	29	78,38	10	90,91	39	81,25

Табл. 2. Годишна динамика на броя и относителния дял на болните, изследвани с рентгенография на гръдния кош

Година	мъже		жени		общо	
	п	%	п	%	п	%
2016	0	0	2	100,00	2	100,00
2017	10	90,91	2	100,00	12	92,31
2018	5	100,00	0	0	5	83,33
2019	10	100,00	4	80,00	14	93,33
2020	5	100,00	0	0	5	100,00
2021	2	100,00	1	100,00	3	100,00
2022	4	100,00	0	0	4	100,00
общо	36	97,30	9	81,82	45	93,75

вижда на фиг. 5, а на броя и относителния дял на тези болни - на табл. 3.



Фиг. 5. Годишна динамика на болните, диагностицирани посредством ехография на плеврата

Табл. 3. Годишна динамика на броя и относителния дял на болните, изследвани с ехография на плеврата

Година	мъже		жени		общо	
	п	%	п	%	п	%
2016	0	0	2	100,00	2	100,00
2017	1	9,09	1	50,00	2	15,38
2018	3	60,00	0	0	3	50,00
2019	6	60,00	1	20,00	7	46,67
2020	1	20,00	0	0	1	20,00
2021	1	50,00	1	100,00	2	66,67
2022	1	25,00	0	0	1	25,00
общо	13	35,13	5	45,45	18	37,50

Освен това при един мъж на 50 г. и при една жена на 63 г. като допълнение към тези основни образни методи по целесъобразност е използвана и позитрон-емисионна томография/компютърна томография на гръдния кош.

Заслужава да се подчертае, че при мнозинството от пациенти са проведени две или няколко последователни образни изследвания. Положителните находки, установени при всички болни, допринасят за прецизната локализация на патологичния процес и улесняват своевременното хирургично поведение при конкретния болен.

ОБСЪЖДАНЕ

Нашите резултати потвърждават убедително значението на своевременната образна диагностика на емпиема на плеврата.

Настоящото изследване потвърждава значимо по-големия дял на мъжете с емпием на плеврата (77,08%). Нашите резултати са сходни с тези при проучванията в Англия (67%) (1) и във Франция (71,7%) (2). Средната възраст на наши-

те болни е подобна на тази при изследването във Франция (2) (50,31±18,75 г. спрямо 62,4±15,6 г.).

Според консенсусните указания на Американската асоциация по гръдна хирургия основните методи за образна диагностика на емпиема на плеврата включват рентгенографията на гръдния кош (комбинирана с други методи), ултрасонографията, компютърната томография, контрастно-усилената компютърна томография и магнитно-резонансното изобразяване (МРИ) (9).

Находките от компютърната томография (дебелината на плеврата, локуляцията, интерлобарният плеврален излив, абсцесът на белия дроб и бронхоплевралната фистула) играят важна

прогностична роля по отношение на 90-дневната смъртност при болните с емпием на плеврата (10).

Емпием на плеврата се установява при ултрасонографското изследване на 41 от общо 275 плеврални ексудата през периода между м. януари 2016 г. и м. декември 2020 г. в Китай (при 14,91% от случаите) (13). Комплексна септация се открива при 19 болни, некомплексна септация - при 12 болни, комплексна хомогенност - при 10 болни, дебелина на плеврата >3 mm - при 30 болни и дебелина на плеврата ≤3 mm - при 11 болни.

При ретроспективното проучване на находките от 335 последователни компютърни томографии, проведени при болни с плеврит през периода между 1.I.2016 г. и 1.I.2021 г., се диагностицират общо 81 случая с емпием на плеврата (7). Специфичността на компютърната томография е 90,94% (между 86,55% и 94,05% при доверителен интервал от 95%), а чувствителността ѝ - 72,84% (между 61,63% и 81,85% при доверителен интервал от 95%). Най-висока прецизност се постига по отношение на уголемяването или за-

дебеляването на плеврата (съответно от 87,02% и 81,49%). С помощта на инструмента за изкуствен интелект с цел прогнозиране на появата на емпиема на плеврата се постигат специфичност на компютърната томография от 74,41% (между 68,50% и 79,57% при доверителен интервал от 95%) и чувствителност от 77,78% (между 66,91% и 85,96% при доверителен интервал от 95%).

Резултатите от систематичния обзор и мета-анализ на общо десет проучвания върху общо 252 болни с емпиема на плеврата и 846 болни без това заболяване, публикувани през периода между м. януари 1980 г. и м. октомври 2021 г. и реферирани в базите-данни *Pubmed*, *EMBASE* и *Web of Science*, показват информативната диагностична стойност на пет находки от компютърно-томографското изследване (15). Касае се за разслояването на плеврата, задебеляването на плеврата (<4 мм), локулациите, субкосталното задебеляване на мастната тъкан (<4 мм) и стрирането на мастната тъкан при стойност на областта под кривата от 0,80. Най-висока е чувствителността на промяната на структурата на плеврата (от 84%; между 62% и 94% при доверителен интервал от 95%) и на задебеляването на плеврата (от 64%; между 56% и 77% при доверителен интервал от 95%), докато най-висока е специфичността на стрирането на мастната тъкан (от 91%; между 72% и 96% при доверителен интервал от 95%) и на субкосталното задебеляване на мастната тъкан (от 97%; между 94% и 98% при доверителен интервал от 95%).

В хода на проспективно аналитично изследване при общо 48 болни с емпиема на плеврата на средна възраст от 37 г. (в интерквартилния диапазон между 26 г. и 45 г.), проведено в третична болница в Северна Индия, се установява, че контрастно-усилената компютърна томография на гръдния кош идентифицира емпиема от трети тип при 25 болни (при 52,08%), от първи тип - при 12 болни (при 25%), и от втори тип - при 11 болни (при 22,92% от случаите) (8).

При изследването на 47 деца, страдащи от пневмония, посредством 3-Tesla МРИ на гръдния кош и рентгенография в задно-предна проекция, а на 15 от тези деца - и чрез контрастно усилената компютърна томография или компютърна томография с висока резолюция се наблюдава задоволително сходство ($\kappa=0,32$) между рентгенографията и МРИ при диагностицирането на емпиема на плеврата (14). МРИ превъзхожда статистически достоверно рентгенографията при идентифицирането на това заболяване ($p=0,003$).

Резултатите от проспективно пилотно проучване при 19 деца на възраст между 5 г. и 16 г. с емпиема на плеврата, проведено през периода между м. януари 2018 г. и м. февруари 2020 г. в Индия, показват почти отлично съвпадение на различните патологични находки (плеврален излив, разслояване на плеврата, локализация на върха на дрена, консолидация и лимфаденопатия), идентифицирани с помощта на МРИ и мултидетекторната компютърна томография на гръдния кош ($\kappa=1$) (11). Септации в рамките на излива се откриват посредством МРИ при 16 деца (при 84,21%), а с помощта на мултидетекторната компютърна томография - при 14 деца (при 73,68% от случаите).

В хода на ретроспективно проучване при 33 деца с усложнена пневмония на средна възраст от $6,3\pm 4,6$ г., 17 момчета и 16 момичета, в гр. Хайделберг, Германия, са проведени успоредни изследвания чрез рентгенография и МРИ на гръдния кош със или без допълнителна ултрасонография както първоначално, така и след проследяване с продължителност от 12 месеца (5). МРИ показва статистически достоверно по-висока чувствителност в сравнение с рентгенографията при идентифицирането на емпиема на плеврата ($p=0,003$). Съчетаното използване на рентгенографията и ултрасонографията може да повиши чувствителността на образната диагностика и е достатъчно при повечето случаи. Интравенозната контрастна материя не подобрява диагностицирането на емпиема на плеврата посредством МРИ. Приложението на МРИ навлиза все по-бързо във всекидневната практика и доказва своите ползи в определени случаи, но този метод все още не е широко достъпен и икономически изгоден.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компютърната томография, рентгенографията и ехографията на гръдния кош са неотменима съставна част от комплексната предоперативна диагностика при болните с емпиема на плеврата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arnold DT, Hamilton FW, Morris TT, Suri T, Morley A, Frost V, et al. Epidemiology of pleural empyema in English hospitals and the impact of influenza. *Eur Respir J.* 2021;57(6):2003546. doi: 10.1183/13993003.03546-2020.
2. Bobbio A, Bouam S, Frenkiel J, Zarca K, Fournel L, Canny E, et al. Epidemiology and prognostic factors of pleural empyema. *Thorax.* 2021;76(11):1117-1123.

3. Garvia V, Paul M. Empyema. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island, StatPearls Publishing, 2023.
4. Hara K, Yamasaki K, Tahara M, Ikegami H, Nishida C, Muramatsu K, et al. Epidemiologic evaluation of pleurisy diagnosed by surgical pleural biopsy using data from a nationwide administrative database. *Thorac Cancer*. 2022;13(8):1136-1142.
5. Konietzke P, Mueller J, Wuennemann F, Wagner WL, Schenk JP, Alrajab A, et al. The value of chest magnetic resonance imaging compared to chest radiographs with and without additional lung ultrasound in children with complicated pneumonia. *PLoS One*. 2020;15(3):e0230252. doi: 10.1371/journal.pone.0230252.
6. Liao WC, Lin CL, Shen TC, Tu CY Hsia TC, Hsu WH. Risk of pleural empyema in adult patients with asthma: a nationwide retrospective cohort study. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:851573. doi: 10.3389/fmed.2022.851573.
7. Sexauer R, Stieltjes B, Bremerich J, D'Antonoli TA, Schmidt N. Considerations on baseline generation for imaging AI studies illustrated on the CT-based prediction of empyema and outcome assessment. *J Imaging*. 2022;8(3):50. doi: 10.3390/jimaging8030050.
8. Shekhar H, Sharma N, Singh SK, Garg PK, Bhatt S, Saha R, et al. Clinico-radiological profile of the patients with empyema thoracis: a prospective analytical study. *Indian J Tuberc*. 2021;68(4):491-496.
9. Shen KR, Bribriescio A, Crabtree T, Denlinger C, Eby J, Eiken P, et al. The American Association for Thoracic Surgery consensus guidelines for the management of empyema. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;153(6):e129-e146.
10. Shiroshita A, Kimura Y, Yamada A, Shirakawa C, Yue C, Suzuki H, et al. Prognostic value of computed tomography in empyema: a multicenter retrospective cohort study. *Ann Am Thorac Soc*. 2023 Jan 23. doi: 10.1513/AnnalsATS.202210-868OC.
11. Sodhi KS, Bhatia A, Nichat V, Mathew JL, Saxena AK, Samujh R, et al. Chest MRI as an emerging modality in the evaluation of empyema in children with specific indications: Pilot study. *Pediatr Pulmonol*. 2021;56(8):2668-2675.
12. Sorg AL, Obermeier V, Liese JG, von Kries R. Incidence trends of parapneumonic pleural effusions/empyema in children 2009 to 2018 from health insurance data: Only temporal reduction after the introduction of PCV13. Vaccine. 2021;39(26):3516-3519.
13. Wang T, Du G, Fang L, Bai Y, Liu Z, Wang L. Value of ultrasonography in determining the nature of pleural effusion: analysis of 582 cases. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(33):e30119. doi: 10.1097/MD.00000000000030119.
14. Yucel S, Aycicek T, Ceyhan Bilgici M, Dincer OS, Tomak L. 3 Tesla MRI in diagnosis and follow up of children with pneumonia. *Clin Imaging*. 2021;79:213-218.
15. Zettinig D, D'Antonoli TA, Wilder-Smith A, Bremerich J, Roth JA, Sexauer R. Diagnostic accuracy of imaging findings in pleural empyema: systematic review and meta-analysis. *J Imaging*. 2021;8(1):3. doi: 10.3390/jimaging8010003.

Адрес за кореспонденция:

д-р Даниел Буляшки
 Катедра по обща и оперативна хирургия
 ул. „Марин Дринов“ 55
 Варна, 9002
 e-mail: bulqshki@gmail.com