

РЕНТГЕНОНЕГАТИВНОЕ ИНОРОДНОЕ ТЕЛО ГОЛОВНОГО МОЗГА, СИМУЛИРУЮЩЕЕ ПНЕВМОЦЕФАЛИЮ

Башков А.Н.¹, Дунаев А.П.², Попов М.В.¹, Кондаков А.К.³, Володина В.Д.¹

1 – ФГБУ «Государственный научный центр Федеральный медико-биологический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России.
г. Москва, Россия.

2 – ГБУЗ г. Москвы «Московская городская клиническая онкологическая больница №62» ДЗ г. Москвы. п. Истра, Россия.

3 – ФГБУЗ «Центральная клиническая больница Российской академии наук». г. Москва, Россия.

Описано клиническое наблюдение рентгенонегативного инородного тела в правой височной доле головного мозга у пациента с проникающей черепно-мозговой травмой, которое симулировало пневмоцефалию.

Материалы и методы. Мужчина, 36 лет, был переведен в Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна для продолжения лечения по поводу сочетанной травмы головы и грудной клетки. Из анамнеза было известно, что за 2 недели до поступления имела место проникающая краниоорбитальная травма головы деревянной палкой, которая была полностью удалена при первичной хирургической обработке. При поступлении в правой височной доле по данным компьютерной томографии отмечался продолговатой формы участок плотностью, соответствующей газу, -890HU, который дифференцировался между раневым каналом, заполненным воздухом, и рентгенонегативным инородным телом. Данные магнитно-резонансной томографии дополнительной информации не предоставили. Был проведен эксперимент, при котором удалось продемонстрировать, что сухая ветка может иметь плотность газа, в частности, - 850HU. На основании анамнеза, давности травмы, формы и характера контуров патологического участка в правой височной доле был сделан окончательный вывод о наличии инородного тела в головном мозге, который был подтвержден при оперативном вмешательстве.

Ключевые слова: компьютерная томография, рентгенонегативное инородное тело, пневмоцефалия.

Контактный автор: Башков А.Н., e-mail: abashkov@yandex.ru

Для цитирования: Башков А.Н., Дунаев А.П., Попов М.В., Кондаков А.К., Володина В.Д. Рентгенонегативное инородное тело головного мозга, симулирующее пневмоцефалию. REJR 2021; 11(4):135-141. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-4-135-141.

Статья получена: 24.06.21

Статья принята: 23.09.21

ROENTGEN NEGATIVE FOREIGN BODY OF THE BRAIN MIMICKING PNEUMOCERPHALUS

Bashkov A.N.¹, Dunaev A.P.², Popov M.V.¹, Kondakov A.K.³, Volodina V.D.¹

1 - State Research Center, A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency of Russia.
Moscow, Russia,

2 - Moscow City clinical hospital №62. Istra, Russia.

3 - Central clinical hospital of the Russian Academy of Sciences». Moscow, Russia.

We reported a clinical case of an roentgen negative foreign body in the right temporal lobe of the brain in a patient with a penetrating craniocerebral injury which mimicked pneumocephalus.

Materials and methods. A man, 36 years old, was referred to the A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center to continue treatment for concomitant head and chest trauma. From the history it was known that 2 weeks ago penetrating craniorbital head injury by a wooden stick happened, which was completely removed during the initial surgical treatment. According to computed tomography in the right temporal lobe of the brain a pathologic area with a density corresponding to the gas, -890HU, was noted, which differentiated between the wound canal filled with air and an roentgen negative foreign body. Magnetic resonance imaging data did not provide additional information. An experiment was carried out in which it was demonstrated that a dry branch can have a gas density, in particular, - 850HU. Based on the history, the duration of the injury, the shape and the contours of the pathological area in the right temporal lobe, the final conclusion was made about the presence of a foreign body in the brain, which was confirmed during surgery.

Keywords: computed tomography, roentgen negative foreign body, pneumocephalus.

Corresponding author: Bashkov A.N., e-mail: abashkov@yandex.ru

For citation: Bashkov A.N., Dunaev A.P., Popov M.V., Kondakov A.K., Volodina V.D. Roentgen negative foreign body of the brain mimicking pneumocephalus. REJR 2021; 11(4):135-141. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-4-135-141.

Received: 24.06.21

Accepted: 23.09.21

Во всем мире наблюдается неуклонно возрастающая частота и тяжесть черепно-мозговой травмы (ЧМТ) с высокими показателями летальности и инвалидизации пострадавших [1]. В структуре ЧМТ проникающие ранения составляют 1,5-3% [2]. При этом происходит повреждение твердой мозговой оболочки, в связи с чем, возникает опасность развития гнойно-септических осложнений. Это определяет актуальность своевременной диагностики внутричерепных инородных тел [3]. В диагностике ЧМТ широко используется компьютерная томография (КТ), которая позволяет визуализировать инородное тело, оценить состояние вещества головного мозга, степень повреждения костей черепа и другие патологические изменения [4]. В зависимости от способности инородных тел (ИТ) поглощать рентгеновские лучи они подразделяются на рентгенопозитивные (металл, стекло, камень) и рентгенонегативные (дерево); пластик в зависимости от химического состава может быть отнесен к обеим группам ИТ [5]. Диагностика рентгенопозитивных ИТ не представляет сложностей для врача-рентгенолога, так как гиперденсные структуры хорошо дифференцируются на фоне вещества мозга [4]. Однако рентгенонегативные ИТ могут быть не выявлены, если их плотность сравнима с плотностью окружающих структур. Кроме

того, трудности могут возникнуть, если рентгенонегативное ИТ имеет плотность, соответствующую газу, симулируя в таких случаях пневмоцефалию [6].

Данные истории болезни.

Пациент П., 36 лет, был переведен в клинику 21.07.2018 г. из травматологического центра с диагнозом «Сочетанная травма от 08.07.18 г. ОЧМТ: Проникающая кранио-орбитальная травма, инородное тело правой орбиты, полости черепа, ушиб головного мозга, оскольчатый перелом основания черепа, пневмоцефалия, состояние после ПХО раны, удаления инородного тела правой орбиты от 08.07.18 г. Тупая травма грудной клетки: ушиб грудной клетки, разрыв левого легкого, гемопневмоторакс слева, состояние после дренирования левой плевральной полости от 08.07.18 г., удаление дренажа от 12.07.18 г.». Согласно предоставленной медицинской документации 08.07.2018 г. пациент в результате бытовой травмы получил ранения грудной клетки и головы, в связи с чем, был госпитализирован. При осмотре обнаружено инородное тело (деревянная палка) в правой орбите. Выполнена первичная хирургическая обработка раны и удаление инородного предмета. По данным КТ головного мозга отмечалась пневмоцефалия в области раневого канала в правой височной доле. Также была диагностирована тупая травма грудной клетки, разрыв левого легкого, пневмото-

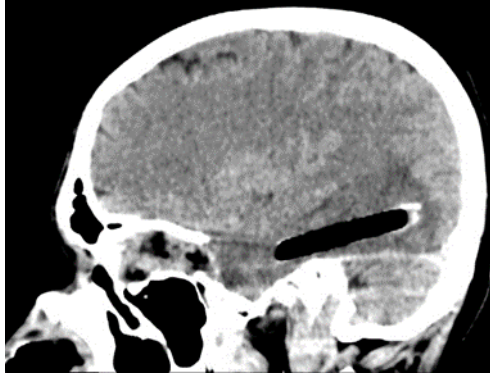


Рис. 1 а (Fig. 1 a)

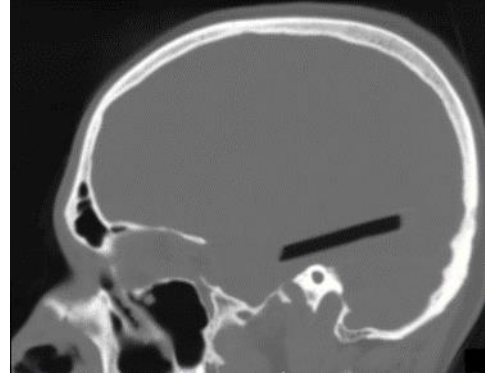


Рис. 1 б (Fig. 1 b)

Рис. 1. КТ головного мозга; а – сагиттальная плоскость, мягкотканый режим, б – сагиттальная плоскость, костный режим.

Рентгенонегативная структура в правой височной доле, плотность соответствует газу (-890 HU).

Fig. 1. Computed tomography of the brain. а – sagittal plane, brain window. б – sagittal plane, bone window.

Roentgen negative structure in the right temporal lobe, density corresponds to the gas (-890HU).

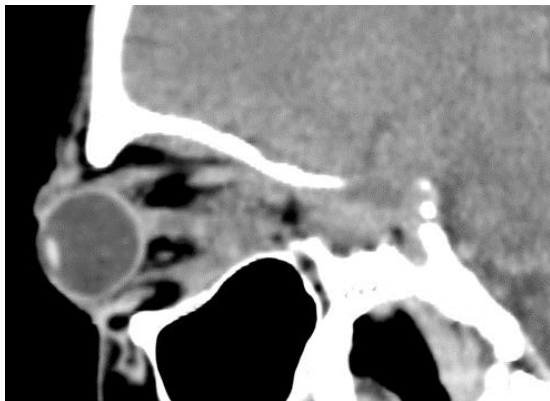


Рис. 2 (Fig. 2)

Рис. 2. КТ головного мозга, сагиттальная плоскость.

Экзофтальм справа, инфильтрация в области дна орбиты.

Fig. 2. Computed tomography of the brain, sagittal plane.

Exophthalmos, infiltration at the bottom of the orbit.

ракс. Проводилось дренирование плевральной полости по Билау. По настоянию родственников 21.07.18 г. был осуществлен перевод в ФМБЦ им. А.И. Бурназяна для дальнейшего лечения. При поступлении пациент жаловался на слепоту правого глаза с момента травмы.

Данные клинического, лабораторного и лучевого обследования.

При поступлении выполнена КТ головного мозга (рис. 1, 2), ниже представлен протокол исследования.

«Глазное яблоко справа смещено кпереди на 10 мм, ретробульбарная клетчатка инфильтрирована, зрительный нерв в области дна орбиты не дифференцируется. В правой височной доле определяется патологический участок продолговатой формы по плотности соответствующий газу (-890 HU), размером 10x60 мм, окруженный зоной вазогенного отека, единичными геморрагическими очагами размером до 5 мм (60 HU). При этом обращает на себя внимание, что поверхность концов патологического низкоплотного участка неровная, а по бокам, наоборот, ровная. Срединные структуры не смещены. Желудочковая система не расширена, симметрична. Дифференциация серого и белого вещества в других отделах головного мозга сохранена. Цистерны основания головного мозга прослеживаются, не деформированы. Турецкое седло без особенностей. Височные кости пневматизированы. Отмечен оскольчатый перелом малого крыла правой клиновидной кости со смещением фрагментов в сторону средней черепной ямки на 5 мм.

Заключение: нельзя исключить рентгенонегативное инородное тело в правой височной доле, дифференцируется с пневмоцефалией по ходу раневого канала. Посттравматические изменения правой орбиты».

Таким образом, по данным КТ не удалось однозначно подтвердить или исключить наличие рентгенонегативного инородного

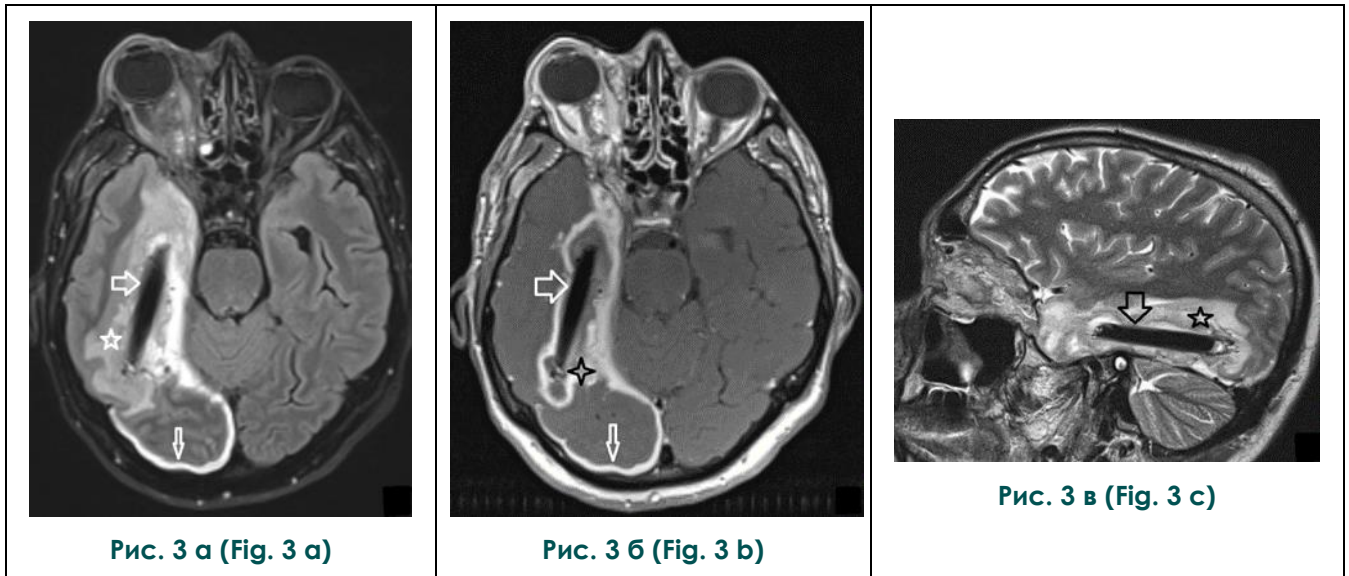


Рис. 3. МРТ головного мозга; а – аксиальная плоскость, режим T1 после внутривенного введения контрастного препарата; б – аксиальная плоскость, режим FLAIR; в – сагиттальная плоскость, режим T2.

Большая стрелка – инородное тело, маленькая стрелка – субдуральная гематома, пятигранная звездочка – отек, четырехгранная звездочка – зона перифокального воспаления.

Fig. 3. Magnetic resonance imaging of the brain. a – axial plane, T1 weighted sequence after intravenous injection of contrast media. b – axial plane, FLAIR sequence. c – sagittal plane, T2 weighted sequence.

Thick arrow – foreign body, thin arrow – subdural gematoma, four-angle star – edema, five-angle star – perifocal inflammation.

тела, в связи с чем, так же проведена магнитно-резонансная томография головного мозга с внутривенным контрастированием (рис. 3). Ниже представлен протокол исследования.

«Исследование выполнено в режимах T1, T2, FLAIR в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, дополнено внутривенным введением контрастного препарата Гадобутрол в объеме 15 мл. Состояние после травмы правой глазницы, извлечения инородного тела из правой височной доли. В базальных отделах правой височной доли имеется раневой канал протяженностью 66 мм, толщиной 9 мм, с четкими ровными контурами, окруженный зоной отека. Высказаться об инородном теле не представляется возможным. При введении контрастного вещества отмечается усиление МР-сигнала по краю раневого канала как проявление воспалительных изменений. Отмечается пластинчатая субдуральная гематома по медиобазальной и конвексимальной поверхности правой височной доли в поздней подострой фазе толщиной до 4 мм. Система желудочков не расширена, не деформирована. Субарахноидальные конвексимальные пространства

умеренно диффузно расширены.

Краниовертебральный переход без особенностей. Интраселлярное пространство не изменено. Гипофиз обычной формы, размеров и структуры. Определяется отечность клетчатки правой глазницы, экзофтальм справа. Правый зрительный нерв визуализируется на протяжении 13 мм, далее теряется в клетчатке.

Заключение: состояние после травмы правой глазницы, извлечения инородного тела из правой височной доли с формированием раневого канала в правой височной доле, но нельзя исключить остаток инородного тела. Субдуральная гематома правой височной области в поздней подострой стадии. МР-признаки могут соответствовать разрыву правого зрительного нерва».

Консультация окулиста: «OD – кератомалиция с угрозой перфорации, начинающаяся субатрофия глазного яблока вследствие проникающего ранения глазницы с инородным телом, синдром верхней глазничной щели, перелом стенок глазницы, отрыв верхнего века во внутреннем углу, повреждение зрительного нерва, состояние после ПХО раны орбиты от 08.07.2018 г. Показано хирургиче-

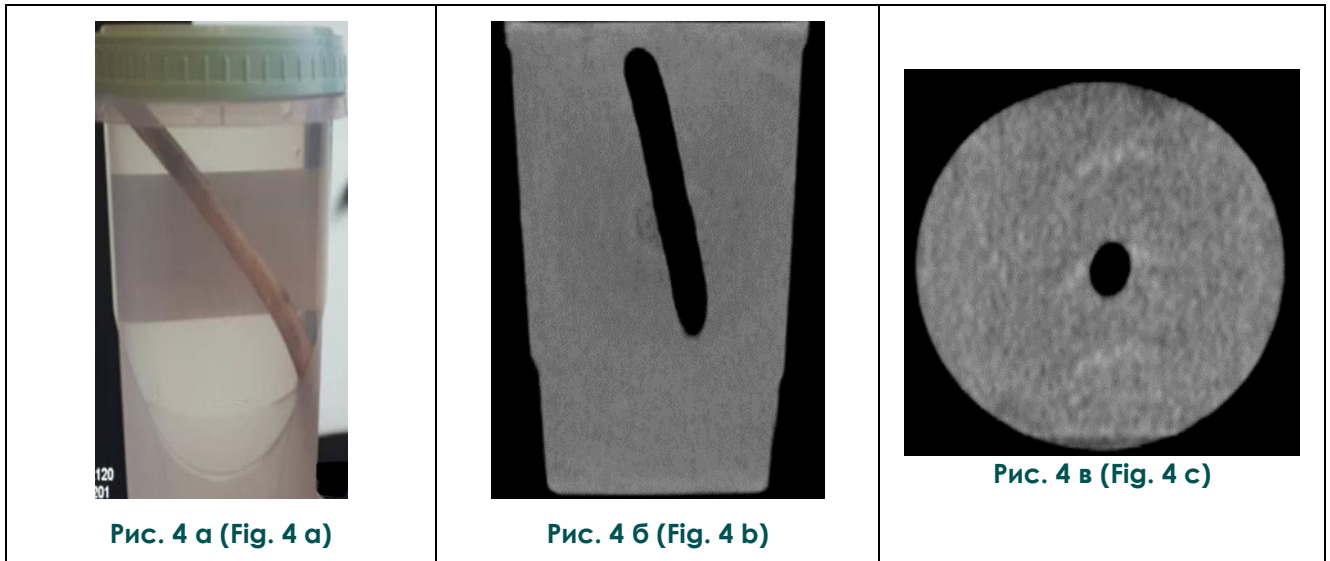


Рис. 4. Эксперимент: а – фотография пластикового контейнера, наполненного физиологическим раствором, в который помещена сухая ветка; б – компьютерная томография, корональная плоскость, сухая ветка имеет низкую плотность, соответствующую газу (-858 HU); в – компьютерная томография, аксиальная плоскость.

Fig. 4. Experiment. a – the plastic bottle filled with saline containing a dry branch. b – computed tomography, frontal plane, dry branch has low density which corresponds to the air (-858HU). c – computed tomography, axial plane.

ское лечение в объеме энуклеации глазного яблока справа».

При лабораторном исследовании обращали на себя внимание лейкоцитоз $14.1 \times 10^9/\text{л}$ и повышение уровня С-реактивного белка до 31.57 мг/л. Биохимический анализ крови, коагулограмма, общий клинический анализ мочи были без особенностей.

Таким образом, методы нейровизуализации не давали однозначного ответа нейрохирургу о наличии или отсутствии инородного тела в головном мозге. Теоретически по данным КТ в правой височной доле мог быть отломок травмирующего агента – палки, но его плотность в таком случае была практически равна плотности воздуха. Для демонстрации возможности сухого дерева иметь столь низкую плотность был проведен эксперимент, суть которого состояла в следующем: небольшой отломок сухой деревянной палки был помещен в пластиковый контейнер с физиологическим раствором, после чего он просканирован на компьютерном томографе по протоколу головного мозга. На полученных изображениях проведено измерение плотности деревянной палки, которая оказалась равной -858 HU (рис. 4). Таким образом, была наглядно продемонстрирована возможность сухого дерева иметь плотность равную плотности воздуха.

В результате было сформулировано до-

полнение к протоколу КТ-исследования, где низкоплотная структура в правой височной доле с учетом анамнеза (травмирующий агент – деревянная палка), длительности наблюдения (2 недели с момента травмы), а также на основании формы и характера контуров расценивалась как рентгеногегативное инородное тело (отломок палки).

По итогам обследования пациенту были выполнены энуклеация правого глазного яблока и удаление инородного тела правой височной доли (рис. 5). Ниже представлен протокол нейрохирургической операции.

«В положение пациента лежа на спине с поворотом головы влево произведен правосторонний субвисочный доступ. Выполнено рассечение нижней височной извилины. На глубине 5 см отмечается плотная стенка фиброзной ткани. Капсула вскрыта. Получено гнойное содержимое. При детальной ревизии в полости абсцесса обнаружено инородное тело (ветка – дерево). Инородное тело удалено. Выполнено отмывание полости абсцесса. Гемостаз в области операционной раны. Послойное ушивание раны. Асептическая повязка».

Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент выписан через 25 дней после госпитализации.

Обсуждение.

В представленном клиническом случае мож-



Рис. 5 (Fig. 5)

Рис. 5. Фотография.

Инородное тело – ветка дерева, удаленная во время операции из правой височной доли.

Fig. 5. Photo.

The thickness of the medial wall of the bony portion of the eustachian tube.

но выделить несколько особенностей, которые затрудняли интерпретацию данных нейровизуализации. Во-первых, согласно медицинской документации, травмирующий агент был полностью удален, поэтому патологический участок с плотностью воздуха в правой височной доле мог расцениваться как пневмоцефалия, то есть раневой канал, заполненный газом. Однако против этого предположения выступала давность травмы – 2 недели на момент проведения нейровизуализации. Во-вторых, хотя и общеизвестен факт, что дерево является рентгеноотрицательным инородным телом, но, тем не менее, в отечественной литературе не делается акцент на то, что его плотность может быть сравнима с газом. В-третьих, немаловажен субъективный фактор, связанный с тем, что чаще всего в практике рентгенолога и нейрохирурга приходится сталкиваться с рентгеноположительными инородными телами металлического происхождения, и в то же время при обследовании больных после трепанации черепа при КТ-исследовании практически всегда прослеживается газ в оболочечных пространствах и/или веществе мозга. Поэтому содержимое с плотностью воздуха в веществе мозга у пациента с ЧМТ так же в первую очередь интерпретируется как пневмоцефалия. В итоге, в рассматриваемом случае в пользу рентгеноотрицательного ино-

родного тела в правой височной доле свидетельствовали срок, прошедший со времени травмы, за который пневмоцефалия должна была бы разрешиться, а также неровные границы между «газом» и веществом мозга на концах трубчатой структуры и при этом ровная боковая поверхность. Эти признаки в сочетании с результатами проведенного эксперимента, который продемонстрировал возможность сухого дерева иметь плотность газа, позволили сформулировать окончательное заключение врача-рентгенолога, в котором КТ-картина четко интерпретировалась как рентгеноотрицательное инородное тело.

В отечественной литературе нам не удалось найти опубликованных клинических случаев, демонстрирующих возможность деревянных инородных тел при ЧМТ симулировать пневмоцефалию. Представлен только один случай, описывающий орбитокраниальную травму акварельной кисточкой у ребенка 3 лет. Однако в этой ситуации кисточка была рентгеноположительной, так как была изготовлена из невысушенного дерева, то есть содержала достаточное количество воды [7]. В зарубежной литературе представлены как клинические случаи, так и обзорные статьи, в которых не только делается акцент на возможность инородных тел, представляющих собой сухое дерево, иметь очень низкую плотность, но и симулировать при этом пневмоцефалию [8, 9]. В работе Kim D.H. и соавт. отмечается, что часто рентгеноотрицательное инородное тело при проникающей ЧМТ скрывается за маской изолированного участка пневмоцефалии в веществе мозга или желудочковой системе [8].

Закключение.

При проникающей ЧМТ инородное тело, представленное сухим деревом, может симулировать пневмоцефалию. Для проведения дифференциального диагноза необходимо учитывать тип травмирующего агента, срок травмы, форму патологического участка и характер его границ с веществом мозга.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Список литературы:

1. Яриков А.В., Лобанов И.А., Леонов В.А., и др. Комплексная нейровизуализация черепно-мозговой травмы: магнитно-резонансная томография. *Наука и инновации в медицине.* 2020; 5 (4): 239-244. DOI: 10.35693/2500-1388-2020-5-4-239-244

2. Потапов А.А., Крылов В.В., Гаврилов А.Г. и др. Рекомендации по диагностике и лечению тяжелой черепно-мозговой травмы (Часть 1). *Организация медицинской помощи и диагностика. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2015; 79 (6): 100-106. DOI:

10.17116/neiro2015796100-106.

3. Литвиненко И.В., Юрин А.А., Ефимцев А.Ю. и др. Новые возможности нейровизуализации при черепно-мозговой травме. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2016; 35 (2): 24-28.
4. Пурас Ю.В., Григорьева Е.В. Методы нейровизуализации в диагностике черепно-мозговой травмы. Часть 1. Компьютерная и магнитно-резонансная томография. *Нейрохирургия*. 2014; 2: 7-16.
5. Voss J.O., Maier C., Wüster J., Beck-Broichsitter B., Ebker T., Vater J., et al. Imaging foreign bodies in head and neck trauma: a pictorial review. *Insights Imaging*. 2021;12 (1): 20. DOI: 10.1186/s13244-021-00969-9.
6. Hansen J.E., Gudeman S.K., Holgate R.C., Saunders R.A. Penetrating intracranial wood wounds: clinical limitations of computerized tomography. *J Neurosurg*. 1988; 68 (5): 752-6. DOI: 10.3171/jns.1988.68.5.0752.
7. Рзаев Д. А., Данилин В. Е., Летыгин Г. В., Истомина Т. К., Чищина Н. В. Проникающая орбитокраниальная травма: обзор литературы с описанием клинического случая ранения акварельной кисточкой у ребенка 3 лет. *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко*. 2017; 81 (2): 77-87. DOI: 10.17116/neiro201781277-87
8. Kim D. H., Park E. S., Seong H. Y., Park J. B., Kwon S. C., Sim H. B., et al. (2016). A Case of Intracranial Wooden Foreign Body: Mimicking Pneumocephalus. *Korean journal of neurotrauma*. 2016; 12 (2): 144-147. DOI: 10.13004/kjnt.2016.12.2.144.
9. Specht C.S., Varga J.H., Jalali M.M., Edelstein J.P. Orbitocranial wooden foreign body diagnosed by magnetic resonance imaging. Dry wood can be isodense with air and orbital fat by computed tomography. *Surv Ophthalmol*. 1992; 36 (5): 341-344. DOI: 10.1016/0039-6257(92)90110-f.

References:

1. Yarikov A.V., Lobanov I.A., Leonov V.A., et al. Complex neuroimaging of traumatic brain injury: Magnetic resonance imaging. *Science and Innovations in Medicine*. 2020; 5(4): 239-244 DOI: 10.35693/2500-1388-2020-5-4-239-244 (in Russian).
2. Potapov A.A., Krylov V.V., Gavrilov A.G., et al. Recommendations for the diagnosis and treatment of severe traumatic brain injury (Part 1). Organization of medical care and diagnostics. *Voprosy neirohirurgii im. N.N. Burdenko*. 2015; 79 (6): 100-106 DOI: 10.17116/neiro2015796100-106 (in Russian).
3. Litvinenko I.V., Yurin A.A., Efimcev A.Yu., et al. New features of neuroimaging in traumatic brain injury. *Izvestiya Rossijskoj Voenno-medicinskoj akademii*. 2016; 35 (2): 24-28 (in Russian).
4. Puras Yu.V., Grigoreva E.V. Neuroimaging methods in the diagnosis of traumatic brain injury. Part 1. Computer and magnetic resonance imaging. *Nejrohirurgiya*. 2014; 2: 7-16 (in Russian).
5. Voss J.O., Maier C., Wüster J., Beck-Broichsitter B., Ebker T., Vater J., et al. Imaging foreign bodies in head and neck trauma: a pictorial review. *Insights Imaging*. 2021; 12 (1): 20. DOI: 10.1186/s13244-021-00969-9.
6. Hansen J.E., Gudeman S.K., Holgate R.C., Saunders R.A. Penetrating intracranial wood wounds: clinical limitations of computerized tomography. *J Neurosurg*. 1988; 68 (5): 752-6. DOI: 10.3171/jns.1988.68.5.0752.
7. Rzaev D.A., Danilin V.E., Letyagin G.V., Istomina T.K., Chishchina N.V. Pronikajushchaja orbitokranial'naja travma: obzor literatury s opisaniem klinicheskogo sluchaia ranenija akvarel'noj kistochkoj u rebenka 3 let [Penetrating orbitocranial injury: a review of the literature and a case report of injury by a watercolor brush in a 3-year-old child]. *Zh Vopr Neirokhir Im N N Burdenko*. 2017; 81 (2): 77-87 DOI: 10.17116/neiro201781277-87 (in Russian).
8. Kim D. H., Park E. S., Seong H. Y., Park J. B., Kwon S. C., Sim H. B., et al. (2016). A Case of Intracranial Wooden Foreign Body: Mimicking Pneumocephalus. *Korean journal of neurotrauma*. 2016; 12 (2): 144-147. DOI: 10.13004/kjnt.2016.12.2.144.
9. Specht C.S., Varga J.H., Jalali M.M., Edelstein J.P. Orbitocranial wooden foreign body diagnosed by magnetic resonance imaging. Dry wood can be isodense with air and orbital fat by computed tomography. *Surv Ophthalmol*. 1992; 36 (5): 341-344. DOI: 10.1016/0039-6257(92)90110-f.