

EDN: CTWMRI

УДК 617.511

DOI: 10.56618/2071-2693_2025_17_4_134



ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ПОДАПОНЕВРОТИЧЕСКОЙ ЭМФИЗЕМЫ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Дмитрий Юрьевич Осаулко¹

dima.osa2@yandex.ru

Кирилл Вячеславович Шахов¹

shamina07@bk.ru

Дмитрий Сергеевич Тюняев¹

du.dst@yandex.ru

Сергей Владимирович Ишков¹

✉Ishkov007@mail.ru, orcid.org/0000-0001-6016-9383

¹ Государственное автономное учреждение здравоохранения «Оренбургская областная клиническая больница имени В. И. Войнова» (ул. Аксакова, зд. 23, г. Оренбург, Российская Федерация, 460018)

Резюме

Подапоневротическая эмфизема – редкая патология, характеризующаяся напряженным поступлением воздуха под апоневроз, отслаивая его от черепа. Первые публикации, описывающие этот патологический процесс, относятся к началу 1980-х гг. Патогенез заболевания по сей день остается дискуссионным. Наиболее вероятной патоморфологической основой формирования подапоневротической эмфиземы является очаг костной деструкции воздухоносных костей черепа травматического, воспалительного или опухолевого характера, последний описан как кистозный ангиоматоз. Описаны случаи формирования субгалеальной эмфиземы вследствие пневмомедиастинума.

Мы сообщаем о редком клиническом наблюдении успешного хирургического лечения распространенной посттравматической подапоневротической эмфиземы у мужчины 24 лет в Оренбургской областной клинической больнице им. В. И. Войнова.

Ключевые слова: подапоневротическая эмфизема, хирургическое лечение

Для цитирования: Осаулко Д. Ю., Шахов К. В., Тюняев Д. С., Ишков С. В. Хирургическое лечение посттравматической подапоневротической эмфиземы: обзор литературы и клиническое наблюдение // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2025. Т. XVII, № 4. С. 134–140. DOI: 10.56618/2071-2693_2025_17_4_134.

SURGICAL TREATMENT OF POSTTRAUMATIC SUBGALEAL EMPHYSEMA: LITERATURE REVIEW AND CLINICAL OBSERVATION

Dmitriy Yu. Osaulko¹

dima.osa2@yandex.ru

Kirill V. Shakhov¹

shamina07@bk.ru

Dmitriy S. Tyunyaev¹

du.dst@yandex.ru

Sergey V. Ishkov

✉Ishkov007@mail.ru, orcid.org/0000-0001-6016-9383

¹ V. I. Voynov Orenburg Regional Clinical Hospital (23 Aksakova street, Orenburg, Russian Federation, 460018)

Abstract

Subgaleal emphysema is a rare pathology characterized by intense air flow under the aponeurosis, separating it from the skull. The first publications describing this pathological process date back to the early 80s of the last century. The pathogenesis of the disease remains controversial to this day. The most likely pathomorphological basis for the formation of subgaleal emphysema is a focus of bone destruction of the air-bearing bones of the skull of a traumatic, inflammatory or tumor nature, the latter is described as cystic angiomatosis.

Cases of subgaleal emphysema formation due to pneumomediastinum have been described.

In this study, we report a rare clinical case of successful surgical treatment of widespread post-traumatic subgaleal emphysema in a 24-year-old man in the V. I. Voinov Orenburg Regional Clinical Hospital.

Keywords: subgaleal emphysema, surgical treatment

For citation: Osaulko D. Yu., Shakhov K. V., Tyunyaev D. S., Ishkov S. V. Surgical treatment of posttraumatic subgaleal emphysema: literature review and clinical observation. Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov. 2025;XVII(4):134–140. (In Russ.). DOI: 10.56618/2071–2693_2025_17_4_134.

Введение

Пневмоцефалия – локальное скопление воздуха внутри черепа, желудочках мозга, ликворных пространствах – обычно является самоограничивающимся состоянием, часто связанным с нейрохирургическими вмешательствами, травмами головы и лица почти в 10 % случаев [1]. В редких случаях воздух может распространяться эпидурально. Описан случай посттравматической эпидуральной напряженной пневмоцефалии у 30-летнего мужчины, состояние которого быстро ухудшилось после тупой травмы головы. Визуализация выявила большую эпидуральную пневмоцефалию с масс-эффектом в правой височно-теменной области, возникшую из-за небольшого дефекта в сосцевидном отростке, предположительно, в результате ранее существовавшего мукоцеле [2].

Травматическая отслойка апоневроза часто сопутствует травме черепа и обычно представлена подапоневротической гематомой, реже скоплением ликвора. Намного реже под апоневроз распространяется воздух. При определенных патологических процессах или состояниях развиваются условия напряженного поступления воздуха под апоневроз, отслаивая его от черепа.

В литературе наиболее раннее упоминание о случае скопления воздуха под апоневрозом черепа относится к 1984 г. Описан случай скопления воздуха под скальпом черепа, который обозначен как «пневмоскальп» у новорожденного со спонтанным пневмомедиастинумом. Авторы описывают механизм возникновения пневмоскальпа как распространение воздуха из средостения под глубокой шейной фасцией через каротидное влагалище, простирающегося между мышцами шеи, достигая кожи головы, где *galea aponeurotica* и глубокая шейная фасция прикреплены к вийной линии, сосце-

видному отростку и околоушным железам. Последующее распространение воздуха под апоневроз, предположительно, произошло в области вийной линии через потенциально слабую точку в этом прикреплении. Боковая рентгенограмма черепа и шеи подтверждает эту идею, показывая, что тонкая кожа шеи была поднята воздухом без разрыва непрерывности воздуха на верхней вийной линии. Пневмоскальп декомпрессирован с помощью дренажного катетера [3].

Подобный механизм проникновения воздуха под скальп черепа, обозначенный как «субгалеальная эмфизема», представлен в описании случая, когда у новорожденного после вакуум-экстракции и последующей масочной вентиляции легких через 7 ч развился острый отек шеи и верхней части грудной клетки. Рентгенограмма грудной клетки выявила пневмомедиастинум и подкожную эмфизему шеи и грудной клетки. Через 24 ч наблюдался нарастающий отек кожи головы. Рентгенограммы показали скопление воздуха под кожей головы, напоминающее нимб ангела. Через 7 дней подапоневротическая эмфизема рассосалась [4].

Еще один случай возникновения подкожной эмфиземы головы в сочетании с пневмоорбитой и пневмоцефалией у новорожденного недоношенного ребенка описан при использовании высокопоточной носовой канюли, подающей воздух с высокой влажностью, что создавало положительное давление в дыхательных путях для лечения апноэ недоношенных [5].

В литературе описано несколько случаев возникновения подкожной эмфиземы головы после кохлеарной имплантации. В большинстве наблюдений она возникает вскоре после процедуры. В клиническом наблюдении [6] описывается скопление воздуха под кожей головы после энергичного сморкания, возник-

шее более чем через 20 лет после кохлеарной имплантации. Пациента лечили консервативно с помощью давящей повязки, что привело к полному разрешению хирургической эмфиземы.

Криптогенный характер спонтанного субапоневротического аэроцеле описан в следующем клиническом наблюдении. У 35-летней женщины из нигерийского племени примерно через 4 недели после родов было отмечено постоянное и постепенное увеличение размеров головы вокруг затылка, включая обе височные области. Рентгенограммы черепа показали наличие воздуха под апоневрозом. Выполнена пункционная эвакуация воздуха. Через 7 дней произошло повторное накопление воздуха, которое лечили так же. Больше больная не обращалась. Причина подапоневротической эмфиземы не была установлена ввиду ограниченных возможностей обследования пациентки [7].

Наиболее обоснованным в плане патогенеза развития подапоневротической эмфиземы является механизм экстрадурального поступления воздуха из ячеек сосцевидного отростка при условии их патологического изменения. Описан случай 40-летнего ополченца, который обратился через 4 дня после травмы от взрыва с огромным отеком скальпа. Было установлено, что вздутие представляло собой воздушную массу, собранную под апоневрозом. Патологическое исследование костей, резецированных в ходе оперативного лечения, выявило кистозный ангиоматоз [8].

Кистозный ангиоматоз – это доброкачественный процесс, вызывающий гемангиоматозное или лимфангиозное кистозное поражение скелета. Патология может быть приобретенной, после перенесенной травмы или инфекции. В английской литературе приводится клиническое наблюдение: 55-летний мужчина обратился с жалобами на прогрессирующий отек кожи головы продолжительностью около 6 месяцев, шаткую походку, снижение слуха на левое ухо. Из анамнеза сообщил о травме головы 2 года назад. При обследовании с помощью компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) выявили экстрадуральную пневмоцефалию, теменное и за-

тылочное пневматоцеле и множественные литические костные поражения, гиперпневматизацию левого сосцевидного отростка с дефектом внутренней пластинки, сообщаемым с экстрадуральным пространством. Был поставлен диагноз отсроченной экстрадуральной напряженной пневмоцефалии. На операции выявлены множественные костные дефекты теменной, височной и чешуйчатой части левой височной кости, подтверждена экстрадуральная пневмоцефалия с неповрежденной твердой мозговой оболочкой. Выполнено восстановление дефекта сосцевидного отростка (0,5×0,5 см), иссечено пневматоцеле и удалены литические кости. Будущая краниопластика рассматривалась через 6 месяцев. Гистологическое исследование костной стружки и окружающих мягких тканей верифицировало кистозный ангиоматоз [9].

Клиническое наблюдение

Больной С., 24 лет, обратился с жалобами на прогрессирующее увеличение размеров головы в течение года.

Из анамнеза заболевания известно, что в начале 2023 г. получил удар бейсбольной битой в область затылка, сознание не терял, за медицинской помощью никуда не обращался. С января 2024 г. начал отмечать увеличение размеров головы, сначала в правой височно-затылочной области (за ухом), затем в затылочной области, потом начала увеличиваться вся голова. Впервые обратился за медицинской помощью в июне 2024 г. (рис. 1).

При обследовании на КТ черепа и головного мозга выявлена картина деструктивных изменений теменной и затылочной костей свода черепа и в области сосцевидного отростка справа, в подапоневротическом пространстве свода черепа отмечается скопление газа, толщина до 70 мм, плотностью –1000 ед. НУ.

Направлен на консультацию в Оренбургскую областную клиническую больницу им. В. И. Войнова, осмотрен нейрохирургом. Выполнена МРТ головного мозга. Выявлены МР-признаки выраженных деструктивных изменений костей свода черепа с преимущественным вовлечением теменной, затылочной костей, выраженное скопление воздуха/газа



Рис. 1. Пациент С. до операции
Fig. 1. Patient S. before surgery

в подпапневротических и подкожных тканях костей свода черепа. Больной госпитализирован в Нейрохирургическое отделение для планового оперативного лечения (рис. 2).

При поступлении жалоб активных не предъявляет. Соматический и неврологический ста-

тус без особенностей. В локальном статусе выявлено отсутствие наружного слухового прохода справа, отсутствие ушной раковины справа. Кожа конвексительной поверхности черепа «вздута», при пальпации мягкая, легко продавливается, под кожей пальпируются множе-

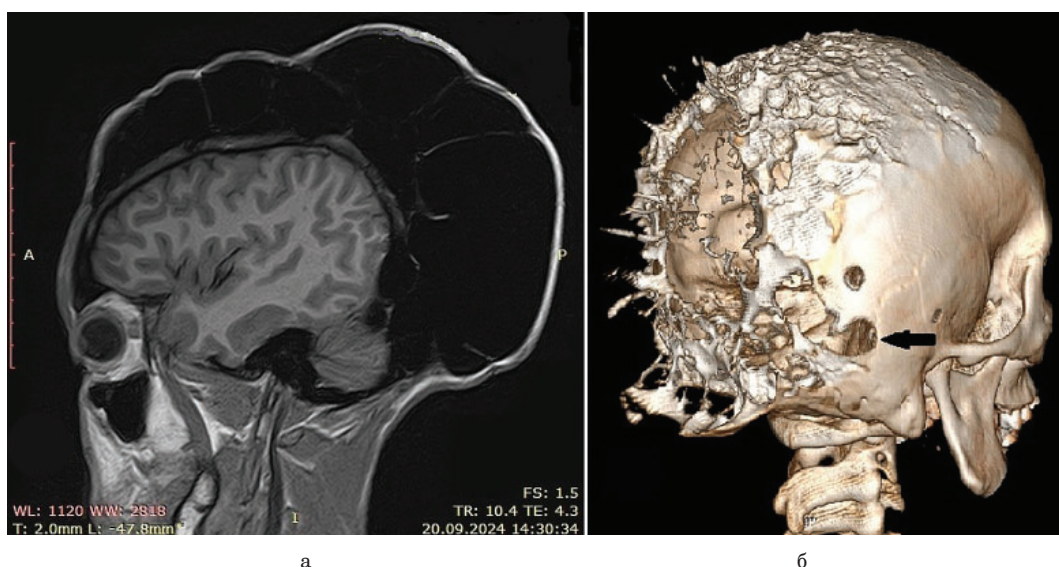


Рис. 2. МРТ головного мозга пациента С. до операции (а); КТ черепа пациента С. в режиме 3D-реконструкции до операции (б) (стрелкой показан дефект височной кости, сообщающийся с подпапневротическим пространством)

Fig. 2. MRI of the brain of patient S. before surgery (a); CT scan of the skull of patient S. in 3D reconstruction mode before surgery (b) (the arrow indicates the defect of the temporal bone communicating with the subgaleal space)

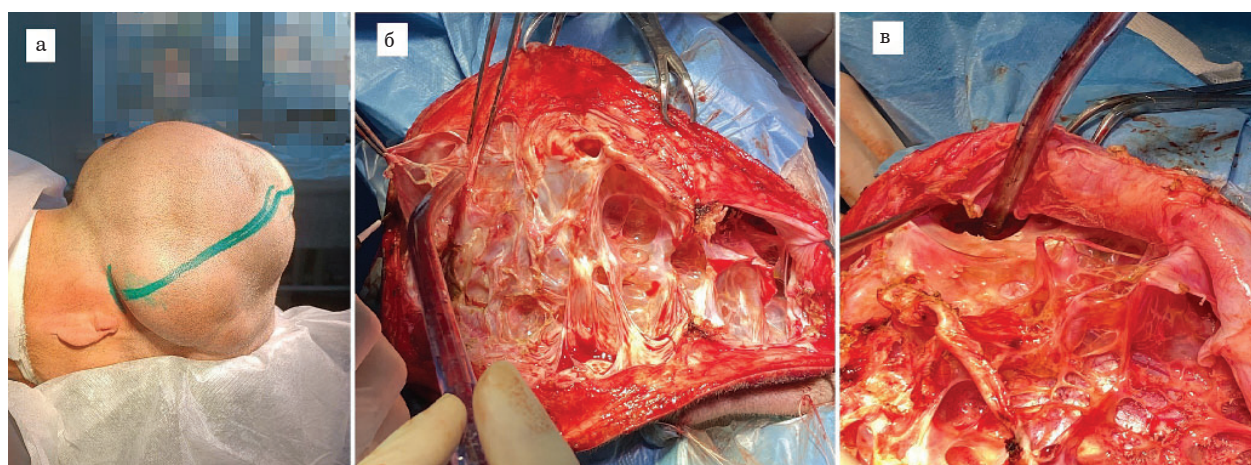


Рис. 3. Пациент С. на операционном столе (намечена линия разреза, видна дисплазия правой ушной раковины) (а); интраоперационный снимок (под апоневрозом визуализируются костные трабекулы и соединительнотканые перегородки) интраоперационный снимок (наконечник аспиратора в дефекте височной кости, сообщающемся с ячейками сосцевидного отростка и полостью среднего уха) (в)

Fig. 3. Patient S. on the operating table (the incision line is marked, dysplasia of the right auricle is visible) (a); intraoperative image (bone trabeculae and connective tissue septa are visualized under the aponeurosis) (b); intraoperative image (aspirator tip in the defect of the temporal bone communicating with the mastoid process cells and the middle ear cavity) (c)

ственные шипообразные перегородки разной плотности, в затылочной области пальпируется костный выступ, пальпация безболезненная.

Из анамнеза жизни известно, что с рождения имеет атрезию наружного слухового прохода и ушной раковины справа, отсутствие слуха справа.

Больной был оперирован. Выполнена операция: пластика дефекта основания черепа в области пирамиды височной кости справа, иссечение костных экзостозов, кожная пластика. Из протокола операции: в положении пациента на животе выполнен биаурикулярный разрез кожи, апоневроз напряжен, истончен, рассечен, после вскрытия апоневроза отмечается снижение натяжения кожного лоскута. Под апоневрозом визуализируются множественные воздушные полости, разделенные костными экзостозами и соединительноткаными перегородками. Края кожи разведены, в области правой височной кости визуализируется костная полость, с множественными соединительно-ткаными перегородками. Перегородки удалены при помощи кусачек. Дном полости являются ячейки сосцевидного отростка. Слизистая ячеек сосцевидного отростка удалена. Визуализирован костный канал в полость среднего уха (рис. 3).



Рис. 4. Пациент С. при выписке из стационара
Fig. 4. Patient S. upon discharge from the hospital

Произведена пластика костного дефекта аутожиром и клеем DuraSeal. При помощи кусочек удалены костные разрастания по всей конвексальной поверхности черепа. Выполнена кожная пластика с иссечением образовавшегося избытка кожи. Результаты гистологического исследования операционного материала: «Фрагменты зрелой кости с участками фиброза».

Послеоперационный период протекал без осложнений. Рана зажила первичным натяжением. На 12-е сутки после операции пациент выписан под наблюдение невролога, хирурга, оториноларинголога по месту жительства (рис. 4).

Обсуждение

Подапоневротическая эмфизема черепа – весьма редкий патологический процесс, возникающий на фоне деструктивных изменений костных структур основания черепа с воздухоносными полостями. Наиболее частыми причинами возникновения костной деструкции традиционно считаются травматические, воспалительные или опухолевые процессы. Травма основания черепа может осложняться пневмоцефалией, однако чаще она возникает после краниотомии. Для распространения воздуха под апоневроз с отслоением последнего необходим механизм либо напряженного, либо клапанного поступления воздуха. Наиболее вероятной патоморфологической основой формирования подапоневротической эмфиземы, описанной в литературе, указан кистозный ангиоматоз – редкое заболевание костей, характеризующийся формированием множественных дефектов, обуславливающих экстрадуральное поступление воздуха из воздухоносных полостей основания черепа.

Особенностями представленного случая является длительный бессимптомный период с момента получения травмы – около года. Предполагаемые этиологические факторы воз-

никновения подапоневротической эмфиземы были основаны на мнении врача лучевой диагностики о поражении лобной, теменной и затылочной костей с повреждением воздухоносных полостей вследствие эозинофильной гранулемы или паразитарного процесса. Фоном патологического процесса явилась врожденная аномалия внутреннего уха справа с атрезией наружного слухового прохода. Последующий анализ интраоперационной картины и результатов патогистологического исследования позволил представить патогенез заболевания как травматическое повреждение ячеек правого сосцевидного отростка с формированием клапанного механизма поступления воздуха под апоневроз, отслойкой последнего, как следствие – постепенное развитие дистрофических изменений в прилегающих костях и возникновение множественных дефектов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.). **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study. The study was carried out in accordance with the requirements of the World Medical Association Declaration of Helsinki (updated in 2013).

Литература / References

1. Almezeiny T. A., Almarshad M. A. Delayed Posttraumatic Tension Pneumocephalus: A Rare Case Report and Review of the Literature. Dr. Sulaiman Al Habib Medical Journal. 2020;2(1):1–3. Doi: 10.2991/dsahmj.k.200316.001.
2. Rao V., Fredrikli O., Gulati S. Post-traumatic epidural tension pneumocephalus: a case report. Journal of Medical Case Reports. 2015;(9):151. Doi: 10.1186/s13256-015-0633-5.
3. Chawla H. S., Naidech H. J. “Pneumoscalp” after pneumomediastinum in a neonate. AJR. Am J Roentgenol. 1984;142(6):1259–1260. Doi: 10.2214/ajr.142.6.1259.
4. Carneiro de Moura M., Nunes F. Subgaleal emphysema in a newborn: the “angel halo” sign. Pediatr. Radiol. 2008;38(3):353. Doi: 10.1007/s00247-007-0724-6.
5. Jasin L. R., Kern S., Thompson S., Walter C., Rone J. M., Yohannan M. D. Subcutaneous scalp emphysema, pneumo-orbitis and pneumocephalus in a neonate on high humidity high flow nasal cannula. J Perinatol. 2008; 28(11):779–781. Doi: 10.1038/jp.2008.99.
6. Hay C., Sharma N., Gadre A. Sub-Galeal Pneumocele 20 Years after Cochlear Implantation. J Int Adv Otol. 2017;13(2):279–281. Doi: 10.5152/iao.2017.406.7
7. Ibe M. O., Onu D. O., Igwe N. N. Spontaneous subgaleal aerocele. Niger J Clin Pract. 2014;17(2):251–254. Doi: 10.4103/1119-3077.127570.
8. Morshed A., Mohit P. Cystic angiomas of the skull presenting with extradural pneumocephalus. J Neurosurgery. 1990;72(6):968–970. Doi: 10.3171/jns.1990.72.6.0968.
9. Haythem H., Osman I., Nazik E. et al. O. Post-traumatic tension pneumocephalus and cystic angiomas of the skull: case report. Egyptian Journal of Otolaryngology. 2021;(37):125. Doi: 10.1186/s43163-021-00187-6/

Сведения об авторах

Дмитрий Юрьевич Осаулко – врач-нейрохирург Оренбургской областной клинической больницы (г. Оренбург, Россия);

Кирилл Вячеславович Шахов – врач-нейрохирург Оренбургской областной клинической больницы (г. Оренбург, Россия);

Дмитрий Сергеевич Тюняев – заведующий Нейрохирургическим отделением Оренбургской областной кли-

нической больницы (г. Оренбург, Россия); главный внештатный нейрохирург Министерства здравоохранения Оренбургской области;

Сергей Владимирович Ишков – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой неврологии и нейрохирургии Оренбургского государственного медицинского университета (г. Оренбург, Россия).

Information about the authors

Dmitriy Yu. Osaulko – Neurosurgeon, V. I. Voynov Orenburg Regional Clinical Hospital (Orenburg, Russia);

Kirill V. Shakhov – Neurosurgeon, V. I. Voynov Orenburg Regional Clinical Hospital (Orenburg, Russia);

Dmitriy S. Tyunyaev – Head at the Neurosurgical Department, V. I. Voynov Orenburg Regional Clinical

Hospital (Orenburg, Russia), Chief Neurosurgeon of the Ministry of Health of the Orenburg Region;

Sergey V. Ishkov – Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Head at the Department of Neurology and Neurosurgery, Orenburg State Medical University (Orenburg, Russia).

Поступила в редакцию 22.08.2025

Поступила после рецензирования 06.10.2025

Принята к публикации 12.12.2025

Received 22.08.2025

Revised 06.10.2025

Accepted 12.12.2025