

EDN: ZKINWC

УДК (616-06)

DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_4_169



ФОРМИРОВАНИЕ СУБДУРАЛЬНОЙ ГИГРОМЫ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОВОДУ ДЕГЕНЕРАТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ПОЗВОНОЧНИКА: НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ

Виктор Александрович Лукьянчиков¹⁻³

vik-luk@yandex.ru, orcid.org/0000-0003-4518-9874, SPIN-код: 6780-5074

Тарас Андреевич Шатохин¹⁻³

xshatokhinx@mail.ru, orcid.org/0000-0002-2864-9675, SPIN-код: 5592-3363

Филипп Александрович Ларкин^{1,3}

✉ larkin.ph@mail.ru, orcid.org/0009-0007-5729-626X, SPIN-код: 7306-8483

Василий Амиранович Карападзе²

orcid.org/0000-0003-0180-9154, SPIN-код: 8101-3583

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Островитянова, д. 1, Москва, Российская Федерация, 117997)

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н. В. Склифосовского» Департамента здравоохранения города Москвы» (Большая Сухаревская пл., д. 3, Москва, Российская Федерация, 129090)

³ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный центр неврологии» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Волоколамское шоссе, д. 80, Москва, Российская Федерация, 125367)

Резюме

ЦЕЛЬ. Описать клиническое наблюдение редкого осложнения в виде формирования у пациента декомпенсированной формы субдуральной гигромы после декомпрессивно-стабилизирующего вмешательства на уровне L4-L5-позвонков.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ. Пациентка Н., 63 лет, обратилась с жалобами на боль по заднебоковой поверхности правой нижней конечности. В анамнезе – эндоскопическая декомпрессия позвоночного канала по месту жительства по поводу стеноза позвоночного канала на уровне L4-L5 в 2021 и 2022 г. По данным магнитно-резонансной томографии пояснично-крестцового отдела позвоночника, имеется полифакторный стеноз позвоночного канала на уровне L4-L5 с компрессией L5-корешка диско-стенозом комплексом. Интраоперационно был получен дефект твердой мозговой оболочки без повреждения арахноидальной оболочки, и истечения спинномозговой жидкости не было. На 3-и сутки пациентка предъявляла жалобы на интенсивную головную боль, на 5-е сутки при вертикализации был отмечен эпизод утраты сознания. По данным компьютерной томографии (КТ) головного мозга, субдурально и вдоль серпа головного мозга определяется пневмоцефалия. На 14-е сутки у пациентки отмечено угнетение уровня бодрствования до умеренного оглушения, появление гипертензионной дислокационной симптоматики. По данным КТ головного мозга, выявлена субдуральная гигрома левой лобной области объемом 150 см³, поперечная дислокация вправо на 18 мм. Выполнено оперативное вмешательство в объеме микрохирургического удаления субдуральной гигромы в левой лобной области, вентрикулоцистостомии по Стуккею 1. Через 1 сутки отмечена отрицательная динамика, по данным КТ головного мозга – нарастание субдуральной гигромы до 120 см³ с поперечной дислокацией до 16 мм. Выполнено повторное оперативное вмешательство в объеме субдурально-перитонеального шунтирования. Послеоперационный период протекал удовлетворительно. На контрольной КТ головного мозга объем субдурального содержимого уменьшился до 10 см³, поперечная дислокация вправо – до 3 мм. Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии на 21-е сутки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Приведенное клиническое наблюдение представляет интерес в связи с редкостью формирования данного осложнения при декомпрессивно-стабилизирующих вмешательствах на позвоночный столб. При появлении клинических симптомов внутричерепной гипотензии необходимо быть настороженными и провести клинико-инструментальную диагностику для исключения формирования данного осложнения.

Ключевые слова: интракраниальные осложнения, субдуральная гигрома, повреждение твердой мозговой оболочки, декомпрессивно-стабилизирующее вмешательство на поясничном уровне

Для цитирования: Лукьянчиков В. А., Шатохин Т. А., Ларкин Ф. А., Карападзе В. А. Формирование субдуральной гигромы после операции по поводу дегенеративной болезни позвоночника: наблюдение из практики

тики // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2024. Т. XVI, № 4. С. 169–178. DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_4_169.

FORMATION OF SUBDURAL HYGROMA AFTER SURGERY FOR DEGENERATIVE SPINAL DISEASE: OBSERVATION FROM PRACTICE

Victor A. Lukyanchikov¹⁻³

vik-luk@yandex.ru, orcid.org/0000-0003-4518-9874, SPIN-code: 6780-5074

Taras A. Shatokhin¹⁻³

xshatokhinx@mail.ru, orcid.org/0000-0002-2864-9675, SPIN-code: 5592-3363

Filipp A. Larkin^{1,3}

✉ larkin.ph@mail.ru, orcid.org/0009-0007-5729-626X, SPIN-code: 7306-8483

Vasiliy A. Karanadze²

orcid.org/0000-0003-0180-9154, SPIN-code: 8101-3583

¹ Pirogov National Research Medical University (1 Ostrovityanova street, Moscow, Russian Federation, 117997)

² Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

(3 Bolshaya Sukharevskaya square, Moscow, Russian Federation, 129090)

³ Research Center of Neurology (80 Volokolamskoe shosse, Moscow, Russian Federation, 125367)

Abstract

AIM. To describe the clinical observation of a rare complication in the form of the formation of a decompensated form of subdural hygroma in a patient after decompressive stabilizing intervention at the L4-L5 level.

CLINICAL CASE. Patient N., 63 years old, complained of pain in the posterolateral surface of the right lower limb. History of endoscopic decompression of the spinal canal at the place of residence for spinal canal stenosis at the L4-L5 level in 2021 and 2022. According to the Lumbosacral Spine MRI: multifactorial stenosis of the spinal canal at the L4-L5 level with compression of the L5 root by the discosteophyte complex.

Intraoperatively, a defect of the dura mater was obtained without damage to the arachnoid membrane and there was no leakage of cerebrospinal fluid.

On the 3rd day after surgery, the patient began to complain of an intense headache, on the 5th day during verticalization, an episode of loss of consciousness was noted. A CT scan of the brain was performed, according to the results of which pneumocephaly is determined subdurally and along the sickle of the brain. On the 14th day, the patient showed decreased alertness to moderate stupor, and hypertensive dislocation symptoms. According to CT of the brain, a subdural hygroma of the left frontal region with a volume of 150 cm³ and a transverse dislocation to the right by 13 mm was detected. The following surgical intervention was performed: microsurgical removal of the subdural hygroma in the left frontal region with a volume of 1, Stuckey ventriculocisternostomy 1. After 1 day, negative dynamics were noted: according to CT of the brain, an increase in the subdural hygroma to 120 cm³ with a transverse dislocation of up to 16 mm. A repeated surgical intervention was performed in the volume of subdural-peritoneal shunting. The postoperative period was satisfactory. On the control CT of the brain the volume of subdural contents decreased to 10 cm³, transverse dislocation to the right to 3 mm. The patient was discharged in satisfactory condition on the 21st day.

CONCLUSION. The present clinical observation is of great interest due to rare formation of this complication during decompressive-stabilizing interventions on the spinal column. When clinical symptoms of intracranial hypotension appear, it is necessary to stay alert and conduct clinical and instrumental diagnostics to exclude the formation of this complication.

Keywords: intracranial complications, subdural hygroma, damage to the dura mater, decompressive-stabilizing intervention at the lumbar level

For citation: Lukyanchikov V. A., Shatokhin T. A., Larkin F. A., Karanadze V. A. Formation of subdural hygroma after surgery for degenerative spinal disease: observation from practice. Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov. 2024;XVI(4):169–178. (In Russ.). DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_4_169.

Введение

Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника сопровождается возникновением осложнений в послеоперационном периоде [1]. По данным

литературы, частота различных осложнений варьирует от 9 до 33 %. Выделяют специфические и неспецифические осложнения. К неспецифическим осложнениям относят пневмонии, кардиоваскулярные осложнения, тромбо-

эмболию легочной артерии, нагноение послеоперационной раны. К специфическим осложнениям относят повреждение твердой мозговой оболочки (ТМО) с истечением цереброспинальной жидкости, повреждения невральных структур, формирование гематом в области хирургического вмешательства и др. [1].

Повреждение твердой мозговой оболочки во время операций по поводу дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника, по данным литературы [2–6], встречается в 1–17 % случаев. Факторами риска повреждения ТМО могут быть ревизионные вмешательства, выраженная степень стеноза позвоночного канала, выраженный рубцово-спаечный процесс, истончение ТМО, неиспользование микроскопа в ходе декомпрессии невральных структур [2–6].

В редких случаях при интраоперационном повреждении ТМО у пациентов могут быть выявлены интракраниальные осложнения [7–10]. Основной причиной возникновения интракраниальных осложнений является развитие внутричерепной гипотензии при истечении цереброспинальной жидкости. К наиболее распространенным интракраниальным осложнениям относят внутримозговые, внутрижелудочковые, субдуральные, эпидуральные кровоиз-

лияния, также образование субдуральной гигромы [7–10].

В данной публикации представлено клиническое наблюдение редкого осложнения в виде формирования у пациента декомпенсированной формы субдуральной гигромы после декомпрессивно-стабилизирующего вмешательства на уровне L4-L5-позвонков.

Клиническое наблюдение

Пациентке Н., 63 лет, в течение длительного времени беспокоила боль по заднебоковой поверхности правой нижней конечности. В анамнезе – эндоскопическая декомпрессия позвоночного канала по месту жительства по поводу стеноза позвоночного канала на уровне L4-L5 в 2021 и 2022 г. После повторного оперативного вмешательства, через 1 месяц, появилась боль по заднебоковой поверхности правой нижней конечности. По данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) пояснично-крестцового отдела позвоночника (рис. 1): полифакторный стеноз позвоночного канала на уровне L4-L5 с компрессией L5-корешка диско-стеофитным комплексом (рис. 1).

Пациентке проведено оперативное вмешательство в объеме декомпрессивной аркотомии L4 справа, фасетэктомии L4-L5 справа, транс-

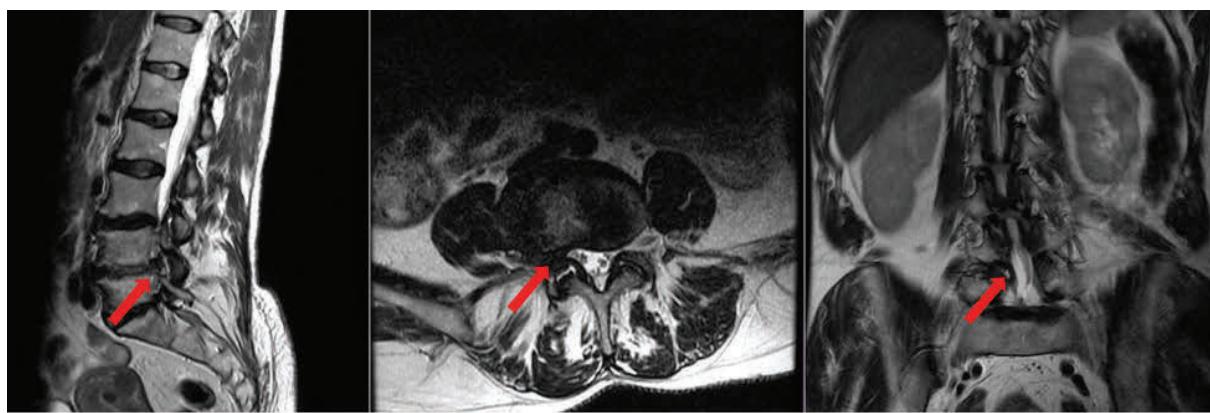
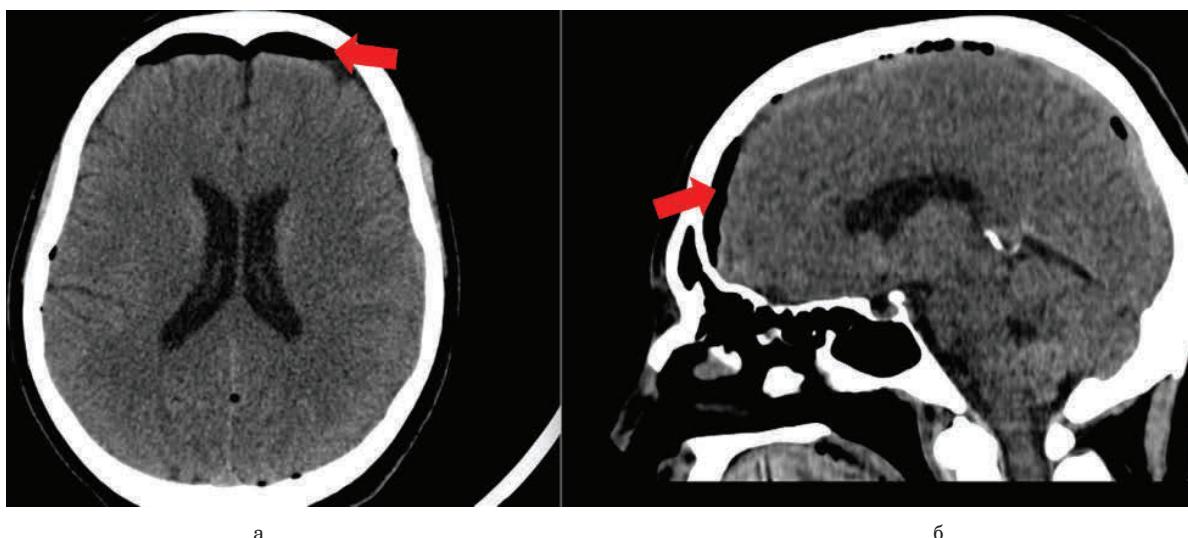


Рис. 1. МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника пациентки Н., 63 лет; Т2-режим: *а* – сагittalная проекция – фораминальный стеноз на уровне L4-L5 с экструзией межпозвонкового диска (красная стрелка); *б* – аксиальная проекция – гипертрофия и деформация фасеточных суставов на уровне L4-L5, фораминальная экструзия межпозвонкового диска с компрессией L4- и L5-корешков справа (красная стрелка); *в* – фронтальная проекция, фасеточный сустав на уровне L4-L5 деформирован со смещением медиально и компрессией L5-корешка, фораминальное отверстие на уровне L4-L5 справа сужено (красная стрелка)

Fig. 1. MRI of the lumbosacral of patient N., 63 years old; T2 mode: *a* – sagittal projection – foraminial stenosis at the L4-L5 level with extrusion of the intervertebral disc (red arrow); *b* – axial projection – hypertrophy and deformation of the facet joints at the L4-L5 level, foraminal extrusion of the intervertebral disc with compression of the L4 and L5 roots on the right (red arrow); *c* – frontal projection, the facet joint at the L4-L5 level is deformed with medial displacement and compression L5 root, the foraminal foramen at the level of L4-L5 is narrowed on the right (red arrow)



а

б

Рис. 2. Мультиспиральная (МС) КТ головного мозга пациентки Н.: а – аксиальная проекция – пневмоцефалия в лобной области (красная стрелка), смещения срединных структур нет; б – сагиттальная проекция – пневмоцефалия над большими полушариями головного мозга (красная стрелка)

Fig. 2. Multislice (MS) CT scan of the brain of patient N.: а – axial projection – pneumocephalus in the frontal region (red arrow), no displacement of the median structures; б – sagittal projection – pneumocephalus over the cerebral hemispheres (red arrow)

педикулярной фиксации на уровне L4-L5, заднего спондилодеза кейджем с аутокостью. Интраоперационно при выполнении менинголизиса был получен дефект ТМО 3×3 мм без повреждения арахноидальной оболочки и истечения спинномозговой жидкости.

На 3-и сутки пациентка стала предъявлять жалобы на интенсивную головную боль, усиливающуюся при изменении положения тела. Ос-

мотрена неврологом, скорректирована консервативная терапия.

На 5-е сутки у пациентки был отмечен эпизод утраты сознания при вертикализации. По данным компьютерной томографии (КТ) головного мозга (рис. 2): субдурально и вдоль серпа головного мозга определяется пневмоцефалия.

Пациентке была скорректирована плановая инфузционная терапия.



а

б

Рис. 3. МС КТ головного мозга пациентки Н.: а – сагиттальная проекция – субдуральная гигрома (красная стрелка) лобно-теменной области 150 cm^3 ; б – аксиальная проекция – субдуральная гигрома левой лобно-теменной области 150 cm^3 , поперечная дислокация 13 мм (красная стрелка)

Fig. 3. MS CT scan of the brain of patient N.: а – sagittal projection – subdural hygroma (red arrow) of the frontoparietal region 150 cm^3 ; б – axial projection – subdural hygroma of the left frontoparietal region 150 cm^3 , transverse dislocation 13 mm (red arrow)

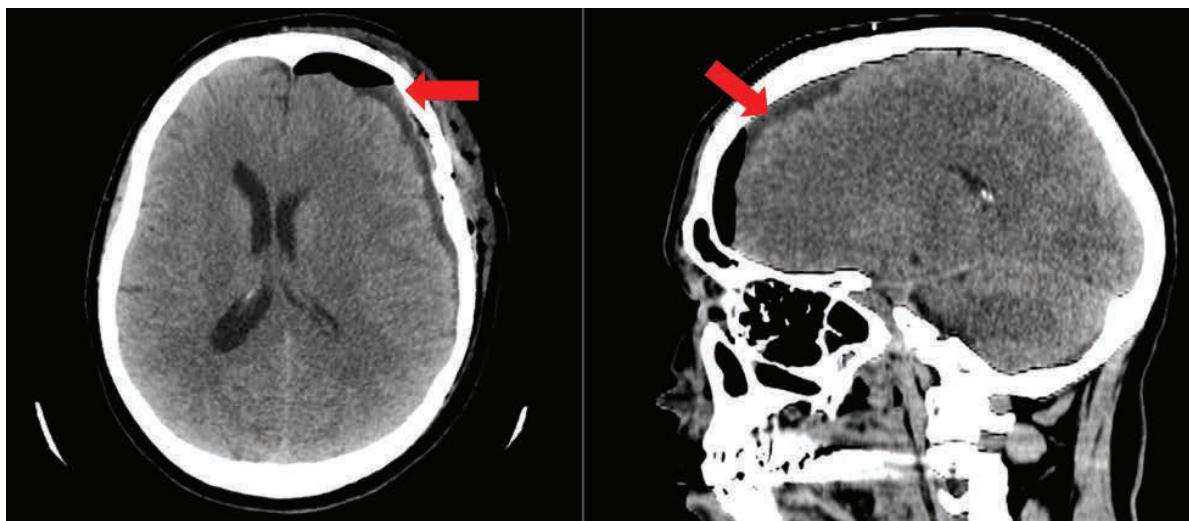


Рис. 4. МС КТ головного мозга пациентки Н.: аксиальная, сагиттальная проекции – 1-е сутки после удаления субдуральной гигромы левой лобно-височно-теменной локализации, остаточный объем жидкости (красная стрелка) в лобно-теменной области – 31 см^3 , поперечная дислокация – 3 мм, пневмоцефалия в лобной области, отек мягких тканей в височной области слева
Fig. 4. MS CT scan of the brain of patient N.: axial, sagittal projections – 1st day after removal of subdural hygroma of the left frontotemporo-parietal localization, residual volume of fluid (red arrow) in the frontotemporo-parietal region 31 см^3 , transverse dislocation 3 mm, pneumocephalus in the frontal region, swelling of soft tissues in the temporal region on the left

На 14-е сутки у пациентки отмечено угнетение уровня бодрствования до умеренного оглушения, появление гипертензионной дислокационной симптоматики. По данным КТ головного мозга (рис. 3): субдуральная гигрома левой лобной области объемом 150 см^3 , поперечная дислокация вправо на 13 мм.

Пациентке выполнено экстренное оперативное вмешательство в объеме микрохирурги-

ческого удаления субдуральной гигромы в левой лобной области, вентрикулоцистерностомии по Стуккею 1. При контрольной КТ головного мозга остаточный объем субдуральной гигромы – 31 см^3 (рис. 4).

Через сутки вновь отмечена отрицательная динамика по данным КТ головного мозга в виде нарастания субдуральной гигромы до 120 см^3 (рис. 5) с поперечной дислокацией до 16 мм.

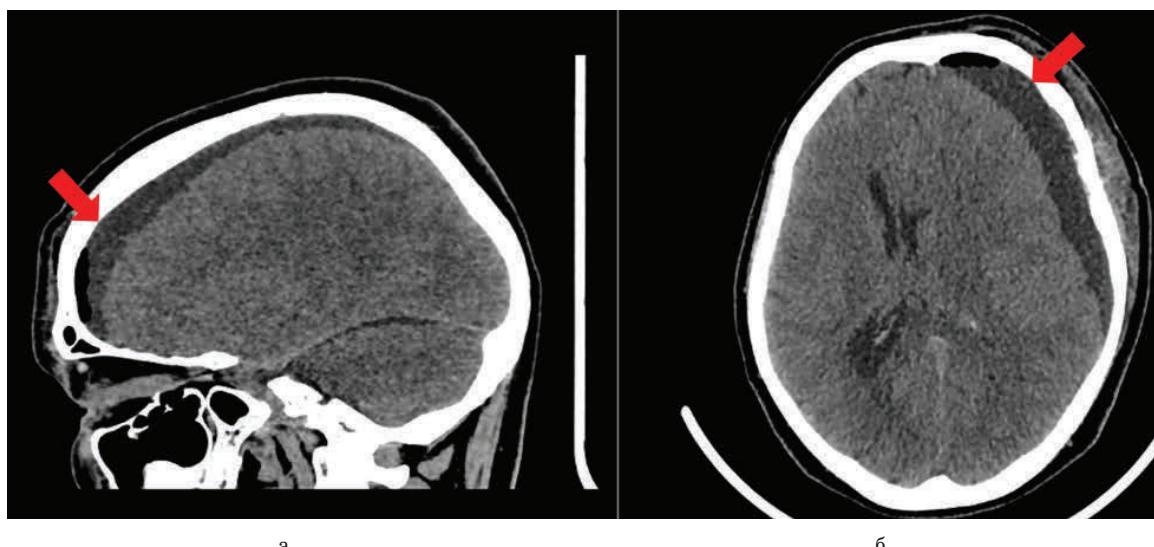
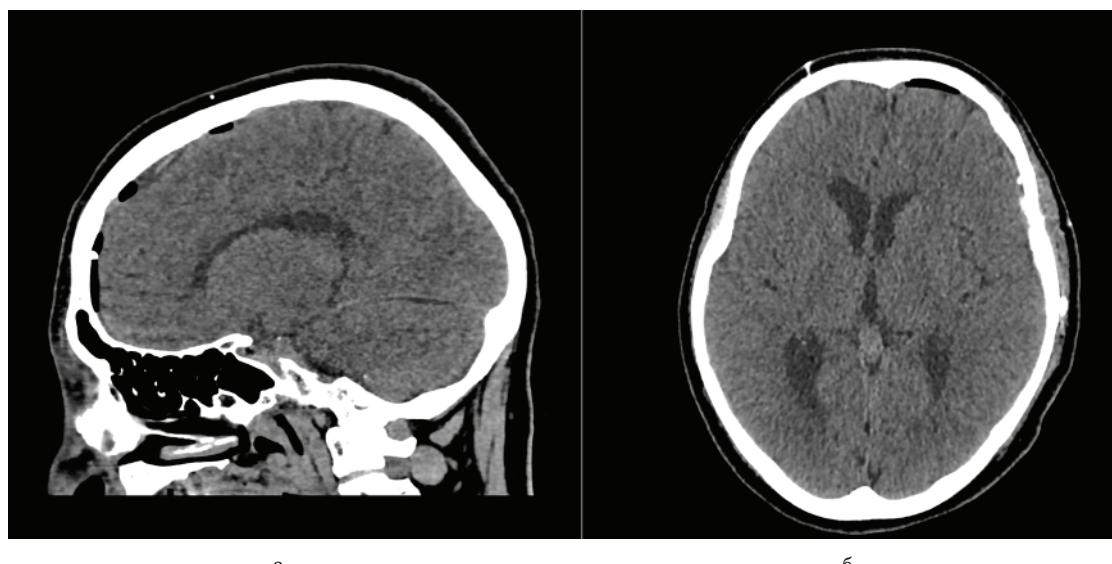


Рис. 5. МС КТ головного мозга пациентки Н.: а – сагиттальная проекция – субдуральная гигрома лобно-теменной области 120 см^3 (красная стрелка), пневмоцефалия в базальных отделах лобной области; б – аксиальная проекция – субдуральная гигрома лобно-теменной области 120 см^3 , поперечная дислокация – 16 мм (красная стрелка), пневмоцефалия в лобной области
Fig. 5. MS CT scan of the brain of patient N.: а – sagittal projection – subdural hygroma of the frontotemporo-parietal region 120 см^3 (red arrow), pneumocephalus in the basal parts of the frontal region; б – axial projection – subdural hygroma of the frontotemporo-parietal region 120 см^3 , transverse dislocation 16 mm (red arrow), pneumocephalus in the frontal region



а

б

Рис. 6. МС КТ головного мозга пациентки Н.: *а* – сагиттальная проекция – пневмоцефалия в базальных отделах лобной области и по ходу серпа, визуализирован субдурально-перитонеальный шунт; *б* – аксиальная проекция – объем ранее определявшейся субдуральной гигромы отсутствует, визуализируется субдурально-перитонеальный шунт, боковые желудочки симметричны, не компримированы, срединные структуры не дислокированы

Fig. 6. MS CT scan of the brain of patient N.: *a* – sagittal projection – pneumocephalus in the basal parts of the frontal region and along the falx, a subdural-peritoneal shunt is visualized; *b* – axial projection – the volume of the previously determined subdural hygroma is absent, a subdural-peritoneal shunt is visualized, the lateral ventricles are symmetrical, not compressed, the median structures are not dislocated

В связи с рецидивом субдуральной гигромы выполнено повторное оперативное вмешательство в объеме субдурально-перитонеального шунтирования. Послеоперационный период протекал удовлетворительно. На контрольной КТ головного мозга (рис. 6) объем субдурально-гого содержимого уменьшился до 10 см³, поперечная дислокация вправо – до 3 мм, боковые желудочки симметричны, визуализируется шунтирующая система. На 21-е сутки пациентка выписана в удовлетворительном состоянии.

Обсуждение

Интракраниальные осложнения после операций на поясничном отделе позвоночника наблюдаются редко. М. Н. Pham et al. [7] в 2016 г. опубликовали ретроспективное исследование, в котором были проанализированы 1113 пациентов после различных операций на позвоночнике. Из них 59 (4,2 %) пациентам были выполнены МРТ и КТ головного мозга в связи с развитием очагового неврологического дефицита. У 6 (0,4 %) пациентов выявлены интракраниальные осложнения: субдуральные гигромы – у 4 пациентов, кровоизлияние в мозжечок – у 2 пациентов, субдуральная гематома – у 1 паци-

ента. Данные осложнения возникают в среднем на 7-й день после операции. Аналогичное исследование M. R. Khalatbari et al. [9], опубликованное в 2012 г., выявило 4 случая возникновения интракраниальных осложнений среди 1077 пациентов. Из них у 2 пациентов выявлено кровоизлияние в мозжечок, у 1 пациента – формирование субдуральной гематомы, 1 пациент с эпидуральной гематомой.

Возникновение интракраниальных осложнений связывают со снижением внутричерепного давления на фоне истечения спинномозговой жидкости, вследствие повреждения ТМО во время операции [7–10]. B. J. Williams et al. [11] изучили более 100 000 операций, проведенных по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника [12]. Авторы выявили, что в 1,6 % случаев в ходе операции был получен дефект ТМО. Такой фактор, как ревизионное вмешательство, по отношению к первичному вмешательству повышал риск повреждения ТМО во время операции [12]. В 2014 г. A. P. Wong et al. [13] опубликовали данные ретроспективного исследования, в котором сравнили результаты открытых и малоинвазивных вмешательств на позвоночном столбе. Авторы пришли к вы-

воду, что вероятность интраоперационного повреждения твердой мозговой оболочки выше в два раза при открытых операциях на поясничном отделе позвоночника, чем при малоинвазивных операциях. Кроме того, при открытых вмешательствах чаще наблюдались послеоперационные раневые ликвореи, требующие инвазивных вмешательств, таких как эпидуральное введение аутокрови, наложение поясничного дренажа или ревизионные вмешательства с пластикой твердой мозговой оболочки [13]. Аналогичные данные были получены M. Rahman et al. в 2011 г. [14].

Рентгенологически внутричерепная гипотензия может проявляться несколькими признаками: каудальное смещение головного мозга с образованием грыж миндаликов мозжечка, уменьшение объема цистерн головного мозга, уменьшение объема желудочков головного мозга, дилатация эпидуральных вен, усиление рисунка с оболочек головного мозг, за счет венозного кровенаполнения синусов и др. [15–17]. Многие из этих изменений можно объяснить механизмом компенсации в связи с потерей спинномозговой жидкости, согласно доктрине Монро – Келли [7]. Поскольку сумма объема крови, спинномозговой жидкости, вещества головного мозга должна быть постоянной, изменение объема одного из компонентов компенсируется увеличением другого. Точно так же компонент спинномозговой жидкости во внутричерепном пространстве может увеличиваться, что приводит к формированию субдуральной гигромы [18–20].

Диагностика интракраниальных осложнений начинается с оценки клинической картины. Так, первым характерным клиническим признаком внутричерепной гипотензии будет интенсивная головная боль, усиливающаяся при вертикализации пациента, уменьшающаяся в горизонтальном положении. Головная боль, как правило, носит двусторонний характер, чаще локализуется в лобных и затылочных областях и, как правило, возникает через 24–48 ч с момента повреждения ТМО [21]. Считается, что такая головная боль возникает только при ежедневной потере более чем 250 мл спинномозговой жидкости [22]. Обычно боль имеет доброкачественное течение и в 80 %

случаев разрешается самостоятельно через 5 дней [23, 24]. Также характерны такие общемозговые симптомы, как головокружение, тошнота, рвота, светобоязнь, шум в ушах [25, 26].

В нашем клиническом наблюдении у пациентки интраоперационно был получен дефект ТМО при менинголизисе. Первые симптомы возникли на 3-и сутки после оперативного вмешательства в виде интенсивной головной боли, усиливающейся при изменении положения тела.

Некоторые авторы описывают атипичное течение внутричерепной гипотензии. Н. Xiang et al. [8] в 2021 г. в своем клиническом наблюдении доложили случай генерализованного клинического судорожного припадка у пациента, перенесшего декомпрессивно-стабилизирующую операцию на поясничном отделе позвоночника. По данным КТ головного мозга, у пациента выявлены субдуральные гигромы с обеих сторон. После нормализации внутричерепного давления состояние пациента стабилизировалось. Похожую клиническую картину описали B. J. Williams et al. [11] в 2016 г., однако, по данным КТ головного мозга, у представленного пациента сразу после оперативного вмешательства были выявлены внутримозговое кровоизлияние в левой височной доле, субдуральная гематома в правой лобной области. После проведенной интенсивной терапии пациент был выписан для дальнейшего амбулаторного наблюдения. По данным МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника через 6 месяцев, в зоне проведенного оперативного вмешательства выявлено небольшое псевдоменингоцеле.

По данным изученной литературы, первые клинические проявления интракраниальных осложнений могут возникнуть не только через 24–48 ч после дебюта повреждения ТМО, но и позднее. Так, van den Berg et al. [12] в 2002 г. опубликовали разбор клинического случая образования субдуральной гигромы после спинальной анестезии. Первые клинические проявления этого редкого осложнения у пациента возникли через 3 недели после вмешательства в виде выраженной головной боли, сонливости, очагового поражения головного мозга. После дообследования у пациента выявлены двусто-

ронные субдуральные гигромы, также в месте ранее проведенной спинномозговой анестезии выявлен свищ. После пластики дефекта ТМО аутокровью у пациента наблюдался полный регресс всех симптомов.

Первичная пластика дефекта твердой мозговой оболочки является важным фактором предупреждения развития послеоперационных осложнений [27–32]. Выделяют несколько методов пластики, такие как наложение швов на дефект твердой мозговой оболочки, использование мышечного или жирового аутотрансплантата [31, 33], пропитанной кровью гемостатической губки [31, 33], искусственной ТМО [34], фибринового клея [35, 36]. Однако использование данных методов не исключает возникновения послеоперационной ликвореи.

Заключение

Субдуральная гигрома после операций по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника – редкое, но грозное осложнение. В нашем клиническом наблюдении описана пациентка с субдуральной гигромой, которая образовалась после повреждения ТМО во время ревизионной операции на позвоночнике. При появлении признаков внутричерепной гипотензии, таких как выраженная головная боль, головокружение, тошнота, светобоязнь, шум в ушах, необходимо проявить настороженность и проводить клинико-инструментальную диагностику для исключения формирования ликворных fistул и интракраниальных осложнений.

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

- Продан А. И., Перепечай О. А., Колесниченко В. А. и др. Осложнения хирургического лечения поясничного спинального стеноза // Хирургия позвоночника. 2009. № 1. С. 031–037. [Prodan A. I., Perepechay O. A., Kolesnichenko V. A., Balan S. I., Chernyshev A. G. Complications of surgical treatment for lumbar spinal stenosis. Russian Journal of Spine Surgery. 2009;(1):031–037. (In Russ.)]. Doi: <https://doi.org/10.14531/ss2009.1.31-37>.
- Eismont F. J., Wiesel S. W., Rothman R. H. Treatment of dural tears associated with spinal surgery. J Bone Joint Surg Am. 1981;(63):1132–1136.
- Finnegan W. J., Fenlin J. M., Marvel J. R., Nardini R. J., Rothman R. H. Results of surgical intervention in the symptomatic multiply-operated back patient. Analysis of sixty-seven cases followed for three to seven years. J Bone Joint Surg Am. 1979;(61):1077–1082.
- Friedman J. A., Ecker R. D., Piepgras D. G., Duke D. A. Cerebellar hemorrhage after spinal surgery: report of two cases and literature review. Neurosurgery. 2002;50(6):1361–1353. Doi: 10.1097/00006123-200206000-00030.
- Friedman J. A., Piepgras D. G., Duke D. A., McClelland R. L., Bechtle P. S., Maher C. O., Monta A., Perkins W. J., Parisi J. E., Brown R. O. Remote cerebellar hemorrhage after supratentorial surgery. Neurosurgery. 2001;(49):1327–1340.
- Kitchel S. H., Eismont F. J., Green B. A. Closed subarachnoid drainage for management of cerebrospinal fluid leakage after an operation on the spine. J Bone Joint Surg Am. 1989;71(7):984–987.
- Pham M. H., Tuchman A., Platt A., Hsieh P. C. Intracranial complications associated with spinal surgery. Eur Spine J. 2016;25(3):888–894. Doi: 10.1007/s00586-015-4241-2.
- Lu Y., Xiang H. Seizures and Consciousness Disorder Secondary to Intracranial Hypotension After Spinal Surgery: A Case Report and Literature Review. Front Neurol. 2022;(13):923529. Doi: 10.3389/fneur.2022.923529.
- Khalatbari M. R., Khalatbari I., Moharamzad Y. Intracranial hemorrhage following lumbar spine surgery. Eur Spine J. 2012;21(10):2091–2096.
- Floman Y., Millgram M. A., Ashkenazi E., Rand N. Remote Cerebellar Hemorrhage Complicating Unintended Durotomy in Lumbar Spine Surgery. Int J Spine Surg. 2015;(9):29. Doi: 10.14444/2029.
- Williams B. J., Sansur C. A., Smith J. S., Berven S. H., Broadstone P. A., Choma T. J., Goytan M. J., Noordeen H. H., Knapp DR. Jr., Hart R. A., Zeller R. D., Donaldson W. F. 3rd, Polly D. W. Jr., Perra J. H., Boachie-Adjei O., Shaffrey C. I. Incidence of unintended durotomy in spine surgery based on 108,478 cases. Neurosurgery. 2011;68(1):117–123. Doi: 10.1227/NEU.0b013e3181fcf14e. PMID: 21150757.
- van den Berg J. S., Sijbrandy S. E., Meijer A. H., Oostdijk A. H. Subdural hygroma: a rare complication of spinal anesthesia. Anesth Analg. 2002;94(6):1625–1627. Doi: 10.1097/00000539-200206000-00049. PMID: 12032041.
- Wong A. P., Shih P., Smith T. R., Slimack N. P., Dahdaleh N. S., Aoun S. G., El Ahmadieh T. Y., Smith Z. A., Scheer J. K., Koski T. R., Liu J. C., Fessler R. G. Comparison of symptomatic cerebral spinal fluid leak between patients undergoing minimally invasive versus open lumbar foraminotomy, discectomy, or laminectomy. World Neurosurg. 2014;81(3-4):634–640. Doi: 10.1016/j.wneu.2013.11.012. PMID: 24239738.
- Rahman M., Summers L. E., Richter B., Mimran R. I., Jacob R. P. Comparison of techniques for decompressive lumbar laminectomy: the minimally invasive versus the

“classic” open approach. *Minim Invasive Neurosurg.* 2008;51(2):100–105. Doi: 10.1055/s-2007-1022542. PMID: 18401823.

15. *Reina M. A., Alvarez-Linera J., Lopez A., Benito-Leon J., De Andres J. A., Sola R. G.* Magnetic resonance in dural post-puncture headache in patient with cerebrospinal fluid hypotension. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2002;(49):89–100.
16. *Garcia-Morales I., Porta-Etessam J., Galan L., Lagares A., Molina J. A.* Recurrent subdural haematomas in a patient with spontaneous intracranial hypotension. *Cephalgia.* 2001;(21):703–705.
17. *Schievink W. I.* Spontaneous spinal cerebrospinal fluid leaks and intracranial hypotension. *JAMA.* 2006;(295):2286–2296. Doi:10.1001/jama.295.19.2286.
18. *Upadhyaya P., Ailani J.* A review of spontaneous intracranial hypotension. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2019;(19):22. Doi: 10.1007/s11910-019-0938-7.
19. *Chan S. M., Chodakiewitz Y. G., Maya M. M., Schievink W. I., Moser F. G.* Intracranial hypotension and cerebrospinal fluid leak. *Neuroimaging Clin N Am.* 2019;(29):213–226. Doi: 10.1016/j.nic.2019.01.002.
20. *Farb R. I., Nicholson P. J., Peng P. W., Massicotte E. M., Lay C., Krings T. et al.* Spontaneous intracranial hypotension: a systematic imaging approach for CSF leak localization and management based on MRI and digital subtraction myelography. *Am J Neuroradiol.* 2019;(40):745–573. Doi: 10.3174/ajnr.A6016.
21. *Garcia-Morales I., Porta-Etessam J., Galan L., Lagares A., Molina J. A.* Recurrent subdural haematomas in a patient with spontaneous intracranial hypotension. *Cephalgia.* 2001;(21):703–705.
22. *Franksson C., Gordh T.* Headache after spinal anaesthesia and a technique for lessening its frequency. *Acta Chir Scand.* 1946;94(5):443–454. *Upadhyaya P., Ailani J.* A review of spontaneous intracranial hypotension. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2019;(19):22. Doi: 10.1007/s11910-019-0938-7.
23. *Beier A. D., Soo T. M., Claybrooks R.* Subdural hematoma after microdiscectomy: a case report and review of the literature. *Spine J.* 2009;(9):e9–e12. Doi:10.1016/j.spinee.2009.06.012.
24. *Wells J. B., Sampson I. H.* Subarachnoid hemorrhage presenting as post-dural puncture headache: a case report. *Mt Sinai J Med.* 2002;(69):109–110.
25. *Chan S. M., Chodakiewitz Y. G., Maya M. M., Schievink W. I., Moser F. G.* Intracranial hypotension and cerebrospinal fluid leak. *Neuroimaging Clin N Am.* 2019;(29):213–226. Doi: 10.1016/j.nic.2019.01.002.
26. *Farb R. I., Nicholson P. J., Peng P. W., Massicotte E. M., Lay C., Krings T. et al.* Spontaneous intracranial hypotension: a systematic imaging approach for CSF leak localization and management based on MRI and digital subtraction myelography. *Am J Neuroradiol.* 2019;(40):745–573. Doi: 10.3174/ajnr.A6016.
27. *Bosacco S. J., Gardner M. J., Guille J. T.* Evaluation and treatment of dural tears in lumbar spine surgery: a review. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(389):238–247. Doi: 10.1097/00003086-200108000-00033. PMID: 11501817.
28. *Eismont F. J., Wiesel S. W., Rothman R. H.* Treatment of dural tears associated with spinal surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63(7):1132–1136. PMID: 7024283.
29. *Guerin P., El Fegoun A. B., Obeid I., Gille O., Lelong L., Luc S. et al.* Incidental durotomy during spine surgery: Incidence, management and complications: a retrospective review. *Injury.* 2011.
30. *Cammissa F. P. Jr., Girardi F. P., Sangani P. K., Parvataneni H. K., Cadag S., Sandhu HS.* Incidental durotomy in spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000;(25):2663–2667.
31. *Narotam P. K., Jose S., Nathoo N., Taylor C., Vora Y.* Collagen matrix (DuraGen) in dural repair: analysis of a new modified technique. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;(29):2861–2869.
32. *Jankowitz B. T., Atteberry D. S., Gerszten P. C., Karausky P., Cheng B. C., Faught R. et al.* Effect of fibrin glue on the prevention of persistent cerebral spinal fluid leakage after incidental durotomy during lumbar spinal surgery. *Eur Spine J.* 2009;(18):1169–1174.
33. *Karaeminogullari O., Atalay B., Sahin O., Ozalay M., Demirors H., Tuncay C. et al.* Remote cerebellar hemorrhage after a spinal surgery complicated by dural tear: case report and literature review. *Neurosurgery.* 2005;(57(1 Suppl)):E215.
34. *Saxler G., Kramer J., Barden B., Kurt A., Pfortner J., Bernsmann K.* The long-term clinical sequelae of incidental durotomy in lumbar disc surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;(30):2298–2302.
35. *Колесов С. В.* Хирургия деформаций позвоночника / под ред. С. П. Миронова. М.: Авторская академия, 2014. 272 с. [Kolesov S. V. Khirurgiya deformatsii pozvonochnika; eds by S. P. Mironov. Moscow: Avtorskaya Akademiya; 2014. 272 p. (In Russ.)].
36. *Долотин Д. Н., Михайловский М. В.* Ранняя инфекция в хирургии идиопатического сколиоза // Хирургия позвоночника. 2016. Т. 13, № 2. С. 24–27. [Dolotin D. N., Mikhailovsky M. V. Early infection in surgery of idiopathic scoliosis. Russian Journal of Spine Surgery. 2016;13(2):24–27. (In Russ.)].

Сведения об авторах

Виктор Александрович Лукьянчиков – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник Научного центра неврологии (Москва, Россия); профессор кафедры фундаментальной нейрохирургии Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н. И. Пирогова (Москва, Россия);
 Тарас Андреевич Шатохин – кандидат медицинских наук, заведующий Нейрохирургическим отделением Научного центра неврологии (Москва, Россия); доцент кафедры фундаментальной нейрохирургии Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н. И. Пирогова (Москва, Россия);

Филипп Александрович Ларкин – врач-нейрохирург Нейрохирургического отделения Научного центра неврологии (Москва, Россия); старший лаборант кафедры фундаментальной нейрохирургии Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н. И. Пирогова (Москва, Россия);

Василий Амиранович Карападзе – кандидат медицинских наук, заведующий Нейрохирургическим отделением для лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга Научно-исследовательского института скорой помощи им. Н. В. Склифосовского (Москва, Россия).

Information about the authors

Viktor A. Lukyanchikov – Dr. of Sci. (Med.), Leading Researcher, Scientific Center of Neurology (Moscow, Russia); Professor at the Department of Fundamental Neurosurgery, Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia);

Taras A. Shatokhin – Cand. of Sci. (Med.), Head at the Neurosurgical Department, Scientific Center of Neurology (Moscow, Russia); Associate Professor at the Department of Fundamental Neurosurgery, Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia);

Filipp A. Larkin – Neurosurgeon at the Neurosurgical Department, Scientific Center of Neurology (Moscow, Russia); Senior Laboratory Assistant at the Department of Fundamental Neurosurgery, Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia);

Vasily A. Karanadze – Cand. of Sci. (Med.), Head at the Neurosurgical Department for the Treatment of Patients with Vascular Diseases of the Brain, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine (Moscow, Russia).

Принята к публикации 29.11.2024

Accepted 29.11.2024