

<https://doi.org/10.51350/1694-8068.2020.12.4.58>

УДК 616.24-006-079.4-073.756.8

Мультиспиралдык компьютердик томография менен плевра эффузиясынын дифференциалдык диагностикасынын диагностикалык параметрлерин тандоо

Авторлордун тобу, 2020

О.В.БОРИСЕНКО², В.К.КОНОВАЛОВ², С.Л.ЛЕОНОВ³, А.Ф.ЛАЗАРЕВ²,
В.Г.КОЛМОГОРОВ¹, М.А.ФЕДОСЕЕВ²

¹ АМБССМ «Алтай аймагындагы диагностикалык борбору» Барнаул, Россия Федерациясы

² МБББМ ЖПББМ «Алтай мамлекеттик медициналык университети» РФ саламаттык сактоо министрлиги, Барнаул, Россия Федерациясы

³ МБББМ ЖПББМ «И.И. Ползунова атындагы Алтай мамлекеттик техникалык университети», Барнаул, Россия Федерациясы

Коргунду. Плевра көндөйүндөгү суюктук (ПКС) - оорулуунун патологиясынын татаалдашуусунун этиологиялык гетерогендик көрүнүшү 5 жаштан 80 жашка чейинки жаштагы ПКСу бар 309 бейтапка МКСТ жасалды. Бардык бейтаптардын диагноздору морфологиялык, бактериологиялык жана клиникалык ыкмалар менен текшерилген. Сканерлердин санарип талдоосун “Радиолог+” программасы (Россия) аркылуу жүргүзүлдү. Нозологияны тандап алууга параболалык көзкарандылыкты сүрөттөөдө суюктуктун тыгыздыгы боюнча орточо корреляция коэффициентинин жана параболалык көзкарандылыкты сүрөттөөдө суюктуктун тыгыздыгынын орточо квадраттык корреляция коэффициентинин параметрлери таасир берет. Түз көз карандылыкты сүрөттөөдө суюктуктун тыгыздыгы боюнча орточо корреляция коэффициентинин жана суюктуктун тыгыздыгынын орточо квадраттык четтөө корреляция коэффициентинин параметрлерин кародон алып салууга болот.

Өзөктүү сөздөр: плевра көндөйүндөгү суюктук, мультиспиралдуу компьютердик томография, денситометрия.

Шилтеме: О.В.Борисенко, В.К.Коновалов, С.Л.Леонов, А.Ф.Лазарев, В.Г.Колмогоров, М.А.Федосеев. Мультиспиралдык компьютердик томография менен плевра эффузиясынын дифференциалдык диагностикасынын диагностикалык параметрлерин тандоо «Кыргызстандын Саламаттык Сактоо» илимий-практикалык журналы, 2020-жылы, № 4, саны бетти 50 ; <http://www.zdrav.kg/> журнал « Кыргызстандын саламаттык сактоо». <https://doi.org/10.51350/1694-8068.2020.12.4.50>

Кат алышуу учун: Борисенко Ольга Васильевна, ФМБССМ ЖБМ «Алтай мамлекеттик медициналык университети», КПББМ курсу менен онкология, радиациялык терапия жана радиациялык диагностика кафедрасынын ассистенти, eLibrarySPIN:4426-7053, e-mail:dr_borisenko.olga@mail.ru, байланыш тел.: +(385-2) 566-868.

Каржылоо. Изилдөөгө демөөрчүлүк болгон эмес.

Кызыкчылыктардын келишпестиги. Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жок-тугун жарыялайт.

Выбор диагностических параметров для дифференциальной диагностики выпотов в плевральной полости при мультиспиральной компьютерной томографии

Коллектив авторов, 2020

О.В. БОРИСЕНКО², В.К. КОНОВАЛОВ², С.Л. ЛЕОНОВ³, А.Ф. ЛАЗАРЕВ²,
В.Г. КОЛМОГОРОВ¹, М.А. ФЕДОСЕЕВ²

- ¹ КГБУЗ «Диагностический центр Алтайского края», Барнаул, Российская Федерация
² ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Барнаул, Российская Федерация
³ ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Барнаул, Российская Федерация

Резюме. Выпоты в плевральной полости (ВПП) являются этиологически гетерогенными проявлениями осложнений имеющейся у больного патологии. Была проведена МСКТ у 309 пациентов с ВПП в возрасте от 5 до 80 лет. У всех пациентов диагнозы были верифицированы морфологическими, бактериологическими и клиническими методами. Цифровой анализ сканов проводили с помощью программы «Рентгенолог+» (Россия). На выбор нозологии наибольшее влияние оказывают параметры: коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании параболической зависимостью и коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью. Можно исключить из рассмотрения параметры: коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании линейной зависимостью и коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании линейной зависимостью.

Ключевые слова: выпоты в плевральной полости, мультиспиральная компьютерная томография, денситометрия.

Для цитирования: О.В.Борисенко, В.К.Коновалов, С.Л.Леонов, А.Ф.Лазарев, В.Г.Колмогоров, М.А.Федосеев. Выбор диагностических параметров для дифференциальной диагностики выпотов в плевральной полости при мультиспиральной компьютерной томографии. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2020 № 4, стр. 50; <http://www.zdrav.kg/> журнал «Здравоохранение Кыргызстана». <https://doi.org/10.51350/1694-8068.2020.12.4.50>

Для корреспонденции: Борисенко Ольга Васильевна, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, ассистент кафедры онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО, eLibrarySPIN:4426-7053, e-mail: dr_borisenko. olga@mail.ru, контакт.тел.: +(385-2) 566-868

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Choice of diagnostic parameters for differential diagnostics of outputs in the pleural cavity at multispiral computed tomography

Authors Collective, 2020

O.V.BORISENKO ², V.K. KONOVALOV ², S. L. LEONOV ³, A.F. LAZAREV ²,
V.G. KOLMOGOROV ¹, M.A. FEDOSEEV ²

¹ RSHI “Altai Krai Diagnostic Center”, Barnaul, Russia

² FSBEI HE “Altai State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul, Russia

³ FSBEI HE “Polzunov Altai State Technical University”, Barnaul, Russia

Abstract. Pleural effusions (PEF) are etiologically heterogeneous manifestations of complications of the patient's pathology. MSCT was performed in 309 patients with PEF between the ages of 5 and 80. In all patients, diagnoses were verified by morphological, bacteriological and clinical methods. The digital analysis of scans was carried out with the help of the Radiologist+ program (Russia). The choice of nosology is the most influenced by parameters: the coefficient of correlation of the average slices of effusion density in the description of parabolic dependence and the correlation coefficient of the root-mean-square deviation of effusion density in slices when described by parabolic dependence. The parameters that can be excluded from consideration are: the correlation coefficient of the average effusion density slices in the description of linear dependence and the correlation coefficient of the root-mean-square deviation of the effusion density in slices when described by linear dependence.

Keywords: *pleural effusions, multispiral computed tomography, densitometry.*

For citation: O.V. Borisenko, V.K. Kononov, S.L. Leonov, A.F. Lazarev, V.G. Kolmogorov, M.A. Fedoseyev. Choice of diagnostic parameters for differential diagnostics of outputs in the pleural cavity at multispiral computed tomography. «Health Care of Kyrgyzstan research and practical journal» 2020, № 4 p. 50.; <http://www.zdrav.kg/> «Kyrgyzstan Health Journal». <https://doi.org/10.51350/1694-8068.2020.12.4.50>

For correspondence: Borisenko Olga Vasilievna, FSBOU VO "Altai State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation., Assistant to the Department of Oncology, Radiation Therapy and Radiation Diagnostics with a course of DPO, eLibrarySPIN:4426-7053, e-mail: dr_borisenko.olga@mail.ru, контакт.тел.: + (385-2) 566-868

Financing. The study had no funding.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Выпоты в плевральной полости (ВПП) являются этиологически гетерогенными проявлениями осложнений имеющейся у больного патологии. Диапазон диагностического поиска данной патологии весьма широк, что обуславливает сложность на нынешнем уровне развития медицины.

Патологические процессы в плевре и плевральной полости, в том числе и плевральные выпоты, имеют чаще всего вторичный характер: это осложнения заболеваний легких, травм грудной клетки, заболеваний органов средостения и брюшной полости [5]. При этом нередко симптоматика плеврального выпота является ведущей в клинической картине заболевания. ВПП при разных заболеваниях отличаются содержанием белка, липидов, уровнем глюкозы, форменных элементов, наличием или отсутствием злокачественных клеток, специфических гранул и т.д. Следовательно, имеются морфологические данные, основываясь на измерении денситометрических показателей которых, можно получать объективные характеристики природы выпота.

При обнаружении патологических образований органов грудной полости сразу же возникает вопрос о проведении дифференциальной диагностики различных опухолевых, воспалительных, гиперпластических и иных процессов. ВПП могут быть обусловлены внебольничной вирусно-бактериальной пневмонией, гиперчувствительным пневмонитом, осложненными формами первичного туберкулеза у детей и подростков, сочетанием туберкулеза легких у взрослых с деструктивными, диссеминированными поражениями легких, неспецифической легочной патологией и различными аномалиями бронхолегочной системы [1], легочными васкулитами, лимфангиолейомиоматозом легких, кистозными, паразитарными поражениями легких и другими заболеваниями [2,3,4,8,11,12,13]. Вовлечение в патологический процесс плевры, со-

провождающихся выпотом, нередко встречается при бронхоэктатической болезни [14], хронической обструктивной болезни легких [15].

В выявлении ВПП наиболее надежным методом является мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), позволяющая визуализировать выпот в «трудных» для конвенциональных технологий отделах (задний реберно-диафрагмальный синус, парамедиастинальные зоны), получить точную топическую локализацию патологического образования, его размеры и плотность, взаимоотношение с окружающими органами и тканями. При этом выявляемость небольшого объема выпота не зависит от целого ряда негативных «рентгенографических» факторов (физико-технических условий выполнения снимка, интерпозиции костных структур, правильности установки больного и т.п.) [10].

Материалы и методы

Была проведена МСКТ у 309 пациентов с ВПП в возрасте от 5 до 80 лет на компьютерных томографах Aquillion 64 и Asteion 4 (Toshiba Medical-Systems) в фазе максимального вдоха. Шаг сканирования – 1,0 мм, напряжение на трубке 120 kV у взрослых (у детей – 80 kV). Толщина среза – 1 мм, матрица 512×512 элементов. Обследовано 197 (63,7%) мужчин и 112 женщин (36,3%). Распределение больных по формам заболеваний: пневмония – 161 (52,1%), первичный рак легкого – 115 (37,2%), туберкулез – 33 (10,7%). У всех пациентов диагнозы были верифицированы морфологическими, бактериологическими и клиническими методами.

Цифровой анализ сканов проводили с помощью программы «Рентгенолог+» (Россия, Барнаул) [7], позволяющей проводить прямую выборку средних значений плотностей пикселей в табличном виде в выделенных областях интереса из файлов в формате DICOM для последующего анализа и ста-

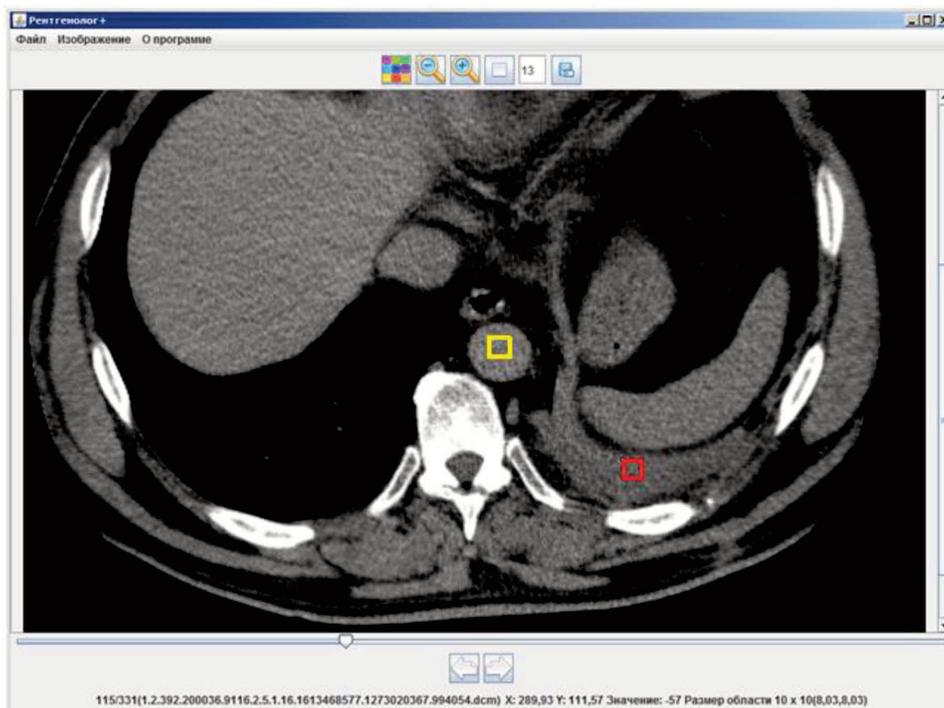


Рисунок 1. Выбор областей интереса с помощью программы «Рентгенолог+». Красный квадрат – область выпота, желтый – область нисходящей аорты.

Figure 1. Select areas of interest using the Radiologist + program. Red square – effusion region, yellow – descending aorta region.

тистической обработки.

Денситометрию выпотов проводили в два этапа. На первом этапе устанавливали квадратную область интереса в выпоте, не захватывая листки висцеральной и париетальной плевры. Определяли максимально возможное количество срезов. Считали, что минимальная размерность область интереса составляет 7×7 пикселей, максимальная размерность не лимитировалась и зависела от объема выпота.

На втором этапе устанавливали квадратную область интереса в нисходящем отделе аорты, выбранной нами в качестве интракорпорального репера, дающего возможность исключить влияние физико-технических и ряда других факторов на регистрацию относительного значения плотности [6]. Количество срезов при этом строго соответствовало таковому в выпоте (рисунок 1).

Статистический анализ полученных результатов проведен с использованием критерия Стьюдента с вероятностью безошибочного прогноза 95% ($p < 0,05$) (Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. – Л.: Медицина, 1974. –384 с.). Средние значения представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее значение, m – стандартное отклонение.

Цифровые данные о состоянии выпота обработаны с использованием табличного процессора Microsoft Excel, где применялись следующие функции:

СРЗНАЧ (средняя арифметическая, M); СТАНДОТКЛОНП (среднее квадратическое отклонение, σ); ДОВЕРИТ (ошибка средней арифметической, $\pm m$); КОРРЕЛ (коэффициент корреляции, r).

Результаты

Проведен статистический анализ денситометрических показателей, полученных путем прицельной денситометрии ВПП.

Составлен предварительный перечень анализируемых параметров с целью выбора наиболее значимых для дифференциальной диагностики заболеваний (таблица 1).

Необходимо отметить, что параметры r ср. лин (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании линейной зависимостью) и r ср. параб (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании параболической зависимостью) позволяют учесть характер изменения плотности от среза к срезу. Параметры r СКО лин (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании линейной зависимостью) и r СКО параб (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью) позволяют учесть характер изменения среднеквадратич

Таблица 1. Предварительный перечень анализируемых параметров
Table 1. Preliminary list of analyzed parameters

№	Параметры	Обозначение
1	Средняя плотность всех срезов выпота	Ср
2	Коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании линейной зависимостью	Г ср. лин
3	Коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании параболической зависимостью	Г ср. параб
4	Среднее среднеквадратичных отклонений плотности выпота по срезам	СКО ср
5	Коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании линейной зависимостью	Г СКО лин
6	Коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью	Г СКО параб
7	Средняя по срезам фрактальная размерность выпота	FD
8	Среднеквадратичное отклонение фрактальной размерности выпота	d _{FD}

Таблица 2. Коэффициенты корреляции при первичном раке
Table 2. Correlation coefficients in primary cancer

Параметры	Плотность			СКО			FD	d _{FD}
	Ср	Г ср. лин	Г ср. параб	СКО ср	Г СКО лин	Г СКО параб		
Ср	1	0,04827	0,09319	-0,04972	0,05203	-0,08423	-0,02601	-0,13317
Г ср. лин		1	0,65421	-0,02367	-0,13156	0,01209	-0,06167	-0,03345
Г ср. параб			1	-0,04714	-0,00971	0,05798	-0,07843	-0,06314
СКО ср				1	-0,11206	-0,04986	-0,20164	-0,02705
Г СКО лин					1	0,77439	0,09097	-0,05371
Г СКО параб						1	0,15192	-0,05393
FD							1	-0,52748
d _{FD}								1

* здесь и далее выделены ячейки с наибольшими по абсолютной величине значениями коэффициентов корреляции

ного отклонения.

Корреляционный анализ между всеми параметрами при первичном раке показал, что умеренная прямая связь имела между параметрами г ср. лин (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании линейной зависимостью) и г ср. параб (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании параболической зависимостью) (0,654215). Сильная прямая связь имела между параметрами г СКО лин (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании линейной зависимостью) и г СКО параб (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью) (0,77439). Умеренная обратная связь была между параметрами FD (средняя по срезам фрактальная размерность выпота) и d_{FD}

(среднеквадратичное отклонение фрактальной размерности выпота) (минус 0,52748) (таблица 2).

Аналогичные результаты прослеживаются и при анализе коэффициентов корреляции при пневмонии: умеренная прямая связь имела между параметрами г ср. лин (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании линейной зависимостью) и г ср. параб (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании параболической зависимостью) (0,69953). Сильная прямая связь имела между параметрами г СКО лин (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании линейной зависимостью) и г СКО параб (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью) (0,79561).

Таблица 3. Коэффициенты корреляции при пневмонии
Table 3. Correlation coefficients in pneumonia

Параметры	Плотность			СКО			FD	d _{FD}
	Ср	Г ср. лин	Г ср. параб	СКО ср	Г СКО лин	Г СКО параб		
Ср	1	0,04827	0,09319	-0,04972	0,05203	-0,08423	-0,02601	-0,13317
Г ср. лин		1	0,65421	-0,02367	-0,13156	0,01209	-0,06167	-0,03345
Г ср. параб			1	-0,04714	-0,00971	0,05798	-0,07843	-0,06314
СКО ср				1	-0,11206	-0,04986	-0,20164	-0,02705
Г СКО лин					1	0,77439	0,09097	-0,05371
Г СКО параб						1	0,15192	-0,05393
FD							1	-0,52748
d _{FD}								1

Таблица 4. Коэффициенты корреляции при туберкулезе
Table 4. Correlation coefficients in tuberculosis

Параметры	Плотность			СКО			FD	d _{FD}
	Ср	Г ср. лин	Г ср. параб	СКО ср	Г СКО лин	Г СКО параб		
Ср	1	0,08851	0,04867	-0,23288	-0,07293	-0,06918	-0,06588	-0,07922
Г ср. лин		1	0,58798	0,21936	0,05914	0,05792	-0,20763	-0,15268
Г ср. параб			1	0,08924	-0,02002	0,03990	-0,12236	-0,13076
СКО ср				1	0,08279	0,08397	-0,3194	-0,24672
Г СКО лин					1	0,84854	0,11043	-0,05211
Г СКО параб						1	-0,05248	0,16427
FD							1	-0,3
d _{FD}								1

Умеренная обратная связь отмечалась между параметрами FD (средняя по срезам фрактальная размерность выпота) и dFD (среднеквадратичное отклонение фрактальной размерности выпота) (минус 0,40414) (таблица 3).

При туберкулезе умеренная прямая связь имела между параметрами г ср. лин (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании линейной зависимостью) и г ср. параб (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью) (0,58798). Сильная прямая связь имела между параметрами г СКО лин (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании линейной зависимостью) и г СКО параб (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью) (0,84854). Умеренная обратная связь отмечалась между параметрами FD (средняя по срезам фрактальная размерность выпота) и dFD (среднеквадратичное отклонение фрактальной размерности выпота) (минус 0,3) (таблица 4).

Были отмечены статистически значимые различия средних значений параметров при первич-

ном раке и пневмонии: Ср (средняя плотность всех срезов выпота), г ср. параб (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании параболической зависимостью), СКО ср (среднее среднеквадратичных отклонений плотности выпота по срезам) ($p < 0,05$); г СКО параб (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью), FD (средняя по срезам фрактальная размерность выпота), dFD (среднеквадратичное отклонение фрактальной размерности выпота) ($p < 0,001$). (среднеквадратичное отклонение фрактальной размерности выпота) ($p < 0,001$).

Отмечены статистически значимые различия средних значений параметров при первичном раке и туберкулезе: г ср. параб (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании параболической зависимостью), СКО ср (среднее среднеквадратичных отклонений плотности выпота по срезам), г СКО параб (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью) ($p < 0,05$); FD (средняя по срезам фрактальная размерность выпота) ($p < 0,01$); dFD (среднеквадратичное отклонение фрактальной раз

мерности выпота) ($p < 0,001$).

При пневмонии и туберкулезе определены статистически значимые различия средних значений параметров: γ СКО параб (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью) ($p < 0,05$); FD (средняя по срезам фрактальная размерность выпота) ($p < 0,001$); dFD (среднеквадратичное отклонение фрактальной размерности выпота) ($p < 0,05$).

Заключение

Проведенная денситометрия ВПП по разработанной нами технологии путем прицельной денситометрии позволила получить предварительный перечень анализируемых параметров с целью выбора наиболее значимых для дифференциальной диагностики заболеваний. Оценка размеров корреляции между всеми денситометрическими параметрами при первичном раке показала умеренную прямую связь между параметрами γ ср. лин и γ ср. параб; сильная прямая связь имелась между параметрами γ СКО лин и γ СКО параб. Умеренная обратная связь была между параметрами FD и dFD.

Аналогичные результаты были и при анализе коэффициентов корреляции при пневмонии: умеренная

прямая связь имелась между параметрами γ ср. лин и γ ср. параб. Сильная прямая связь имелась между параметрами γ СКО лин и γ СКО параб. Умеренная обратная связь отмечалась между параметрами FD и dFD.

При туберкулезе умеренная прямая связь имелась между параметрами γ ср. лин и γ ср. параб. Сильная прямая связь имелась между параметрами γ СКО лин и γ СКО параб. Умеренная обратная связь отмечалась между параметрами FD и dFD.

Выводы

1. На выбор нозологии наибольшее влияние оказывают параметры γ ср. параб (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании параболической зависимостью) и γ СКО параб (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании параболической зависимостью).

2. Можно исключить из рассмотрения параметры γ ср. лин (коэффициент корреляции средней по срезам плотности выпота при описании линейной зависимостью) и γ СКО лин (коэффициент корреляции среднеквадратичного отклонения плотности выпота по срезам при описании линейной зависимостью).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Амансахедов Р.Б., Перфильев А.В., Эргешов А.Э. и др. Сложности лучевой диагностики поражений легких во фтизиатрической практике // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2014. – № 2. – С. 45 – 51.
2. Анаев Э.Х. Легочные васкулиты: дифференциальная диагностика // Практическая пульмонология. – 2017. – № 1. – С. 51 – 57.
3. Анаев Е.К. Легочные васкулиты: дифференциальная диагностика [Pulmonary vasculitides: differential diagnosis] // Prakticheskaya pulmonologiya – Practical Pulmonology, 2017. 1, p. 51-57. (in Russ.)
4. Васильева М.А., Амосов В.И., Новикова Л.Н. и др. Клинико-лучевая диагностика проявлений лимфангиолейомиоматоза легких (ЛАМ). Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2018. – С. 85 – 101. (дата обращения 05.06.2018).
5. Vasil'eva M.A., Amosov V.I., Novikova L.N. et al. Kliniko-luchevaya diagnostika proyavlenii limfangioleiomiomatoza legkikh (LAM) [Clinical radiodiagnosis of manifestations of lymphangiomyomatosis of lungs (LAM)]. Rossiisky elektronnyy zhurnal luchevoy diagnostiki – Russian Electronic Journal of Radiology, 2018. p. 85-101 (date of access 05.06.2018) (in Russ.)
6. Жолдыбай Ж.Ж., Жакенова Ж.К., Коростылева О.В. и др.

7. Лучевая диагностика круглых теней в легких. Онкология и радиология Казахстана. 2015. – №2. – С. 48 – 50.
8. Zholdybai Zh.Zh., Zhakenova Zh.K., Korostyleva O.V. et al. Luchevaya diagnostika kruglykh tenei v legkikh [Radiodiagnosis of round shadows in lungs] // Onkologiya i radiologiya Kazakhstana – The Oncology and Radiology of Kazakhstan, 2015. 2, p. 48-50. (in Russ.)
9. Кетов В.А., Кетова О.Н., Волкова С.Ю. Сложности верификации причины плеврального выпота. Университетская медицина Урала. 2017. – № 2. – С. 65 – 66.
10. Ketov V.A., Ketova O.N., Volkova S.Yu. Slozhnosti verifikatsii prichiny pleural'nogo vypota [Difficulties of verification of the cause of pleural fluid] // Universitetskaya meditsina Urala – University Medicine of Ural, 2017. 2, p. 65-66. (in Russ.)
11. Коновалов В.К., Шойхет Я.Н., Лазарев А.Ф. и др. Стандартизация денситометрии внутригрудных лимфатических узлов при аэрозольной КТ-лимфографии // Проблемы клинической медицины. – 2005. – № 4. – 92 – 100.
12. Konovalov V.K., Shoikhet Ya.N., Lazarev A.F. et al. Standartizatsiya densitometrii vnutrigrudnykh limfaticeskikh uzlov pri aerazol'noi KT-limfografii [Standardization of densitometry of intrathoracic lymph nodes in aerosol CT-lymphography] // Problemy klinicheskoi meditsiny – Problems of Clinical Medicine, 2005. 4, 92-100. (in Russ.)
13. Коновалов В.К., Леонов С.Л., Шайдук А.М. и др. Тканевой денситометрический анализ шаровидных образований легких на основе системы искусственного интеллекта при мультиспиральной компьютерной томографии // Российский

онтокологический журнал. – 2015. – №5. – 8 – 12.

Konovallov V.K., Leonov S.L., Shaiduk A.M. et al. Tkanevoi densitometrichesky analiz sharovidnykh obrazovaniy legkikh na osnove sistemy iskustvennogo intellekta pri multispiralnoi kompyuternoi tomografii [Tissue densitometry analysis of spherical formations of lungs on the base of artificial intelligence system in the multispiral computed tomography] // Rossiiskiy onkologicheskii zhurnal – Russian Journal of Oncology, 2015. 5, 8-12. (in Russ.)

8. Котляров П.М., Сергеев Н.И. Лучевые методы исследования в дифференциальной диагностике паразитарных и опухолевых поражений легких // Сибирский онкологический журнал. – 2016. – Т. 15. – № 4. – С. 33 – 39.

Kotlyarov P.M., Sergeev N.I. Luchevye metody issledovaniya v differentsialnoi diagnostike parazitarnykh i opukholevykh porazheniy legkikh [Imaging techniques in the differential diagnosis of parasitic lung diseases and lung cancer] // Sibirskij onkologicheskij zhurnal – Siberian Journal of Oncology, 2016. Vol. 15, 4, p. 33-39. (in Russ.)

9. Лайт Р.У. Болезни плевры. – М.: Медицина, 1986. – 376. Lait R.U. Bolezni pleury [Diseases of pleura]. Moscow: Meditsina – Medicine, 1986. 376 p. (in Russ.)

10. Макарова М.А., Авдеев С.Н., Мерзоева З.М. Лимфангиолейомиоматоз легких: особенности клинической картины, диагностики и лечения на примере клинических случаев // Практическая пульмонология. – 2015. – № 3. – С. 49-53. Makarova M.A., Avdeev S.N., Merzhoeva Z.M. Limfangioleiomiomatoz legkikh: osobennosti klinicheskoi kartiny, diagnostiki i lecheniya na primere klinicheskikh sluchaev

[Lymphangiioleiomyomatosis of lungs: features of clinical picture, diagnosis and treatment on the example of clinical cases] // Prakticheskaya pulmonologiya – Practical Pulmonology, 2015. 3, p. 49-53. (in Russ.)

11. Николайчук И.В., Плеханов А.Н. Современные взгляды на лечение острой эмпиемы плевры (обзор литературы). Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2011. – № 6 (82). – С. 211 – 217.

Nikolaichuk I.V., Plekhanov A.N. Sovremennye vzglyady na lechenie ostroi empiemy pleury (obzor literatury) [Modern sights at treatment of acute pleural empyema] // Bulletin' VSNC SO RAMN – Bulletin of ESSC SB RAMS, 2011. 6 (82), 211-217. (in Russ.)

12. Плеханов А. Н. Острая эмпиема плевры: современные методы лечения. Клиническая медицина. 2012. – № 5. – С. 7 – 11. Plekhanov A.N. Ostraya empyema pleury: sovremennye metody lecheniya [Acute pleural empyema: modern methods of treatment]. Klinicheskaya meditsina – Clinical Medicine, 2012. 5, p. 7-11. (in Russ.)

13. Bender J.R., Russell K.S., Rosenfeld L.E. et al. Oxford American Handbook of Cardiology. – Oxford university press, 2007. – 706 p.

14. Davies P.D., Barnes P.F., Gordon S.B. Clinical Tuberculosis. – Hodder Arnold, 2008. – 574 p.

Davies P.D., Barnes P.F., Gordon S.B. Clinical Tuberculosis. – Hodder Arnold, 2008. – 574 p.

15. Shoenfeld Y., Cervera R., Gershwin M.E. Diagnostic Criteria in Autoimmune Diseases. – Humana Press, 2008. – 543 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

1. **Борисенко Ольга Васильевна**, ассистент кафедры онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, eLibrary SPIN:4426-7053, e-mail: dr_borisenko.olga@mail.ru, конт.тел. +7(385-2) 566-868;

2. **Коновалов Владимир Константинович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, eLibrary SPIN:8776-9148, e-mail: kon4867@gmail.com, конт.тел.: +7 (385-2) 566-868;

3. **Леонов Сергей Леонидович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Технология машиностроения», ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», eLibrary SPIN:1113-0867, e-mail: sergey_and_nady@mail.ru конт.тел.:+7(385-2) 566-868;

4. **Лазарев Александр Федорович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, eLibrary SPIN:1161-8387, e-mail:lazarev@akzs.ru, конт.тел.+(385-2) 566-868;

5. **Колмогоров Владимир Геннадьевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, eLibrary SPIN:8012-7744, e-mail:vkolmogorov@dca.ru, конт.тел.: +7 (385-2) 566-868;

6. **Федосеев Михаил Александрович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, eLibrary SPIN:4813-5428, e-mail: mihail_2305@mail.ru, конт.тел.: +7(385-2) 566-868;