

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ТРАНСНАЗАЛЬНОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ПЛАСТИКЕ ЛИКВОРНЫХ СВИЩЕЙ

Ангелович М.С.<sup>1</sup>, Грекова Н.М.<sup>1</sup>, Лебедева Ю.В.<sup>1</sup>, Бордуновский В.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, [kanc@chelsma.ru](mailto:kanc@chelsma.ru)

Проведен анализ эффективности эндоскопической трансназальной пластики ликворных свищей свободным мышечно-фасциальным лоскутом с использованием коллаген-хитозанового комплекса и фибрин-тромбиновой клеевой композиции с интраоперационной обработкой свищевого хода излучением диодного лазера с длиной волны 970 нм в непрерывном режиме. Диагностику свища проводили при помощи эндооптических методов, мультиспиральной компьютерной томографии головного мозга и костей основания черепа с контрастным усилением, КТ-цистернографии с контрастным усилением. Оперировано 67 пациентов. У 41,8% пациентов ликворные свищи были посттравматическими. Результаты: при использовании указанных малоинвазивных технологий назальная ликворея прекратилась после первого вмешательства у 95,52% больных. Рецидив свища возник у 3 пациентов (4,48%), свищ успешно закрыт путем повторного вмешательства у 2 пациентов. Предложенный комплексный минимально инвазивный способ закрытия ликворных свищей с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения и фибрин-тромбиновой клеевой композиции может служить методом выбора при эндоназальных вмешательствах по поводу ликворных свищей.

Ключевые слова: ликворные свищи, назальная ликворея, эндоназальные вмешательства, пластика ликворных свищей.

## EXPERIENCE OF THE USE OF HIGH-INTENSITY LASER IN TRANSNASAL ENDOSCOPIC REPAIR OF CEREBROSPINAL FLUID FISTULAS

Angelovich M.S.<sup>1</sup>, Grekova N.M.<sup>1</sup>, Lebedeva Y.V.<sup>1</sup>, Bordunovsky V.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>South Ural state medical University, Chelyabinsk, [kanc@chelsma.ru](mailto:kanc@chelsma.ru)

We analysed the effectiveness of endoscopic transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid fistula using free muscle-fascial flap, a collagen-chitosan complex, a fibrin-thrombin adhesive composition and intraoperative fistula treatment by diode laser radiation (wavelength of 970 nm, continuous mode). Fistula diagnostics were performed with endo-optical methods, multispiral computed tomography of the brain and skull base with contrast enhancement, CT-cisternography with contrast enhancement. 67 patients were operated. In 41.8% of patients cerebrospinal fluid fistula were posttraumatic. Results: Nasal liquorrhea ceased after the first intervention in 95.52% of patients. The fistula recurrence occurred in 3 patients (4.48%), the recurrent fistula was successfully closed by minimally invasive intervention in 2 patients. Endoscopic transnasal repair with using high-intensity laser radiation and fibrin-thrombin glue can be the first line of management in cases of cerebrospinal fluid fistulas.

Keywords: cerebrospinal fluid fistulas, sinonasal cerebrospinal fluid leaks, minimally invasive transnasal surgery, endoscopy endonasal repair of cerebrospinal fluid fistulas, high-intensity laser.

Минимально инвазивные вмешательства в настоящее время играют все более заметную роль в оториноларингологии, и в частности в ринопластике. Именно эндоскопические эндоназальные методики обеспечивают наиболее высокие эстетические и анатомо-функциональные результаты лечения, облегчают течение послеоперационного периода, сокращают число осложнений и повышают качество жизни пациентов [1]. Эндоназальные эндоскопические доступы в последнее время все шире используются в пластическом закрытии хронических ликворных фистул, которые проявляются постоянной или периодической назальной ликвореей (НЛ).

Назальная ликворея – это истечение цереброспинальной жидкости из полости черепа в полость носа из-за нарушения герметичности подпаутинного пространства вследствие сочетанного повреждения костей основания черепа и мозговых оболочек. Цереброспинальная жидкость может истекать в полость носа из передней или средней черепных ямок. Локализация ликворной фистулы бывает различной, это и ситовидная пластинка, и ячейки решетчатой кости, лобная пазуха, клиновидная пазуха, крыша орбиты, пирамида височной кости.

Ликворея встречается у 2-3% пациентов с черепно-мозговой травмой [1-3]. При наличии переломов основания черепа частота назальной ликвореи достигает 30% [2; 3]. Более чем в 28,4-36,2% случаев причину НЛ выявить не удастся, и тогда говорят о спонтанной ликворе [1]. Не менее чем в 1% случаев НЛ носит ятрогенный характер и развивается как осложнение хирургических вмешательств как в полости носа и околоносовых пазухах, так и при вмешательствах в анатомических зонах, близких к основанию черепа [1]. В настоящее время частота и тяжесть дорожных, спортивных, бытовых, черепно-мозговых травм возрастает. Кроме того, имеется тенденция к расширению показаний к оперативным вмешательствам при краниобазальных опухолях и возрастанию числа таких операций, что приводит к росту числа ликворных свищей, связанных с ятрогенными повреждениями [2].

При назальной ликвореи имеется опасность вторичного инфицирования свища, контаминации ликвора и развития менингитов, менингоэнцефалитов, внутримозговых абсцессов. Кроме того, нередко случаи возникновения пневмоцефалии на фоне длительно существующего ликворного свища [4]. Стойкая ликворея также может приводить к прогрессирующему снижению внутричерепного давления и развитию атрофических процессов в головном мозге.

Основной задачей лечения ликворных свищей является восстановление барьера между полостью носа, околоносовыми пазухами и интракраниальным пространством [5; 6].

Традиционно для ликвидации ликворных фистул применялись транскраниальные открытые оперативные вмешательства с различными видами пластического закрытия дефектов кости и мягких тканей. Недостатками таких методик являются высокая травматичность доступа, риск образования значительного косметического дефекта, рецидив ликворной фистулы. Эндоскопический трансназальный доступ к ликворному свищу является более щадящим. При этом отпадает необходимость в тракции мозга, обеспечивается точная инструментальная визуализация свища, уменьшается длительность операции и ее травматичность.

Удовлетворительные результаты минимально инвазивных вмешательств при эндоскопических трансназальных способах закрытия ликворных свищей достигаются в значительном числе случаев уже после первой операции. Так, полное прекращение НЛ отмечено в 85,3-90% [1; 7; 8]. После повторных вмешательств при рецидиве свища авторам удавалось добиться полного прекращения назальной ликвореи у 96,3-97% пациентов [1; 8].

В эксперименте показано положительное влияние высокоинтенсивного лазерного излучения (ВИЛИ) на заживление моделированных хронических ликворных свищей у лабораторных животных. В результате воздействия ВИЛИ на стенки ликворного свища ускорялся неоангиогенез, сокращалась длительность экссудации, ускорялись процессы репарации, рубцевания [3].

**Целью** нашей работы явилось изучение эффективности оперативного лечения назальной ликвореи трансназальным эндоскопическим доступом с обработкой стенок ликворного свища излучением диодного лазера с длиной волны 970 нм контактно в непрерывном режиме.

#### **Материалы и методы**

С 2000 по 2016 год в неконтролируемое проспективное исследование включены 67 пациентов с назальной ликвореей и костным дефектом длиной менее 10 мм. Производилась эндоскопическая трансназальная пластика ликворных свищей свободным мышечно-фасциальным лоскутом с использованием коллаген-хитозанового комплекса и фибрин-тромбиновой клеевой композиции. У всех 67 пациентов выполнялась интраоперационная обработка ликворного свищевого хода высокоинтенсивным лазерным излучением (ВИЛИ) диодного лазера мощностью 3-4 Вт с длиной волны 970 нм контактно в непрерывном режиме. Общее время воздействия на слизистую оболочку свищевого хода и прилежащие к нему ткани составляло 3-5 минут.

Возраст больных находился в диапазоне от 3 лет до 71 года. Мужчины составили 62,7% (42) пациентов, женщины – 37,3% (25) пациентов. Длительность назальной ликвореи перед операцией была различной - от 2 месяцев до 2 лет.

**Причинами ликворных свищей** были:

- черепно-мозговая травма с переломом основания черепа (23 пациента);
- прямая травма верхнемедиальной стенки орбиты с внедрением костных отломков в лобную долю мозга (5 пациентов);
- злокачественные опухоли гипофиза (2 пациента), височной доли мозга с разрушением тела основной кости (2 пациента);
- фиброзная дисплазия тела и больших крыльев основной кости (4 пациента);

- назальная ликворея как следствие оперативных вмешательств: удаление опухоли гипофиза (4 пациента), лобной доли мозга с прорастанием в лобную кость (3 пациента), расширенная фронтоэтмоидотомия по поводу риногенного менингоэнцефалита (4 пациента), эндоназальное удаление мозговой грыжи (2 пациента);

- спонтанная назальная ликворея нами определена у 18 пациентов.

**Локализация ликворного свища** была следующей: задняя стенка основной пазухи и тело основной кости - в 25 случаях; задние клетки решетчатого лабиринта у границы с основной костью – 21 чел.; ситовидная пластинка решетчатой кости – 11 чел.; латеральная стенка основной пазухи – 5 чел.; церебральная стенка лобной пазухи – 5 чел.

Все пациенты предъявляли жалобы на постоянное или периодическое истечение жидкости из носа или уха при определенном положении тела и головы, чаще по утрам.

Клиническое обследование состояло из следующих компонентов: передняя риноскопия, задняя риноскопия, оптическая эндоскопия полости носа. Эндоскопическое обследование проводили ригидными эндоскопами диаметром 2,7 и 4 мм и углом обзора 0, 30 и 70°. Производилось исследование слуха. Наряду с клиническим обследованием больных мы проводили количественный биохимический анализ отделяемого из носа. Для дифференциальной диагностики назального секрета (ликвор или серозное катаральное отделяемое при рините) мы использовали стандартные тесты: содержание в носовом отделяемом глюкозы, хлоридов, белка, а также определяли плотность отделяемого из носа. В ликворе наших пациентов содержание глюкозы было от 2,5 до 3,8 ммоль/л, что значительно превышает ее уровень в серозном отделяемом при рините. Хлоридов в ликворе выявлено от 120 до 130 ммоль/л, что также заметно выше их концентрации в отделяемом из носа при воспалительной или аллергической ринорее. Содержание белка в ликворе было от 0,34 до 0,43 г/л. Плотность истекаемой из носа цереброспинальной жидкости у наших пациентов была от 1005 до 1007, а это существенно ниже, чем плотность носового секрета при рините.

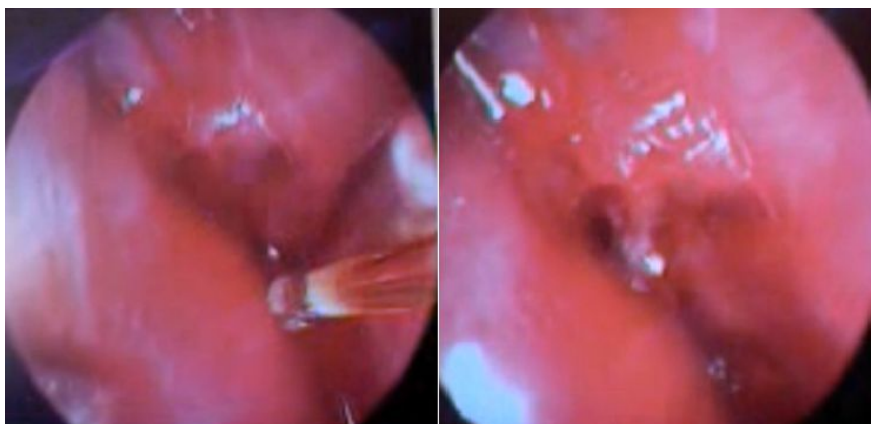
Для топической диагностики ликворного свища проводилась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) головного мозга и костей основания черепа с контрастным усилением. Для контрастного усиления использовался раствор неионного контрастного вещества (омнипак). Структуру головного мозга, ликворной системы, наличие кист изучали при магнитно-резонансной томографии (МРТ).

«Золотым стандартом» для топической диагностики ликворных свищей считают КТ-цистернографию с эндолумбальным введением неионного контраста [3; 5; 8; 9]. Это исследование мы произвели в 28 случаях, когда при МСКТ и МРТ ликворный свищ локализовать не удавалось.

**Оперативные вмешательства.** Операции производились с использованием эндоскопической стойки и ригидных эндоскопов диаметром 2,7 и 4 мм и углом обзора 0, 30, 70° и диодного лазера с длиной волны 970 нм в непрерывном режиме с фиксированной длительностью обработки стенок свища.

Доступы и метод оперативного вмешательства выбирался в зависимости от локализации свищей. Для подхода к дефекту в области ситовидной пластинки производилась резекция средней носовой раковины. Для пластики дефекта крыши решетчатого лабиринта выполнялась предварительная этмоидэктомия. При этом удаляли крючковидный отросток, решетчатую буллу, и, если дефект находился в задних клетках решетчатого лабиринта, резецировали базальную пластинку средней носовой раковины. Открывали доступ в сфеноэтмоидальный карман. Этим же доступом попадали в основную пазуху после резекции ее передней стенки. При локализации свища на церебральной стенке лобной пазухи производилось вскрытие пазухи через ее нижнюю стенку.

**Оперативный прием.** Осуществляли эндоскопический трансназальный доступ. Производили визуализацию свища (рис. 1).



*Рис. 1. Визуализация ликворной фистулы*

Затем выполняли биопсию его стенок эндоскопическими щипцами Блэкли, а затем края и стенки ликворной фистулы обрабатывались излучением диодного лазера мощностью 3-4 Вт с длиной волны 970 нм по нашей методике: контактное воздействие в непрерывном режиме. Общее время действия на слизистую оболочку свищевых ходов и прилежащие к свищу ткани составляло 3-5 минут (патент РФ на изобретение № 2346667 от 04.07.2006 г.) (рис. 2) [9].



Рис. 2. Диодный лазер «Sharplan 6020»

Важное условие состоятельности пластического закрытия свища - тщательная и надежная фиксация трансплантата. Мы использовали трехкомпонентный герметизирующий комплекс. Для этого мы выполняли тампонаду дефекта материалом «Тахокомб» или коллаген-хитозановым комплексом «Коллахит». Затем для герметизации свища и более прочной последующей фиксации трансплантата на указанный материал наносили фибрин-тромбиновую клеевую композицию. Из височной мышцы или из мышцы передней поверхности бедра выкраивали свободный мышечно-фасциальный лоскут (его площадь зависела от размеров дефекта). Трансплантат укладывали и фиксировали к покрытому клеем тампону «Коллахит» или «Тахокомб». Далее производили переднюю тампонаду носа тампонами в силиконовой оболочке, обработанными мазью «Левомеколь».

При повторных операциях для закрытия рецидивных ликворных свищей в области стенок основной пазухи и крыши задних отделов решетчатого лабиринта после обработки свища ВИЛИ мы использовали описанный выше трехкомпонентный герметизирующий комплекс. Для его дополнительной фиксации и большей надежности пластики применяли аутокость (фрагмент гребня подвздошной кости, взятый непосредственно во время вмешательства). Этот костный трансплантат плотно фиксировали между лобным отростком верхней челюсти и телом основной кости или задней стенкой основной пазухи. Это позволяло дополнительно стабилизировать трансплантат, предотвратить его смещение в послеоперационном периоде.

**Послеоперационный период.** В раннем послеоперационном периоде пациентам было рекомендовано соблюдать строгий постельный режим в положении лежа на спине с приподнятым головным концом кровати. Мы советовали всем больным избегать действий, приводящих к дополнительной нагрузке по типу пробы Вальсальвы - чихания, натуживания, форсированного кашля. Важным условием успеха вмешательства считаем снижение

ликворного давления. Для обеспечения внутричерепной декомпрессии мы всем пациентам на вторые и четвертые сутки после оперативного вмешательства производили люмбальные пункции с измерением ликворного давления. При этом выполнялась эксфузия ликвора в количестве 20–25 мл. С этой же целью в первые послеоперационные сутки начинали дегидратационную терапию с использованием фуросемида *рег ос* по 40 мг утром в течение 4 суток под контролем осмолярности плазмы крови, электролитов плазмы крови и с коррекцией возможного дефицита калия (диета, панангин по 1 таблетке 3 раза в сутки). С целью уменьшения продукции ликвора с 5-го дня после операции назначали диакарб *рег ос* по 0,25-2 раза в сутки (утро, день) в течение 7 суток. Проводили антибактериальную терапию для предотвращения развития синусита и внутричерепных инфекционных осложнений. Использовали цефалоспорины 3-го поколения в стандартных разовых и суточных дозах в течение 5-7 суток. Тампоны из носа, установленные интраоперационно, удалялись на 3-и сутки послеоперационного периода.

### **Результаты**

Результат оперативного вмешательства был хорошим у всех 67 пациентов при наблюдении непосредственно после операции, в стационаре. Осложнений в раннем послеоперационном периоде выявлено не было.

Последующее наблюдение проводили в течение 24 месяцев после оперативного вмешательства, рекомендуя явиться на контрольный осмотр через 1 месяц после выписки из стационара, через 6, 12 и 24 месяца. Отдаленные результаты лечения проследить не удалось у 11 пациентов, так как они не являлись на контрольные осмотры. Выбыли из исследования и не явились на осмотр через 6 месяцев, т.е. осмотрены только через 1 месяц после операции, 6 человек, осмотрены последний раз через 6 месяцев после операции 11 человек, через 12 месяцев - 7 человек. Все контрольные осмотры в указанные сроки проведены у 32 человек.

На внеплановые осмотры в разные сроки после операции являлось 9 пациентов (13,4%). Поводом для явки послужили умеренно выраженные остаточные симптомы в различных сочетаниях: заложенность носа - 5 человек, стекание отделяемого по задней стенке глотки – 2 пациента, головная боль – 6 человек, подъемы артериального давления - 4 человека. Все эти симптомы постепенно исчезали и к концу срока наблюдения беспокоили пациентов незначительно.

Рецидив ликворного свища произошел у 3 пациентов (4,5%). У пациентки К. через 3 месяца после успешной пластики ликворного свища задней стенки основной пазухи на фоне гриппа возник острый гнойный пансинусит. Развился гнойный менингоэнцефалит и рецидив ликворного свища. Тяжелое течение менингоэнцефалита, несмотря на экстренное нейрохирургическое вмешательство, привело к смерти пациентки. У двоих пациентов

рецидив ликворного свища произошел через 9 и 11 месяцев после первого вмешательства. В результате повторных операций с применением диодного лазера по разработанной нами методике у них удалось добиться полного прекращения ликвореи. При последующем наблюдении этих пациентов в течение 1,5 года рецидива назальной ликвореи не было выявлено.

**Обсуждение.** Предложенный комплексный минимально инвазивный способ закрытия ликворных свищей с использованием свободного мышечно-фасциального лоскута, коллаген-хитозанового комплекса, фибрин-тромбиновой клеевой композиции и высокоинтенсивного лазерного излучения может служить методом выбора при эндоназальных вмешательствах по поводу ликворных свищей, как возникших впервые, так и рецидивных. Эндоскопический трансназальный доступ позволяет тщательно инструментально визуализировать ликворную фистулу. Имеется возможность тонкой аккуратной препаровки мягких тканей. Использование лазера с гибким световодом позволяет осуществить обработку ликворных свищей и окружающих мягких тканей, локализованных в труднодоступных зонах. Обработка лазерным излучением позволяла нам избегать значительной интраоперационной кровопотери, благодаря коагулирующему эффекту ВИЛИ. В раннем послеоперационном периоде особую роль играет контроль ликворного давления и его коррекция. Накопление информации об эффективности трансназального эндоскопического доступа с использованием ВИЛИ позволит в дальнейшем расширить показания к его применению в ринохирургии.

#### **Выводы**

1. Ликворные назальные свищи в 41,8% случаев были посттравматическими.
2. Применение диодного лазера длиной волны 970 нм при трансназальной эндоскопической пластике ликворных свищей свободным мышечно-фасциальным лоскутом с использованием коллаген-хитозанового комплекса и фибрин-тромбиновой клеевой композиции в 95,52% случаев привела к ликвидации назальной ликвореи после первого вмешательства.
3. При использовании разработанного способа хирургического лечения назальной ликвореи и коррекции ликворного давления в послеоперационном периоде частота рецидивов свища составила 4,48%
4. Излучение диодного лазера мощностью 3-4 Вт с длиной волны 970 нм с контактным воздействием в непрерывном режиме с общим временем действия на слизистую оболочку ликворного назального свищевого хода и прилежащие к нему ткани 3-5 минут с целью стимуляции заживления ликворного свища является малотравматичным и эффективным и может быть использовано для лечения назальной ликвореи у пациентов.



## Список литературы

1. Капитанов Д.Н. Эндоскопическая диагностика и лечение назальной ликвореи / Д.Н. Капитанов, А.С. Лопатин, А.А. Потапов. - М.: Практическая медицина, 2015. – 216 с.
2. Коновалов А.Н. Реконструктивная и минимально инвазивная хирургия последствий черепно-мозговой травмы / А.Н. Коновалов, А.А. Потапов, Л.Б. Лихтерман и др. - М.: Антидор, 2012. – 319 с.
3. Кузнецова Г.В. Эндоназальный способ закрытия стойких ликворных свищей с использованием инфракрасного лазерного излучения // Медицинская наука и образование Урала. - 2008. - № 4. - С. 86-87.
4. Абдулкеримов Х.Т. О хирургической тактике лечения рецидивов назальной ликвореи / Х.Т. Абдулкеримов, Р.С. Давыдов, С.А. Мальцев // Материалы XVIII съезда оториноларингологов России (г. Санкт-Петербург, 26-28 апреля 2011 г.). - СПб., 2011. - Т. 3. - С. 110-115.
5. Bhalodiya N.H. Cerebrospinal fluid rhinorrhea: endoscopic repair based on a combined diagnostic approach / N.H. Bhalodiya, S.T. Joseph // Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg. - 2009. - № 61. - P. 120–126.
6. Sharma D.P. CSF rhinorrhea: an overview of endoscopic repair / D.P. Sharma, D. Singh, S. Sinha et al. // Indian J. Neurotrauma. – 2010. - № 7. - P. 157-162.
7. Kljajic V. Endoscopic repair of cerebrospinal fluid fistulas in nasal liquorrhea / Kljajic V., Vulekovic P., Vlaski L. et al. // Braz. J. Otorhinolaryngol. - 2016. - URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.04.024>. (дата обращения 06.04.2017).
8. Mirza S. Sinonasalcerebrospinal fluid leaks: management of 97 patients over 10 years / S. Mirza, F. Thaper, L. McClelland, N.S. Jones // Laryngoscope. – 2005. - Vol. 115. - № 10. – P. 1774-1777.
9. Кузнецова Г.В., Исмагилова С.Т., Ангелович М.С. Способ хирургического лечения назальной ликвореи: Патент России № 2006123969/14.2009. Бюл. № 5.