

## ЛЕГОЧНОЙ КАПИЛЛЯРНЫЙ КРОВОТОК ПРИ ПЕРФУЗИОННОЙ ПУЛЬМОНОСЦИНТИГРАФИИ

*Уроков Ф.И., Бахритдинов Б.Р.*

*Самаркандский государственный медицинский университет*

### **Аннотация**

Изучен легочной капиллярный кровоток у 79 больных бронхолегочной формой пециломикоза и у 10 людей без патологии легких (контрольная группа) с помощью статической перфузионной пульмоносцинтиграфии. В контрольной группе достоверные сцинтиграфические данные за нарушение капиллярного кровотока не обнаружены. Результаты качественных и количественных показателей перфузионной пульмоносцинтиграфии показали, что у всех больных бронхолегочным пециломикозом отмечается различной степени выраженности нарушение капиллярного кровотока: локальное неравномерное снижение накопления РФП в пораженных и интактных участках легких, чаще в средних и нижних отделах одного или обоих легких. Метод позволяет вывести скрытые нарушения легочного капиллярного кровотока при поражении легких грибами рода *Raecilomyses* на уровень реальной визуальной клинической диагностики.

**Введение.** Индустриализация, введение новых технологий в медицину могут сопровождаться снижением общей резистентности людей вообще, и, в том числе, к микозам [2]. Это приводит к увеличению диссеминированных форм глубоких микозов с поражением бронхолегочной системы. Причина возрастания частоты грибковых заболеваний лёгких до конца не ясна, однако установлена чёткая зависимость их развития от степени обсеменённости воздуха грибами и их спорами [3,4,5,6]. Этот факт позволяет считать, что именно грибковая инфекция и сенсibiliзация к ним вносит значительный вклад в рост заболеваемости респираторной патологией [1,7].

В настоящее время нарастает заболеваемость условно-патогенными грибами рода *Pneumocystis* (ранее считавшиеся сапрофитными) людей различного возраста и возникающая при этом болезнь названа пеницилломикозом. Несмотря на значительный объём публикаций о поражении лёгких этими грибами, многие врачи недостаточно осведомлены с особенностями патогенеза, клиники, диагностики и лечения данной патологии. Малая компетенция практических врачей в отношении диагностики и лечения легочной формы пеницилломикоза обуславливает актуальность изучения этой патологии, особенно в связи с изменениями экологической обстановки и возрастающей роли гриба *Pneumocystis* в этиологии бронхолегочных заболеваний.

Как известно, грибы рода *Pneumocystis* обладают гемотропными свойствами и в первую очередь поражают сосуды мелкого и среднего калибра лёгких. Поэтому, на наш взгляд, новые перспективы в решении теоретических и диагностических проблем при бронхолегочном пеницилломикозе открывают современные радионуклидные технологии.

**Целью исследования** явилось изучение состояния капиллярного кровотока лёгких при пеницилломикозе с помощью перфузионной пульмоноскантинграфии, выяснение информативности и возможности этого метода в выявлении характера и степени нарушения микроциркуляции лёгких.

**Материалы и методы исследования.** Нами изучен легочной капиллярный кровоток на анализе результатов радионуклидного исследования у 79 больных с бронхолегочной формой пеницилломикоза (хронический обструктивный бронхит – 5, экзогенно-аллергический альвеолит – 16, бронхиальная астма – 20 и пневмония – 38). Возраст больных варьировал от 17 до 56 лет. Контрольную группу составили 10 пациентов без признаков бронхолегочной патологии.

Статическая перфузионная пульмоносцинтиграфия лёгких проводилась на базе отделения радионуклидной диагностики клиники Самаркандского государственного медицинского института на гамма-камере ГКС-200 (Украина). В качестве реагента использовали стандартные наборы  $Tc^{99m}$ -МСА (микросферы альбумина сыворотки человека).

При анализе пульмоносцинтиграфии наряду с их визуальной оценкой (качественные показатели) применяли количественные критерии оценки лёгочно-капиллярного кровообращения. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с применением программ Statistica 6,0 for Windows. Рассчитывали выборочное среднее ( $M$ ) и стандартную ошибку выборочного среднего ( $m$ ). Статистическую значимость различий сравниваемых величин оценивали с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. Согласно общепринятым критериям выделяли четыре степени нарушения перфузии: I степень нарушения перфузии – дефицит фиксации радиофармпрепарата (РФП) до 29%, II – 30-48%, III – 49-59% и IV (крайне тяжёлая) – 60% и более.

**Результаты и их обсуждение.** Изучение пульмоносцинтиграфии контрольной группы (10 человек) показал, что у всех обследованных наблюдается равномерное распределение РФП в легочных полях с некоторым преобладанием накопления индикатора (на 4-6%) в правом лёгком, что можно объяснить анатомическими особенностями его кровоснабжения. Достоверные сцинтиграфические данные на наличие дефектов перфузии не отмечались. Количественные критерии сцинтиграфии лёгких приведены в “таблице 1”.

*Таблица 1*

**Количественные показатели перфузионной сцинтиграфии (в %) в контрольной группе (n=10;  $M \pm m$ )**

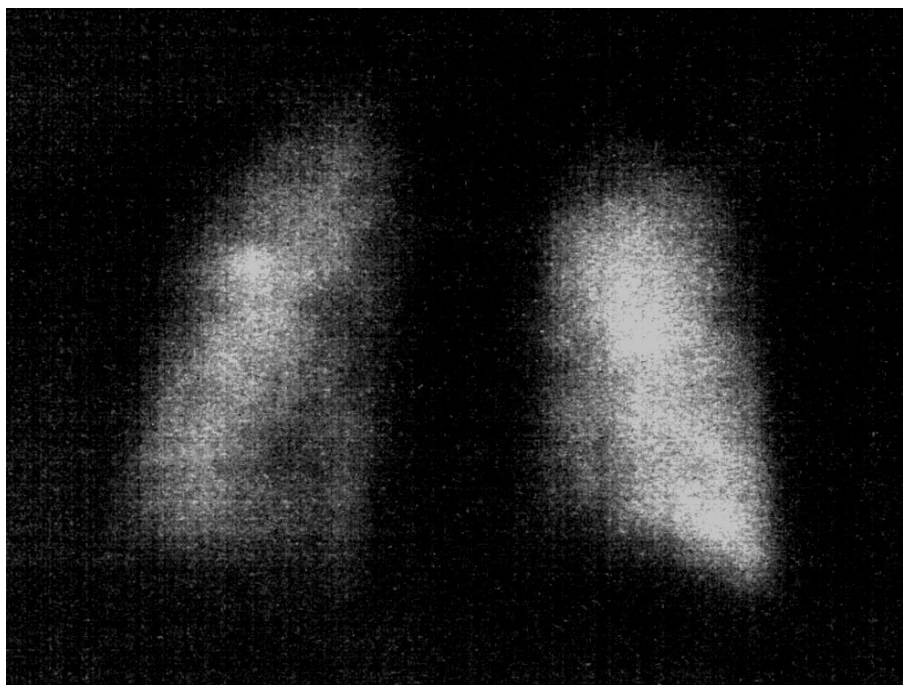
Лёгкое	Регионарная перфузия
--------	----------------------

	Верхняя зона	Средняя зона	Нижняя зона	Всё лёгкое
Правое	14,52±0,71	24,91±0,39	17,63±0,56	57,26±0,75
Левое	13,96±0,56	23,19±0,74	15,93±0,73	55,08±0,73

При изучении показателей пульмоноскопграфии у больных с бронхолегочным пециломикозом всех обследованных по клиническим проявлениям разделили на две группы: 1 группа – с преобладанием клинических признаков бронхиальной обструкции (25 человек, из них: 5 - с хроническим обструктивным бронхитом, 20 - с бронхиальной астмой) и 2 группа – с преобладанием клинических признаков воспалительного процесса паренхимы и интерстиция лёгких (54 человека, из них: 38 – с пневмонией, 16 – с экзогенно-аллергическим альвеолитом).

Результаты радионуклидного исследования показали, что скнтиграфическая картина у обследованных 1 и 2 групп значительно отличалась от изображения лёгких пациентов контрольной группы. При визуальной оценке скнтиграмм участки нарушения капиллярного кровотока лёгких выражались в различной степени выраженности дефектами и неравномерным снижением накопления РФП в поражённых участках, чаще средних и нижних отделах лёгких (рис.1, рис.2), иногда на всём протяжении легочных полей.

Степень плотности накопления РФП в этих участках, по сравнению с примыкающими зонами легочной ткани и симметричными отделами, была снижена. Функционирующая площадь паренхимы и форма органа не изменялись. Результаты анализа качественных показателей скнтиграфии лёгких представлены в “таблице 2”.



*Рис. 1. Перфузионная сцинтиграмма легких в прямой проекции больной А., 43 года. Диффузно распространенные очаги гипофиксации РФП в обоих легких, более выраженные слева.*

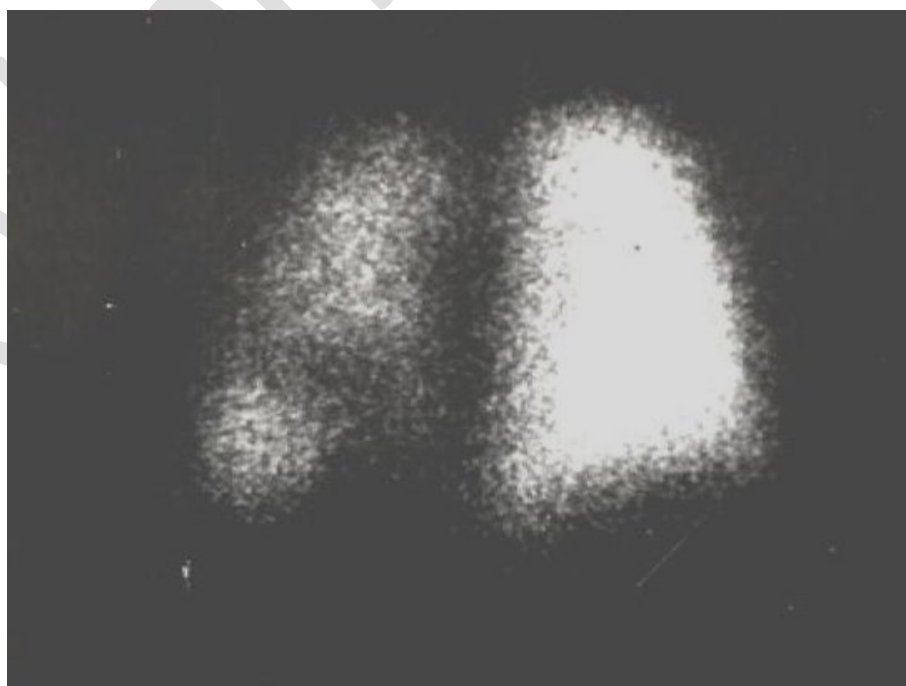


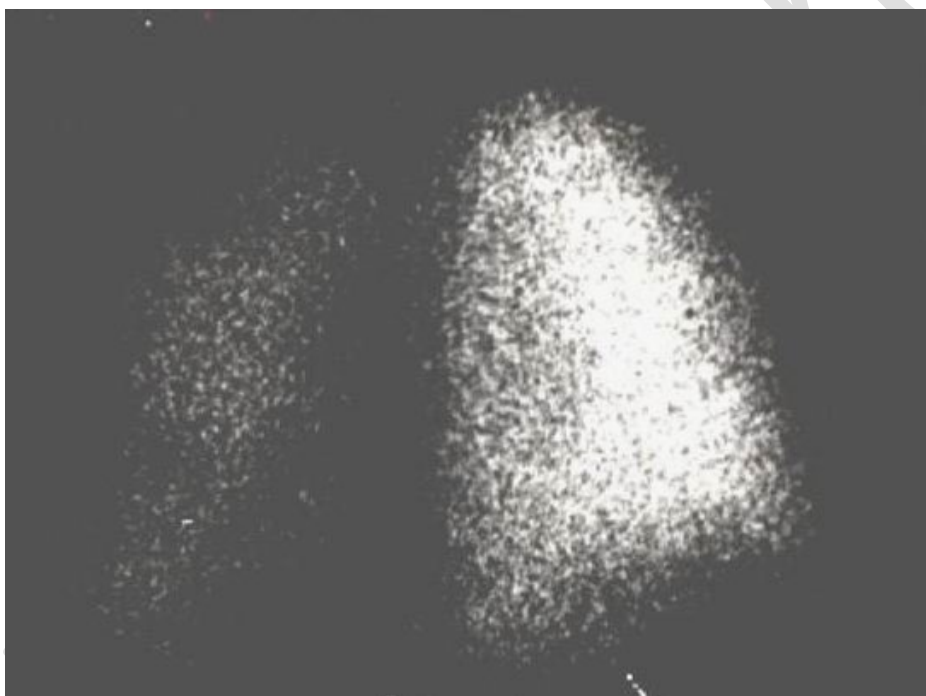
Рис.2. Перфузионная сцинтиграфия легких в задней проекции. Больная С., 32 года. Нарушение капиллярного кровотока II степени в левом легком.

Таблица 2

**Характер распределения РФП в лёгких по результатам визуальной оценки статической сцинтиграфии лёгких у больных бронхолегочным пециломикозом**

Характер накопления РФП	Контрольная группа (n=10)		Больные с бронхо-легочным пециломикозом			
			1 группа (n=25)		2 группа (n=54)	
	Абс. кол-во	%	Абс. кол-во	%	Абс. кол-во	%
Диффузное равномерное накопление	10	100%	1	4%	2	3,7%
Диффузное снижение накопления	—	—	—	—	1	1,85%
Локальное снижение накопления	—	—	4	16%	8	14,8%
Диффузное очаговое снижение накопления	—	—	5	20%	19	35,15%
Локальное очаговое снижение накопления	—	—	15	60%	24	44,5%
Всего	10	100%	25	100%	54	100%

Нарушения легочного капиллярного кровообращения выявлены у 96% первой и второй групп больных. Нарушение перфузии лёгких имело диффузный характер в 20% случаев первой группы и 37% - второй группы больных с бронхолегочным пециломикозом (рис.3). Локальное снижение фиксации РФП, распространяющееся на 1-2 зоны лёгкого отмечено в первой группе – у 76%, во второй группе – у 59,3%. В большинстве случаев изменения наблюдались в правом лёгком. Нормальная сцинтиграфическая картина обнаружена в единичных случаях обеих групп.



*Рис.3. Перфузионная сцинтиграфия в задней проекции. Больная Б., 56 лет. Нарушение кровотока III степени в нижней доле левого легкого и I степени в нижних отделах базальных сегментов правого легкого.*

В первой группе пациентов значительно реже (30%) встречались ограниченные нарушения накопления РФП, занимающие 1 лёгкое и у них же преобладали (46%) нарушения микроциркуляции, занимающие 2 зоны. Во второй группе эти значения составили соответственно 14,8% и 44,5%. В 31,15% случаев изменения обнаружены в 3 зонах.

Изучение количественных показателей радионуклидного исследования показало, что при перфузионной сцинтиграфии у всех больных 1 группы выявлено нарушение регионарного капиллярного кровотока легких, преимущественно в 2 и 3 зонах, что выражалось снижением накопления РФП в средних и нижних отделах “таблица 3”. Достоверные нарушения перфузии отмечены в наддиафрагмальных отделах обоих лёгких (справа –  $14,35 \pm 0,67$ ,  $p < 0,05$ ; слева –  $12,03 \pm 0,61$ ,  $p < 0,05$ ).

Таблица 3

**Количественные показатели сцинтиграфии (в %) у больных бронхолегочным пециломикозом при преобладании бронхиальной обструкции (n=25; M±m)**

Лёгкое	Регионарная перфузия			
	Зона 1	Зона 2	Зона 3	Все лёгкое
Правое	$13,88 \pm 0,74^*$	$20,91 \pm 1,06^*$	$14,35 \pm 0,67^*$	$49,14 \pm 1,09$
Левое	$13,02 \pm 0,55$	$19,23 \pm 1,2^*$	$12,14 \pm 0,61$	$44,39 \pm 2,03$

*Примечание, здесь и в таблице 4 \*  $p < 0,05$*

Анализ оценки выраженности нарушений легочного кровообращения установил, что у 3 (12%) больных бронхолегочным пециломикозом при преобладании признаков бронхиальной обструкции выявлена I степень нарушения кровотока, а у 22 (88%) – II. Нарушение микроциркуляции III и IV степени не наблюдалось.

Количественные показатели радионуклидной пульмоносцинтиграфии оценены у 54 больных II группы бронхолегочным пециломикозом. Регионарные микроциркуляторные нарушения определялись в 52 наблюдениях. Как и у больных I группы, они выражались снижением накопления индикатора преимущественно в наддиафрагмальных зонах (справа –  $14,74 \pm 0,58$ ,  $p < 0,0001$ ; слева –  $11,01 \pm 1,05$ ,  $p < 0,05$ ) и компенсаторным

повышением в средних зонах (справа –  $28,24 \pm 0,31$ ,  $p < 0,05$ ; слева –  $23,82 \pm 0,59$ ,  $p < 0,05$ ). У 41 (76%) больного с различной степенью выраженности паренхиматозными и интерстициальными воспалительными процессами в лёгких по данным перфузионных сцинтиграмм суммарное накопление РФП было достоверно снижено в одном из лёгких (справа - у 25 больных, слева - у 16) и повышено в средних участках.

Результаты количественного анализа пульмоносцинтиграмм больных бронхолегочным пециломикозом при преобладании признаков воспалительного процесса паренхимы и интерстиция лёгких показали, что в 2 (3,7%) наблюдениях изменения капиллярного кровотока не обнаружены. В 11 (20,4%) случаях имеется нарушение микроциркуляции II степени, в 41 (75,9%) – III степени. Нарушение легочного кровотока IV степени не выявлено.

**Заключение.** Результаты качественных и количественных показателей перфузионной статической сцинтиграфии показал, что у всех больных бронхолегочным пециломикозом отмечается нарушение капиллярного кровотока, выражаемое различной степенью выраженности неравномерным снижением накопления РФП в поражённых участках лёгких, чаще в нижних отделах, иногда на всём протяжении легочных полей.

Степень плотности фиксации индикатора в этих участках, по сравнению с примыкающими зонами легочного поля и симметричными отделами, была снижена. Снижение плотности накопления РФП свидетельствует об уменьшении перфузии в лёгких. Уменьшение легочного кровотока наблюдалось не только в тех участках, где имело место инфильтрация или фиброз, но и в других зонах того же лёгкого. В большинстве случаев изменения наблюдались в правом лёгком.

Следовательно, данные перфузионной пульмоносцинтиграфии свидетельствуют о том, что бронхолегочной пециломикоз обычно начинается с продуктивного васкулита и альвеолита (в противоположность экссудативной

пневмонии) с изменениями легочного интерстиция в виде различной степени выраженности воспалительной инфильтрации и последующим формированием локального и диффузного фиброза, которые приводят к нарушению микроциркуляции (капиллярного кровотока) в лёгких.

Таким образом, радионуклидная пульмоносцинтиграфия имеет большое значение для объективизации раздельно в каждом лёгком функциональных нарушений (капиллярной перфузии), качественной и количественной их характеристики, оценки эффективности лечения, прогнозирования течения и исхода заболевания. Этот метод способен выступать в роли связующего звена и позволяет вывести скрытые морфофункциональные нарушения легочного кровотока, при поражении лёгких гемотропными грибами рода *Paecilomyces*, на уровень реальной и, что особенно важно, визуальной клинической диагностики.

### Литература

1. Earhart, K., Vafakolov, S., Yarmohamedova, N., Michael, A., Tjaden, J., & Soliman, A. (2009). Risk factors for brucellosis in Samarqand Oblast, Uzbekistan. *International journal of infectious diseases*, 13(6), 749-753.
2. Негматов, И. С., & Тоштуробов, А. Д. (2024). Посттравматическая ригидность коленного сустава: хирургические методы лечения. *Boffin Academy*, 2(2), 131-140.
3. Рахматов, И. С. (2024). Роль рентгенографии при болезни Пертеса. *Science and Innovation*, 4(2), 200-204.
4. Турдуматов, Ж. А. (2024). Роль рентгенографии при болезни Лайма. *Boffin Academy*, 2(3), 17-22.
5. Турдуматов, Ж. А., & Файзиев, Б. А. (2024). Прогресс в лечении хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ): новые подходы и терапевтические стратегии. *Boffin Academy*, 2(2), 141-152.
6. Рахматов, И. С. (2024). Роль рентгенографии при узлах

Гебердена. *Boffin Academy*, 2(3), 30-35.

7. Гиясова, Н. К., & Негматов, И. С. (2023). Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава. *Science and Education*, 4(5), 483-495.

8. Хайдаров, В. М., Ткаченко, А. Н., Кирилова, И. А., & Мансуров, Д. Ш. (2018). Прогноз инфекции в области хирургического вмешательства при операциях на позвоночнике. *Хирургия позвоночника*, 15(2), 84-90.

9. Турдуматов, Ж. А. (2024). Роль МСКТ при спондилите анкилозирующем (болезнь Бехтерева). *Boffin Academy*, 2(3), 10-16.

10. Турдуматов, Ж. А. (2024). Роль МСКТ при болезни Пертеса. *Boffin Academy*, 2(3), 4-9.

11. Саидахмедова, Д. А., & Ярмухамедова, Н. А. (2019). Коксигеллез в Самаркандской области. *Вопросы науки и образования*, (32 (82)), 120-122.

12. Гиясова, Н. К., & Негматов, И. С. (2023). Степень дегенерации крестообразной связки и остеоартрозом коленного сустава. *Science and Education*, 4(5), 366-379.

13. Негматов, И. С. (2024). Роль МРТ при узлах Гебердена. *Science and Innovation*, 4(2), 194-199.

14. Турдуматов, Ж. А. (2024). Хроническая обструктивная болезнь легких коморбидная с сахарным диабетом II типа. *Boffin Academy*, 2(2), 185-194.

15. Рахматов, И. С. (2024). Роль УЗИ при болезни Лайма. *Science and Innovation*, 4(2), 183-186.

16. Ярмухамедова, Н. А., Якубова, Н. С., Тиркашев, О. С., Узакова, Г. З., & Ачилова, М. М. (2020). Функциональные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы у больных с хроническими формами бруцеллеза. *Достижения науки и образования*, (4 (58)), 56-60.

17. Рахматов, И. С. (2024). Роль УЗИ при болезни Пертеса. *Boffin Academy*, 2(3), 36-41.

18. Фадеев, Е. М., Хайдаров, В. М., Виссарионов, С. В., Линник, С.

А., Ткаченко, А. Н., Усиков, В. В., ... & Фаруг, Н. О. (2017). Частота и структура осложнений при операциях на позвоночнике. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста, 5(2), 75-83.

19. Alimdjanovich, R. J., Abdurahmanovich, K. O., Shamsidinovich, M. D., & Shamsidinovna, M. N. (2023). Start of Telemedicine in Uzbekistan. Technological Availability. In *Advances in Information Communication Technology and Computing: Proceedings of AICTC 2022* (pp. 35-41). Singapore: Springer Nature Singapore.

20. Рахматов, И. С. (2024). Ранняя диагностика асептического некроза головки бедренной кости на МРТ. *Science and Innovation*, 4(2), 187-193.

21. Рахматов, И. С., & Собирова, Н. И. (2024). Переломы костей груднопоясничного отдела позвоночника с неврологическими нарушениями. *Boffin Academy*, 2(2), 121-130.

22. Негматов, И. С. (2024). Роль рентгенографии при анкилозирующем спондилите. *Science and Innovation*, 4(2), 205-209.

23. Khamidov, O. A., Khodzhanov, I. Y., Mamasoliev, B. M., Mansurov, D. S., Davronov, A. A., & Rakhimov, A. M. (2021). The role of vascular pathology in the development and progression of deforming osteoarthritis of the joints of the lower extremities (Literature review). *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 214-225.

24. Турдуматов, Ж. А. (2024). Хроническая обструктивная болезнь легких коморбидная с сахарным диабетом II типа. *Boffin Academy*, 2(2), 185-194.

25. Ткаченко, А. Н., Корнеенков, А. А., Дорофеев, Ю. Л., Мансуров, Д. Ш., Хромов, А. А., Хайдаров, В. М., ... & Алиев, Б. Г. (2021). Оценка динамики качества жизни методами анализа выживаемости у пациентов, перенесших артропластику тазобедренного сустава. *Гений ортопедии*, 27(5), 527-531.

26. Турдуматов, Ж. А. (2024). Роль рентгенографии при болезни  
Cyberlininka.ru

Лайма. Boffin Academy, 2(3), 17-22.

27. Рахматов, И. С. (2024). Роль рентгенографии при переломе копчика. Boffin Academy, 2(3), 23-29.