

«ҚАЗАҚСТАН НЕЙРОХИРУРГИЯСЫ
ЖӘНЕ НЕВРОЛОГИЯСЫ» ЖУРНАЛЫ

ЖУРНАЛ «НЕЙРОХИРУРГИЯ
И НЕВРОЛОГИЯ КАЗАХСТАНА»

JOURNAL «NEUROSURGERY AND
NEUROLOGY OF KAZAKHSTAN»

№1 (58), 2020
Научно-практический журнал
выходит 4 раза в год
www.neurojournal.kz

Журнал издается с 2004 года

Адрес редакции:

г. Нур-Султан, пр-т Туран
34/1, АО НЦН, 010000
Тел/факс: (7172) 62-11-70
E-mail: nsnkkz@gmail.com
www.neurojournal.kz

Свидетельство о постановке на
учет в Министерстве культуры и
информации РК
№ 10442-Ж от 30.10.09 г.

Учредитель журнала:

АО «Национальный центр
нейрохирургии».
Журнал находится под
управлением ОО «Казахская
Ассоциация нейрохирургов».

Зак. №10322. Тираж 300 экз.

Сверстано и отпечатано
в типографии ТОО «Типография
«Форма Плюс», г. Караганда,
ул. Молокова, 106/2,
тел.: +7 (7212) 400 373,
+7 701 534 34 44
e-mail: info@forma.kz
www.forma.kz

Журнал «Нейрохирургия
и Неврология Казахстана»
входит в перечень изданий
рекомендуемых Комитетом по
контролю в сфере образования и
науки Министерства
образования и науки РК.



The Kazakh Association of Neurosurgeons

Редакционная коллегия:

Главный редактор	С.К. Акшулаков
Зам. главного редактора	А.Ж. Доскалиев
Ответственный секретарь	Е.Т. Махамбетов
Технический редактор	Р.М. Казтаева
Члены редколлегии	А.З. Бралов Е.К. Дюсембеков Н.Т. Алдиярова С.Д. Карибай Т.Т. Керимбаев А.З. Нурпеисов Г.И. Оленбай Т.Т. Пазылбеков А.Б. Калиев Н.А. Рыскельдиев А.М. Садыков Ж.Т. Такенов Н.Г. Кисамеденов З.Б. Ахметжанова А.С. Мустафаева Г.С. Ибатова Р.Ж. Ауэзова Б.Д. Джамантаева

Редакционный совет:

М.Г. Абдрахманова, М.Ю. Бирючков, Ж.Р. Идрисова,
Г.С. Кайшибаева, М.М. Лепесова, Т.К. Муханов,
Е.С. Нургожаев, Т.С. Нургожин, С.В. Савинов,
Ю.А. Старокожев, Н.И. Турсынов, А.Т. Шарман,
Г.М. Кариев (Узбекистан), А.Д. Кравчук (Россия),
В.А. Лазарев (Россия), Л.Б. Лихтерман (Россия),
А.А. Потапов (Россия), А.К. Сариев (Россия),
В.А. Хачатрян (Россия), Г.Г. Шагинян (Россия),
В.А. Бывальцев (Россия), В.В. Крылов (Россия)
М. Aruzzo (США), Y. Kato (Япония), S. Maimon
(Израиль), K.H. Mauritz (Германия), H.M. Mehdorn
(Германия), N. Tribolet (Швейцария), V. Zelman (США)



СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Е.К. Дюсембеков, И.Т. Курмаев, А.Р. Халимов, А.В. Николаева, А.С. Жайлаубаева, К.К. Гаитова, А.Ш. Мирзабеков, Б.М. Аглаков, К.Ю. Ли

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ КРАНИОПЛАСТИКИ 3

I. Cherian, H. Burhan

A SIMPLE AND PRACTICAL APPROACH TO UNDERSTANDING THE EXTRADURAL CAROTID SEGMENTS RELATED TO BOTH OPEN AND ENDOSCOPIC SKULL BASE 7

А.А. Жайлганов, М.Р. Рабандияров, Е.К. Дюсембеков, А.М. Жарасов, М.Е. Каптагаев, Д.С. Абдрахманов, Е.С. Жуков, Р.К. Танцарова, Г.Н. Касенова, С.С. Мырзахмет

КРАНИОСИНОСТОЗ. ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ ОДНОЙ КЛИНИКИ 17

Х. Мухаметжанов, Д.Ж. Мухаметжанов, Б.М. Карибаев, Ш.А. Булекбаева, О.С. Бекарисов, К.К. Кусаинова, Н.Н. Дюсенбаев

ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ ЛУЧЕВОЙ КОНТРОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ПОЗВОНОЧНИКЕ..... 26

СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

А.Р. Халимов, М.Ж. Мирзабаев, М.Б. Аргумбаев, И.Т. Курмаев, А.С. Жайлаубаева, А.В. Николаева, К.К. Гаитова

РЕДКИЕ ПРИЧИНЫ ХРОНИЧЕСКИХ БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ КОНЕЧНОСТЕЙ: ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ 36

Д.К. Тельтаев, Х.А. Мустафин, Н.А. Рыскельдиев, Б.Б. Жетписбаев, И.К. Мусабеков

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ТРАНСНАЗАЛЬНОГО УДАЛЕНИЯ ЗЕРНИСТО-КЛЕТОЧНОЙ ОПУХОЛИ ГИПОФИЗА 41

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

И.К. Мусабеков, А.Ж. Доскалиев, М.К. Сатов, Н.А. Нуракай, К.Т. Сыдыкова, Н.Г. Кисамеденов

НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИЕ ИМПЛАНТАТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ 46

Х.А. Мустафин, Н.А. Рыскельдиев, Д.К. Тельтаев, Н.А. Нуракай, Д.С. Баймуханов, Ж.Н. Әмірбек

НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АДЕНОМ ГИПОФИЗА И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ХИРУРГИИ СЕЛЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ 55

ИНФОРМАЦИЯ

ПОЗДРАВЛЕНИЕ С ЮБИЛЕЕМ 70



УДК 617-089.844

Е.К. Дюсембеков (д.м.н.), И.Т. Курмаев, А.Р. Халимов (доц., к.м.н.), А.В. Николаева, А.С. Жайлаубаева, К.К. Гаитова, А.Ш. Мирзабеков, Б.М. Аглаков, К.Ю. Ли
Кафедра нейрохирургии КАЗМУНО, ГКП на ПХВ «Городская клиническая больница №7», г. Алматы, Казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ КРАНИОПЛАСТИКИ

Цель исследования. Определить наиболее оптимальную методику краниопластики с учетом функционального, косметического эффекта при низких экономических затратах.

Методы. Проведен ретроспективный анализ 242 операций по установке черепных пластин после черепно-мозговой травмы (ЧМТ) и инсультов. Преобладали мужчины молодого возраста (82%) после перенесенной ЧМТ. Использовались различные методики и материалы для краниопластики: 1. Полиметилметакрилат – рентгеноконтрастный костный цемент с антибиотиком применялся в 91% случаев ручным моделированием. 2. 3 D стереолитография полиметилметакрилового протеза у 6% больных. 3. Титановая сетка ставилась у 3% пациентов. Вид крепления: титановые зажимы системы CranioFix.

Результаты. При применении современных акриловых протезов с использованием титановых зажимов системы CranioFix при закрытии дефектов костей свода черепа наблюдался хороший функциональный и косметический результат. Наблюдались 4 осложнения, два из которых были связаны с повторной травмой.

Заключение. Применение полиметилакрилатов с креплением титановыми зажимами системы CranioFix при проведении краниопластики костей свода черепа, учитывая соотношение «цена – качество», является предпочтительным при выборе методики оперативного вмешательства у пациентов с последствиями черепно-мозговой травмы и инсультов.

Ключевые слова: краниопластика, титан, метилметакрилаты, дефекты черепа.

Введение: Несмотря на длительную историю развития, проблема выбора оптимальных методов реконструкции черепа далека от разрешения [1, 2]. Это относится как к определению показаний и противопоказаний в различные сроки после черепно-мозговой травмы (ЧМТ), так к и выбору методов и материалов для краниопластики [2, 3, 4]. Имеющиеся данные носят неоднозначный и дискуссионный характер, что свидетельствует о необходимости дальнейших исследований в этом направлении. Улучшение результатов лечения тяжелой ЧМТ на фоне возрастания хирургической активности привело к возрастанию частоты случаев дефектов костей черепа, которые не только приводят к косметическим недостаткам, но и сопровождаются различными функциональными и органическими поражениями мозга [3, 4, 5]. Среди них следует отметить эпилептический синдром, ликвородинамические, гемодинамические, неврологические и психические нарушения, являющиеся проявлением так называемого синдрома трепанированных. По данным некото-

рых авторов, дефекты черепа доминируют среди хирургических форм последствий тяжелой ЧМТ, составляя от 24,5 до 44,2% поздних осложнений тяжелой ЧМТ и занимая существенное место в структуре инвалидности [2, 4, 5]. Особое значение, учитывая то, что большинство пациентов являются инвалидами, имеет стоимость индивидуальных имплантатов.

Материал и методы. В ГКП на ПХВ «Городская клиническая больница №7» г. Алматы за период с 2017 по 2019 гг. выполнено 242 операции по установке черепных пластин при дефектах черепа. Женщин было 43 (18%), мужчин – 199 (82%). Возрастной состав: 18-40 лет – 51%, 40-60 лет – 43%, 60-71 год – 6% пациентов. 184 (76%) пациентам пластика проводилась после операций при ЧМТ, 58 (24%) пациентам – после операций по поводу ОНМК. По локализации костного дефекта: лобно-теменно-височная – 35%; височно-теменная – 28%; лобная – 15%; теменная – 13%; височная – 9%. По стороне локализации: справа – 44%; слева – 48%; по центру (лобная) – 8%. По размеру

пострепанационного «окна»: обширные дефекты - 15 см x 20 см – (2%); большие дефекты - 12 см x 12 см – 38%; средние дефекты - 8,0 см x 8,0 см – 56%; малые дефекты - 3,0 см x 6,0 см – 4%.

Были использованы следующие методики и материалы для краниопластики: 1. Полиметилметакрилат – рентгеноконтрастный костный цемент с антибиотиком – 221 (91%) случай – с ручным моделированием (рис. 1). 2. 3 D стереолитография полиметилметакрилового протеза – 14 (6%) боль-

ных (рис. 2). 3. Титановая сетка – у 7 (3%) пациентов (рис. 3). Использовался вид крепления: титановые зажимы системы CranioFix. При использовании акриловых протезов, с целью выпаривания продуктов этиленоксида и дополнительной интраоперационной стерилизации протеза, мы применяли дистиллированную воду, с температурой кипения 100 градусов по Цельсию, перед установкой его в дефект черепа.

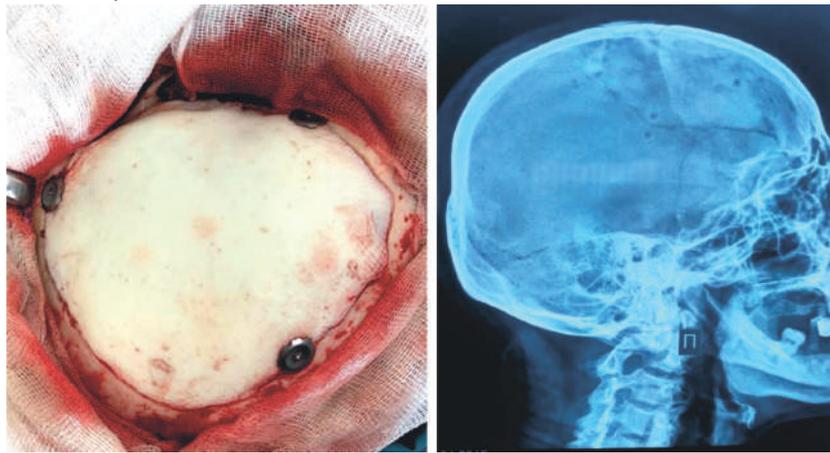


Рисунок 1 – Пластика дефекта свода черепа акриловым протезом



Рисунок 2 – Компьютерное моделирование сложного дефекта черепа

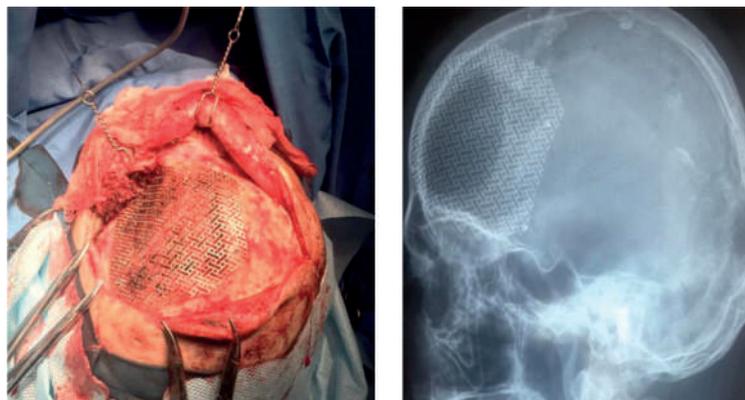


Рисунок 3 – Пластика дефекта черепа титановой сеткой



Результаты исследования. Результаты проведенных нами операций показали высокую эффективность, учитывая соотношение цены и качества, при применении современных акриловых протезов с использованием титановых зажимов системы CranioFix. Используя данную методику при закрытии дефектов костей свода черепа, мы наблюдали хороший функциональный и косметический результат. Ручное моделирование во время операции позволяло формировать индивидуальную пластину с учетом состояния головного мозга: наличия или отсутствия напряжения твердой мозговой оболочки. Осложнения отмечены у 4 пациентов: у двух больных были повторные травмы с переломом протеза; у одного пациента – накопление воспалительного экссудата, вследствие бионесовместимости протеза; у одного – попадание инфекции на фоне пансинусита с последующим развитием эпидурита. При повреждении протеза потребовались повторные операции с заменой протеза, а при бионесовместимости с акрилом и воспалительном процессе в последующем ставилась титановая сетка. В дальнейшем мы стали применять интраоперационную термическую стерилизацию протеза в очищенной стерильной воде и, в дальнейшем, не наблюдали воспали-

тельных осложнений. 3 D стереолитография полиметилметакрилового протеза использовалась при закрытии сложных лобно-лицевых дефектов, включающих глазницу, скуловую дугу, основание носа. При имеющемся небольшом количестве проведенных операций с применением титановой сетки следует отметить, что существенным сдерживающим фактором для широкого применения таких имплантатов является их высокая стоимость, что было недоступно для большинства наших пациентов-инвалидов.

Заключение. Применение полиметилакрилатов с креплением титановыми зажимами системы CranioFix при проведении краниопластики костей свода черепа, учитывая соотношение «цена – качество», является предпочтительным при выборе методики оперативного вмешательства у пациентов с последствиями черепно-мозговой травмы и инсультов. Данная методика, дополненная интраоперационным кипячением протеза, не уступает по функциональному и косметическому эффекту методам с применением последних современных технологий и материалов. При закрытии сложных дефектов лобно-лицевой локализации необходимо использовать 3 D стереолитографию полиметилметакрилового протеза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Потапов А.А., Кравчук А.Д., Лихтерман Л.Б., Охлопков В.А., Чобулов С.А., Маряхин А.Д. Реконструктивная хирургия дефектов черепа. Клинические рекомендации // Ассоциация нейрохирургов России. М., 2015. 22 с.
2. Соловьева А.Ю., Бурачевская А.В. Анализ ранних и отдаленных результатов различных методов краниопластики // Молодой ученый. — 2016. — №19. — С. 179-182.
3. Aydin S., Kucukyuruk B., Abuzayed B., Aydin S., Sanus G.Z. Cranioplasty: Review of materials and techniques // Journal of Neurosciences in Rural Practice. – 2011. - 2(2). – P. 162-167.
4. Shah A.M., Jung H., Skirboll S. Materials used in cranioplasty: a history and analysis // Neurosurgery Focus. – 2014. - 36(4). – P. 1-7.
5. Левченко О.В. Современные методы краниопластики // Нейрохирургия. - 2010. - № 2. - С. 5-13.

Е.К. Дюсембеков (м.ф.д.), И.Т. Курмаев, А.Р. Халимов (доц., м.ф.к.), А.В. Николаева, А.С. Жайлаубаева, К.К. Гаитова, А.Ш. Мирзабеков, Б.М. Аглаков, К.Ю. Ли
ҚазМУББУ нейрохирургия кафедрасы, №7 Қалалық клиникалық аурухана, Алматы қ., Қазақстан

КРАНИОПЛАСТИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ АСПЕКТІЛЕРІ

Зерттеу мақсаты. Төмен экономикалық шығындар мен функционалдық, косметикалық әсерді ескеріп, краниопластиканың оңтайлы әдістемесін анықтау.

Әдістер. Бас миының жарақаты (БМЖ) және инсульттан кейін бас сүйек пластиналарын орнату бойынша 242 операцияның ретроспективті анализі жасалды. БМЖ ұшыраған жас ер адамдар (82%) көп болды. Краниопластика үшін әртүрлі әдістемелер мен материалдар қолданылды: 1. Полиметилметакрилат – антибиотикпен рентгендік контрастты сүйек цементі – 221 (91%) жағдай – қолмен модельдеу арқылы. 2. Полиметилметакрилат протездің 3 D стереолитографиясы – 14 (6%). 3. Титанды тор – 7 (3%). Бекіту түрі: CranioFix жүйесінің титанды қысқыштары.

Нәтижесі. Бассүйек күмбезі сүйектерінің ақауларын жабу барысында CranioFix жүйесінің титанды қысқыштарымен заманауи акрилді протездерді қолданған кезде жақсы функционалды және косметикалық нәтиже байқалды. 4 асқыну байқалды, оның екеуі қайта жарақаттану салдарымен байланысты.

Қорытындысы. «Баға – сапа» қатынасын ескеріп, бассүйек күмбезі сүйектерінің краниопластикасын жасау барысында CranioFix жүйесінің титанды қысқыштарын бекітумен полиметилакрилаттарды қолдану бассүйек-ми жарақатының және инсульт салдарына шалдыққан емделушілерге операция жасау әдістемесін таңдау кезінде ерекше мүмкіндік берді.

Негізгі сөздер: краниопластика, титан, метилметакрилаттар, бассүйек ақаулары.

E. Dyussebekov (Ph.D), I. Kurmaev, A. Khalimov (Assoc.Prof.), A. Nikolayeva, A. Zhailaubeva, K. Gaitova, A. Mirzabekov, B. Aglakov, K. Lee
Department of Neurosurgery KazMUCE, City Hospital №7 of Almaty, Almaty, Republic of Kazakhstan

MODERN ASPECTS OF CRANIOPLASTY

Objectives. To determine the most optimal method of cranioplasty, taking into account the functional, cosmetic effect at low economic costs.

Methods. A retrospective analysis of 242 cases of cranial plates after traumatic brain injury (TBI) and strokes was performed. Number of young men predominated (82%) after TBI. Various techniques and materials for cranioplasty were used: 1. Polymethylmethacrylate – radiopaque bone cement with an antibiotic – 221 (91%) cases – with manual modeling. 2. 3D stereolithography of a polymethylmethacrylic prosthesis – 14 (6%). 3. Titanium mesh – 7 (3%). Type of attachment: CranioFix titanium clamps.

Results. In cases of modern acrylic prostheses using CranioFix titanium clamps, a good functional and cosmetic result observed during bone defects closures. There were 4 complications, two of which were associated with recurrent head trauma.

Conclusion. The use of polymethylacrylates with CranioFix titanium clamps for cranioplasty of the bones, taking into account the price-quality ratio is preferable to perform method of surgical intervention in patients with the consequences of traumatic brain injury and strokes.

Keywords: cranioplasty, titanium, methyl methacrylates, skull defects.

УДК 616.714.1-089

I. Cherian, H. Burhan

Institute of Neurosciences, Nobel Medical College and Teaching Hospital, Biratnagar, Nepal

A SIMPLE AND PRACTICAL APPROACH TO UNDERSTANDING THE EXTRADURAL CAROTID SEGMENTS RELATED TO BOTH OPEN AND ENDOSCOPIC SKULL BASE

Background: The understanding of the carotid anatomy is critical while operating within the cranial base. The internal carotid artery takes a complex course as it enters the cranium and travels a length extra-durally from inferio-lateral to superior-medial direction. Along its path, the carotid takes sharp turns and forms intimate relationships with bony and nervous structures, that serve as important landmarks in identifying the carotid segments. Many classifications have been proposed till date which have divided the carotid based on angiographic, cadaveric and endoscopic views. In this article, however, we proposed a simplified model to achieve a better understanding and correlation of the carotid segments to skull base structures.

Methods: This model is based on the cadaveric and intra-operative findings during skull base dissections, and serves important for both, open and endoscopic skull base views, with the later being commonly used in routine procedures as a minimally invasive intervention via endonasal approach.

Results: This model distinguishes the orientation of the carotid segments into horizontal and vertical planes, each corresponding to even and odd segments respectively. Based on the results of the observation, the nomenclature is retrograde to the carotid flow, that is, the C2 (intradural) segment is most superior, anterior and medial and C7 (para-pharyngeal) most inferior, posterior and lateral.

Conclusion: The understanding of carotid is very important in microsurgical and endoscopic skull base procedures. A simplified model serves important to correlate the relationship of the carotid throughout its extradural course in the skull base. It should be noted that variations among individuals occurs and this understanding will help preserve the carotid during complex open and endoscopic surgical procedures.

Keywords: Internal carotid artery, Microsurgery, Skull base anatomy, Endoscopic Surgery, Cerebrovascular surgery.

Introduction

The study of the internal carotid artery is crucial to learning skull base surgery. Providing two-thirds of the cerebral circulation, the internal carotid artery follows a tortuous course as it ascends from the bifurcation of the common carotid in the neck, into the cranium, running extra-durally along the two sides of the cranial base, until it reaches the distal dural ring. From here, the internal carotid artery follows an intra-dural course. Throughout its course, the internal carotid artery takes sharp turns at almost right angles to its segments [1], illustrating a relationship to adjacent bony and neurovascular structures of the skull base. These anatomical landmarks help identify each segment, as well as its spatial position in the skull base.

Over the years, many classifications have been proposed by dividing the carotid in segments, some simpler than others depending on the utility they pursue. These classifications are based on

angiography [2], cadaveric neuroanatomy [3,4], and vertical endoscopic views [5]. In this article, the authors propose a very simple model based on the fact that odd segments are vertical and even segments are horizontal - minor modification of the classification proposed by Professor Fukushima [6]. This learning model is based on the author's observations in more than 50 human cadaver skull base dissections.

The carotid segments – open skull base

In order to better understand the carotid anatomy, a two-dimensional model is used, assigning only vertical and horizontal orientations. Based on these orientations, we divide the internal carotid in 7 segments listed in the direction contrary to the blood flow, that is, starting from distal to proximal. Again the thing to remember would be that all vertical segments correspond to odd numbers and all horizontal segments correspond to even numbers. Each segment is named in accordance to its relationship with an adjacent structure as seen in Figure 1.

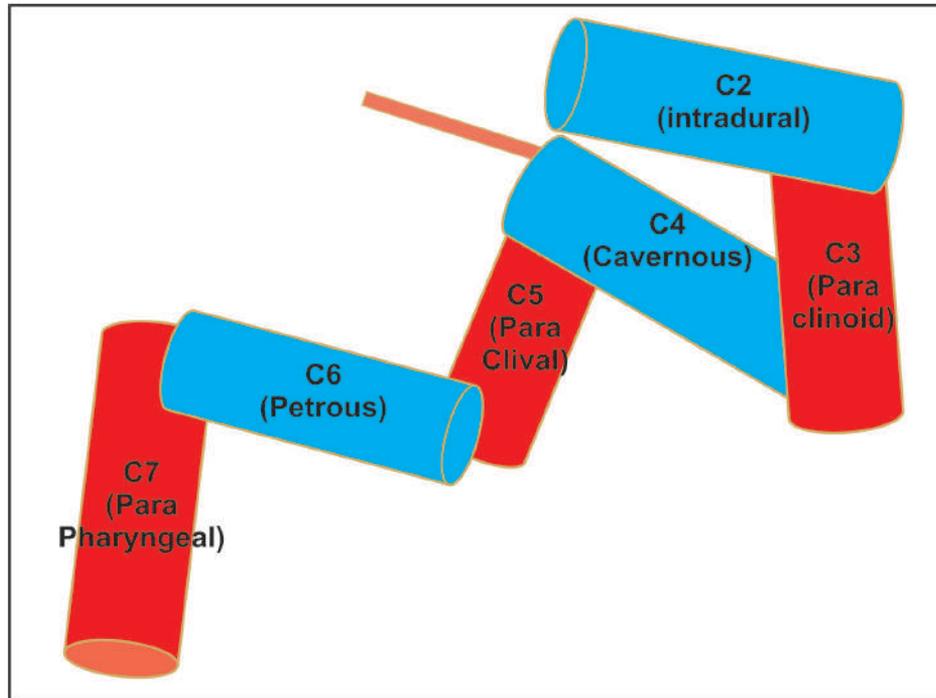


Figure 1 – Nomenclature of carotid segments with relation to adjacent structures.

The horizontal and vertical orientation of even and odd segments can be seen

The extradural internal carotid can be hence classified into the following segments:

- C7: Cervical Segment or para-pharyngeal segment,
- C6: Petrosal segment,
- C5: Paraclival Segment,
- C4: Cavernous horizontal segment,
- C3: Paraclinoid or Parasellar segment and
- C2: intradural segment.

C7 - Cervical or Para-pharyngeal Segment (Vertical):

The cervical segment ascends from the base of the neck up to the carotid canal. During this course, the majority of C7 runs extracranially, giving off no branches. Upon entering the carotid canal, the distal part of C7 makes a sharp 90° turn anteromedially to form the C6 or the intraosseous petrosal segment. The Cochlea serves as an important landmark to predict the location of the carotid curve from C7 to C6 (it is posterior and lateral to this curve) (Figure 2). However, care must be taken while exposing the cochlea during petrosectomy to avoid hearing loss [7].

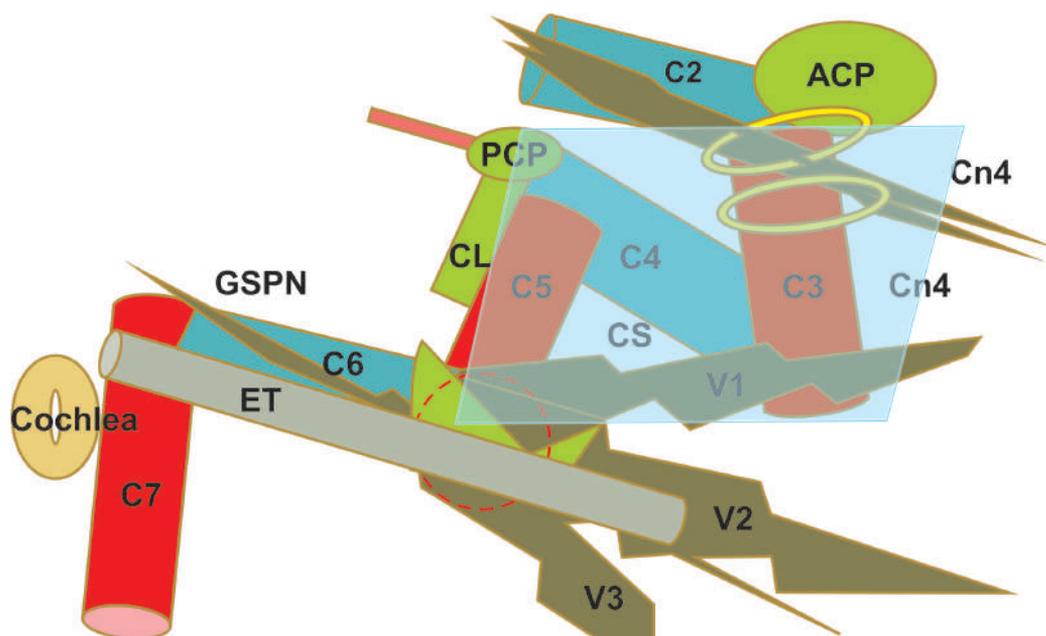


Figure 2 – The extradural course of Internal Carotid in relation to the adjacent structures. Note the close relationship of the Cochlea posterolateral to the Carotid Curve from C7 to C6.

ACP: Anterior Clinoid Process; CL: Clivus; CN 3: Oculomotor Nerve; CN 4: Trochlear Nerve; CS: Cavernous Sinus; ET: Eustachian Tube; GSPN: Greater Superior Petrosal Nerve; PCP: Posterior Clinoid Process; V1: Ophthalmic division of Trigeminal Nerve; V2: Maxillary division of Trigeminal Nerve; V3: Mandibular Division of Trigeminal Nerve

C6 - Petrosal Segment (Horizontal):

All of the C6 segment is intraosseous, within the petrosal bone. The greater superior petrosal nerve lies almost over the C6 carotid segment and can predict the course of the internal carotid at this level. Lateral to the C6 carotid if one drills into the temporal bone, the Eustachian tube is encountered.

The petrolingual ligament lies at the foramen lacerum, which marks the terminal part of the C6 segment and the proximal part of C5 segment which courses horizontally along the sides of the top third of clivus (Figure 3). Hence, the petrolingual

ligament is an important landmark and is easy to identify as seen in Figure 3. The Gasserian ganglion lies lateral to petrolingual ligament and the proximal C5 segment and anterolateral to C6 segment. Throughout its course within the petrous bone, the C6 segment gives off the branch of the Vidian artery forming an ECA-ICA anastomosis within the Vidian canal [8]. The vidian canal and nerve are important landmarks during endoscopic surgery in accessing the anterior portion of the petrous carotid, anteromedial part of the cavernous sinus, and petrous apex [9].

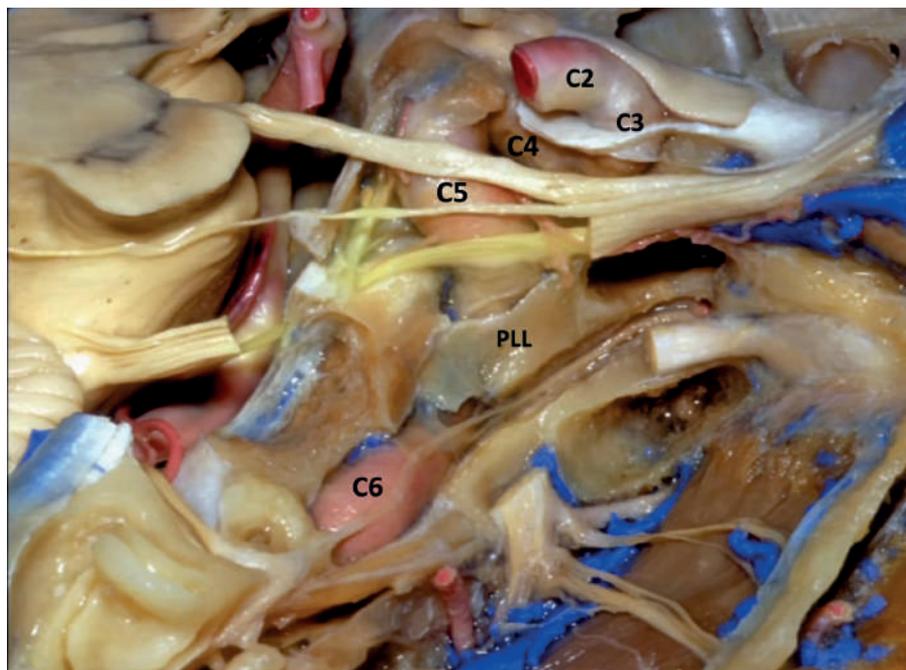


Figure 3 – The Petrolingual ligament in relation to C6 and C5 segments.
(Image Courtesy: The Rhoton Collection)

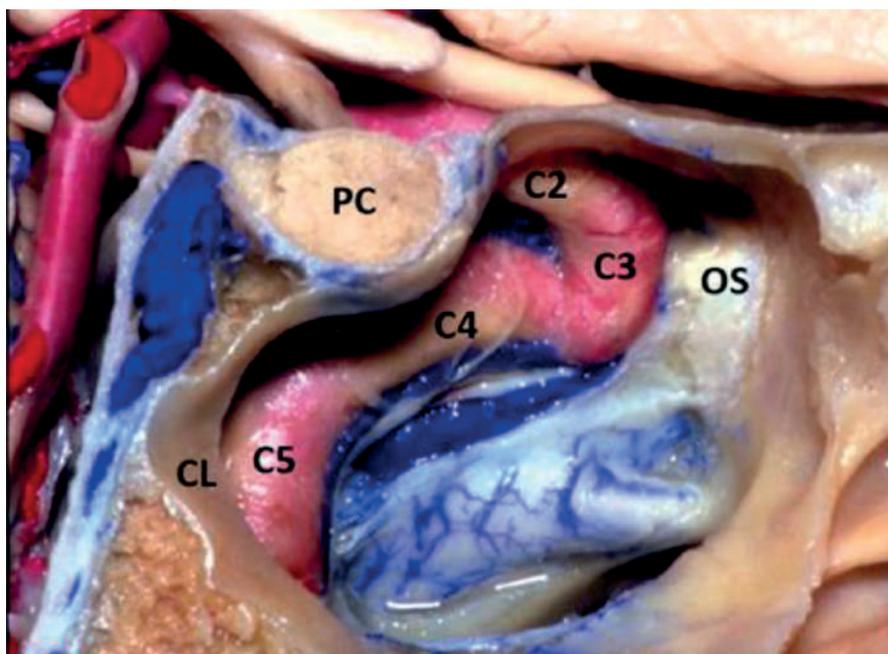


Figure 4 – The course of C5 along the clivus (CL), terminating at the Posterior Clinoid (PC) to continue as the C4 segment. The Optic Strut (OS) lies in close proximity to the C3 segment after which the extradural carotid ends its course and enters the intradural space forming C2 segment.
(Image Courtesy: The Rhoton Collection)

C5 - Para-clival Segment (Vertical):

The small proximal part of C5 segment is within the petrosal bone (more specifically in the foramen lacerum), however, it lies in a close relationship with the clivus and the dorsum sellae (Figure 4). This segment does not give off any branches and

terminates at the Posterior clinoid process to take a horizontal turn forming the horizontal cavernous segment (C4).

C4 - Cavernous Segment (Horizontal):

The proximal part of C4 is related to the posterior clinoid process. The C4 segment travels horizontally

along the roof of the Cavernous sinus forming important relationships with adjacent structures and grooves the body of the sphenoid, where it is related laterally to the abducens nerve. The Cavernous Sinus

completely covers the C4 segment, the distal part of C5 and the proximal part of C3 (Figure 5). Likewise, the cavernous sinus covers part of the cranial nerves III, IV, V1, V2 and part of the Gasserian ganglion [10,11].

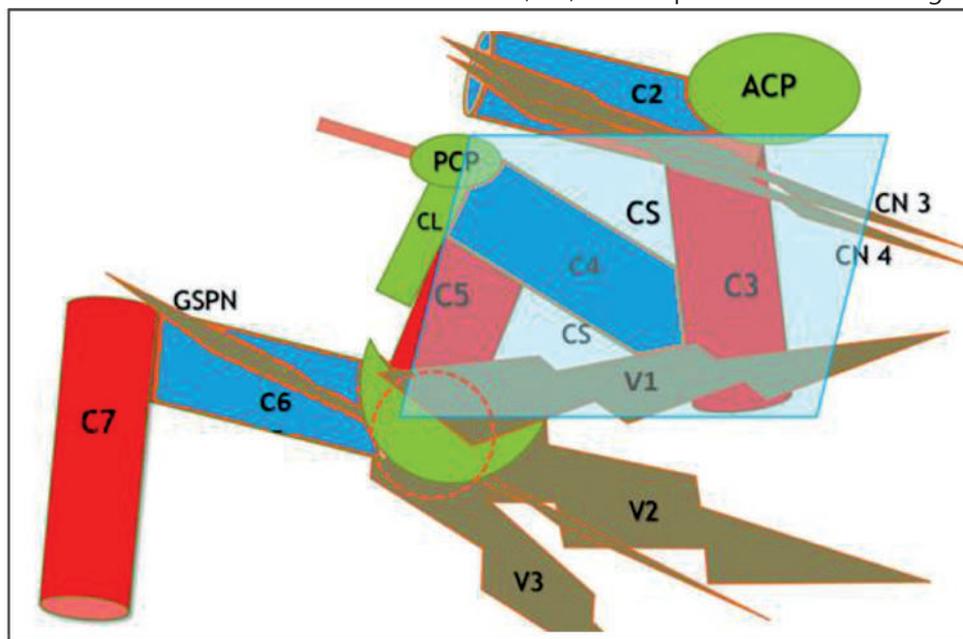


Figure 5 – Cavernous Sinus (CS) in relation to C5, C4 and C3 Segments.

ACP: Anterior Clinoid Process; CL: Clivus; CN 3: Oculomotor Nerve; CN 4: Trochlear Nerve; GSPN: Greater Superior Petrosal Nerve; PCP: Posterior Clinoid Process; V1: Ophthalmic division of Trigeminal Nerve; V2: Maxillary division of Trigeminal Nerve; V3: Mandibular Division of Trigeminal Nerve

C4 segment lies anterolateral to the first branch of the trigeminal nerve (V1). Together, they form the boundary of the Parkinson's triangle [12]. If one opens the space between the cranial 4 and V1, they can access the top of C5 and its junction with the C4 segment and the meningo-hypophyseal trunk which arises from the top of C5. Also if one laterally displaces the V1, one can visualize the sixth cranial nerve which runs in intimate relationship with the C4 segment. The most proximal part of C4 segment and the C3 segment is in relation to Cranial nerves III and IV. The C4 C5 junction usually contributes to the meningo-hypophyseal trunk.

C3 - Clinoidal or Para-sellar Segment (Vertical):

Closely related to the inferolateral parts of the anterior clinoid process, the clinoidal or para-sellar segment; like the C4 segment, is covered completely by the cavernous sinus. Here, it forms important relations to the ophthalmic division of the trigeminal nerve at the proximal end and the third and fourth cranial nerves at the distal end. The C3 segment is practically delimited by the proximal and distal dural rings after which it enters the dura to form the intradural part (Figure 6). The carotid cave is an intradural pouch, found in the paraclinoid area between the distal and the proximal dural ring [13].

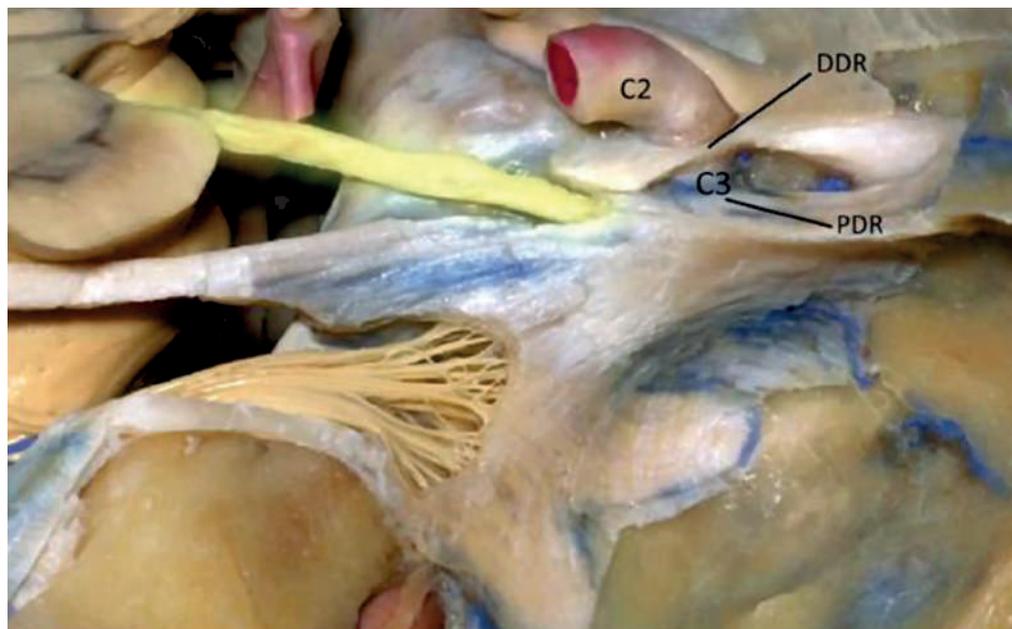


Figure 6 – Transition of Extracranial Carotid (C3) into Intracranial (C2). The Proximal dural ring (PDR) and the Distal Dural Ring (DDR) delimit the C3 segment.

(Image Courtesy: The Rhoton Collection)

C2 - intra-dural segment (Horizontal):

The terminal part of the extracranial carotid is the C2 or the intradural segment. This is formed after the C3 segment exits the distal dural ring, and the carotid takes a sharp horizontal turn to enter the dura. The C2 lies in close proximity to the optic nerve and forms an important window to reach the basal cisterns after

the complete removal of the anterior clinoid process. The C2 then divides into anterior and middle cerebral arteries supplying the structures of the brain.

Once a true understanding of the carotid segments and their orientation is achieved, one can easily visualize the course of carotid on a microscopic field as shown in Figures 7 and 8:

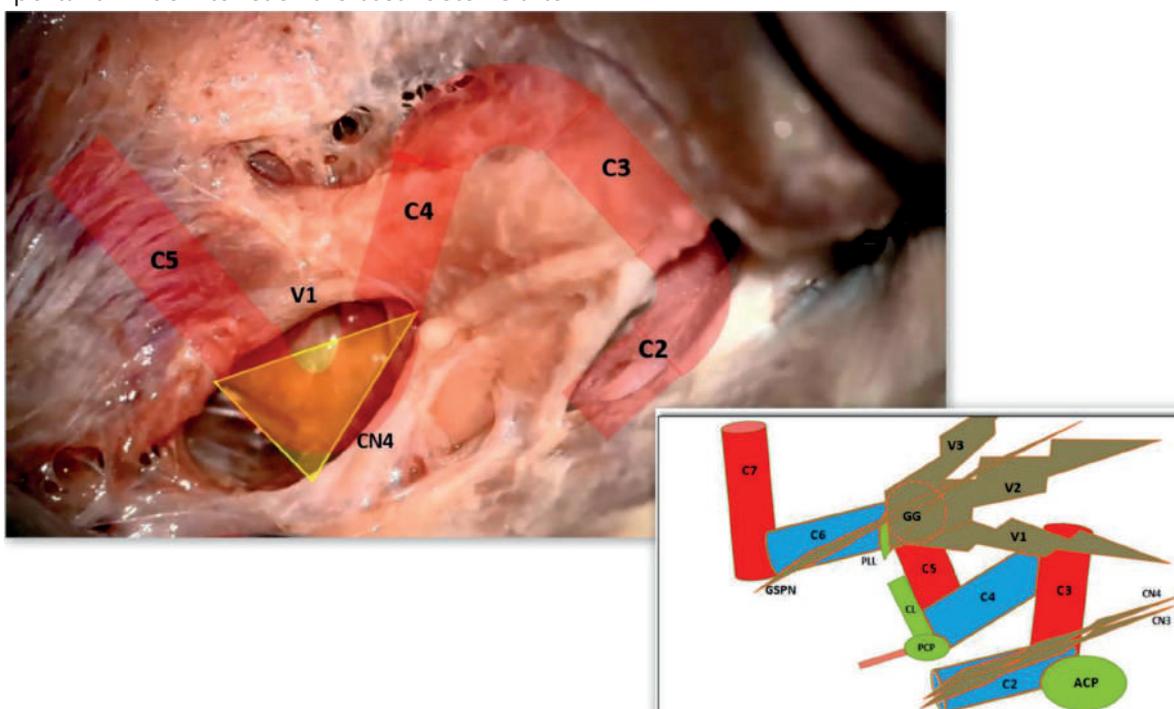


Figure 7 – Overview of the extradural carotid course. It is easy to map the schematic proposal (lower right image) onto the real dissection image (top). Notice the Infratrochlear (Parkinson's) triangle (yellow)

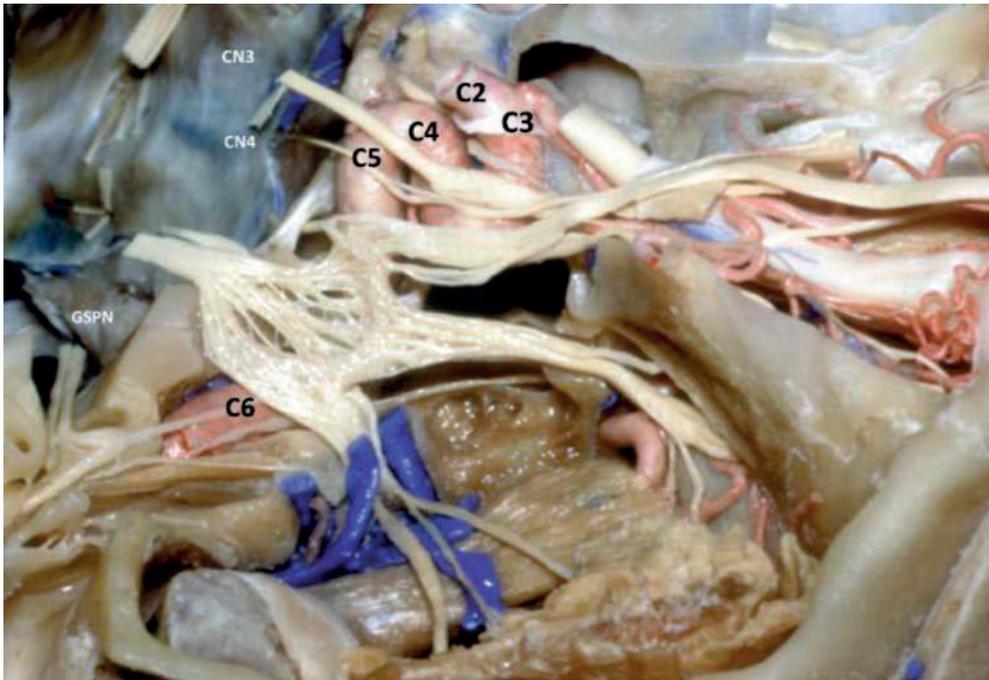


Figure 8 – Overview of the extradural carotid course (Image Courtesy: The Rhoton Collection)

Endoscopic skull base and the carotid artery

The frequent use of an Endoscopic Endonasal Approach (EEA) in skull base surgery warrants the study of the carotid segments. EEAs provide access to the ICA from its cavernous to the parapharyngeal segments [5,14]. An endoscopic view just turns the

perspective to another 90 degrees from a lateral to the front. The carotid system is now looked at from the front.

Therefore, it is only common sense that the vertical segments would be more easily seen and these are actually the named segments in endoscopic anatomy (Figure 9).

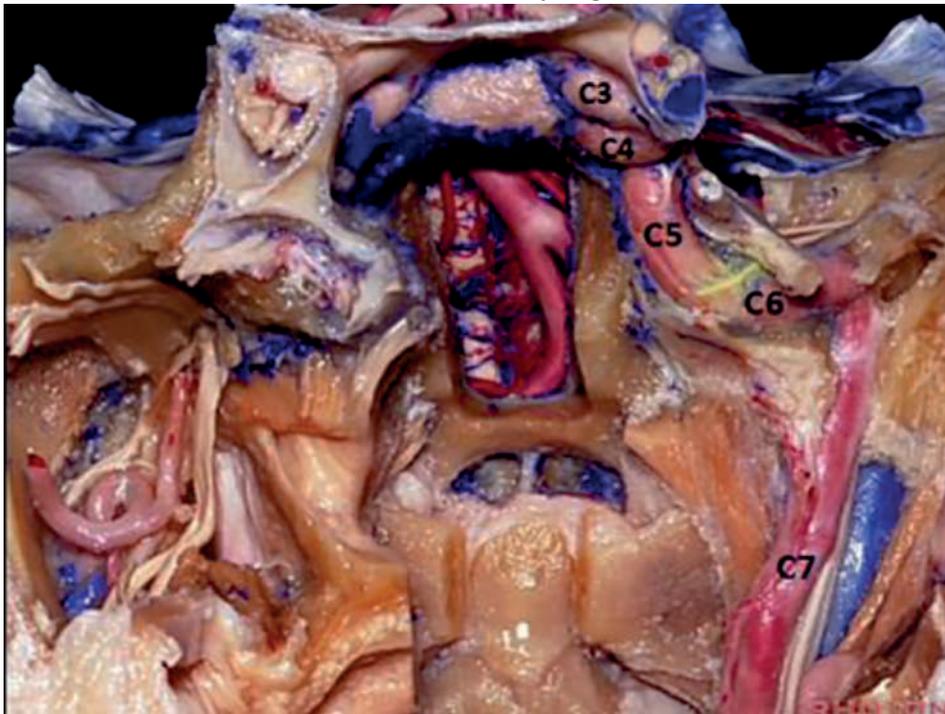


Figure 9 – Endoscopic view of the extradural carotid as seen through an endonasal approach. Note the orientation of the horizontal and vertical segments (Image Courtesy: The Rhoton Collection)

The most anterior and the superior one would be the vertical C3 which is the parasellar segment, the top of which is the paraclinoidal segment. Slightly posterior and inferior would be the C5 segment which is the paraclival segment and laterally one can find the vertical C7 segment with infra laceral drilling using a transpterygoid approach. The C4 and C6 segments

are "end on view" for the endoscopic surgeon and they can be made out because both segments have a lateral curvature.

In another common view, the C3 (parasellar) and C5 (paraclival) carotid can be visualized related to the sella and the clivus as shown in Figure 10:

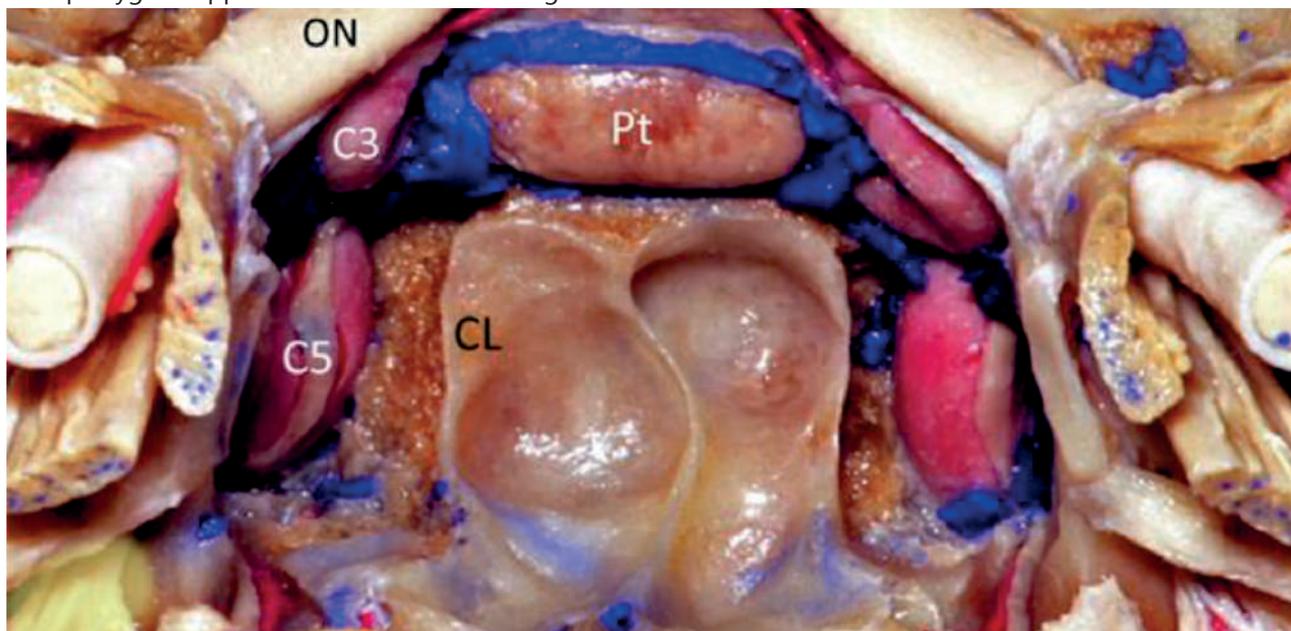


Figure 10 - C3 and C5 segments in relation to the sella and clivus respectively

Conclusion:

The tortuous course by the carotid artery and its intimate extradural relationship to the skull base structures makes it crucial to fully understand it. This simple method will help young neurosurgeons to identify the carotid segments with respect to horizontal and vertical planes and important

landmarks, that will be helpful to perform complex microsurgical procedures preventing damage to the internal carotid artery. It should, however be noted that anatomical variants do exist between patients and care has to be taken to identify and respect the variant anatomy for best surgical results.

REFERENCES

1. Vijaywargiya M., Deopujari R., Athavale S.A. Anatomical study of petrous and cavernous parts of internal carotid artery // *Anat Cell Biol.* – 2017. - 50(3). – P. 163–170. doi:10.5115/acb.2017.50.3.163
2. Ziyal I.M., Ozgen T., Sekhar L.N., Ozcan O.E., Cerkirge S. Proposed classification of segments of the internal carotid artery: anatomical study with angiographical interpretation // *Neurol Med Chir (Tokyo).* – 2005. - 45(4). – P. 184-90; discussion 190-1. DOI: 10.2176/nmc.45.184
3. Alfieri A., Jho H.D. Endoscopic endonasal cavernous sinus surgery: an anatomic study // *Neurosurgery.* – 2001. - 48(4). – P. 827-36; discussion 836-7. PMID: 11322443
4. Abdulrauf S.I., Ashour A.M., Marvin E., et al. Proposed clinical internal carotid artery classification system [published correction appears in *J Craniovertebr Junction Spine.* 2017 Jan-Mar;8(1):84] // *J Craniovertebr Junction Spine.* – 2016. - 7(3). – P. 161–170. doi:10.4103/0974-8237.188412
5. Labib M.A., et al. A road map to the internal carotid artery in expanded endoscopic endonasal approaches to the ventral cranial base // *Neurosurgery.* – 2014. – Suppl. 3. – P. 448-71; discussion 471. doi: 10.1227/NEU.0000000000000362

6. Sameshima T., Mastronardi L., Friedman A., Fukushima T. (eds) Middle fossa dissection for extended middle fossa and anterior petrosectomy approach. Fukushima's microanatomy and dissection of the temporal bone for surgery of acoustic neuroma, and petroclival meningioma, 2nd edn. AF Neurovideo: Raleigh, 2007. – P. 51–83.
7. Guo X., Tabani H., Griswold D., Tayebi Meybodi A., Sanchez J.J.G., Lawton M.T., Benet A. Hearing Preservation During Anterior Petrosectomy: the "Cochlear Safety Line" // World Neurosurgery. – 2016. doi: 10.1016/j.wneu.2016.11.019.
8. Quisling R.G., Rhoton A.L. Jr. Intrapetrous carotid artery branches: radioanatomic analysis // Radiology. – 1979. - 131(1). – P. 133-6. DOI: 10.1148/131.1.133
9. Osawa S., Rhoton A.L. Jr., Seker A., Shimizu S., Fujii K., Kassam A.B. Microsurgical and endoscopic anatomy of the vidian canal // Neurosurgery. – 2009. - 64(5 Suppl 2). – P. 385-411; discussion 411-2. doi: 10.1227/01.NEU.0000338945.54863.D9
10. Alfieri A., Jho H.D. Endoscopic endonasal cavernous sinus surgery: an anatomic study // Neurosurgery. – 2001. - 48(4). – P. 827-36; discussion 836-7. PMID: 11322443
11. Harris F.S., Rhoton A.L. Anatomy of the cavernous sinus. A microsurgical study // J Neurosurg. – 1976. - 45(2). – P. 169-80. PMID: 939976. DOI:10.3171/jns.1976.45.2.0169
12. Parkinson D. A surgical approach to the cavernous portion of the carotid artery. Anatomical studies and case report // J Neurosurg. – 1965. - 23(5). P. 474-83. DOI: 10.3171/jns.1965.23.5.0474
13. Joo W., Funaki T., Yoshioka F., Rhoton A.L. Jr. Microsurgical anatomy of the carotid cave // Neurosurgery. – 2012. - 70(2 Suppl Operative). – P. 300-11; discussion 311-2. doi: 10.1227/NEU.0b013e3182431767
14. Fortes F.S., Pinheiro Neto C.D., Carrau R.L., Brito R.V., Prevedello D.M., Sennes L.U. Endonasal endoscopic exposure of the internal carotid artery: An anatomical study // The Laryngoscope. – 2012. – 122. – P. 445-451. doi:10.1002/lary.22395

А. Чериан, Х. Бурхан

Нобель нейроғылым институты, Нобель медициналық колледжі мен оқу ауруханасы, Биратнагар қ., Непал

БАССҮЙЕК НЕГІЗІНДЕГІ АШЫҚ ЖӘНЕ ЭНДОСКОПИЯЛЫҚ ХИРУРГИЯ КЕЗІНДЕГІ ЭКСТРАДУРАЛДЫҚ КҮРЕТАМЫР СЕГМЕНТТЕРІН ТҮСІНУ ҮШІН ОҢАЙ ӘРІ ҚОЛАЙЛЫ ТӘСІЛ

Кіріспе: Ұйқы күретамырының анатомиясын түсіну бассүйек негізіне хирургия жасау кезінде шешуші мәнге ие. Ішкі ұйқы күретамыры күрделі жолдардан өтеді, себебі бассүйек қорабынан кіріп, сырттай төменгі-бүйір жақтан жоғарғы-медиалдық бағытқа қарай созылады. Өз жолында ұйқы күретамыры кілт бұрылыстар жасайды және ұйқы күретамырының сегменттерін айқындауда маңызды белгілер болып табылатын сүйек және жүйке құрылымдарымен тығыз қарым-қатынасқа түседі. Осы уақытқа дейін ұйқы күретамырын ангиографиялық, мәйіттік және эндоскопиялық кескіндер негізінде қарастыратын көптеген жіктемелер ұсынылды. Алайда бұл мақалада біз ұйқы күретамыры сегменттерінің бассүйек негізімен корреляциясын жақсырақ түсіну үшін қарапайым үлгіні ұсынамыз.

Әдістер: Бұл үлгі бассүйек негізінің мәйіттік және интраоперациялық материалдарына негізделеді және бассүйек негізінің ашық және эндоскопиялық хирургиясында қолданылады. Бұл ретте, эндоскопиялық әдіс эндоназалдық жолмен жасалатын минималды инвазиялық хирургия ретінде күнделікті қолданылады.

Нәтижелер: Бұл үлгі ұйқы сегменттерінің көлденең және тік жазықтықтарда бағдарлануын көрсетеді, олардың әрқайсысы тиісінше жұп және тақ сегменттерге сай келеді. Бақылау нәтижелеріне сәйкес номенклатура ұйқы күретамырына қатысты кері мәнге ие, яғни C2 (интрадуралды) сегмент ең жоғарғы, алдыңғы және медиалдық, ал C7 (парафарингеалды) ең төменгі, артқы және бүйірлік болып табылады.

Қорытынды: Ұйқы күретамырының анатомиясын білу бассүйек негізіне микрохирургиялық және эндоскопиялық процедуралар жасау кезінде аса маңызды. Бұл қарапайым үлгі ұйқы күретамырының бассүйек негізіндегі сырттай жолының барлық бойындағы байланыстарының корреляциясында маңызды рөлге ие. Адамдарда айрмашылықтар кездесетіндігін атап өткен жөн және мұны түсіну күрделі ашық және эндоскопиялық хирургиялық процедуралар кезінде ұйқы күретамырына зақым келтірудің алдын алуға көмектеседі.

Негізгі сөздер: ішкі ұйқы күретамыры, микрохирургия, бассүйек негізі анатомиясы, эндоскопиялық хирургия, цереброваскулярлық хирургия.

А. Чериан, Х. Бурхан

*Нобелевский институт нейронаук, Нобелевский медицинский колледж и учебная больница,
г. Биратнагар, Непал*

ПРОСТОЙ И ПРАКТИЧНЫЙ СПОСОБ ДЛЯ ОРИЕНТИРОВАНИЯ В ЭКСТРАДУРАЛЬНОМ СЕГМЕНТЕ СОННЫХ АРТЕРИЙ ПРИ ОТКРЫТОЙ И ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА

Введение: Понимание анатомии сонной артерии имеет решающее значение при хирургии основания черепа. Внутренняя сонная артерия проходит сложный путь, поскольку она входит в черепную коробку и перемещается экстрадурально от нижне-бокового к верхне-медиальному направлению. На своем пути сонная артерия совершает крутые повороты и образует тесные связи с костными и нервными структурами, которые служат важными ориентирами при выявлении сегментов сонной артерии. До настоящего времени было предложено много классификаций, которые выделяли сонную артерию на основе ангиографического, трупного и эндоскопического изображений. Однако в этой статье мы предложили упрощенную модель для лучшего понимания и корреляции сегментов сонной артерии с основанием черепа.

Методы: Эта модель основана на трупных и интраоперационных материалах основания черепа и применима как для открытого, так и для эндоскопического доступов. Эндоскопический метод обычно используется рутинно в качестве минимально инвазивного вмешательства при эндоназальном доступе.

Результаты: Предложенная модель отображает ориентацию сонных сегментов в горизонтальной и вертикальной плоскостях, каждая из которых соответствует четным и нечетным сегментам соответственно. Согласно результатам наблюдения, номенклатура ретроградна по отношению к сонной артерии, то есть С2 (интрадуральный) сегмент является наиболее верхним, передним и медиальным, а С7 (парафарингеальный) наиболее нижним, задним и боковым.

Вывод: Знание анатомии сонной артерии очень важно при микрохирургических и эндоскопических процедурах на основании черепа. Упрощенная модель играет важную роль в корреляции взаимосвязей сонной артерии на всем протяжении ее экстрадурального хода в основании черепа. Следует отметить, что различия у людей встречаются, и это понимание поможет избежать повреждения сонной артерии во время сложных открытых и эндоскопических хирургических процедурах.

Ключевые слова: Внутренняя сонная артерия, микрохирургии, анатомия основания черепа, эндоскопическая хирургия, цереброваскулярная хирургия.

УДК 616.8-089

А.А. Жайлганов¹, М.Р. Рабандияров (к.м.н.)¹, Е.К. Дюсембеков (д.м.н., проф.)², А.М. Жарасов¹,
М.Е. Каптагаев¹, Д.С. Абдрахманов¹, Е.С. Жуков³, Р.К. Танцарова¹, Г.Н. Касенова⁴, С.С. Мырзахмет⁵

¹ ГКП на ПХВ «Детская городская клиническая больница №2» УОЗ, г. Алматы, Казахстан

² «Казахский медицинский университет непрерывного образования», г. Алматы, Казахстан

³ ГКП на ПХВ «Городская клиническая больница №7» УОЗ, г. Алматы, Казахстан

⁴ АО «Национальный центр педиатрии и детской хирургии», г. Алматы, Казахстан

⁵ ГКП на ПХВ «Городской кардиологический центр», г. Алматы, Казахстан

КРАНИОСИНОСТОЗ. ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ ОДНОЙ КЛИНИКИ

Введение: Краниосиностоз - это патологическое срастание двух или более костей черепа. Является одним из редких заболеваний, которое, согласно данным Американской ассоциации нейрохирургов, поражает приблизительно одного ребенка на каждые 2000 новорожденных.

Цель: Оценить эффективность проведения оперативного лечения краниосиностоза в ранние сроки с использованием методов открытой лоскутной и эндоскопической краниоэктомии на примере одной клиники.

Материалы и методы: в данной статье представлен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 17 пациентов с различной формой краниосиностоза в условиях ГКП на ПХВ «Детская городская клиническая больница №2» г. Алматы в период с 1 октября 2019 по 1 марта 2020 годы. Двенадцати детям проводилась операция методом открытой лоскутной краниоэктомии и пятерым пациентам проведена эндоскопическая лоскутная краниоэктомия.

Результаты: При открытой лоскутной краниоэктомии средний объем гемотрансфузии составлял 121 мл, средняя длительность операций – 125 минут, а средняя длительность пребывания в стационаре - 12 дней. При использовании эндоскопического метода средний объем гемотрансфузии составлял 37 мл, средняя длительность операций - 55 минут, а средняя длительность пребывания в стационаре - 5 дней. Также определены показания и описана техника проведения эндоскопической лоскутной краниоэктомии.

Выводы: Малоинвазивный, эндоскопический метод лечения краниосиностоза является отличной альтернативой открытой лоскутной краниоэктомии. Наиболее оптимальные показания к операции - дети до 6 месяцев, с несиндромальным видом краниосиностоза. Преимущества малоинвазивной хирургии заключаются в сокращении длительности операции и нахождения в стационаре, снижении интраоперационной кровопотери и меньшей длине разрезов в сравнении с традиционным методом.

Ключевые слова: краниосиностоз, малоинвазивный метод, эндоскопическая лоскутная краниоэктомия.

Введение: Очень быстрый рост человеческого мозга в первый постнатальный год жизни возможен благодаря тому, что человеческий мозг заключен в открытый череп. Мозг растет и раздвигает кости черепа, в то же время швы, которые являются зонами роста между основными черепными костями, вызывают остеогенез. К сожалению, эта система может выйти из строя, когда любая из этих ростовых пластин преждевременно срастается, приводя к такому состоянию, как краниосиностоз [1].

Краниосиностоз - одно из редких заболеваний, которое, согласно данным Американской ассоциации нейрохирургов, поражает приблизительно одного ребенка на каждые 2000 новорожденных [2].

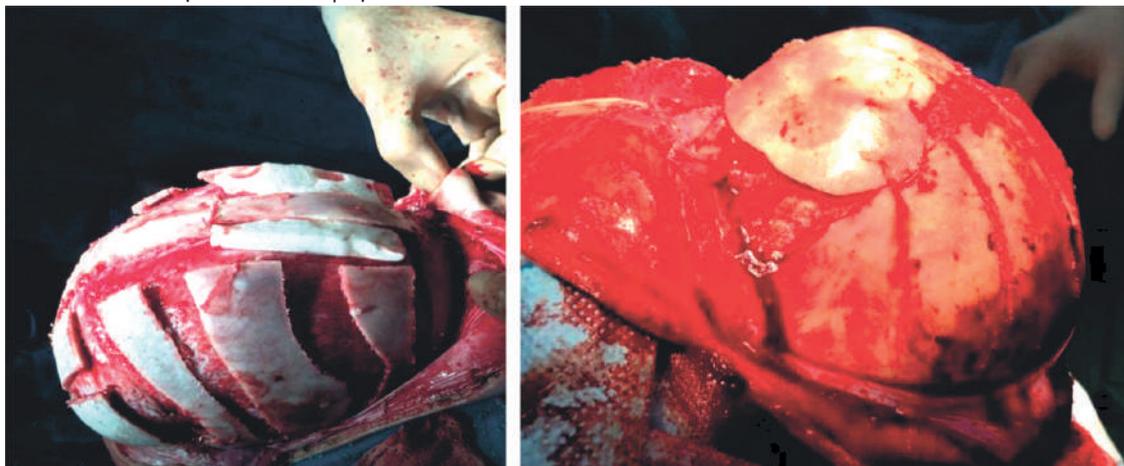
Методом лечения данного заболевания является только хирургическое. С давних времен проводились попытки проведения оперативных вмешательств [3]. Тем не менее, эти операции не обошлись без осложнений, характерных для них, включая проблемы, связанные с очень большой хирургической агрессией и анестезией

для ребенка. Кроме того, повторное раннее сращение костей черепа с появлением клинических признаков гипертензионного синдрома остается актуальной проблемой до настоящего времени [4]. Последствия не пролеченного краниосиностоза включают возможное ограничение роста мозга и косметический дефект. Традиционные методы лечения в последние 3-4 десятилетия заключались в открытой операции с большим, травматичным разрезом кожи и манипуляций с костями черепа (рис. 1). В 90-х годах прошлого столетия, Хименес и Бароне [5] внедрили свой опыт работы с инновационной техникой, сочетающую в себе технологию малоинвазивной эндоскопической хирургии с послеоперационной ортопедической коррекцией (коррекция шлемом). Эндоскоп используется для выполнения лоскутной краниоэктомии через маленькие разрезы с минимальной кровопотерей. По данным авторов, предложивших эндоскопический метод, в послеоперационном периоде необходимо ношение коррекционного шлема от 2 до 12 месяцев [5, 6].

Методы исследования: С октября 2019 года по 1 марта 2020 года, в условиях КГП на ПХВ «ДГКБ №2» г. Алматы, проведено 17 операций детям с краниосиностозом различной формы. Из них 11

мальчиков и 6 девочек. Пациенты, оперированные в условиях нашего отделения, были в возрасте от 2 до 22 месяцев (средний возраст 7 месяцев), из них с диагнозом Сагиттальный краниосиностоз (скафоцефалия) - 14 пациентов, Синостоз коронарного шва (брахицефалия) - 1, Метопический краниосиностоз (тригоноцефалия) - 1, Односторонний лямбдовидный краниосиностоз (плаггиоцефалия) - 1.

Двенадцати детям проводилась операция традиционным, открытым методом. Средняя длительность операций составила 125 минут. В интраоперационном и раннем послеоперационном периодах, проводилась замещающая гемотрансфузия крови и ее компонентов. Все пациенты в первые сутки после операции наблюдались в отделении реанимации. Выписка в среднем была на 12 сутки. Операция достаточно травматичная. Волнообразный разрез производится по своду черепа от уха до уха, затем после сепаровки субгалеального пространства накладываются трепанационные отверстия и в зависимости от вида краниосиностоза производится реконструкция черепа. На рисунке 1 показан финальный вид реконструкции черепа при сагиттальном (А), и коронарном (Б) краниосиностозе.



(А)

(Б)

Рисунок 1 - Открытая лоскутная краниоэктомия

Пятеро пациентов были прооперированы, новым, инновационным в Республике Казахстан методом - Эндоскопическая лоскутная краниоэктомия. Для большинства эндоскопических операций доступ к черепу требует одного или двух небольших S-образных разрезов, каждый приблизительно по 2-3 см в длину и перпендикулярно к пораженному шву. Четырем пациентам была проведена операция по удалению сагит-

тального шва с применением эндоскопической ассистенции (рис. 2, 3, 4). Данная патология наиболее благоприятна в плане лечения малоинвазивным методом, и результаты в целом отличные. В последующем потребность в дополнительных корректирующих операциях сводится к минимуму. Операция выполняется через два разреза, один сразу за коронарными швами, а другой прямо перед лямбдовидными швами, каждый длиной

примерно 2-3 см. Под каждым разрезом накладываются трепанационные отверстия с обеих сторон от проекции сагиттального синуса. Производится диссекция субгалеального и эпидурального пространства под эндоскопическим контролем. Кровотечение из эмиссарных вен останавливается путем биполярной коагуляции. Затем ножницами производится разрез кости шириной лоскута

от 4-6 см., и удаляется через имеющийся разрез. При необходимости, возможно сделать боковые надрезы в теменной, затылочной и/или лобной кости в зависимости от планируемого результата. Гемостаз может быть достигнут с помощью прижигания монополярным коагулятором по краям кости или с использованием желатиновых гемостатиков.



Рисунок 2 - До операции. Ребенок со сращением сагиттального шва



Рисунок 3 - После операции эндоскопической краниоэктомии

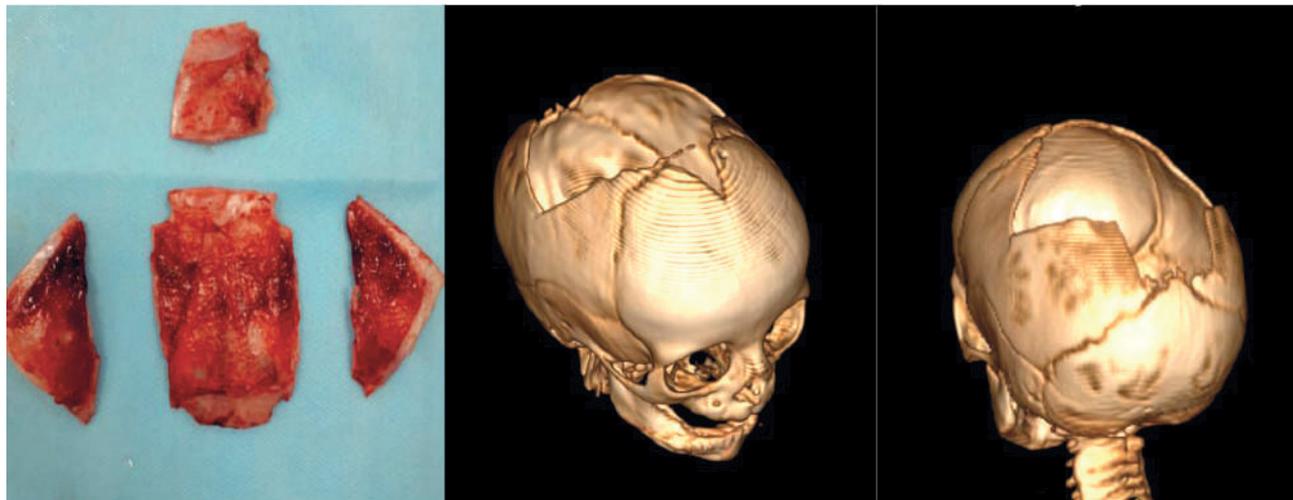


Рисунок 4 - Фрагменты удаленных костей (лоскутов); КТ костей черепа с 3-D реконструкцией

Ребенок с односторонним заращением лямбдовидного шва (плагиоцефалия), был также оперирован эндоскопическим методом. Операция по исправлению лямбдовидного краниосиностоза включает два разреза, оба перпендикулярно шву. Один находится на верхнем конце шва, где встречается с сагиттальным швом, а другой - на нижнем конце шва. Под разрезами накладываются трепационные отверстия, и производится отделение субгалеального и эпидурального про-

странства с применением эндоскопической ассистенции. Твердая мозговая оболочка очень легко отделяется от кости. Кость вырезают полоской толщиной 2-3 см. Согласно данным литературного обзора, опыт использования минимально инвазивных эндоскопических методов при плагиоцефалии относительно ограничен из-за редкости заболевания, и в нашем учреждении мы обнаружили, что результаты были отличными (рис. 5, 6).



Рисунок 5 - Дооперационное изображение лямбдовидного краниосиностоза

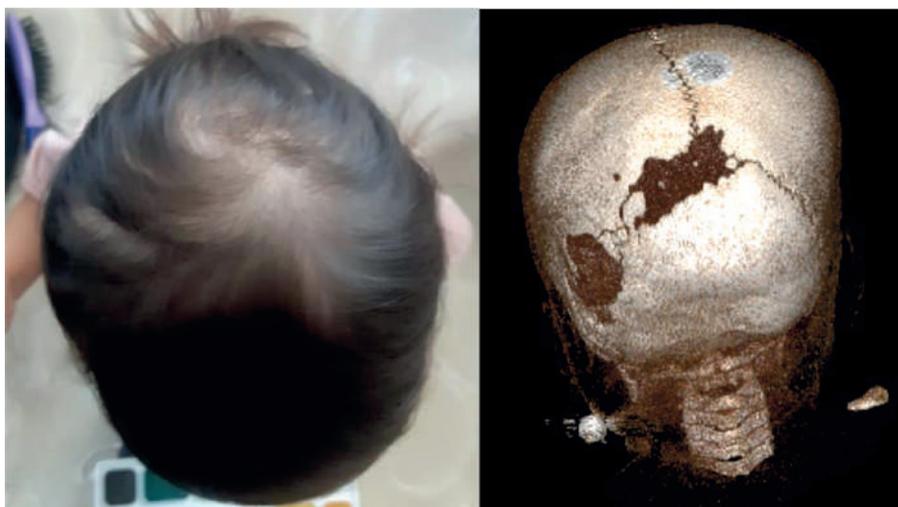


Рисунок 6 - Послеоперационный контроль через 5 месяцев

Результаты: Трое, из пяти оперированных пациентов эндоскопическим методом, были мальчики в возрасте от 2 до 5 месяцев. Четверо пациентов были с диагнозом скафоцефалия, и одна девочка с диагнозом односторонний лямбдовидный краниосиностоз. Плагиоцефалия - патология, встречающаяся довольно редко. В нашей практике это единственный случай, и был оперирован малоинвазивным методом. Средняя продолжительность операций составляла 55 минут, а средняя длительность пребывания в стационаре колебалась от 4 до 6 дней. Гемотрансфузия

проводилась всем пациентам только во время операции. Средний объем лейкофильтрованной эритроцитарной массы при эндоскопической лоскутной краниоэктомии составлял 37 мл. При открытой лоскутной краниоэктомии средний объем гемотрансфузии составлял 121 мл (табл. 1). В послеоперационном периоде после пробуждения, дети оперированные малоинвазивным методом, переводились в профильное отделение. Пациенты, оперированные открытым традиционным методом, находились в отделении реанимации сутки после операции.

Таблица 1

ОТРАЖЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ОТКРЫТОЙ И ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ КРАНИОЭКТОМИИ

	Открытая лоскутная краниоэктомия	Эндоскопическая краниоэктомия
Вид краниосиностоза	Синдромальный; Несиндромальный.	Несиндромальный: - сагиттальный; - метопический; - односторонний лямбдовидный; - односторонний коронарный; - двухсторонний коронарный.
Средний возраст (месяц)	8,2	3,5
Длительность операции (минуты)	125	55
Длительность госпитализации (сутки)	12	5
Средний объем гемотрансфузии (мл)	121	37

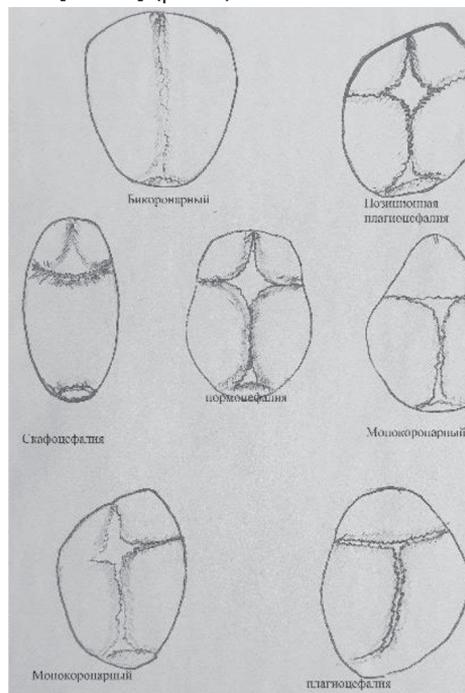
Обсуждение:

Краниосиностоз возникает, когда две или более костных пластины преждевременно срастаются между собой. При нормальном развитии событий слияние черепных швов не происходит до тех пор, пока все пластины роста скелетной системы не срастутся, что обычно происходит в конце полового созревания. Распространенным заблуждением является то, что швы сливаются в возрасте от 1 до 2 лет, что является «функционально» верным, но не анатомически точным, за исключением метопического шва, который может нормально срастаться в младенчестве. Однако после двух лет мозг ребенка сформирован практически полностью и кости физиологически зарастают, образуя швы, и их роль очень ограничена после этого момента времени. Лишь у очень небольшого процента детей может развиваться краниосиностоз после первого года жизни, что не приводит к деформации черепа, но ведет к повышению внутричерепного давления [7].

Данные об оперативном лечении краниосиностоза известны давно, но жизнеспособные варианты лечения были разработаны только в течение прошлого столетия [3]. Первоначальные попытки лечения включали открытые операции с большими разрезами, за которыми следовало хирургическое удаление сросшегося краниального шва. К сожалению, у многих пациентов удаленный шов слишком быстро срастался и не достигал адекватной коррекции. Это привело к разработке гораздо более крупных операций, разработанных доктором Тессиером, известных как лоскутная краниэктомия, при которых большие лоскутные сегменты черепных костей удалялись и череп реконструировался [8]. Настоящим методом пользуемся мы и по настоящее время, детям старше 6 месяцев (рис. 1).

С момента описания принципа эндоскопической лоскутной краниотомии, кардинально поменялся подход к выбору тактики оперативного вмешательства в зависимости от возраста пациента и типа краниосиностоза. Принцип послеоперационного ведения после малоинвазивной операции заключается в длительном ношении коррекционного шлема сроком до 12 месяцев после операции. Однако, проведенный литературный обзор на сайтах Pubmed, Google Scholar показал отсутствие доказательств положительной динамики применения коррекционных (ортопедических) шлемов после проведения операции, в сравнении с группой пациентов, не носивших шлем. Метод

эндоскопической коррекции подходит для всех видов неосложненного краниосиностоза, а именно сагиттальный [9, 10], метопический [11], односторонний лямбдовидный [12], односторонний коронарный [13–15] и редко двухсторонний коронарный [16–18] (рис.7).



[1]

Рисунок 7 - Виды неосложненного краниосиностоза

Традиционный метод, а именно открытая лоскутная краниэктомия, является актуальным и эффективным методом оперативного вмешательства при краниосиностозе. Однако имеет ряд недостатков, таких как травматичность, большая кровопотеря, послеоперационный косметический дефект, длительность госпитализации и операции, эмоциональная нагрузка для детей и родителей. Согласно данным систематического обзора литературы с мета-анализом [19, 20] метод эндоскопической краниэктомии является вариантом выбора оперативного вмешательства для детей до 6 месяцев жизни [9], по некоторым данным до 9 месяцев [21], ввиду ее малоинвазивности и снижения длительности операции, госпитализации и объема гемотрансфузии, а также отдаленным косметическим результатам.

К сожалению, ранняя диагностика патологии черепа, такой как краниосиностоз затруднена на территории Республики Казахстан и большинство пациентов обращается за помощью к нейрохирургам уже в поздние сроки, когда проведение малоинвазивных операций не является возможным.



Заключение.

Минимально инвазивный эндоскопический метод является отличной альтернативой открытой лоскутной краниоэктомии. Наиболее оптимальные показания к операции - это дети до 6 месяцев, с несиндромальным видом краниосиностаза. Преимущества малоинвазивной хирургии заключается в сокращении длительности операции в среднем на 70 минут, тем самым снижается время проведения анестезии. Длительность нахождения в стационаре снижается с 12 суток до 5. Снижает-

ся кровопотеря и как следствие снижается необходимость проведения гемотрансфузии в среднем на 84 мл. Небольшие разрезы, которые проводятся на волосистой части головы, очень быстро заживают, не образуя грубых рубцов, в сравнении с традиционным методом. К сожалению, из-за малой осведомленности врачей и фельдшеров первого звена о данном заболевании, пациенты обращаются в возрасте, когда проведение эндоскопической краниоэктомии не является возможным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Proctor M.R. Endoscopic craniosynostosis repair // *Transl. Pediatr. AME Publications*. - 2014. - Т. 3. - № 3. - С. 247–258.
2. Krakow D. *Craniosynostosis // Obstetric Imaging: Fetal Diagnosis and Care, 2nd Edition*. Elsevier, 2017. - С. 301–304.e1.
3. Clayman M.A., et al. History of craniosynostosis surgery and the evolution of minimally invasive endoscopic techniques: the University of Florida experience // *Ann. Plast. Surg.* 2007. - Т. 58. - № 3. - С. 285–287.
4. Kaufman B.A., et al. The circle of sagittal synostosis surgery. // *Semin. Pediatr. Neurol.* W.B. Saunders. - 2004. - Т. 11. - № 4. - С. 243–248.
5. Barone C.M., Jimenez D.F. Endoscopic craniectomy for early correction of craniosynostosis // *Plast. Reconstr. Surg.* Lippincott Williams and Wilkins. - 1999. - Т. 104. - № 7. - С. 1965–1973.
6. Mehta V.A., et al. The evolution of surgical management for craniosynostosis // *Neurosurg. Focus. American Association of Neurological Surgeons*. - 2010. - Т. 29. - № 6. - С. E5.
7. Ruane E.J., et al. A treatment algorithm for patients presenting with sagittal craniosynostosis after the age of 1 year // *Plast. Reconstr. Surg.* Lippincott Williams and Wilkins. - 2017. - Т. 140. - № 3. - С. 582–590.
8. Clayman M.A., et al. History of Craniosynostosis Surgery and the Evolution of Minimally Invasive Endoscopic Techniques // *Ann. Plast. Surg.* - 2007. - Т. 58. - № 3. - С. 285–287.
9. Jimenez D.F., et al. Endoscopy-assisted wide-vertex craniectomy, barrel stave osteotomies, and postoperative helmet molding therapy in the management of sagittal suture craniosynostosis // *J. Neurosurg.* - 2004. - Т. 100. - № 5 Suppl Pediatrics. - С. 407–417.
10. Ridgway E.B., et al. The management of sagittal synostosis using endoscopic suturectomy and postoperative helmet therapy // *J. Neurosurg. Pediatr.* - 2011. - Т. 7. - № 6. - С. 620–626.
11. Keshavarzi S., et al. Variations of endoscopic and open repair of metopic craniosynostosis // *J. Craniofac. Surg.* - 2009. - Т. 20. - № 5. - С. 1439–1444.
12. Al-Jabri T., Eccles S. Surgical correction for unilateral lambdoid synostosis: A systematic review // *Journal of Craniofacial Surgery*. - 2014. - Т. 25. - № 4. - С. 1266–1272.
13. Mesa J.M., et al. Reconstruction of unicoronal plagiocephaly with a hypercorrection surgical technique // *Neurosurg. Focus*. - 2011. - Т. 31. - № 2. - С. E4.
14. Maltese G., et al. New objective measurement of forehead symmetry in unicoronal craniosynostosis - comparison between fronto-orbital advancement and forehead remodelling with a bone graft // *J. Plast. Surg. Hand Surg. Informa Healthcare*. - 2014. - Т. 48. - № 1. - С. 59–62.
15. Tan S.P.K., et al. Early frontofacial symmetry after correction of unilateral coronal synostosis: frontoorbital advancement vs endoscopic strip craniectomy and helmet therapy // *J. Craniofac. Surg.* - 2013. - Т. 24. - № 4. - С. 1190–1194.
16. Melville H., et al. Genetic basis of potential therapeutic strategies for craniosynostosis // *Am. J. Med. Genet. A*. - 2010. - Т. 152A. - № 12. - С. 3007–3015.
17. Tovetjärn R., et al. Spring-assisted cranioplasty for bicoronal synostosis // *J. Craniofac. Surg.* - 2012. - Т. 23. - № 4. - С. 977–981.
18. Berry-Candelario J., et al. Endoscope-assisted strip craniectomy and postoperative helmet therapy for treatment of craniosynostosis // *Neurosurg. Focus*. - 2011. - Т. 31. - № 2. - С. E5.

19. Yan H., et al. A systematic review of endoscopic versus open treatment of craniosynostosis. Part 2: The nonsagittal single sutures // Journal of Neurosurgery: Pediatrics. American Association of Neurological Surgeons. - 2018. - Т. 22. - № 4. - С. 361–368.
20. Yan H., et al. A systematic review and meta-analysis of endoscopic versus open treatment of craniosynostosis. Part 1: The sagittal suture // Journal of Neurosurgery: Pediatrics. American Association of Neurological Surgeons. - 2018. - Т. 22. - № 4. - С. 352–360.
21. Chan J.W.H., et al. Endoscope-assisted versus open repair of craniosynostosis: A comparison of perioperative cost and risk // J. Craniofac. Surg. - 2013. - Т. 24. - № 1. - С. 170–174.

А.А. Жайлганов¹, М.Р. Рабандияров (м.ф.к.)¹, Е.К. Дюсембеков (м.ф.д., проф.)², А.М. Жарасов¹
М.Е. Каптагаев¹, Д.С. Абдрахманов¹, Е.С. Жуков³, Р.К. Танцарова¹, Г.Н. Касенова³, С.С. Мырзахмет⁵

¹ ДСБ «№2 Қалалық клиникалық балалар ауруханасы» ШЖҚ МКК, Алматы қ., Қазақстан

² «Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті», Алматы қ., Қазақстан

³ ДСБ «№7 Қалалық клиникалық аурухана» ШЖҚ МКК, Алматы қ., Қазақстан

⁴ «Ұлттық Педиатрия және балалар хирургиясы орталығы» АҚ, Алматы қ., Қазақстан

⁵ «Қалалық кардиология орталығы» ШЖҚ МКК, Алматы қ., Қазақстан

КРАНИОСИНОСТОЗ. БІР КЛИНИКА БАЗАСЫНДА ЕМДЕУ ТӘЖІРИБЕСІ

Кіріспе: Краниосиностоз - екі немесе одан да көп бас сүйектерінің патологиялық бірігіп өсуі. Американдық нейрохирургтер қауымдастығының мәліметтеріне сәйкес, әрбір 2000 нәрестеге шамамен бір баланы зақымдайтын сирек кездесетін аурулардың бірі болып табылады.

Материалдар мен әдістер: Бұл мақалада Алматы қаласының «№2 Балалар қалалық клиникалық ауруханасы» ШЖҚ МКК жағдайында краниосиностоздың әр түрлі формасындағы 17 науқасты хирургиялық емдеу нәтижелерінің ретроспективті талдауы ұсынылған. Операциялық араласудың жаңа әдісі - эндоскопиялық құрақты краниоэктомия аз инвазивті техника енгізумен жасалды.

Нәтижесі: Ашық құрақты краниоэктомияның орташа гемотрансфузия көлемі – 121 мл, орташа ота уақыты – 125 минут, ал ауруханада болудың орташа уақыты – 12 күн болды. Эндоскопиялық тәсілін қолдану барысында келесі мағлұматтар алынды: орташа гемотрансфузия көлемі – 37 мл, орташа ота уақыты – 55 минут, ал ауруханада болудың орташа уақыты – 5 күн. Сонымен қатар эндоскопиялық құрақты краниоэктомия жүргізу техникасының сипаттамасы мен оны қолданудағы көрсеткіштер анықталды.

Қорытынды: Краниосиностозды емдеудің аз инвазивті, эндоскопиялық әдісі ашық құрақты краниоэктомияның тамаша баламасы болып табылады. Операцияға ең оңтайлы көрсеткіштер - краниосиностоздың синдромальды емес түрі бар 6 айға дейінгі балалар. Аз инвазивті хирургияның артықшылығы операция ұзақтығын төмендету, стационарда болу ұзақтығын азайту, операциядан кейін де және өте кішкентай, көрінбейтін тіліктер кезінде де қан жоғалтуды азайту болып табылады.

Негізгі сөздер: краниосиностоз, аз инвазивті әдіс, эндоскопиялық құрақты краниоэктомия.



A.A. Zhailganov¹, M.R. Rabandiyarov (PhD)¹, E.K. Dusembekov (D.Med.Sci)², A.M. Zharasov¹, M.E. Kaptagaev¹, D.S. Abdrahmanov¹, Y.S. Zhukov³, R.K. Tancarova¹, G.N. Kasenova³, S.S. Myrzahmet⁵

¹ "Pediatric municipal hospital №2", Almaty, Republic of Kazakhstan

² Kazakh Medical University of Continuing Education, Almaty, Republic of Kazakhstan

³ City Clinical Hospital №7, Almaty, Republic of Kazakhstan

⁴ JSC "National Center for Pediatrics and Children's Surgery", Almaty, Republic of Kazakhstan

⁵ «City cardiology center», Almaty, Republic of Kazakhstan

CRANIOSYNOSTOSIS. SINGLE CENTER EXPERIENCE

Introduction: Craniosynostosis is a pathological fusion of two or more bones of the skull. It is one of the rare diseases, according to the data of American Association of Neurosurgeons it affects about one child for every 2000 newborns.

Materials and methods: article presents a retrospective analysis of the results of 17 patients with various types of craniosynostosis, which were treated at Children clinical hospital №2, Almaty, Kazakhstan, from October 1, 2019 to March 1, 2020. 12 patients were treated by traditional flap craniotomy, while 5 patients undergone endoscopic flap craniotomy.

Results: With open flap craniotomy, the average volume of blood transfusion was 121 ml, the average duration of operations was 125 minutes, and the average length of hospital stay was 12 days. In cases of endoscopic method, the average volume of blood transfusion was 37 ml, the average duration of operations was 55 minutes, and the average length of hospital stay was 5 days. We presented indications and the technique for endoscopic flap craniotomy is described.

Conclusions: Minimally invasive, endoscopic method of treating craniosynostosis is an excellent alternative to traditional craniotomy. The most accurate indications for surgery are children under 6 months of age, with a non-syndromic form of craniosynostosis. The advantages of minimally invasive surgery: reducing time of surgery and the length of hospital stay, minimize blood loss both during and after surgery, and very small, almost invisible incisions.

Keywords: craniosynostosis, minimally invasive method, endoscopic flap craniotomy.

**УДК 616.8-089**

Х. Мухаметжанов¹, Д.Ж. Мухаметжанов², Б.М. Карибаев¹, Ш.А. Булекбаева³, О.С. Бекарисов¹, К.К. Кусаинова³, Н.Н. Дюсенбаев⁴

¹ РГП на ПХВ Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, г. Нур-Султан, Казахстан

² Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко, г. Москва, Россия

³ Национальный центр детской реабилитации Корпоративного фонда «University Medical Center», г. Нур-Султан, Казахстан

⁴ АО «Медицинский университет Астана», г. Нур-Султан, Казахстан

ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ ЛУЧЕВОЙ КОНТРОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ПОЗВОНОЧНИКЕ

Введение. Авторами проведен ретроспективный и проспективный анализ результатов 350 операций с использованием электронно оптического преобразователя (ЭОП) и 390 операций с O arm и навигационной станцией Stealth-Station (Medtronic, USA).

Материалы и методы. 350 больным оперированным с использованием ЭОП имплантировано 1822 винта, в среднем 5,2 винта на одну операцию. Корректно были имплантированы 1705 (93,6%) винтов, некорректно - 117 (6,4%) винтов, из них допустимая или клинически незначимая мальпозиция винта отмечена 90 (4,9%), оставшиеся 27 (1,5%) некорректно установленные винты потребовали ревизионной операции. Авторы полагают, что при использовании ЭОП нулевая степень мальпозиции при установке транспедикулярных винтов наблюдалась в 93,6%, первая - в 3,3%, вторая - в 1,7% и третья - в 1,5%

Результаты. 390 больным оперированным с применением O arm имплантировано 2477 винтов, в среднем 6,3 винта во время одной операции. Корректно имплантированы 2444 (98,7%), некорректно были имплантированы 33 (1,3%) винтов, из них допустимая мальпозиция наблюдалась 25 (1%) винтов и недопустимая мальпозиция 8 (0,3%) винтов устранена во время текущей операции. Нулевая степень мальпозиции винтов наблюдалась в 98,7%, первая степень - 0,7%, вторая степень - в 0,3% и третья степень - в 0,3%.

Сравнительные исследования общего числа некорректно имплантированных винтов при операциях с применением ЭОП и O arm показали, что они чаще наблюдались при использовании ЭОП ($p < 0,001$) и недопустимой мальпозиции винтов не было при выполнении операции под O arm, так как она была своевременно диагностирована во время текущей операции и устранена.

Заключение: O-arm с навигационной станцией Stealth-Station являются наиболее современным методом контроля правильности проведения операций на позвоночнике, когда анатомические ориентиры частично невидимы - при открытых операциях.

Применение ЭОП при высокотехнологичных операциях на позвоночнике пока остается «золотым стандартом» при выполнении транспедикулярной фиксации винтов, количество некорректно имплантированных винтов уменьшается с увеличением опыта хирурга.

Ключевые слова: травма позвоночника, ЭОП, O-arm с навигационной станцией Stealth-Station.

Введение. Хотя транспедикулярная фиксация винтов (ТПФ) является обычным явлением в хирургии позвоночника, это все же технически сложная процедура. Различные обычные методы были разработаны для облегчения установки вин-

та. Тем не менее, высокий уровень неправильного положения ножки побудил хирургов искать идеальный метод для установки шурупов.

Современным стандартным методом для точной установки транспедикулярных винтов являет-



ся 2D визуализация электронно оптического преобразователя (ЭОП). Однако недостатком этой техники является отсутствие информации в аксиальной проекции, необходимой для правильной установки транспедикулярных винтов. Недостаток информации в аксиальной проекции может привести к неправильной установке винтов.

Целью настоящего сообщения явился анализ результатов ТПФ позвоночника с использованием ЭОП и сравнение их с результатами ТПФ с применением интраоперационного компьютерного томографа O arm (O arm).

Материал и методы. Ретроспективно изучены результаты ТПФ с 2003 года и проспективно результаты ТПФ последовательно поступавших больных, операции которым были выполнены под ЭОП. Результаты ТПФ с использованием ЭОП (350 больных – первая группа) были сопоставлены с результатами ТПФ с применением O arm (390 больных – вторая группа), выполненным проспективно с 2014 года и опубликованными нами ранее [1].

В исследование операций с использованием ЭОП включены только те больные, которым после операции проведено контрольное компьютерно-томографическое (КТ) исследование позвоночника.

212 (60,6%) было мужчин и 138 (39,4%) лиц женского пола, средний возраст пострадавших составил $36,2 \pm 0,5$. Большая часть больных поступало клинику в острый 247 (70,6%) и ранний 36 (10,3%) периоды травмы, 24 (6,8%) – в промежуточный и 43 (12,3%) – поздний периоды.

Травма получена в быту 175 (50%) пострадавшими, 97 (27,7%) при дорожно-транспортном происшествии (ДТП), 75 (21,4%) – на производстве и у 3 (0,9%) – при занятиях спортом. По механизму травмы 180 (51,4%) больной получил травму при падении с большой высоты, 97 (27,7%) – при ДТП, 51 (14,6%) – при падении с высоты роста, 19 (5,4%) – при падении груза на спину и прочий механизм травмы отмечен у 3 (0,9%) пострадавших.

Всем больным после клинично-неврологического осмотра производилась рентгенография, КТ, 312 (89,1%) рентгеновская денситометрия, 170 (48,6%) – электронейромиография, 40 (11,4%) – магнитно-резонансная томография, 168 (48%) по показаниям миелография до-, во время или после операции, 97 (27,7%) – веноспондилография (ВСГ) перед проведением чрескожной вертебропластики (ЧВП).

Все переломы позвоночника были нестабильными, преобладали переломы типа А2 и А3 (84,7%) по АО, затем типа - В2 (8,7%) и - С (6,6%). Перело-

мы поясничного отдела позвоночника наблюдались у 206 (58,8%) пострадавших, грудного – у 77 (22%), двух отделов – у 53 (15,2%) и двухуровневые переломы – у 14 (4%) больных. Осложненные переломы позвоночника отмечены у 121 (34,6%), повреждения типа А – у 2%, В – у 10,2%, С – у 57,2% и D – 30,6% пострадавших. Сочетанные травмы выявлены у 166 (47,4,5%) больных, которые у 51 (14,6%) сопровождались травматическим шоком.

ТПФ применялась в виде бисегментарной с имплантацией от 4 до 6 винтов, трехсегментарной – от 4 до 8 винтов, полисегментарной – от 6 до 14 винтов, а также педикуло-ламинарной фиксации с использованием наряду с винтами ламинарных крючков. Для ТПФ использовались системы НИТЕК (Новосибирск), Медбитех (Беларусь), ChM (Poland), XIA 2 (Stryker) и Medtronic (USA).

ТПФ по показаниям дополнялась межтеловым спондилодезом у 74 (21,1%), транспедикулярной пластикой тела позвонка (ТППТП) гранулами пористого никелида титана – у 53 (15,1%), ЧВП – у 30 (8,6%).

Методика выполнения операции под ЭОП.

Больной укладывается на рентгенпрозрачный операционный стол на спину, интубируется, затем переворачивается на живот, под наркозом при неосложненных переломах позвоночника и сохранности целостности заднего опорного комплекса выполняется реклинизация позвоночника при тракции за ноги и удерживании больного за плечевой пояс, подкладываются валики под грудную клетку и таз. Осуществляется разметка операционного поля и контрольные 2D снимки путем ручного позиционирования ЭОП. ЭОП откатывается от операционного стола, обрабатывается и обкладывается операционное поле, осуществляется доступ, устанавливаются маркеры в места предполагаемых имплантации винтов. Обкладываются стерильными простынями излучатель и воспринимающее устройство ЭОП, выполняются 2D снимки. Ориентируясь на установленные маркеры и 2D снимки, поэтапно производят штихт каналы в корнях дужек вначале шилом, затем метчиком и имплантируют транспедикулярные винты. При ЭОП контроле в связи с ручным позиционированием нередко приходится делать промежуточные снимки, чтобы заснять прежнее операционное поле. Иногда для более точной установки винтов в корень дужки используется режим рентгеноскопии. После монтажа конструкции делаются заключительные 2D снимки. При проведении ЭОП снимков бригада, как правило, выходит из операционной.

Рентгеноскопический режим при выполнении операций под ЭОП используется при навигации игл Джемшиди, при чрескожных операциях, ВСГ

и введении костного цемента, контрастного вещества при ЧВП и кифопластике. При выполнении рентгеноскопического режима с ЭОП бригада хирургов и рентгенлаборант находятся в операционной, что увеличивает дозу облучения на бригаду и больного.

Критерий хи-квадрат по Пирсону использовали для статистической оценки. Значение $P < 0,05$ было принято как статистически значимое.

Результаты и их обсуждение. 350 больным оперированным с использованием ЭОП имплантировано 1822 винта, в среднем 5,2 винта на одну операцию. Корректно были имплантированы 1705 (93,6%) винтов, некорректно - 117 (6,4%) винтов, из них допустимая или клинически незначимая мальпозиция винта отмечена 90 (4,9%), оставшиеся 27 (1,5%) некорректно установленные винты потребовали ревизионной операции (рис. 1).

В соответствии с данными литературы точность траектории винта оценивается с использованием различных критериев [2-5], что затрудняет объективную оценку эффективности выполнения ТПФ тем или иным методом с использованием ЭОП,

флюороскопии, стереотаксической навигации, компьютерной навигации (интраоперационной компьютерной томографии) [6].

Точность траектории винта ножки оценивали по реконструированным послеоперационным аксиальным, сагиттальным и коронарным компьютерным томографическим снимкам. Смещение было классифицировано как незначительное (≤ 2 мм), умеренное (2,1-4 мм) и тяжелое (>4 мм) [2]. Мы полагаем, что при использовании ЭОП нулевая степень размещения транспедикулярных винтов в наших исследованиях наблюдалась в 93,6%, первая – в 3,3%, вторая – в 1,7% и третья – в 1,5%

Клинический пример 1. Больная С. 22 лет. Диагноз: «Сочетанная травма, закрытый компрессионно-оскольчатый неосложненный проникающий нестабильный перелом тела Th_{12} позвонка, перелом остистого и суставных отростков Th^{11} - Th^{12} позвонков 3 степени, перелом остистых отростков и дужек Th_{11} - $_{12}$ позвонков (A2, B2 по АО), состояние после ВТФ Th_{10} - L_1 позвонков системой НИТЕК (07.09.2007). Закрытая черепно-мозговая травма. Сотрясение головного мозга».

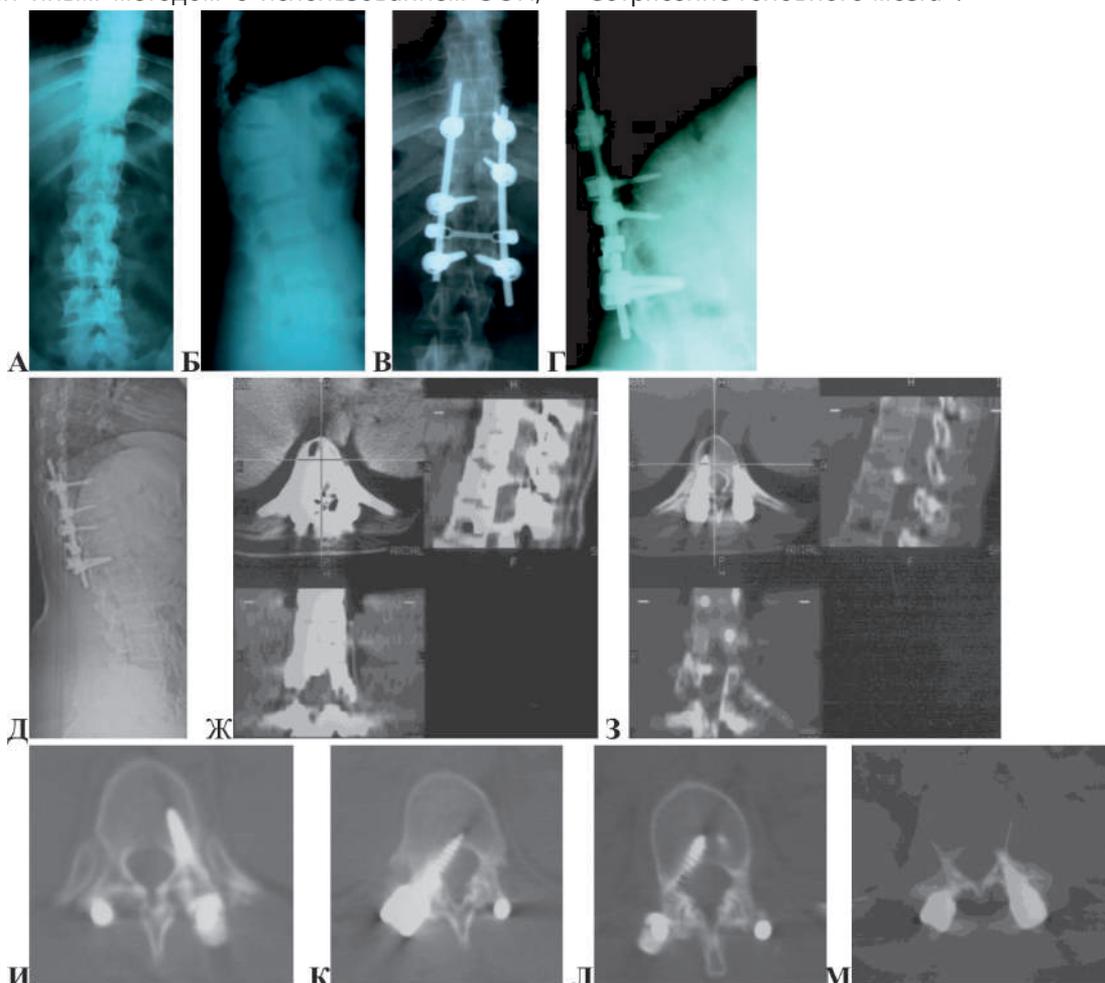


Рисунок 1 – А,Б – рентгенограммы до операции; В,Г – рентгенограммы после операции; Д,Ж,З,И,К,Л,М – КТ топограмма и КТ после операции – некорректно установленный винт

Определенные сложности имеются при имплантации под ЭОП транспедикулярных винтов при посттравматических деформациях позвоночника, после ранее выполненных операций (рис.2).

Клинический пример 2. Больная К. 33 лет. Диагноз: «Последствия закрытой позвоночно-спинномозговой травмы, ушиба и сдавления спинного мозга (2003), неправильно консолидированный компрессионно-оскольчатый

перелом тела L₂ позвонка (C2 по АО), декомпрессивной ламинэктомии L₂, заднего спондилодеза металлическими пластинами (26.06.03), удаления металлических пластин (09.07.04), ВТФ L₁-L₃ позвонков (28.06.07); перемонтажа ВТФ с установкой дополнительных винтов, вентрального межтелового спондилодеза пористым никелидом титана (17.02.2010). Нижний вялый парапарез, нарушение функций тазовых органов».

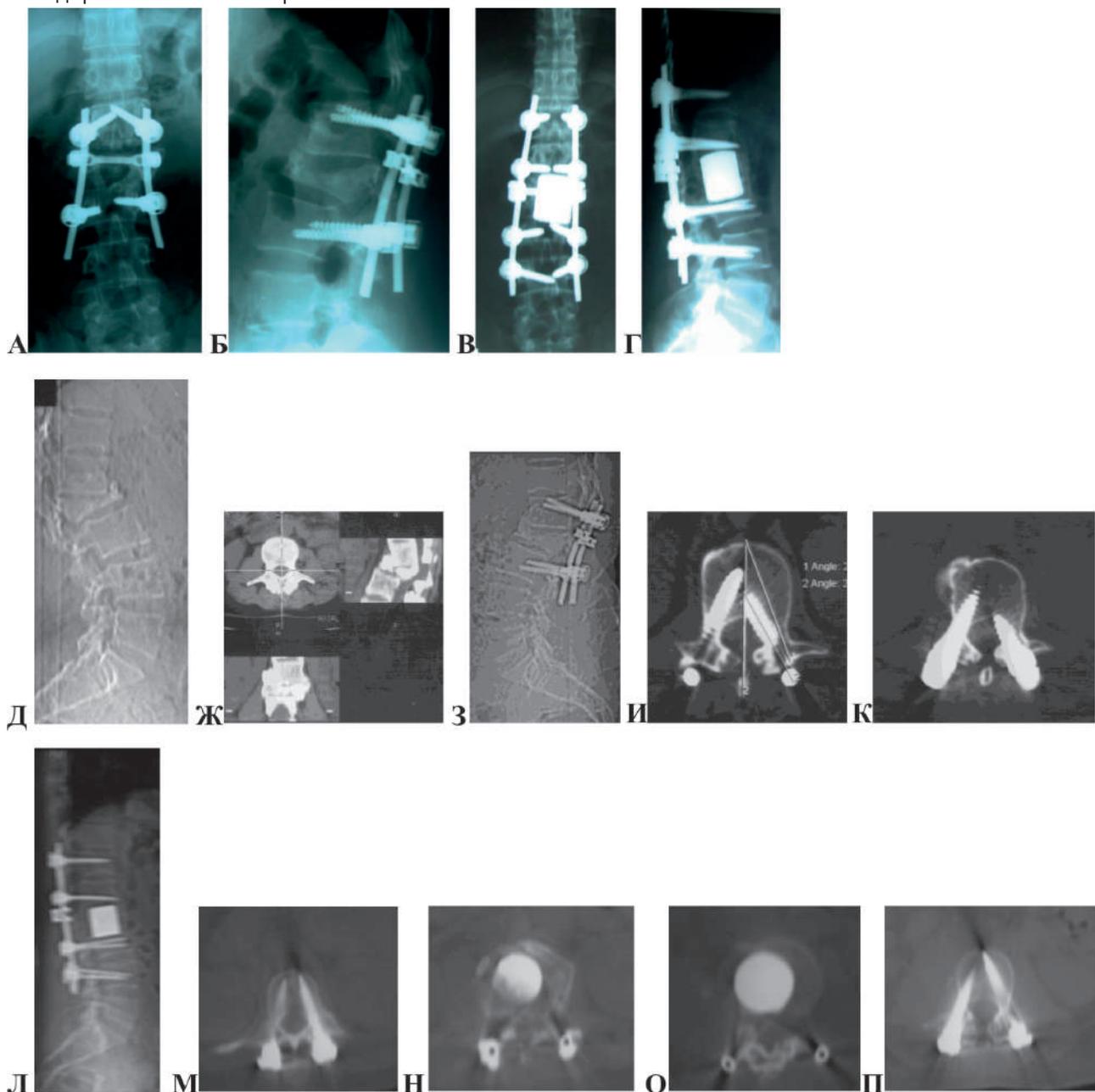


Рисунок 2 – А,Б – рентгенограммы после 3 операции; В,Г – рентгенограммы после 4 операции; Д,Ж – КТ топограмма и 3D снимки после 2 операции – кифотическая деформация позвоночника; З,И,К – КТ после 3 операции – корригирована кифотическая деформация, мальпозиция винтов; Л,М,Н,О,П – КТ после 4 операции перемонтажа ВТФ и вентрального спондилодеза – топограмма и аксиальные срезы - точно в корнях дужек расположены винты и в проекции тела резецированного позвонка кейдж из пористого никелида титана



По данным литературы, имеются определенные недостатки при использовании ЭОП без навигации: уровень точности введения транспедикулярных винтов составляет от 72% до 92% [7-11]. При использовании только рентген-системы ЭОП без навигации в процессе установки металлоконструкций контроль осуществляется только за счет флюороскопии. При этом больные и хирурги подвергаются относительно высоким дозам облучения [12, 13]. При использовании систем типа ЭОП затрачивается много времени на позиционирование флюороскопа при повторных исследованиях, невозможно обеспечить идеальную стерильность оперативного пособия, нарушается стерильность, существует риск инфицирования раны [14] и частота развития инфекций достигает 4% [15]. Интраоперационная флюороскопия позволяет получить информацию о положении винтов только в определенных пределах, не позволяя проконтролировать перфорацию стенки спинномозгового канала. Если неправильное расположение транспедикулярных винтов не обнаружено в конце первичного вмешательства, может потребоваться вторая операция для коррекции их положения [16]. Исследования корректности установки транспедикулярных винтов при тораколюмбарных операциях показал, что частота ревизионных операций из-за неправильно установленных винтов составляет 1% [17]. Наибольшее число неправильного положения винтов наблюдается при ревизионных операциях, так как риск неврологических нарушений, связанных со спондилодезированием, на 41% выше, чем при первичных операциях на позвоночнике [18].

O-arm представляет собой роботизированную мобильную систему и может легко перемещаться по операционной. Её «O» образная форма позволяет свободно перемещаться детектору вокруг тела больного на 360°, как для получения 2D снимков в требуемом положении, так и получения 3D изображений. Генри системы телескопические. Это позволяет организовывать латеральный доступ к больному и установить систему около операционного стола и откатить её от стола в процес-

се хирургического вмешательства, что значительно облегчает использование системы по сравнению с системами закрытого типа.

Позиционирование генри в любом направлении осуществляется с помощью специальных кнопок. Все перемещения генри и системы приемник-излучатель полностью автоматизированы. Специальная командная панель позволяет оператору точно и быстро установить генри в нужном положении. Используя систему O-arm можно сохранить текущие положения генри, детектора с излучателем, а так же параметры облучения. Одновременно можно хранить до четырех комбинаций настроек. Во время операции хирург может перейти в любое из сохраненных положений нажатием одной кнопки, тем самым экономя время на позиционирование и поиск нужного положения.

390 больным оперированным с применением O arm имплантировано 2477 винтов, в среднем 6,3 винта во время одной операции. Корректно имплантированы 2444 (98,7%), некорректно были имплантированы 33 (1,3%) винтов, из них допустимая мальпозиция наблюдалась 25 (1%) винтов и недопустимая мальпозиция 8 (0,3%) винтов устранена во время текущей операции. Нулевая степень мальпозиции винтов наблюдалась в 98,7%, первая степень – 0,7%, вторая степень – в 0,3% и третья степень – в 0,3%.

Осуществляется операционный доступ, устанавливаются маркеры в корни дужек, выполняются 3D снимки и контролируется корректное положение каждого маркера в отдельности (рис. 3).

Клинический пример 3. Больной Д. 16 лет Диагноз: «Закрытый нестабильный осложненный компрессионно-оскольчатый проникающий перелом тела L₂ позвонка 3 степени со стенозом позвоночного канала на 1/2, перелом дужки L₂ позвонка, посттравматическая кифотическая деформация грудопоясничного отдела позвоночника (A2, B2 по АО), ушиб конуса спинного мозга, легкий нижний парапарез, нарушение функции тазовых органов. Состояние после ВТФ тел Th₁₁-Th₁₂-L₁-L₂-L₃ позвонков системой Medtronic (13.02.17)».

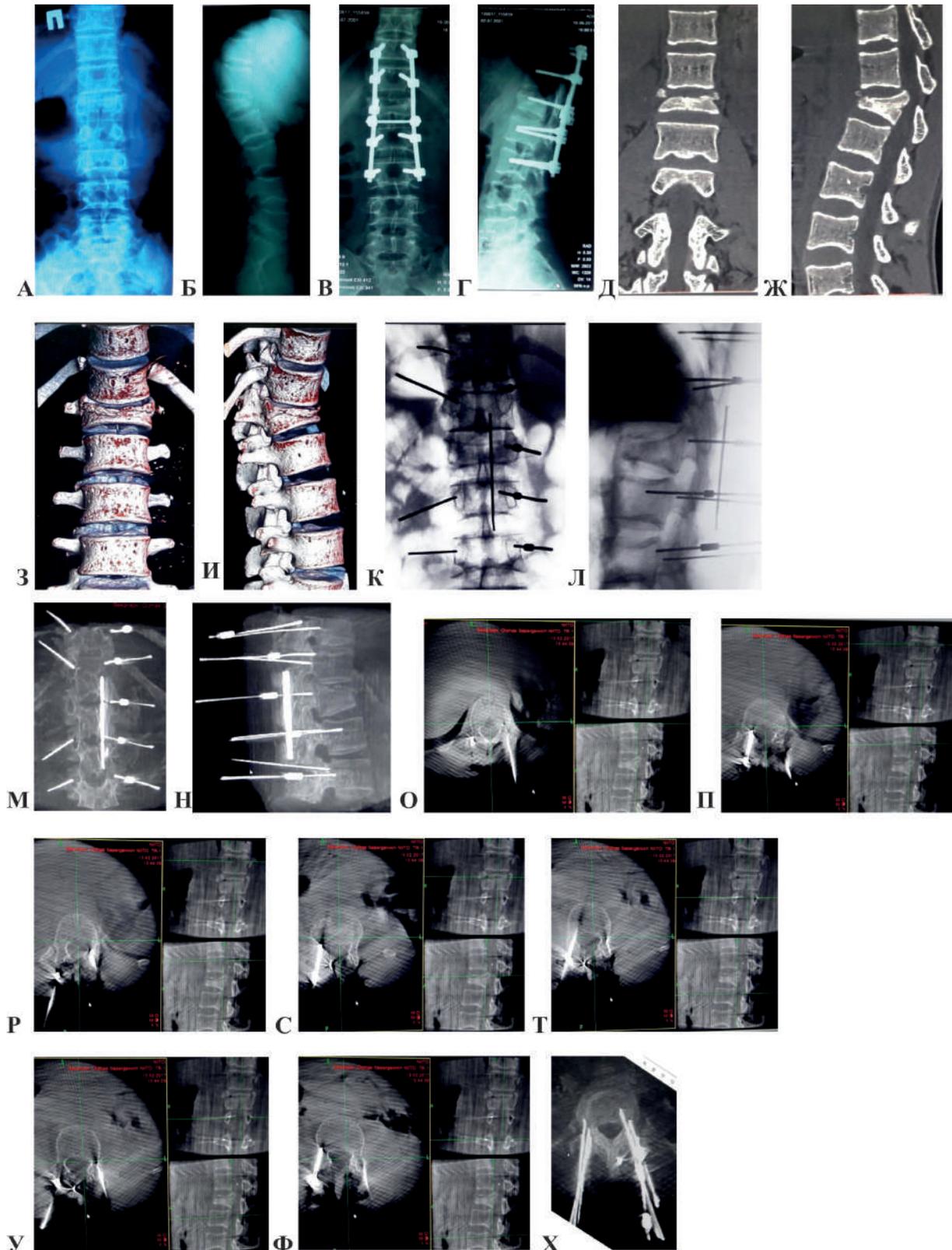


Рисунок 3 – А,Б – рентгенограммы до операции; В,Г – рентгенограммы после операции;
КТ до операции: Д,Ж – фронтальная и сагитальная реконструкция, З,И – 3D реконструкция до операции;
О арт снимки во время операции: К,Л – 2D снимки установки маркеров; М,Н – 3D реконструкция;
 О,П,Р,С,Т,У,Ф – контроль расположения каждого маркера на аксиальном, фронтальном и сагитальном срезе.
 Х – аксиальная реконструкция расположения всех маркеров



Ориентируясь на расположение маркеров на полученных снимках O arm в 3 проекциях, уточняется направление введения транспедикулярных винтов. После имплантации винтов про-

изводятся 2D и 3D снимки, на 3D снимках O arm контролируется точность установления каждого винта в отдельности (рис.4).

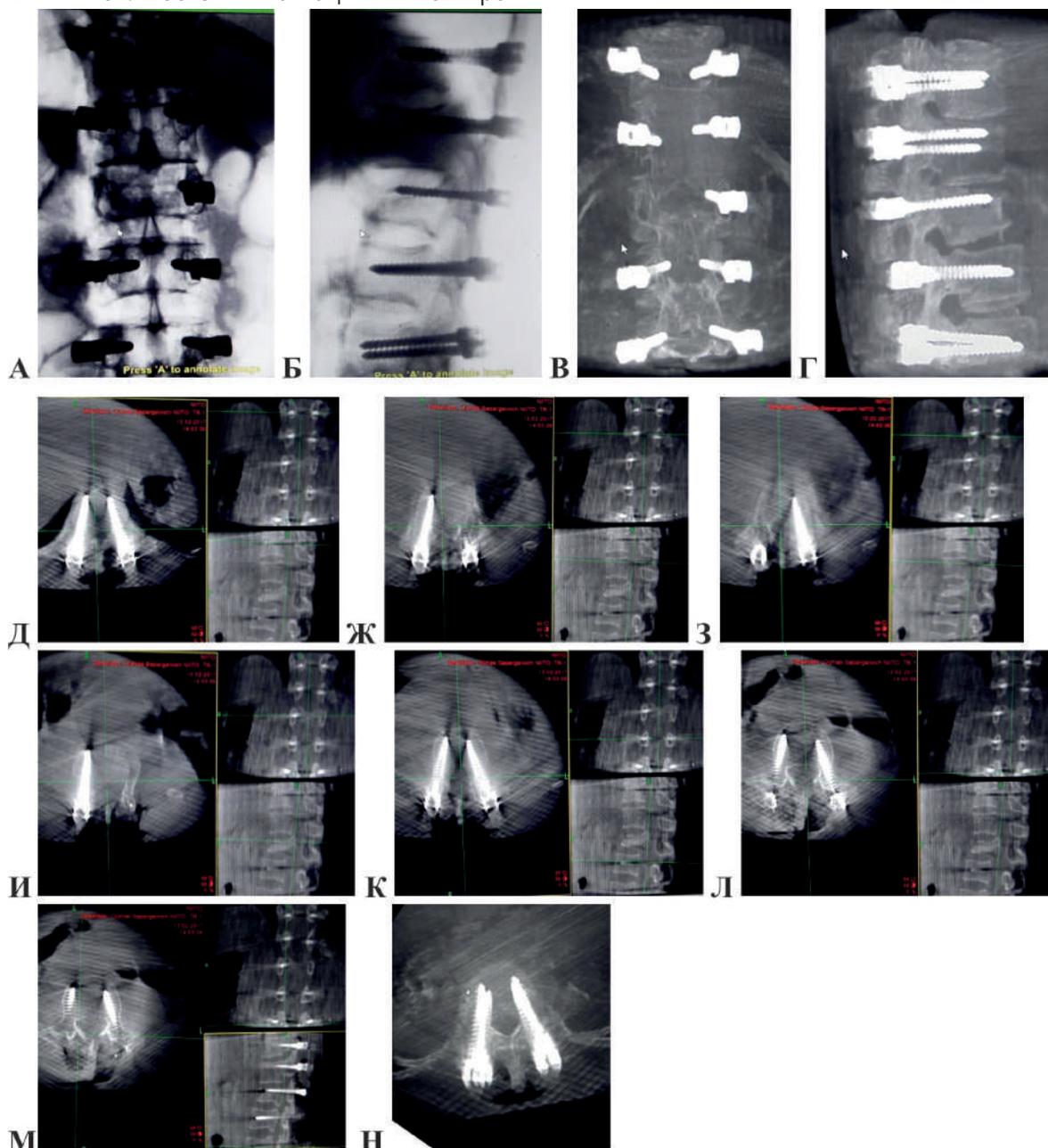


Рисунок 4 – А,Б, - 2D снимки O arm; В,Г – 3D снимки O arm; Д,Ж,З,И,К,Л,М – контроль точности имплантации каждого винта на снимках в аксиальной, фронтальной и сагитальной проекциях; Н – точности имплантации всех винтов на реконструкции в аксиальной проекции

Сравнительные исследования общего числа некорректно имплантированных винтов при операциях с применением ЭОП и O arm показали, что они чаще наблюдались при использовании ЭОП ($p < 0,001$) и недопустимой мальпозиции винтов не было при выполнении операции под O

arm, так как она была своевременно диагностирована во время текущей операции и устранена.

Заключение. Применение ЭОП при высокотехнологичных операциях на позвоночнике пока остается «золотым стандартом» при выполнении ТПФ в связи с высокой стоимостью O-arm с навигационной станцией Stealth-Station, количество



некорректно имплантированных винтов уменьшается с увеличением опыта хирурга.

O-arm с навигационной станцией Stealth-Station являются наиболее современным методом контроля правильности проведения операций на позвоночнике, когда анатомические ориентиры частично невидимы – при открытых операциях.

Использование O-arm сокращает время проведения операций на позвоночнике, обеспечивает гарантированную точность имплантации винтов, максимально исключая применение ревизионных вмешательств.

Система визуализации O-arm и навигационная станция Stealth-Station помогают хирургу направить винт в соответствии с анатомическими особенностями больного в режиме реального времени, чтобы обойти скрытые нервы и сосуды и избежать их повреждения практически со 100% точностью и снижает дозу облучения для хирурга и больного.

Единственным недостатком O-arm с навигационной станцией Stealth-Station является большая их стоимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mukhametzhanov Kh., Mukhametzhanov D. Zh., Karibaev B. M., Bulekbaeva Sh. A., Bekarisov O. S., Kusainova K. K., Dyusenbaev N. N. Using an intraoperative computed tomography scanner with a navigation station for spinal surgery // *Electron J Gen Med.* – 2019. – 16(6):em182. <https://doi.org/10.29333/ejgm/115859>
2. Gertzbein S.D., Robbins S.E. Accuracy of pedicular screw placement in vivo // *Spine (Phila Pa 1976).* – 1990. – 15. – P. 11-14. PMID: 2326693 DOI: 10.1097/00007632-199001000-00004
3. Youkilis A.S., Quint D.J., McGillicuddy J.E., Papadopoulos S.M. Stereotactic navigation for placement of pedicle screws in the thoracic spine // *Neurosurgery.* – 2001. – 48. – P. 771-778; discussion 771-778. PMID: 11322437 DOI: 10.1097/00006123-200104000000015
4. Heary R.F., Bono C.M., Black M. Thoracic pedicle screws: postoperative computerized tomography scanning assessment // *J Neurosurg.* – 2004. – 100. – P. 325-331. PMID: 15070139
5. Mirza S.K., Wiggins G.C., Kuntz C., York J.E., Bellabarba C., Knopod M.A., Chapman J.R., Shaffrey C.I. Accuracy of thoracic vertebral body screw placement using standard fluoroscopy, fluoroscopic image guidance, and computed tomographic image guidance: a cadaver study // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2003. – 28. – P. 402-413. PMID: 12590219 DOI: 10.1097/01.BRS.0000048461.51308.CD
6. Puvanesarajah V., Liauw J.A., Lo S., et al. Witham Techniques and accuracy of thoracolumbar pedicle screw placement // *World J Orthop.* – 2014. – 18. – 5(2). – P. 112-123. ISSN 2218-5836 (online) doi:10.5312/wjo.v5.i2.112
7. Sakai Y., Matsuyama Y., Nakamura H. et al. Segmental pedicle screwing for idiopathic scoliosis using computer-assisted surgery // *Journal of Spinal Disorders Techniques.* – 2007. – 21(3).
8. Rajasekaran S., Vidyadhara S., Ramesh P., Shetty A.P. Randomized clinical study to compare the accuracy of navigated and non-navigated thoracic pedicle screws in deformity correction surgeries // *Spine.* – 2007. – 32(2).
9. Han W., Gae Z.L., Wang J. C. et al. Pedicle screw placement in the thoracic spine a comparison study of computer-assisted navigation and conventional techniques // *Orthopedics.* – 2010. – 33(8).
10. Schizas C., Then E., Kwaitkowski B. et al. Pedicle screws insertion robotic assistance versus conventional C-arm fluoroscopy // *Acta Orthopaedica Belgica.* – 2012. – 78(2). – P. 240-245.
11. Tian W., Liu Y.J., Liu B. et al. Clinical contrast of cervical pedicle screw fixation assisted by C-arm fluoroscopy or 3D navigation system // *Chinese J. Surg.* – 2006. – 44(20). – P. 1399-1402.
12. Smith H.E., Welch M.D., Sasso R.C. et al. Comparison of radiation exposure in lumbar pedicle screw placement with fluoroscopy versus computed-assisted image guidance with intraoperative three-dimensional imaging // *J. Spinal Cord Med.* – 2008. – 31(5). – P. 532-537.
13. Hart R., Komzak M., Barta R. et al. Reduction of radiation exposure by the use of fluoroscopic guidance in transpedicular instrumentation // *Acta Orthopaedica et Traumatologiae Cechoslovaca.* – 2011. – 78(5). – P. 447-450.

14. Biswas D., Bible J. E., Whang P. G. et al. Sterility of C-arm fluoroscopy during spinal surgery // Spine. – 2008. – 33(17).
15. Lapsley H.M., Vogels R. Quality and cost impacts prevention of post-operative clean wound infections // Int. J. Health Care Qual Assur inc Leadersh Health Serv. – 1998. – 11(6-7). – P. 222-231.
16. Esses S.L., Sachs B.L., Dreyzin V. Complications associated with technique of pedicle screw fixation. A selected survey of ABS members // Spine. – 1993. – 18(15).-P. 2231-2238.
17. Gautschi O.P., Schatlo B., Schaller K., Tessitore E. Clinically relevant complications related to pedicle screw placement in thorac-lumbar surgery and their management a literature reviews of 35630 pedicle screws // Neurological Focus. – 2011. – Sep. 30-31. – P. 8.
18. Hamilton D.K., Smith J.S., Sansur C.A., Glassman S.D., Ames C.P., Berven S.H. et al. Rates of new neurological deficit associated with spine surgery based on 108419 procedures: a report of the scoliosis research society morbidity and mortality committee // Spine. – 2011. – 36(15).

Х. Мухаметжанов¹, Д.Ж. Мухаметжанов², Б.М. Карибаев¹, Ш. Булекбаева³,
К.К. Кусаинова³, О.С. Бекарисов¹, Н.Н. Дюсенбаев⁴

¹Травматология және ортопедия ғылыми-зерттеу институты, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

²Акад. Н.Н. Бурденко атынд. Нейрохирургия ұлттық медициналық зерттеулер орталығы, Мәскеу қ. Ресей

³«University Medical Center» корпоративтік қорының Балаларды сауықтыру ұлттық орталығы, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

⁴«Астана медицина университеті» АҚ, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

ОМЫРТҚАДАҒЫ ЗАМАНАУИ ЖОҒАРЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯЛАРДЫ ИНТРАОПЕРАТИВТІ РАДИАЦИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУ

Кіріспе. Авторлар суретті күшейткіш түтікті 390 операцияны және О-арм және Стелс навигациялық станциясымен (Медтроник, АҚШ) пайдаланып 350 операция нәтижелеріне ретроспективті және перспективалық талдау жүргізді.

Материалдар мен әдістер. Кескін күшейткішін қолдана отырып операция жасалынған 350 науқасқа 1822 бұрандалар салынды, бір операцияға орташа алғанда 5,2 бұранда. 1705 (93,6%) бұрандалар дұрыс салынды, 117 (6,4%) бұрандалар дұрыс емес салынды, олардың 90 (4,9%) бұранданың жарамды немесе клиникалық маңызды емес деп танылды, қалған 27 (1,5%) қате орнатылды бұрандалар қайта ревизициялық операцияларды жасауды қажет етті. Авторлардың пайымдауынша, суретті күшейткіш түтікті қолданған кезде транспедикулярлы бұрандалардың мальпозиция нөлінші деңгейде 93,6%, бірінші - 3,3%, екіншісі - 1,7% және үшінші - 1,5% байқалды.

Нәтижелер. О арммен жұмыс жасайтын 390 науқасқа 2477 бұранда, бір операция кезінде орта есеппен 6,3 бұранда салынды. Бұрандалар мальпозициясының нөлдік деңгейі 98,7%, бірінші дәреже - 0,7%, екінші дәреже - 0,3% және үшінші дәреже - 0,3% байқалды.

Кескін күшейткіш түтікті және О армды пайдалану кезінде қате имплантталған бұрандалардың жалпы санының салыстырмалы зерттеулері суретті күшейткіш түтікті пайдалану кезінде жиі байқалатындығын көрсетті ($p < 0.001$) және О арм астында операцияны орындау кезінде бұрандалардың рұқсат етілмейтін бұзылыстары болған жоқ, өйткені ол уақытында диагноз қойылып, ағымдағы операция кезінде түзетілді.

Қорытынды. Стелс навигациялық станциясы бар тірек - анатомиялық белгілері жартылай көрінбейтін - ашық жолмен жасайтын омыртқадағы операциялардың дұрыстығын бақылаудың ең заманауи әдісі.

Омыртқадағы жоғары технологиялық операциялар үшін кескін күшейткіш түтіктерді қолдану әлі де «алтын стандарт» болып табылады, дұрыс емес имплантацияланған бұрандалар саны хирургтың тәжірибесімен азаяды.

Негізгі сөздер: омыртқаның жарақаты, суретті күшейткіш түтік, Stealth-Station навигациялық станциясы бар О арм.

Kh. Mukhametzhano¹, D.Zh. Mukhametzhano², B.M. Karibayev¹, Sh.A. Bulekbaeva³, O.S. Bekarisov¹, K.K. Kusainova³, N. Dusenbaev⁴

¹ Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

² Acad. N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Moscow, Russia

³ National Center for Children's Rehabilitation of the University Medical Center Corporate Fund, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

⁴ Astana Medical University, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

INTRAOPERATIVE RADIATION CONTROL OF MODERN HIGH-TECH OPERATIONS ON THE SPINE

Background. The authors conducted a retrospective and prospective analysis of the results of 350 operations using the image intensifier tube and 390 operations with the O arm and the Stealth-Station navigation station (Medtronic, USA).

Materials and methods. To 350 patients operated on with the use of an image intensifier, 1822 screws were implanted, on average 5.2 screws per operation. 1705 (93.6%) screws were correctly implanted, 117 (6.4%) screws were incorrectly implanted, 90 (4.9%) of them were recognized as acceptable or clinically insignificant malposition of the screw, the remaining 27 (1.5%) were incorrectly installed, the screws required a revision operation. The authors believe that when using an image intensifier tube, the zero degree of malposition of transpedicular screws was observed in 93.6%, the first in 3.3%, the second in 1.7% and the third in 1.5%.

Results. To 390 patients operated with O arm, 2477 screws were implanted, on average 6.3 screws during one operation. 2444 (98.7%) were correctly implanted, 33 (1.3%) screws were implanted incorrectly, of which 25 (1%) screws were acceptable malposition and 8 (0.3%) screws were not tolerated during the current operation. The zero degree of screw malposition was observed in 98.7%, the first degree - 0.7%, the second degree - 0.3% and the third degree - 0.3%.

Comparative studies of the total number of incorrectly implanted screws during operations using the image intensifier tube and O arm showed that they were more often observed when using the image intensifier tube ($p < 0.001$) and there was no unacceptable malposition of the screws when performing the operation under O arm, since it was diagnosed in a timely manner during current operation and eliminated.

Conclusion. O-arm with the Stealth-Station navigation station is the most modern method of controlling the correctness of spinal operations when anatomical landmarks are partially invisible - with open operations.

The use of image intensifier tubes for high-tech operations on the spine is still the "gold standard" when performing transpedicular fixation, the number of incorrectly implanted screws decreases with the surgeon's experience.

Keywords: spinal injury, image intensifier tube, O-arm with navigation station Stealth-Station.

**УДК 617.5**

А.Р. Халимов (к.м.н.)¹, М.Ж. Мирзабаев (д.м.н.)¹, М.Б. Аргумбаев¹, И.Т. Курмаев², А.С. Жайлаубаева²,
А.В. Николаева², К.К. Гаитова¹

¹ Казахский медицинский университет непрерывного образования, г. Алматы, Казахстан

² ГКП на ПХВ «Городская клиническая больница №7», г. Алматы, Казахстан

РЕДКИЕ ПРИЧИНЫ ХРОНИЧЕСКИХ БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ КОНЕЧНОСТЕЙ: ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

На примере описания двух клинических случаев приводятся данные о достаточно редких заболеваниях, приводящих к стойкому, выраженному болевому синдрому конечностей, которыми являются неврома Мортонна и опухоль Барре-Массона. Диагностика вышеназванных нозологий не вызывает затруднений при достаточной информированности врачей о них, и основывается на данных анамнеза, физикального осмотра и УЗИ мягких тканей пораженной конечности. В период с 2015 года по 2019 год в нашей клинике были оперированы пятеро больных с невромой Мортонна и четырнадцать – с опухолью Барре-Массона. Результатом оперативного лечения было полное купирование болевого синдрома.

Особенностью диагностики и лечения данных заболеваний является то, что пациенты годами безуспешно обращаются за медицинской помощью, некоторые из них подвергаются ненужным операциям.

Ключевые слова: неврома Мортонна, метатарзалгия, опухоль Барре-Массона, гломангиома.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Хронический болевой синдром в переднем отделе стопы, по данным разных авторов, составляет от 9,6 до 11,6% среди населения от 10 до 75 лет [1]. Одной из причин подобной боли может быть достаточно редкое заболевание, которое принято называть невромой Мортонна, хотя можно встретить и другие варианты названия, такие как болезнь Мортонна, метатарзалгия Мортонна, межпальцевая неврома стопы, невропатия общих подошвенных пальцевых нервов. По различным данным, эта патология составляет 1,9% среди заболеваний стоп и 7,3% в этиопатогенезе метатарзалгий. Чаще всего болеют женщины в возрасте от 45 лет и старше [2]. В настоящее время считают, что пусковым моментом заболевания являются повторные, множественные микротравмы и компрессия межплюсневой ветви большеберцового нерва, который проходит между 3-й и 4-й плюсневых костями. Неврома Мортонна является доброкачественным образованием, некоторые авторы считают ее псевдоневромой [1, 2].

Считается, что причинами возникновения данного образования может быть ношение узкой неудобной обуви на высоком каблуке, повышенная масса тела, травмы стопы, дегенеративные заболе-

вания опорно-двигательного аппарата, что приводит к формированию туннельного синдрома. Преимущественная локализация процесса в третьем межплюсневом промежутке обусловлена анатомическими особенностями иннервации этой области и узостью межплюсневой канальцы [3].

Еще одним редким заболеванием, приводящим к возникновению выраженного стойкого болевого синдрома конечностей, является опухоль Барре-Массона, также известная как ангионеврома Барре-Массона или гломангиома. Частота ее составляет 1-5% всех мягкотканых опухолей верхних конечностей среди населения от 20 до 50 лет [4]. Эта опухоль является доброкачественным образованием, расположенным поверхностно в подкожно-жировой клетчатке, по ходу кожно-подкожных нервных волокон [5], может носить множественный и диссеминированный характер в верхних и нижних конечностях, нередко располагается в области ногтевых фаланг пальцев верхней конечности («болезнь машинисток»). Опухоль развивается из сосудистых гломусов, а также из хеморецепторов кожи. Ангионеврома Барре-Массона представляет собой мелкое (как правило, не больше 0,6 – 0,8 см в диаметре) образование, прикосновение к которому вызывает жгучую боль [6]. В связи с этим пациенты не могут полноценно



работать, избегая прикосновения к болезненной концевой фаланге. При обращении к врачам различных специальностей им, обычно, определяют ошибочные диагнозы, типа «вросшего ногтя», «кандидоза пальцев» и др.

Диагностика невромы Мортон и опухоли Барре-Массона не вызывает затруднений при достаточной информированности о них, и основывается на данных анамнеза, физикального осмотра и УЗИ мягких тканей пораженной конечности. В отдельных случаях возможно проведение МРТ-исследования, но, зачастую, в этом нет необходимости [6, 7, 8].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период 2015-2019 гг. в нашей клинике на лечении находились пятеро больных с невромой Мортон и четырнадцать больных с опухолью Барре-Массона, все пациенты были женского пола. Во всех случаях неврома Мортон локализовалась в третьем межплюсневом промежутке стопы. Опухоль Барре-Массона, в свою очередь, наблюдалась в области ногтевых фаланг пальцев кистей рук в двенадцати наблюдениях, в области ногтевых фаланг пальцев стоп – у двух пациенток. Для установления диагноза, учитывая доступность опухоли для визуального и мануального осмотра, было достаточно клинического исследования. УЗИ исследование, которое было проведено всем пациентам с невромой Мортон, подтвердило вышеуказанный диагноз, МРТ исследование, проведенное двум пациенткам, было недостаточно информативным. Основным показанием к хирургическому лечению у пациенток с невромой Мортон было неэффективное консервативное лечение. Оперативное лечение не представляло особых технических трудностей, но было достаточно эффективным, т.к. избавляло больных от изнуряющей боли. Далее представляем вашему вниманию более подробное описание двух клинических случаев.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР НЕВРОМЫ МОРТОНА

Пациентка Б., 52 года, обратилась с жалобами на постоянные ноющие и жгучие боли в треть-

ем межплюсневом промежутке правой стопы, усиливающиеся при движении, иррадиирующие по тыльной поверхности правой стопы, онемение третьего и четвертого пальцев. Данные жалобы беспокоят пациентку в течение трех лет, в течение которых она получала разные виды консервативного лечения, в том числе и по поводу поясничного остеохондроза, но без эффекта. После проведения МРТ поясничного отдела позвоночника, где отмечались признаки межпозвонковой грыжи диска L5-S1, пациентка обратилась в частный нейрохирургический центр, где ей было рекомендовано оперативное лечение грыжи диска. Проведенная операция не принесла положительного эффекта, болевой синдром в стопе только усиливался, стал вызывать беспокойство и в ночное время. Через 2 недели после операции отмечалось осложнение в виде накопления жидкости в области послеоперационной раны (ликворная «подушка»). Дополнительно ей была проведена операция: «Ушивание дефекта твердой мозговой оболочки». При обращении больной в нашу клинику было обнаружено следующее: отмечалась спонтанная и пальпаторная болезненность в третьем межплюсневом промежутке правой стопы, пальпировалось плотно-эластическое образование в глубине мягких тканей того же промежутка, что подтверждалось данными УЗИ-исследования (визуализировалось гипоехогенное округлое опухолевидное образование до 5 мм в диаметре).

С клиническим диагнозом «неврома Мортон» пациентка была взята на операцию. Нами была проведена экцизия данного образования передним (тыльным) доступом под регионарной анестезией. Производился линейный разрез кожи между плюсневыми костями третьего и четвертого пальцев на тыльной поверхности правой стопы длиной 4,0 см. Был выделен промежуток между головками третьей и четвертой плюсневых костей (рис. 1), где был обнаружен нервный ствол, заканчивающийся утолщением в виде невромы, резко болезненный при выделении. Неврома была удалена вместе с нервным стволом (рис. 2).



Рисунок 1 - Выделение промежутка между

головками третьей и четвертой плюсневых костей

В послеоперационном периоде пациентка отмечала купирование болевого синдрома и отсутствие чувствительности соответствующих пальцев. Через две недели после операции, и после снятия швов, проводилось стандартное реабилитационное лечение.

По данным литературы хороший результат после удаления невromы достигается в 70-80% случаев [1].

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР ОПУХОЛИ БАРРЕ-МАССОНА

Далее рассмотрим клинический случай пациентки Т., 33 лет, которая обратилась с жалобами на постоянные боли в первом пальце правой кисти, с иррадиацией по передне-латеральной поверхности предплечья. Эти симптомы беспокоили пациентку в течение десяти лет, с резким усилением болевого синдрома за последние полгода. Проводимое консервативное лечение у невропатолога, дерматолога, терапевта не оказывало значимого эффекта. Пациентка была практически нетрудоспособна по специальности, т.к. избегала



Рисунок 3 - Эллипсоидной формы опухоль на основании ногтевого ложа



Рисунок 2 - Удаленная неврома вместе с нервным стволом

касания концевой фаланги из-за возникающей жгучей боли. После консультации нейрохирурга ей было рекомендовано оперативное лечение.

При осмотре на тыльной поверхности концевой фаланги первого пальца правой кисти у основания ногтевого ложа отмечалось опухолевидное подкожное образование, резко болезненное при пальпации. Клинически у пациентки был выраженный болевой синдром спонтанно-приступообразного характера с иррадиацией в предплечье.

Нами была проведена операция - удаление данного опухолевидного образования под регионарной анестезией. Производился разрез кожи по краю ногтевой пластинки первого пальца правой кисти. Была выделена и вылущена ногтевая пластинка. На основании ногтевого ложа под оболочкой определялась эллипсоидной формы опухоль (рис. 3), после вскрытия оболочки - желтовато-серой окраски. Опухоль была удалена узлом, окружающие мягкие ткани в месте опухоли коагулированы (рис. 4).



Рисунок 4 - Удаленная опухоль

Диагноз ангионевромы Барре-Массона был подтверждён гистологически. После оперативного лечения наступило полное купирование болевого синдрома.



Рисунок 5 - Опухоль Барре-Массона в области подушечки четвертого пальца кисти

ОБСУЖДЕНИЕ

В вышеуказанных случаях наблюдалось длительное течение заболевания с выраженной болевой симптоматикой, не поддающейся консервативной терапии, что характерно для большинства больных с данной патологией.

Для постановки диагноза обычно достаточно клинических данных при тщательном сборе жалоб, анамнеза и неврологического осмотра. Проведение УЗИ исследования верифицировало диагноз. Это позволяло определить оптимальную тактику оперативного лечения. Учитывая наш опыт, а также результаты оперативного лечения других авторов, не остается сомнений в эффективности оперативного лечения данной группы больных. Выздоровление отмечалось у всех прооперированных больных с невромой Мортона и болез-

Еще одно наблюдение с ладонным расположением опухоли Барре-Массона (рис. 5, 6).



Рисунок 6 - Округлой формы опухоль, расположенная в подкожно-жировой клетчатке пальца Барре-Массона. Необходимо отметить значимость адекватной ортопедической коррекции при ношении обуви в послеоперационном периоде у пациенток с невромой Мортона. Рецидивов заболевания за наблюдаемый период не наблюдалось.

Заключение.

Необходимо обратить внимание на плохую информированность врачей первичного звена в вопросах диагностики и тактики лечения невромы Мортона и опухоли Барре-Массона.

Подтверждающим и уточняющим данные клинического обследования методом исследования является УЗИ-диагностика.

Оптимальной опцией в лечении невромы Мортона и опухоли Барре-Массона является экцизия данных образований.

СПИСОК ЛИТУРАТУРЫ

- Gougoulis N., Lampridis V., Sakellariou A. Morton's interdigital neuroma: instructional review // EOR. – 2019. – Vol. 4. – P. 14-23.
- Шайхутдинов И.И., Масгутов Р.Ф., Валеева Л.Р., Ягудин Р.Х. Неврома Мортона как причина боли в стопе – диагностика и тактика лечения // Практическая медицина. 2016. - № 4 (96). – С. 182-186.
- Lorenzon P, Rettore C. Mechanical Metatarsalgia as a Risk Factor for Relapse of Morton's Neuro-
- ma after Ultrasound-Guided Alcohol Injection // The Journal of Foot & Ankle Surgery. – 2018. – P. 32-37.
- Schopp Jg., Sra Kk., Wilkerson M.G. Glomangioma: A Case Report and Review of the Literature // Cutis. – 2009. - 83(1). – P. 46-51.
- Цветков В.И., Аношин Ю.И., Герантиди Г.Л. Диагностика и лечение опухолей Барре-Массона // Нейрохирургия и неврология Казахстана. – 2012. - №2,3 (27,28). – С. 8.

6. Kaptanoglu A., Harman F., Comunoglu C. Glomangioma: Rare Localization of a Rare Skin Tumor // The Journal of the Turkish Academy of Dermatology. – 2014. – P. 23-42.
7. Волков Г.П., Бабаев М.В. Случай практической диагностики невромы Мортонна // Медицинский вестник Юга России. – 2019. - №10 (2). – С. 55-57.
8. Пахомов И.А., Садовой М.А., Прохоренко В.М., Кириллова И.А., Стрыгин А.В. Особенности диагностики и лечения пациентов с невромой Мортонна // Травматология и ортопедия России. – 2008. - №3 (49). – С. 42-46.

А.Р. Халимов (м.ф.к.)¹, М.Ж. Мирзабаев (м.ф.д.)¹, М.Б. Аргумбаев¹, И.Т. Курмаев², А.С. Жайлаубаева², А.В. Николаева², К.К. Гаитова¹

¹ Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті, Алматы қ., Қазақстан

² «№ 7 қалалық клиникалық аурухана» МКМ, Алматы қ., Қазақстан

АЯҚ-ҚОЛДАРДАҒЫ СОЗЫЛМАЛЫ АУРУ СИНДРОМДАРЫНЫҢ СИРЕК СЕБЕПТЕРІ: КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ

Аяқ-қолдардағы айқын ауру сезіміне алып келетін сирек кездесетін Мортон невромасы мен Барре-Массон ісігі бойынша екі клиникалық жағдай мысал ретінде келтірілген. Дәрігерлердің ақпараттануы жеткілікті деңгейде болған жағдайда бұл нозологиялардың диагностикасы еш қиындық тудырмайды және ауру анамнезі, физикалды тексеру мен зақымдалған жұмсақ тіндердің УДЗ негізделеді. 2015 және 2019 жылдар аралығында біздің клиникада Мортон невромасымен бес науқасқа және Барре-Массон ісігімен он төрт науқасқа ота жасалған. Отаның нәтижесінде ауру синдромы толық басылды.

Бұл аурулардың диагностикасы мен емінің ерекшелігі пациенттердің жылдар бойы медициналық көмекке жүгініп, тіпті кейбіреулеріне қажет емес оталар жасалуында.

Негізгі сөздер: Мортон невромасы, метатарзалгия, Барре-Массон ісігі, гломангиома.

A.R. Khalimov¹, M.Z. Mirzabaev¹, M.B. Argumbaev¹, I.T. Kurmaev², A.S. Zhaylaubaeva², A.V. Nikolaeva², K.K. Gaitova¹

¹ Kazakhstan Medical University of Continuing Education, Almaty, Republic of Kazakhstan

² City Clinical Hospital № 7, Almaty, Republic of Kazakhstan

RARE CAUSES OF CHRONIC EXTREMITY PAIN. CASE REPORT

The article gives examples of surgical treatment of patients with two rare diseases, which are Morton's interdigital neuroma and Barre-Masson's tumor. These diseases can cause burning pain and significant activity-related discomfort. In order to establish a diagnosis an accurate clinical examination and soft tissue ultrasound are needed. Five patients with Morton's neuroma and fourteen patients with Barre-Masson's tumor were monitored in our clinic in 2015-2019 years. A surgery should be considered when non-operative management has failed. Tumor excision requires a meticulous surgical technique. Good to excellent results with excision have been reported in all cases.

A feature of these diseases is that patients for many years looking for correct medical help, some of them have operations which are not necessary.

Keywords: Morton's interdigital neuroma, metatarsalgia, Barre-Masson's tumor, glomangioma.

УДК 616.8-089 : 616.714.1-006-031.61

Д.К. Тельтаев, Х.А. Мустафин, Н.А. Рыскельдиев, Б.Б. Жетписбаев, И.К. Мусабеков
АО «Национальный центр нейрохирургии», г. Нур-Султан, Казахстан

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ТРАНСНАЗАЛЬНОГО УДАЛЕНИЯ ЗЕРНИСТОКЛЕТОЧНОЙ ОПУХОЛИ ГИПОФИЗА

В данной работе описан случай хирургического лечения пациента, у которого диагностирована редкая форма доброкачественной опухоли – зернистоклеточная опухоль гипофиза. Учитывая наличие локализации опухоли, было проведено эндоскопическое трансназальное транссфеноидальное удаление опухоли хиазмально-селлярной области. Диагностика, клиника и результаты лечения обсуждены опираясь на современные зарубежные литературные данные.

Ключевые слова: *гипофиз, опухоль гипофиза, зернистоклеточная опухоль, эндоскопическая нейрохирургия.*

Введение:

Зернистоклеточная опухоль (Granular Cell Tumor - GCT) - представляет собой медленно растущую доброкачественную опухоль, для которой характерны обильные эозинофильные гранулы в цитоплазме, которая чаще всего поражает различные анатомические участки по всему телу, включая язык, пищеварительную систему, кожу и мягкие ткани [1, 2, 3]. Зернистоклеточная опухоль гипофиза чаще встречается у женщин в среднем и пожилом возрасте, и составляет <0,1% первичных опухолей головного мозга [3-6]. Воусе и Beadles впервые описали опухоль в 1893 году как инфундибулярную массу, и Sternberg приблизительно 30 лет спустя точно идентифицировал ее как опухоль с гистологией гранулярных клеток [7-11]. Зернистоклеточная опухоль супраселлярной области обычно возникает из стебля гипофиза и считается новообразованием I степени по данным ВОЗ, с редко сообщаемым прогрессированием и отсутствием инвазивного роста [12, 13]. Такие опухоли в основном обнаруживаются случайно, и могут наблюдаться при отсутствии симптомов или роста [14]. Симптоматические поражения часто обнаруживаются во время развития зрительной нейропатии или эндокринной дисфункции [15]. Приблизительно у одной трети пациентов

с опухолями, происходящими из питуицитов, наблюдается гипопитуитаризм [16]. Хирургическая резекция является основным методом лечения таких опухолей при наличии неврологической и эндокринной симптоматики, как для облегчения симптомов компрессии, так и для гистологической диагностики [17]. Зернистоклеточную опухоль гипофиза трудно отличить от других опухолей гипофиза перед операцией из-за отсутствия специфических особенностей визуализации. Поэтому такие опухоли до оперативного вмешательства часто ошибочно диагностируются как аденомы гипофиза или краниофарингиомы [18].

Описание клинического случая

В данной статье мы приводим редкое клиническое наблюдение зернистоклеточной опухоли в хиазмально-селлярной области с эндо-супра-латероселлярным ростом.

Пациент М., 31 лет, госпитализирован в АО «Национальный центр нейрохирургии» 3 января 2020 г. с жалобами на интенсивные периодические головные боли, снижение зрения, общую слабость. При МРТ головного мозга у пациента было выявлено объемное образование хиазмально-селлярной области (рис. 1 А, Б).

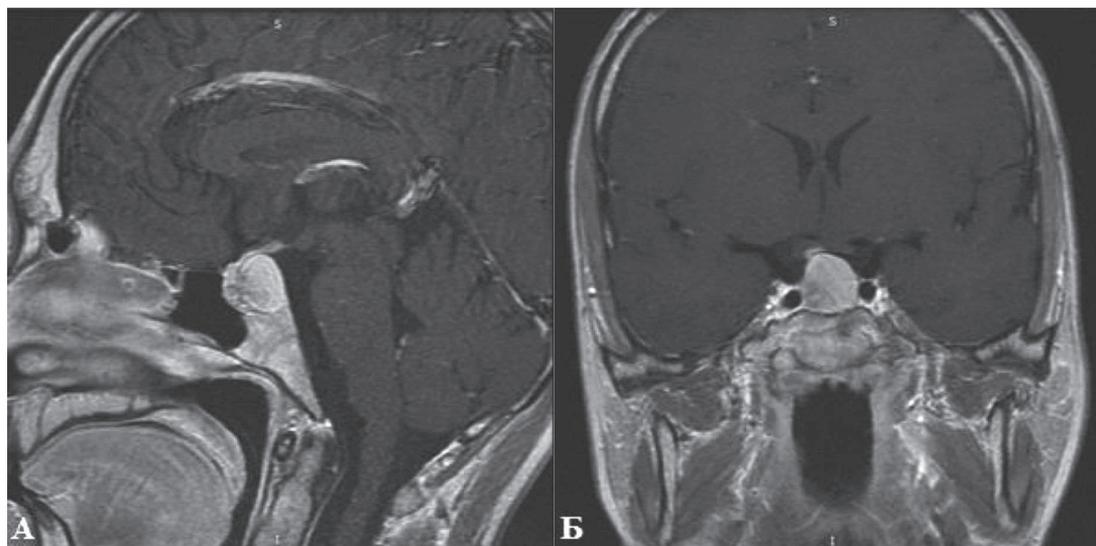


Рисунок 1 – На МР картинках в сагитальной (А) и фронтальной (Б) проекциях визуализируется объемное образование хиазмально-селлярной области которое оказывает масс эффект на зрительный перекрест

Пациент обратился с жалобами на нарушение зрения. Был обследован офтальмологом, рекомендовано МРТ головного мозга, где была обнаружена опухоль. Учитывая наличие опухоли в хиазмально-селлярной области, клиники и жалоб, принято решение проводить операцию - эндоскопическое трансназальное транссфеноидальное удаление опухоли хиазмально-селлярной области.

Интраоперационно была обнаружена неординарная картина, опухоль с кистозным компонентом, фрагменты и содержимое значительно отличалось от типичной аденомы гипофиза (рис.2 А, Б). Опухоль размерами 2.0х3,0х3.0 см., желто-серого цвета, мягкая, обильно кровоточивая, удалялась с использованием 0 и 45 град ригидных эндоскопов. Явных признаков ликвореи не выявлено.

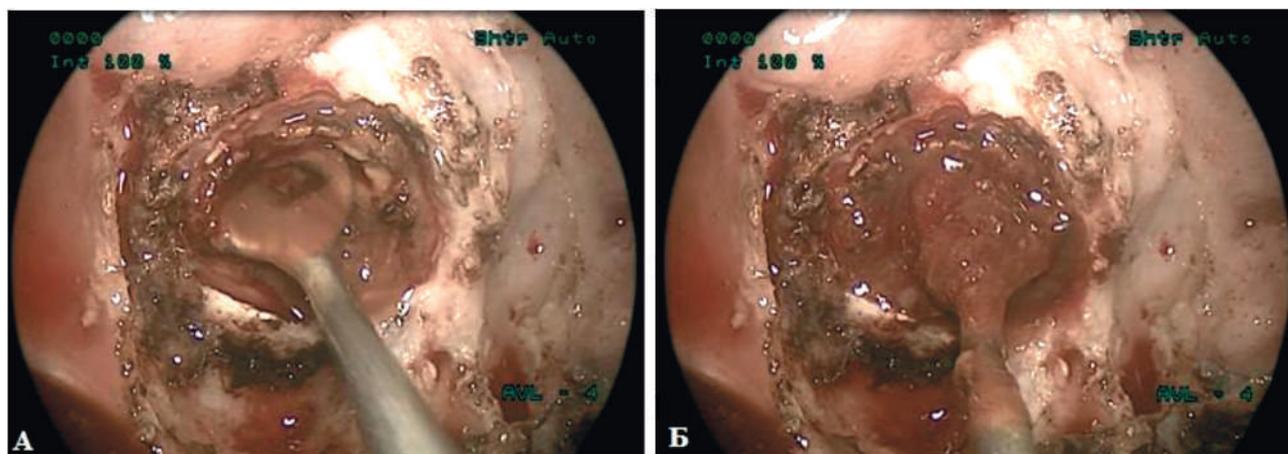


Рисунок 2 - Задняя стенка пазухи, область турецкого седла

Гистологическое заключение показало, что взятая опухолевая ткань по своей патоморфологической картине и иммунофенотипу наиболее соответствует мелким фрагментам зернистоклеточной опухоли.

Зернистоклеточная опухоль гипофиза состоит из крупных многоугольных клеток с обильной гранулярной цитоплазмой и маленькими овальными эксцентричными ядрами, в сравнении с типичной аденомой гипофиза (рис.3 А, Б)

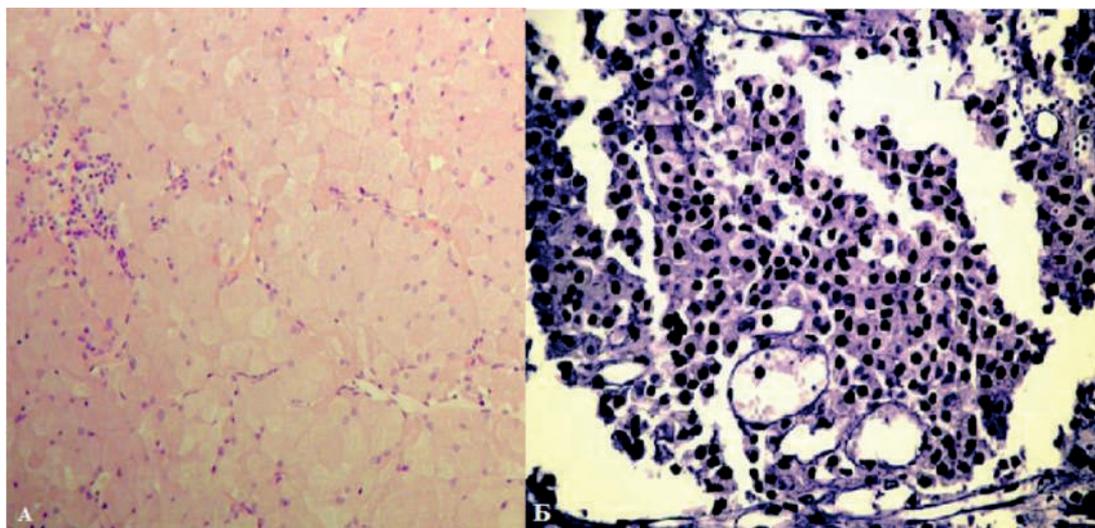


Рисунок 3 – Зернистоклеточная опухоль (А), типичная (эозинофильная) аденома гипофиза (Б). X 100.

Окраска гематоксилином и эозином

Послеоперационный период протекал гладко, без осложнений. На следующий день проведена

контрольная КТ головного мозга, где можно увидеть удаленный участок (рис. 4 А, Б).

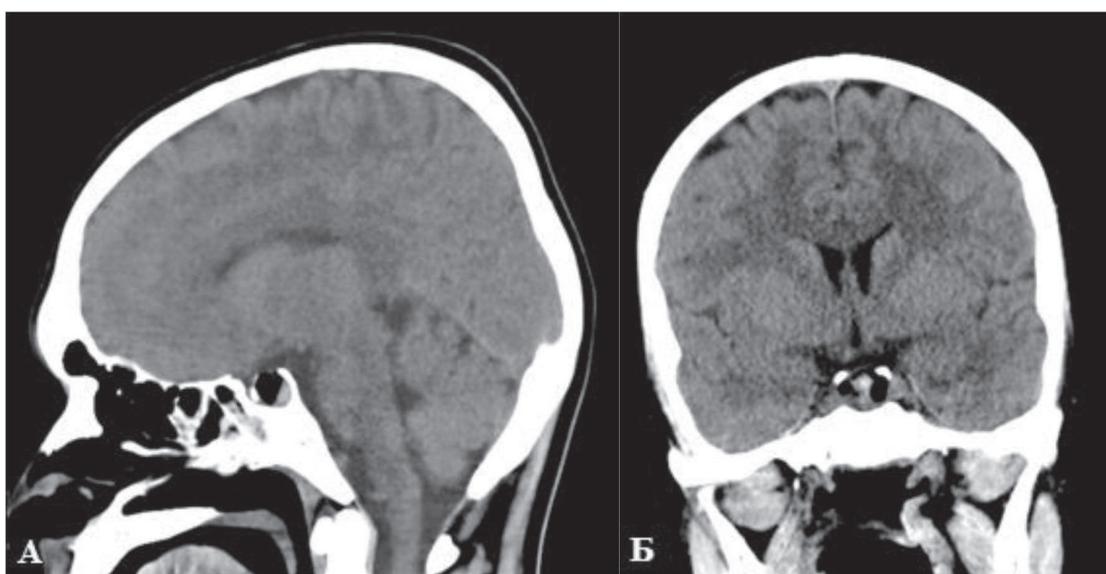


Рисунок 4 – На КТ головного мозга аксиальной (А) и фронтальной (Б) проекциях, в хиазмально-селлярной области визуализируется ложе удаленной опухоли. Боковые, III-, IV- не дислоцированы.

Экстрацеребральные ликворные пространства без особенностей

В послеоперационном периоде пациент получал антибактериальную терапию, так как у пациента опухоль гипофиза, и операция была проведена через носовую полость и полость основной пазухи, слизистую которых невозможно обработать как кожу, то есть все манипуляции производились через условно грязную поверхность, во избежание развития менингита. На 10-й день пациент был выписан с улучшением, постепенным восстановлением зрения, без каких-либо осложнений в динамике.

Зернистоклеточная опухоль гипофиза является редким супраселлярным поражением, отсутствие четких радиологических признаков отличия от других опухолей такой локализации, также означает, что его трудно диагностировать должным образом перед операцией. Клинические особенности неспецифичны, при этом наиболее распространенными симптомами являются нарушение зрения, головная боль и аменорея, сопровождаемые усталостью, потерей памяти и несладким диабетом, кроме того отек или атрофия зритель-



ного тракта указывает на супраселлярный рост опухоли [18].

Во время операции важно учитывать для дифференциальной диагностики то, что эти опухоли обычно являются плотными и/или гиперваскуляризованными, и не могут быть удалены только пу-

тем аспирации. Это повышает риск сильного кровотечения во время резекции. Хотя зернистоклеточная опухоль гипофиза встречается достаточно редко, нейрохирургу необходимо помнить о такой форме при диагностике поражений гипофиза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Piccirilli M., Maiola V., Salvati M., D'Elia A., Di Paolo A., Campagna D., Santoro A., Delfini R. Granular cell tumor of the neurohypophysis: a single-institution experience // *Tumori*. – 2014. – 100(4). – P. 160e–164e.
- Park S.J., Chang Y.H., Yang N.R., Seo E.K. Granular cell tumor in the pituitary stalk: a case report // *Brain Tumor Res Treat*. – 2015. – 3. – P. 60–63.
- Faramand A., Kano H., Flickinger J.C., Gardner P., Lunsford L.D. A Case of Symptomatic Granular Cell Tumor of the Pituitary Treated with Stereotactic Radiosurgery // *Stereotact Funct Neurosurg*. – 2018. – 96. – P. 1–7.
- Wilkinson M.D., Fulham M.J., Besser M. Neuroimaging findings in a suprasellar granular cell tumor // *J Comput Assist Tomogr*. – 2003. – 27. – P. 26–29.
- Shibuya M. Welcoming the new WHO classification of pituitary tumors 2017: revolution in TTF-1-positive posterior pituitary tumors // *Brain Tumor Pathol*. – 2018. – 35(2). – P. 62–70.
- Ahmed A.K., Dawood H.Y., Penn D.L., Smith T.R. Extent of surgical resection and tumor size predicts prognosis in granular cell tumor of the sellar region // *Acta Neurochir (Wien)*. – 2017. – 159(11). – P. 2209–2216.
- Covington M.F., Chin S.S., Osborn A.G. Pituicytoma, spindle cell oncocytoma, and granular cell tumor: clarification and metaanalysis of the world literature since 1893 // *AJNR Am J Neur*. – 2011. – 32(11). – P. 2067–2072.
- Mumert M.L., Walsh M.T., Chin S.S., Couldwell W.T. Cystic granular cell tumor mimicking Rathke cleft cyst // *J Neurosurg*. – 2011. – 114. – P. 325–8.
- Boyce R., Beadles C.F. A further contribution to the study of the pathology of the hypophysis cerebri // *J Pathol Bacteriol*. – 1983. – 1–359. – P. 83.
- Gagliardi F., Losa M., Boari N. Suprasellar granular cell tumor of the neurohypophysis in a child: unusual presentation in pediatric age of a rare tumor // *Childs Nerv Syst*. – 2013. – 29. – P. 1031–1034.
- Shizukuishi T., Abe O. Granular cell tumor of the neurohypophysis with optic tract edema // *Jpn J Radiol*. – 2014. – 32(3). – P. 179–82.
- Yamamuro S., Homma T., Hanashima Y. A case of symptomatic granular cell tumor of the sellar region with large calcification // *Neuropathology*. – 2017. – 37. – P. 371–374.
- Cohen-Gadol A.A., Pichelmann M.A., Link M.J., Scheithauer B.W., Krecke K.N., Young W.F. Jr., Hardy J., Giannini C. Granular cell tumor of the sellar and suprasellar region: clinicopathologic study of 11 cases and literature review // *Mayo Clin Proc*. – 2003. – 78(5). – P. 567–573.
- Popovic V., Pekic S., Skender-Gazibara M., Salehi F., Kovacs K. A large sellar granular cell tumor in a 21-year-old woman // *Endocr Pathol*. – 2007. – 18. – P. 91–94.
- Gagliardi F., Losa M., Boari N. Suprasellar granular cell tumor of the neurohypophysis in a child: unusual presentation in pediatric age of a rare tumor // *Childs Nerv Syst*. – 2013. – 29. – P. 1031–1034.
- Guerrero-Perez F., Marengo AP, Vidal N., Iglesias P., Villabona C. Primary tumors of the posterior pituitary: a systematic review // *Rev Endocr Metab Disord*. – 2019. – 20(2). – P. 219–238.
- Orning J.L., Trembath D.G., Zanation A.M., Germanwala A.V. Endoscopic endonasal approach for resection of infundibular granular cell tumor: case report and literature review // *J Case Rep Med*. – 2013. – 2. – P. 235775.
- Iglesias A., Arias M., Brasa J., Pa'ramo C., Conde C., Fernandez R. MR imaging findings in granular cell tumor of the neurohypophysis: a difficult preoperative diagnosis // *Eur Radiol*. – 2000. – 10. – P. 1871–3.



Д.К. Тельтаев, Х.А. Мустафин, Н.А. Рыскельдиев, Б.Б. Жетписбаев, И.К. Мусабеков
«Ұлттық нейрохирургия орталығы» АҚ, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

ГИПОФИЗДІҢ ТҮЙІРШІКТІ ЖАСУШАЛЫ ІСІГІН ЭНДОСКОПИЯЛЫҚ ТРАНСНАЗАЛДЫ ЖОЛМЕН АЛЫП ТАСТАУДЫҢ КЛИНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Бұл жұмыста қатерсіз ісіктің сирек түрі – гипофиздің түйіршікті жасушалық ісігі диагнозымен пациентті хирургиялық емдеу жағдайы сипатталған. Ісіктің орналасуын ескере отырып, хиазмалды-селляр аймағындағы ісікті эндоскопиялық трансназалды трансфеноидальды алып тастау жүргізілді. Диагностика, клиника және емдеу нәтижелері заманауи шетелдік әдеби деректерге сүйене отырып талқыланды.

Негізгі сөздер: гипофиз, гипофиз ісігі, түйіршікті жасушалы ісік, эндоскопиялық нейрохирургия.

D.K. Teltayev, X.A. Mustafin, N.A. Ryskeldiyev, B.B. Zhetpisbaev, I.K. Mussabekov
JSC «National Centre for Neurosurgery», Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

ENDOSCOPIC TRANSNASAL REMOVAL OF THE GRANULAR CELL TUMOR OF THE PITUITARY. CASE STUDY

This paper describes the case of surgical treatment of a patient who has been diagnosed with a rare form of benign tumor - granular cell tumor of the pituitary. Taking into account the tumor localization, an endoscopic transnasal transsphenoidal removal of tumor of the chiasm-sellar region was performed. Diagnostics, clinic and treatment results are discussed based on modern foreign literature data.

Keywords: pituitary, pituitary tumor, granular cell tumor, endoscopic neurosurgery.

УДК 616.714.1-089.843

И.К. Мусабеков¹, А.Ж. Доскалиев (PhD)¹, М.К. Сатов¹, Н.А. Нуракай¹, К.Т. Сыдыкова², Н.Г. Кисамеденов (к.м.н.)¹

¹АО «Национальный центр нейрохирургии», г. Нур-Султан, Казахстан

²АОО «Назарбаев Университет», г. Нур-Султан, Казахстан

НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИЕ ИМПЛАНТАТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ

В статье предоставлен обзор научной литературы на тему имплантатов, используемых в области нейрохирургии для пластики или реконструкции твердой оболочки мозга, в частности при травмах черепа или головного мозга, декомпрессивной трепанации черепа, менингеальных опухолях головного мозга и интраоперационных дефектах. В статье дается информация не только о существующих имплантатах, но и текущих исследованиях, проводимых в этой сфере, а также методы изготовления имплантатов.

Ключевые слова: пластика, твердая мозговая оболочка, реконструкция, регенерация.

Введение

В нейрохирургии, для пластики/реконструкции твердой мозговой оболочки (ТМО) при черепно-мозговых травмах, декомпрессивной трепанации черепа, менингеальных опухолях головного мозга, интраоперационных дефектах широко используются ауто ткани пациента (надкостница, фасция и др) или синтетические материалы.

Основной задачей пластики является ремоделирование и быстрое интегрирование с окружающими тканями в целях формирования целостности органов и нормальной функции тканей [1].

За последние 20 лет нейрохирургические имплантаты, применяемые для реконструкции ТМО, потерпели большие изменения в попытке создания нового материала: с конца XIX века были предприняты попытки использования различных дуральных заменителей, таких как резина и лист золота [2]. Позже, в 1940-х, было предложено использовать амниотическую мембрану, а в 1950-х – трупную твердую мозговую оболочку лиофилизированного человека [3,4].

Современные дуральные заменители классифицируются как:

- ауто трансплантаты (фасция лате, височная фасция, надкостница);
- алло трансплантаты (амниотические и плацентарные мембраны, перикард, фасция, лиофилизированная твердая мозговая оболочка);
- ксенотрансплантаты (перикард, брюшина, дерма бычьей или свиной);
- синтетические материалы (политетрафторэтилен, полиэфир уретан), которые можно разделить на абсорбируемые и неабсорбируемые материалы [3, 4].

Синтетические материалы, используемые для восстановления ТМО, являются коммерчески доступными, и в последнее время всё больше внимания уделяется именно им, поскольку они не представляют никакого риска передачи болезни по сравнению с аутогенными фасциями, аллотрансплантатами и биологическими материалами [5-7]. Но, по причине механической и биологической несовместимости, имплантаты биоабсорбируемой искусственной ТМО не используются широко в клинической практике [8, 9].

Обычно, в качестве заменителей ТМО, используют ауто трансплантаты, собранные из коллагеновых мембран, таких как надкостница черепа, височная фасция (рис. 1), поскольку они не вызывают иммунологического или тяжелого воспалительного ответа. Несмотря на отсутствие иммунологического или тяжелого воспалительного ответа, может потребоваться вторичное хирургическое вмешательство. Также существуют ограничения в отношении количества доступной ткани [10, 11].

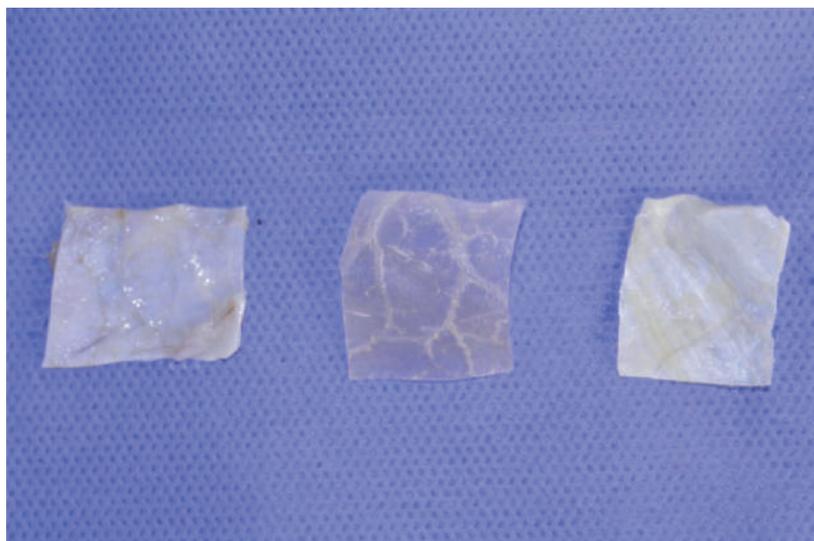
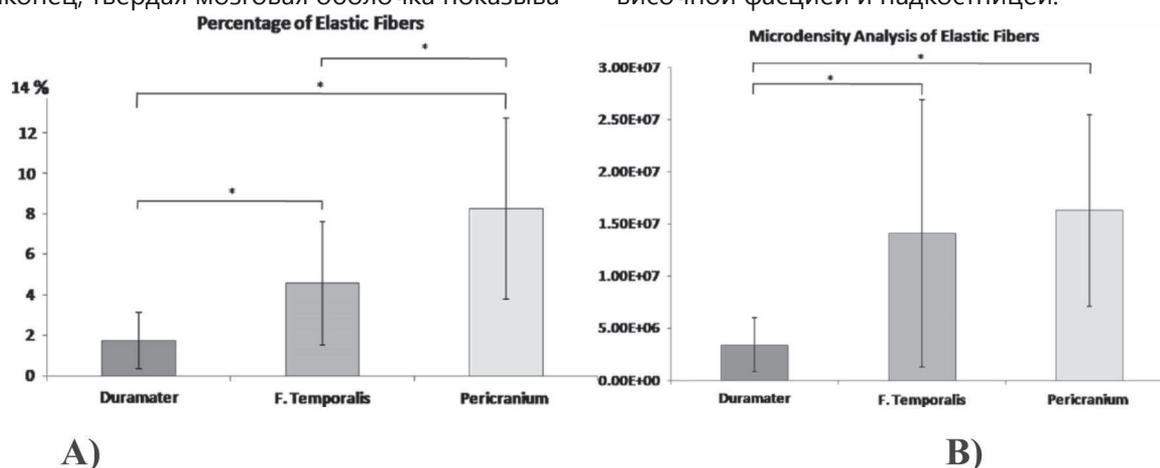


Рисунок 1 – Слева направо: надкостница, твердая мозговая оболочка, височная фасция

Результаты исследования (рис. 2) показывают [10], что надкостница имеет самую высокую плотность эластичных волокон, затем височная фасция и, наконец, твердая мозговая оболочка показыва-

ет самый низкий показатель среди заменителей ТМО. Статистический анализ показал существенную разницу между твердой мозговой оболочкой, височной фасцией и надкостницей.



A)

B)

Рисунок 2 – Процентное соотношения эластических волокон (A), а также денсиметрический анализ (B) ТМО, височной фасции и надкостницы [10]

Виды трансплантатов и методы изготовления

1) Надкостница – является идеальным материалом для трансплантации с точки зрения совместимости, а также обладает низкой частотой осложнений и способностью обеспечить безопасную водонепроницаемость в ТМО. Это динамичный и сосудистый слой, содержащий фибрил-

лярные элементы, фибробласты, нервы и богатый сосудистый запас. Внешний волокнистый слой обеспечивает эластичность и гибкость, тогда как внутренний камбий является остеогенным, и содержит три или четыре клеточных слоя, в том числе остеобласты и преостеобластные клетки (рис. 3) [8, 12].

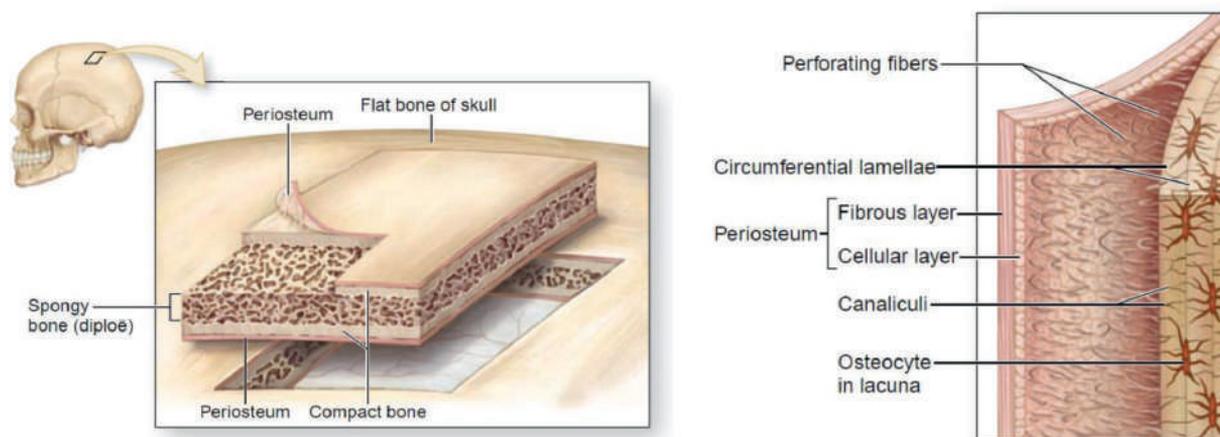


Рисунок 3 – Структура надкостницы [13]

2) Амниотическая мембрана. Для использования амниотической мембраны в качестве трансплантата ткани собираются асептическим методом, при естественных родах или во время Кесарева сечения. Подходящая плацента обрабатывается в растворе антибиотика. Затем амниотическую мембрану отделяют от плаценты и промывают при помощи физиологического раствора (NaCl), и в течении 4-х дней хранят при температуре 4°C. После чего держат в растворе 0,05% гипохлорита натрия (NaOCl) в течение 10 мин. Мембрана помещается в шейкер на водяной бане, наполненный стерильным физиологическим раствором NaCl комнатной температуры, который заменяется каждые 15 минут в течение 2,5 часов. Промытая и растянутая амниотическая мембрана помещается на стерильную марлевую прокладку, затем режется до нужного размера. Разрезанная мембрана охлаждается до температуры -40°C. Лиофилиза-

ция проводится в течение 6 часов, пока содержание воды в амниотической мембране не достигает 6–7%. Мембрана стерилизуется с использованием этиленоксида для уничтожения микроорганизмов или бактерий. Процесс запечатывания или упаковка материала выполняется с использованием вакуумного герметика. Готовые трансплантаты помещаются в два или три слоя с указанием типа трансплантата, номера партии, количества доноров, номера трансплантата, даты и типа стерилизации, срока годности, рекомендаций по хранению, а также дополнительной информацией [14].

3) ТМО, изготовленная по методу нанофабрикации. Материал из биоразлагаемой полимолочной гликолевой кислоты и полидиоксанона. Нанофабрикатная ТМО синтезируется с помощью электроспиннинга. Электроспиннинг вытягивает ультратонкие волокна из жидкой среды под действием электрического поля (рис. 4)

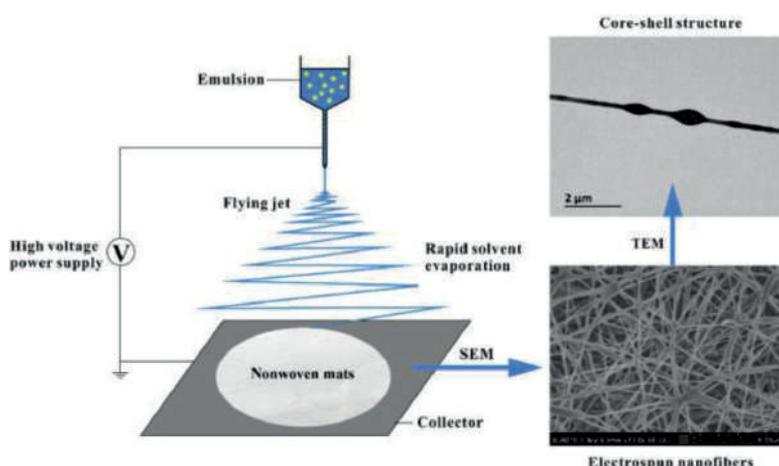


Рисунок 4 – Схема работы электроспиннинга [15]

С помощью наноразмерных нитей создается коллагеноподобная ткань (рис. 5), фибриллярная архитектура которого имитирует архитектуру и структуру естественного внеклеточного матрикса. Эта архитектура способствует инфильтрации клеток, которые могут реконструировать трансплантат, что приводит к резорбции искусственной ТМО и замены посредством неодурализации. Кроме того, уникальная структура заменителя ТМО приводит к получению трансплантата, который является одновременно механически прочным и податливым [16].



Рисунок 5 – Коллагеноподобная ткань

4) Пленка на основе хитозана. 10 мл 3% раствора хитозана и 1% уксусной кислоты выливается на круглую тефлоновую форму толщиной 5 мм. Затем полученный раствор с формой выпаривается при комнатной температуре в течение 48-72 ч. Полученная пленка обрабатывается 5% NaOH в течение 2 часов с частым промыванием дистиллированной водой. Процесс экспозиции происходит в 10% водном растворе глицерина в течение 30 мин для повышения эластичности и мягкости. Частицы натурального хитина (1-2 мм) помещаются в раствор для улучшения механических свойств и уменьшения скорости деградации в соотношении хитозан/хитин - 80/20. Частицы хитина диспергируются путем перемешивания в объеме раствора вискозы для образования однородного раствора. Хитин/хитозан помещается в посуду Петри с раствором, и сушится в течение 3-х дней, при комнатной температуре. После материалы имеют визуально гладкую нижнюю поверхность и шероховатую верхнюю поверхность (рис. 6) [3].



Рисунок 6 – Пленка на основе хитозана

5) «Tissue Dura TM» - коллагеновая биоматрица (рис. 7). Этот продукт обеспечивает матрицу со специальной структурой слоя и состоит из чистого естественно сшитого коллагена лошадиного происхождения [17].



Рисунок 7 - Коллагеновая биоматрица

Коллоидный коллаген вырабатывается из очищенного, измельченного ахиллова сухожилия лошади и осаждается до фибрилл. После специальной сушки и стерилизации газом вырабатывается естественный коллагеновый материал для трансплантата с собственными коллагеновыми волокнами (5-6 мг на см²). Отсутствие чужеродных белков подтверждается иммунодиффузионными тестами. Специально спроектированная, слоистая и непористая структура похожая на ТМО, и внутреннее свойство сшитых коллагеновых волокон являются обязательным условием для запуска собственных механизмов регенерации ТМО. С по-



хожими методами изготавливается многие имплантаты, такие как Duragen Plus, Dura Matrix, Tissue Patch. [4, 17]

Вышеперечисленные материалы имеют ряд как положительных, так и отрицательных качеств, некоторые из них являются коммерчески доступными. В имплантатах важны не только аспекты механической и биологической несовместимости, но также риск передачи болезней и риск возникновения осложнений. Именно поэтому ученые по всему миру продолжают проводить исследования в поисках новых или модификациях старых имплантатов, используемых для замены ТМО.

Экспериментальные исследования

Matthew R. и MacEwan исследователи из Вашингтонского университета США, Миссури, г. Сент-Луис проводили работу над собаками (51-71 недельные, Covance Research Products, Inc.) для оценки нового синтетического трансплантата, который изготовлен с применением нанотехнологий. Интраоперационные наблюдения показали, что полностью рассасывающиеся синтетические трансплантаты обладают подходящими свойствами для эффективной пластики ТМО.

В послеоперационном периоде, в таких осложнениях как ликворея и псевдоменингоцеле, локальные дефекты твердой мозговой оболочки не отмечались ни в одном из случаев. Исследования также показали, что материал эффективно облегчает как скорейшее закрытие ТМО, так и прогрессивную регенерацию тканей, и постепенную резорбцию, оптимально сбалансированной клеточной инфильтрацией и неодурализацией.

Эти результаты подтверждают, что заменитель ТМО одинаково подходит для пластики мелких и крупных дефектов ТМО и является оптимальным материалом для трансплантации, применимым в нейрохирургических операциях, связанных с восстановлением твердой мозговой оболочки [16].

Frederico de Melo, Tavares de Lima et al. представили результаты исследования о биосовместимости бактериальной целлюлозной мембраны во время пластики ТМО. Бактериальная целлюлозная мембрана была изготовлена из обычного сахарного тростника, который является единственным сырьем для синтеза.

Эксперимент проводился на взрослых лабораторных крысах «Вистар» (Wistar) в возрасте

от 4 до 6 месяцев и весом 300–440 гр., которых наблюдали в течение 120 дней.

В результате проведенного исследования у крыс не было случаев инфекции, свищей, ликвореи, отсроченных кровоизлияний, нарушения поведения, судорог и параличей, а также не было иммунной реакции, ни хронического воспаления. В итоге мембрана показала подходящую биосовместимость [7].

Ученые из Университета Геттинген, Германия в своей работе представили новый полусинтетический двухкомпонентный коллагеновый пластырь - двухслойный коллагеновый матрикс (ВСМ), B. Braun Aescular и Lyoplant™, B. Braun Aescular), который был разработан как шовный дуральный трансплантат.

ВСМ состоит из несшитого коллагенового губчатого слоя, изготовленной из лиофилизированной бычьей кожи и перикарда. ВСМ держится на ТМО без швов, благодаря своей тонкой пористой структуре коллагеновой губки, которая удерживает трансплантат на месте, посредством капиллярной силы, действующей между трансплантатом и влажной тканью. Исследование было проведено над свиньями, породы «Дюрок» в течение полугода.

Результаты показали, что у одного животного был обнаружен абсцесс на месте костного дефекта, зараженный участок был ограничен только с экстракраниальным пространством и не проходил через трансплантат [5].

Клинические исследования

Ученые из США, клиники Кливленда «Неврологический институт, Центр опухолей головного мозга и нейроонкологии» Joung H. Lee, Burak Sade указали, что в своей практике они используют коллагеновый матрикс (DuraGen, Integra Нейронауки, Плейнсборо, штат Нью-Джерси) для реконструкции ТМО, а также о том, что с 2000 по 2005 года были проведены операции у 237 пациентов с менингиомой.

Результаты показали, что у 99,6% пациентов не наблюдались осложнения ликвореи в послеоперационном периоде. Связанное с трансплантатом осложнение было замечено только у двоих пациентов (0,8%). Один из пациентов, у которого развился воспалительный ответ к материалу трансплантата была 46-летняя женщина, которая прооперирована с диагнозом конвексительная менигиома лобной доли справа (рис. 8А).

Для реконструкции твердой мозговой оболочки был установлен накладной коллагеновый матричный трансплантат. Кость положена обратно, и кожа была закрыта в два слоя обычным способом. У пациентки отмечался ранний период восстановления без осложнений, и её МРТ после операции подтвердила полную резекцию опухоли с послеоперационными изменениями (рис. 8B). К 10-му дню после операции она почувствовала периодическое онемение левой руки, которое выздоровело после корректировки противоэpileптического лечения. Через месяц после опера-

ции у нее начались головные боли и прерывистая невнятная речь с постоянной слабостью левой руки и онемением. На МРТ показала накопление жидкости в эпидуральном пространстве лобной области справа (рис. 8C). Уровень сывороточных лейкоцитов в крови оставался в пределах нормы. Пациентке было назначено стероиды, подозревая химический менингит/церебрит, вторичный по отношению к дуральному трансплантату. В течение 3 недель ее симптомы полностью исчезли, и последующая КТ показала дальнейшее улучшение сбора (рис. 8D) [4].

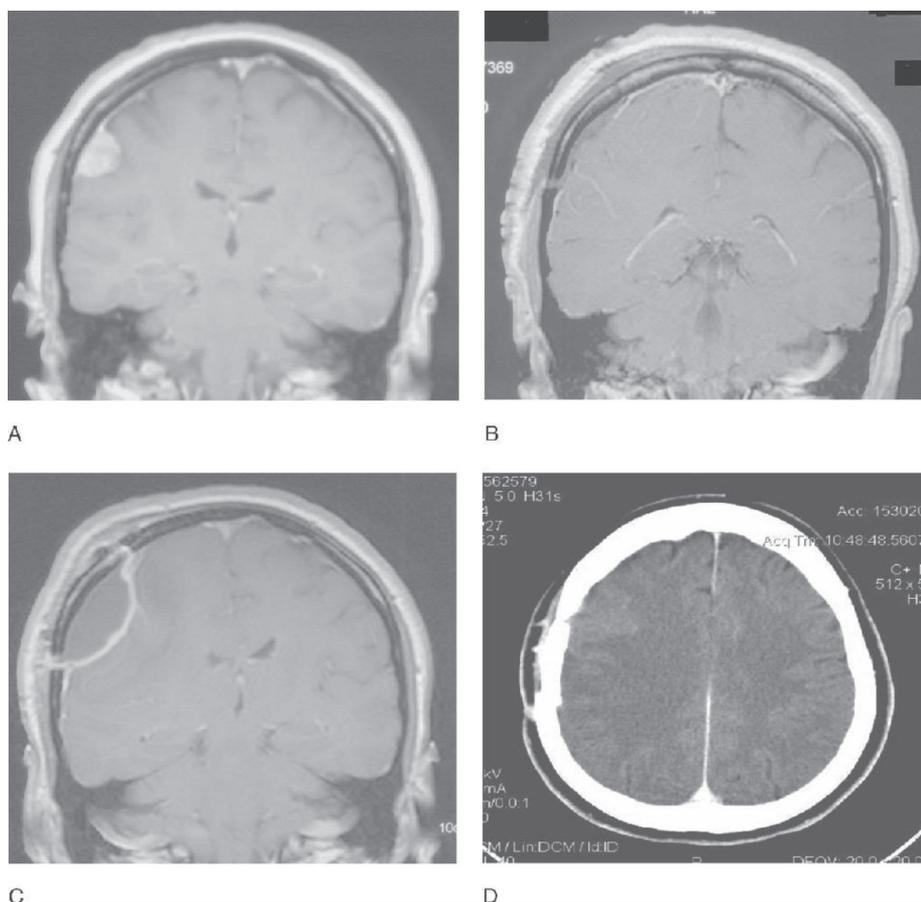


Рисунок 8 – Пациент с менингиомой теменно - височной области справа. МРТ с контрастом: А. до операции, В. После операции, С. Через месяц после операции, во время появления новых симптомов, D. КТ с контрастом аксиальном срезе, после терапии стероидами

Agus Turchan et.al. ученые из Индонезии представили клиническое исследование пластики ТМО, в котором были проведены операции на 8 пациентах с трансплантатом амниотической мембраны. Сравнительная группа, была представлена пациентами с фасциальным трансплантатом. В итоге трансплантат амниотической мембраны, используемый у пациентов контрольной группы не вызывал отторжения ткани, инфекции или ликвореи

[7]. Было обнаружено, что толщина инфильтрации фиброцитов не отличалась между сравниваемыми группами; р-значение результата для длины было 0,82 ($p > 0,05$) и ширина была 0,52 ($p > 0,05$). Это показало, что микроскопическая инфильтрация фиброцитов для заживления дурального дефекта в группе трансплантата амниотической мембраны была такой же адекватной, как фасциальная группа трансплантатов. Амниотическая мембрана слу-

жит замещающим материалом, который облегчает миграцию эпителиальных клеток, способствует эпителиальной дифференцировке и предотвращает апоптоз эпителия [14].

В некоторых странах для фиксации надкостницы с твердой мозговой оболочки используют биоклей/герметик (BioGlue, Duraseal, Tachosil or Tisseel). К такой работе можно отнести исследование ученых из города Рим (Италия), Институт нейрохирургии, Римский католический университет, Sabatino Giovanni, Della Pera Giuseppe Maria, La Rocca Giuseppe, которые проанализировали 92 пациента (52 мужчин и 40 женщин), перенес-

ших дурапластику с надкостницей без герметиков (средний возраст $52,64 \pm 14,97$ лет от 14 до 80 лет). Эта группа была сравнена с последовательными случаями с первыми 92 пациентами (29 мужчин и 63 женщины, средний возраст $53,52 \pm 14,99$ лет), перенесших дурапластику с герметиком надкостницы (Tisseal, Baxter) - группа надкостница + герметики в первых 92 последовательных случаях, проходящих дурапластику с Tutopatch (Tutogen Medical) с (Tisseal, Baxter), а именно 33 мужчины и 59 женщин, средний возраст $56,68 \pm 15,91$ года - пластырь + герметик. В таблице 1 приведены основные результаты.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Группы	Пациенты	Раневые инфекции	Ликворная подушка	ДРУГИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ (ликворный свищ, эмпиема/абсцесс/раскрытие раны)
Надкостница (без герметика)	92 пациента (52 мужчины и 40 женщин; средний возраст $52,64 \pm 14,97$ лет)	0% (0 случаев)	2,17% (2 случая)	0
Надкостница + герметик	92 пациента (29 мужчин и 63 женщины, средний возраст $53,52 \pm 14,99$ лет)	0% (0 случаев)	4,34% (4 случая)	0
Пластырь + герметик	92 пациента (33 мужчины и 59 женщин, средний возраст $56,68 \pm 15,91$ лет)	1,08% (1 случай)	3,26% (3 случая)	0
Точный тест Фишера		$p = 0,3333$	$p = 0,3333$	0

Таким образом, так как свободный лоскут надкостницы определяет меньше побочных эффектов, чем другие трансплантаты и не пролонгирует существенно время операции, итальянские врачи настоятельно рекомендуют использовать его для пластики ТМО в нейрохирургических операциях [12, 18].

Заключение

Несмотря на успехи в хирургической технике и эволюции имплантируемых тканей или материалов, отдаленные результаты существенно не изменились с течением времени.

Сложившаяся ситуация побудила поиск оптимальных пластических материалов для проведения успешной реконструкции ТМО. Искомый материал с более благоприятными свойствами, чем традиционные имплантаты может оказать су-

щественное влияние на хирургическую практику и исходы лечения пациентов.

В связи с этим можно считать, что оптимальный вариант пластического материала для дурапластики должен отвечать следующим требованиям:

быть нетоксичным, не вызывать хронического воспаления и иммунного отторжения, быть устойчивым к инфекциям после имплантации.

полностью ремоделировать поврежденный участок с сохранением механических и биологических свойств ткани организма хозяина. Данный имплантат должен представлять своего рода биологический тканевой каркас и способствовать ревазуляризации, инфильтрации клетками макроорганизма, без инкапсулирования и формирования сером.

сохранять свою прочность и оригинальную площадь поверхности во время ремоделирования, без сокращения размеров имплантата.

не вызывать негативную системную или местную реакцию, равно как и представлять опасность риска передачи заболеваний.

быть устойчивым к формированию спаек, лимитировать риск развития спаечного процесса,

и при необходимости обеспечить свободный доступ в мозговые ткани при последующих краниотомиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ghassan K. Bejjani M.D., Joseph Zabramski M.D. Safety and efficacy of the porcine small intestinal submucosa dural substitute: results of a prospective multicenter study and literature review // *Journal of Neurosurgery*. – 2007. – Vol. 106. – Issue 6. – P. 1028–1033.
2. Beach HHA. Compound comminute fractures of the skull: epilepsy for five years, operation, recovery // *Boston Med Surg J*. – 1890. – 122. – P. 313–5.
3. Pogorielov M., Kravtsova A. et al. Experimental evaluation of new chitin–chitosan graft for duraplasty // *J Mater Sci: Mater Med*. – 2017. – 28. – P. 34.
4. Lee J.H., Sade B. Dural Reconstruction in Meningioma Surgery. In: Lee J.H. (eds) *Meningiomas*. Springer: London, 2009. P. 619–624.
5. Neulen A., Gutenberg A., et al., Evaluation of efficacy and biocompatibility of a novel semisynthetic collagen matrix as a dural onlay graft in a large animal model // *Acta Neurochir*. – 2011. – 153. – P. 2241–2250.
6. Costa B., Cavalcanti-Mendes G., et al. Clinical experience with a novel bovine collagen dura mater substitute // *Asian J Neurosurg*. – 2010. – 5(2). – P. 31–34.
7. Lima F., Pinto F., et al., Biocompatible bacterial cellulose membrane in dural defect repair of rat // *J Mater Sci: Mater Med*, 2017. – 28. – P. 37.
8. Morales-Avalos R., Soto-Domínguez A., et al. Characterization and morphological comparison of human dura mater, temporalis fascia, and pericranium for the correct selection of an autograft in duraplasty procedures // *Surg Radiol Anat*. – 2017. – 39. – P. 29–38.
9. Shi Z., Xu T., et al. A New Absorbable Synthetic Substitute With Biomimetic Design for Dural Tissue Repair // *Artificial organs*. – 2016. – Vol. 40. – Issue 4. – P. 403–413.
10. Rosen C.L., Steinberg G.K., et al. Results of the prospective, randomized, multicenter clinical trial evaluating a biosynthesized cellulose graft for repair of dural defects // *Neurosurgery*. – 2011. – 69(5). – P. 1093–103.
11. Sade B., Oya S., et al. Non-watertight dural reconstruction in meningioma surgery: results in 439 consecutive patients and a review of the literature // *Journal of Neurosurgery*. – 2011. – Vol. 114:3.
12. Sabatino G., Giuseppe M., et al. Galeapericranium dural closure: Can we safely avoid sealants? // *Clinical Neurology and Neurosurgery*. – 2014. – 123. – P. 50–54.
13. McKinley M., O’Loughlin V. Human anatomy, 3rd ed. – 2012. - Chapter 6: Cartilage and Bone, figure 6.5, 6.7. – P. 152–154.
14. Turchan A., Rochman T., et al. Duraplasty using amniotic membrane versus temporal muscle fascia: A clinical comparative study // *Journal of Clinical Neuroscience*. – 2018. – 50. – P. 272–276.
15. Zhang C., Feng F., Zhang H. Emulsion electrospinning: Fundamentals, food applications and prospects // *Trends in Food science & Technology*. – 2018. – Vol. 80. – P. 175–186.
16. MacEwan M.R., et al. Novel nanofabricated dura substitute effectively repairs dural defects independent of defect size in a canine duraplasty model // *Interdisciplinary Neurosurgery*. – 2018. – Vol. 14. – P. 150–155.
17. Knopp U., et al. Experimental Study A new collagen biomatrix of equine origin versus a cadaveric dura graft for the repair of dural defects – a comparative animal experimental study // *Acta Neurochir*. – 2005. – 147. – P. 877–887.
18. Sabatino G., Pepa G., et al. Autologous dural substitutes: A prospective study // *Clinical Neurology and Neurosurgery*. – 2014. – 116. – P. 20–23.

И.К. Мусабеков¹, А.Ж. Доскалиев (PhD)¹, М.К. Сатов¹, Н.А. Нуракай¹, К.Т. Сыдыкова², Н.Г. Кисамеденов (М.Ф.К.)¹

¹«Ұлттық нейрохирургия орталығы» АҚ, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

²«Назарбаев Университеті» ДББҰ, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

МИДЫҢ ҚАТТЫ ҚАБЫҒЫН РЕКОНСТРУКЦИЯЛАУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН НЕЙРОХИРУРГИЯЛЫҚ ИМПЛАНТАТТАР

Мақалада қазіргі таңда нейрохирургия саласында, мидың қатты қабығының пластикасы немесе реконструкциялау операцияларында, атап айтқанда бас сүйектің немесе бас миының жарақаты, бас сүйектің декомпрессивті трепанациясы, бас миының менингиалды ісік ауруларында, интраоперациялық ақау кезінде кең қолданылатын және осы бағытқа жаңадан енгізіліп келе жатқан алмастырғыш материалдарға ғылыми-танымды әдеби шолу жасалған. Сонымен қатар, бұл материалдарға тек анықтама беріп қана қоймай, онымен қоса дайындау кезеңдеріне, олардың ғылыми-зерттеу нәтижелеріне тыңғылықты мән беріліп, көрсеткіштеріне бағалау жасалды.

Негізгі сөздер: пластика, мидың қатты қабығы, реконструкция, регенерация.

I.K. Mussabekov¹, A.Zh. Doskaliyev (PhD)¹, M.K. Satov¹, N.A. Nurakai¹, K.T.Sydykova², N.G. Kisamedenov (Cand. Med.Sci.)¹

¹JSC «National Center for Neurosurgery», Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

²AOE «Nazarbayev University», Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

NEUROSURGICAL IMPLANTS USED TO RECONSTRUCT THE DURA MATER

The article provides a review of the scientific literature on the topic of implants used in the field of neurosurgery for plasty or reconstruction of the dura mater, in particular for head injuries, decompressive craniectomy, meningial tumors of the brain, and intraoperative defects. The article provides information not only about existing implants, but also current research ongoing studies in this area, as well as methods for manufacturing implants.

Keywords: plastic, dura mater, reconstruction, regeneration.

УДК 616.8-006:616.8-089

Х.А. Мустафин (PhD), Н.А. Рыскельдиев (к.м.н.), Д.К. Тельтаев (к.м.н.), Н.А. Нұрақай, Д.С. Баймуханов, Ж.Н. Әмірбек

АО «Национальный центр нейрохирургии», г. Нур-Султан, Казахстан

НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АДЕНОМ ГИПОФИЗА И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ХИРУРГИИ СЕЛЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ

Патология хиазмально-селлярной области является одной из самых сложных сфер в нейрохирургии головного мозга. Но сегодня, благодаря внедрению новых технологии диагностика и лечение аденом гипофиза (АГ) вышло на новый уровень, однако так было не всегда, в литературном обзоре представлены данные о ее последних достижениях, тенденциях развития в диагностике и лечении аденом гипофиза, с обзором ее истории развития в мире.

Ключевые слова: аденома гипофиза (АГ), эндоскопический трансназальный трансфеноидальный доступ, микрохирургический транскраниальный доступ.

Введение

Аденома гипофиза (далее АГ) – это доброкачественное новообразование, возникающее из клеток передней доли гипофиза и составляющее 10–15 % от общего числа внутримозговых новообразований. Гипофиз – это придаток головного мозга, который является одним из главных органов эндокринной системы и отвечает за выработку гормонов, которые, в свою очередь, регулируют рост, репродуктивную сферу и обмен веществ. По разным данным от 25 до 55% АГ обладают инвазивным характером роста, т.е. способностью прорастать в окружающие структуры (пазуха основной кости, внутренняя сонная артерия, кавернозный синус и др.) [1, 2]. Сложность определения частоты и распространенности опухолей связана с тем, что многие формы АГ протекают бессимптомно и обнаруживаются случайно. Исследования аутопсии предполагают, что опухоли гипофиза встречаются приблизительно 1-35% от общего количества опухолей центральной нервной системы (ЦНС) [3-5].

В систематическом обзоре, проведенном Ezzat et al. в процессе анализа результатов КТ/МРТ приводятся данные, что распространенность опухолей гипофиза составляет 22,5%, с диапазоном от 1 до 40% [6-13]. Количество заболеваемости АГ с возрастом увеличивается, приблизительно 3,5–8,5% опухоли гипофиза диагностируются до 20 лет, у 30% людей в возрасте от 50 до 60 лет

опухоли гипофиза выявляют случайно. Наиболее часто встречающиеся гормонально-активные АГ это: Пролактинома (35%), гонадотропинома (35%), кортикотропинома и соматотропинома (по 10–15% каждая). Редко встречается тиреотропинома (1-2%) [1, 14].

Патогенез

Механизм онкогенеза и прогрессирования АГ является многошаговым и многофакторным процессом, где главенствующие факторы, это наследственно-генетическая предрасположенность, эндокринные нарушения, а также специфические соматические мутации, хотя большинство АГ представлены доброкачественной пролиферацией клеток. Исследования с использованием анализа инактивации X-хромосомы показали, что большинство АГ фактически моноклональные по происхождению, то есть происходят из одной группы клеток [15].

В зависимости от этиопатогенеза выделяют семейные и спорадические формы АГ.

Семейные формы (как изолированные, так и в составе эндокринных синдромов) составляют около 5% от всех случаев АГ, остальные 95% являются спорадическими [16-18]. К наследственным синдромам (рис. 1), в рамках которых могут развиваться АГ относятся: синдром множественных эндокринных неоплазий 1-го типа (МЭН 1), синдром множественных эндокринных неоплазий 4-го типа (МЭН 4), Карни комплекс (Carney complex,

CNC) и семейные изолированные аденомы гипофиза (Familial Isolated Pituitary Adenomas, FIPA). Известными причинами возникновения данных

синдромов являются мутации в генах MEN1, CDKN1B, PRKA1A и AIP соответственно.

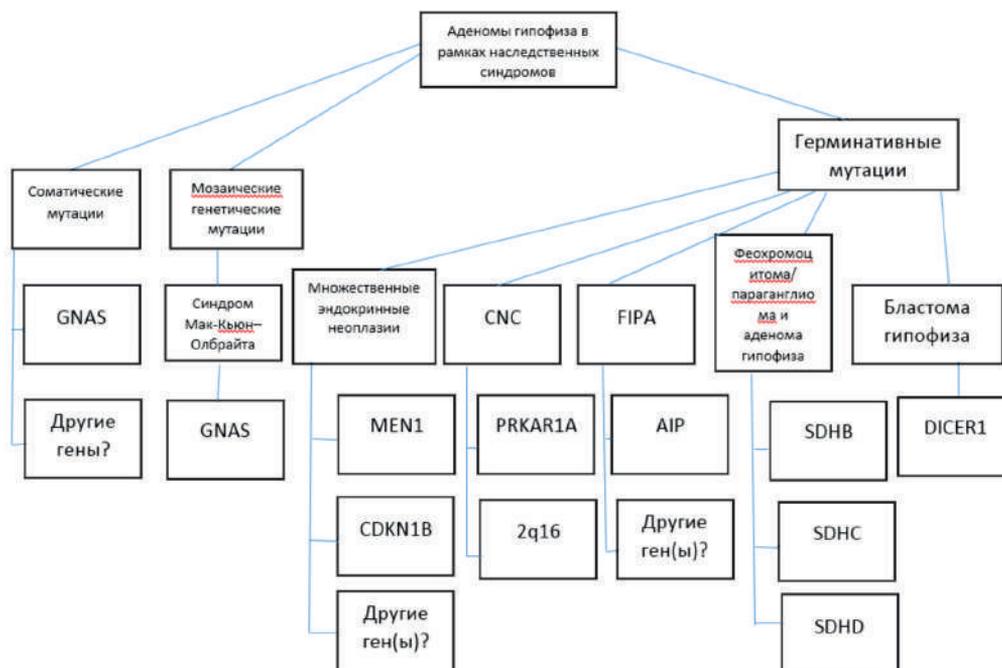


Рисунок 1 – Опухоли гипофиза в рамках наследственных синдромов GNAS — ген, кодирующий α -субъединицу Gs белка; FIPA — Familial Isolated Pituitary Adenomas, семейные изолированные аденомы гипофиза; CNC — Карни комплекс (Carney complex); MEN1 — ген, кодирующий белок менин; CDKN1B — ген, кодирующий циклин-зависимый ингибитор киназы p27Kip1; AIP — ген, кодирующий белок, взаимодействующий с арилуглеводородным рецептором (Aryl-hydrocarbon Interacting Protein); PRKAR1A — ген, кодирующий регуляторную субъединицу 1- α протеинкиназы A; 2q16 — локус на длинном плече хромосомы 2; SDHB — ген, кодирующий субъединицу B сукцинатдегидрогеназы; SDHC — ген, кодирующий субъединицу C сукцинатдегидрогеназы; SDHD — ген, кодирующий субъединицу D сукцинатдегидрогеназы; DICER1 — ген, кодирующий рибонуклеазу [19].

Но, к сожалению, данные исследований семейных синдромов АГ не дают объяснения патогенеза спорадических подтипов [20].

Подробно описывает влияние на развитие НАГ Халимова З.Ю, в своей статье: «Современные направления в патогенезе, диагностике и прогнозировании неактивных аденом гипофиза»: где подчеркивает, что важную роль в развитии НАГ могут играть такие местные факторы роста опухоли, как сосудистый эндотелиальный ростовой фактор (VEGF), эпидермальный фактор роста (TGF), цитокины — интерлейкин-1, интерлейкин-6, фактор, подавляющий лейкемию, гремлин. Ссылаясь на работы других учёных, она утверждает, что при иммуногистохимических исследованиях, в тканях гипофиза у больных НАГ выявлено высокое содержание Ki-67 [16]. Ki-67 — это белок, который экспрессируется делящимися клетками во все активные фазы клеточного цикла и отсутствует в покоящихся клетках. Поэтому его считают спе-

цифическим маркером пролиферации, с помощью которого можно определить ростовую фракцию опухоли [16]. Обнаружено также, что Ki-67 с большей частотой определяется в инвазивных аденомах гипофиза, чем в неинвазивных, чаще обнаруживается в рецидивирующих опухолях чем в первичных АГ [17].

Учёные доказали, что при опухолевых процессах в крови можно обнаружить ещё один, сосудистый эндотелиальный фактор роста — гепаринсвязывающий гликопротеин — один из наиболее значимых факторов сосудистого роста [18]. Среди них наиболее важное место занимает эндотелиальный фактор адгезии тромбоцитов (CD31) [18]. Это белок, который располагается на поверхности эндотелиальных клеток, тромбоцитов, моноцитов, макрофагов, нейтрофилов и некоторых лимфоцитов, относится к семейству глобулинов [19, 20]. CD31 активно участвует в процессе воспаления и ангиогенеза [21]. В результате ряда интересней-



ших исследований исследователи чётко показали связь между наличием маркеров VEGF и CD31 и размером опухоли, степенью инвазии, а в некоторых случаях — развитием кровоизлияния в аденному [18].

Поэтому, дальнейшее изучение таких факторов, как: VEGF, Ki-67, CD31 является перспективным направлением для диагностики НАГ, контроля за дальнейшим поведением опухоли, дальнейшего прогноза заболевания [16].

Давайте рассмотрим патогенез спорадических форм АГ. Одной из основных альтернативных моделей происхождения АГ является гормональная теория. Так, в основе патогенеза аденокортикотропный- (АКТГ) -продуцирующих и соматотропный гормон (СТГ)-продуцирующих вариантов АГ лежит нарушение регуляции механизма обратной связи гипофиза с гипоталамусом, который приводит к клеточной пролиферации гипофиза, гиперпродукции гипофизом гормонов, с последующим снижением чувствительности периферических рецепторов к гормонам, тем самым вызывая порочный круг нарушения функции всей эндокринной системы [21-23].

Появляются всё новые сведения о том, что ключевой ролью в патогенезе АГ являются нарушения регуляции клеточного цикла, путей передачи клеточного сигнала, регуляции онкогенов и генов-супрессоров опухолей. На сегодняшний день наиболее изученными остаются 3 онкогена: pttg, gsp и ccnd, чрезмерная экспрессия которых наблюдается в 90% случаев всех форм АГ, вызывая клеточную пролиферацию [24-26]. Стоит отметить о немаловажной роли в опухолевом генезе АГ нарушений контроля клеточного цикла (pRB, циклины D1, D3, E, A, p16, p15, p18, p27, p21) [24, 27-29].

Растет интерес к изучению роли МикроРНК (мРНК) в развитии АГ. Так, мРНК являются небольшими некодирующими молекулами РНК, вовлеченными в патогенез нескольких видов опухолей человека, в том числе и АГ. Измененная экспрессия мРНК влияет на различные гены, связанные с патогенезом АГ. Ряд авторов указывают о взаимосвязи и корреляции степени экспрессии мРНК с размером и типом опухоли, степенью инвазии, риском рецидива, с успешностью хирургического и терапевтического лечения АГ [30-37]. Вполне вероятно, что в недалёком будущем в этой, быстро развивающейся области экспрессия специфических мРНК может стать более точным предиктором эффективности медикаментозной терапии, помогая выбрать целевую те-

рапию для каждого отдельного пациента. Более того, возможно, что в будущем лечение мРНК-супрессорами будет нацелено на каждый конкретный тип АГ [38].

Классификация

Существует большое количество различных взаимодополняющих классификаций АГ — по гистологической природе, размерам, локализации, гормональной активности. Ниже представлены основные классификации АГ, которые признаны одними из самых удобных в клинической практике [39-41].

Классификация аденом гипофиза по размеру:

- микроаденомы (до 15 мм);
- небольшие (16—25 мм);
- средние (26—35 мм);
- большие (36—59 мм);
- гигантские (больше 60 мм).

Топографоанатомическая классификация аденом гипофиза:

- эндоселлярные аденомы — опухоли, не выходящие за пределы турецкого седла;
- эндоселлярные аденомы — с распространением опухоли за пределы турецкого седла;
- супраселлярный рост — распространение опухоли в полость черепа;
- латероселлярный рост — распространение опухоли в кавернозный синус и/или под ТМО, выстилающую дно средней черепной ямки;
- инфраселлярный рост — распространение опухоли в основную пазуху и/или в носоглотку;
- антеселлярный рост — распространение опухоли в решетчатый лабиринт и/или орбиту;
- ретроселлярный рост — распространение опухоли в заднюю черепную ямку, под ТМО ската.

Классификация аденом гипофиза по гормональной активности:

- гормонально-неактивные аденомы гипофиза;
- гормонально-активные аденомы гипофиза:
- пролактин (ПРЛ)-секретирующие,
- соматотропный гормон (СТГ)-секретирующие,
- аденокортикотропный гормон (АКТГ)-секретирующие,
- тиреотропный гормон (ТТГ)-секретирующие,
- смешанные формы.

Согласно классификации Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), АГ классифицируются на основании двух основных гистопатологических признаков: содержания гормонов в опухолевых

клетках, оцененных иммуногистохимическими методом и ультраструктурных особенностей опухолевых клеток.

В новой классификации ВОЗ 2017 года (табл. 1) АГ разделены по специфическим гистологическим и иммуногистохимическим признакам. Данная классификация очень практична, потому что предоставляет исчерпывающую информацию для постановки диагноза и имеет дополнительную прогностическую ценность для диагностики и лечения [42, 43].

В новой классификации из-за своего клинического агрессивного течения некоторые формы АГ выделены как «АГ высокого риска», к ним относятся редкозлокачественная соматотропинома, лактотропная аденома у мужчин (пролактинома), аденома клетки Крука, кортикотропинома и недавно введенная плюригормональная Pit-1-положительная аденома (ранее известная как аденомы гипофиза III типа) [44].

Таблица 1

2017 Г. ВОЗ ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ АДЕНОМЫ ГИПОФИЗА

Типы аденомы	Морфологические особенности	Гормоны гипофиза по иммуногистохимии	Факторы транскрипции и др. доп. факторы
Соматотропинома	Густо гранулированная соматотропинома	ГР, α -субъединица	Pit-1
	Слабо гранулированная соматотропинома	ГР+ПРЛ (в тех же клетках) \pm α -субъединица	Pit-1
	Маммосоматотропиномы	ГР+ПРЛ (в разных клетках) \pm α -субъединица	Pit-1, ER α
	Смешанная соматотроф-лактотропная аденома		Pit-1, ER α
Пролактинома	Слабо гранулированная пролактинома	ПРЛ	Pit-1, ER α
	Густо гранулированная пролактинома	ПРЛ	Pit-1, ER α
	Аденома из ацидофильных клеток	ПРЛ, ГР (фокальные и переменные)	Pit-1, ER α
Тиреотропинома		β -ТСГ, α -субъединица	GATA2
Кортикотропинома	Густо гранулированная кортикотропинома	АКТГ	Trpit
	Слабо гранулированная кортикотропинома	АКТГ	Trpit
	Аденома клетки Крука	АКТГ	Trpit
Гонадотропинома		β -ФСГ, β -ЛГ, α -subunit (various combinations)	SF-1, GATA2, ER α



Аденома нуклеин клеток		нет	Нет
Плюригормональное аденома	Pit-1-положительная плюригормональная аденома (ранее известная как аденомы гипофиза III типа)	ПРЛ, ГР, β -TSH \pm α -субъединица	Pit-1
	Аденомы с необычными иммуногистохимическими комбинациями.	Различные комбинации	

По данным литературы, что почти 80% функционирующих опухолей гипофиза и около 40-50% всех АГ составляют - Пролактин (ПРЛ)-секретирующие аденомы, или пролактиномы [45,46]. Около 20% аденом гипофиза клинически и иммуногистохимически представлены соматотропиномами. Эти СТГ-секретирующие АГ характеризуются наличием признаков и симптомов акромегалии или гигантизма, высоким уровнем сывороточного гормона роста (СТГ) и инсулиноподобного фактора роста 1 (ИФР-1), который вырабатывается гепатоцитами печени в ответ на стимуляцию их соматотропиновых рецепторов. В периферических тканях именно ИФР-1 обеспечивает практически все физиологические эффекты СТГ [47]. Часто пациенты с соматотропиномами долгое время не замечают происходящих изменений в своем облике, укрупнения конечностей, а неврологически протекают бессимптомно, соответственно, большинство пациентов с впервые диагностируемой акромегалией обращаются к нейрохирургу с АГ больших размеров, причём многие из них отличаются супраселлярным и латероселлярным ростом [48]. Так же как и при пролактин-секретирующей АГ, существует ряд препаратов для медикаментозной терапии акромегалии. Применяются синтетические аналоги соматостатина длительного действия, главным образом это Ланреотид (Соматулин). Но медикаментозная терапия не является основным методом лечения, а используется для предоперационной подготовки, а также для длительного послеоперационного ведения таких пациентов, чтобы уменьшить частоту или полностью исключить случаи рецидивов опухоли [47, 49]. У половины пациентов с СТГ продуцирующими АГ кроме признаков акромегалии имеются также симптомы гиперпролактинемии [49].

В таком случае, давайте поговорим о смешанных формах АГ. Существует 3 морфологических

типа смешанных аденом: смешанная СТГ-клеточная/ ПРЛ-клеточная аденома, аденома соматотрофных клеток, и аденома ацидофильных ствольных клеток [50-53]. Kreutzer, J et al. утверждает, что смешанные типы АГ ведут себя более агрессивно, чем другие типы, секретирующие СТГ, и имеют более низкий процент успеха хирургического лечения [48]. Также согласно данным Kreutzer, J et al. изолированные соматотропиномы имеют самый низкий процент рецидивов, среди остальных гистологических типов. Так, частота рецидивов через 10 лет составляет 8%. 72% пациентов с периодом наблюдения более 10 лет, в том числе те, кто получил дополнительную терапию, были живы и здоровы без признаков рецидива заболевания [51]. АКТГ-секретирующие аденомы, вызывающие болезнь Иценко-Кушинга занимают от 10% до 15% от всех АГ. Наиболее часто это микроаденомы, среди которых около 15% обладают инвазивным ростом [54].

Особенности течения АГ

Butz H, et al и Cheunschon P, et al. в результате своих исследований выявили, что в некоторых случаях АГ (от 0,6% до 10,5%) встречается апоплексия гипофиза, представляющая собой быстрое увеличение АГ ввиду опухолевого инфаркта и кровоизлияния в строму опухоли [55, 56]. Часто апоплексия возникает остро и требует экстренной помощи [47, 57]. Однако, апоплексия может протекать в субклинической форме, с последующим образованием геморрагических, некротических или кистозных очагов в опухолевой ткани. Ряд авторов приводят данные о том, что нефункционирующие аденомы больших размеров особенно подвержены инфарктам среди всех иммунотипов АГ [57-59].

Особое внимание следует обратить на инвазивные формы макроаденом, так как, данный тип чаще подвержен рецидивированию и малигнизации.



ции в аденокарциномы. При морфологическом исследовании этих форм АГ было обнаружено, что они были представлены атипичными клетками с повышенной митотической активностью и высоким пролиферативным индексом. Первоначальное течение многих аденокарцином неразлично от доброкачественной АГ. Реже поведение карцином гипофиза предполагает развитие *de novo* [60]. Так как данный агрессивный тип встречается очень редко и составляет всего 0,1% всех опухолей гипофиза, а в 75% случаев диагноз ставится на основании результатов вскрытия, их идентификация остается проблемой как для клиницистов так для и патологоанатомов [15].

История развития хирургии аденом гипофиза

В конце 1800-х и начале 1900-х годов в ходе изучения патологических процессов, происходящих в гипофизе, а также введение немецким физиком W. Röntgen диагностической рентгенографии проложили путь к первым попыткам хирургически резецировать опухоли селлярной области.

В 1886 г. французский невролог P. Marie впервые связал развитие акромегалии с наличием опухоли гипофиза [62].

Считается, что первую транскраниальную операцию на гипофизе выполнил V. Horsley в 1889 году. Однако ввиду значительного недостатка транскраниальных операции - тракции лобных долей во время операции, у хирургов возникла необходимость в поиске других подходов к данному региону [15, 61].

В 1907 году австрийский хирург H. Schloffer прооперировал пациента с опухолью гипофиза латеральным назальным доступом, отодвинув при этом носовую перегородку вправо, удалив носовые раковины, сошник, и, таким образом, открыв основную пазуху и дно турецкого седла. Он опубликовал результаты этой операции в своём отчете в *Wiener Klinische Wochenschrift*, хотя пациент умер через 2 месяца [13, 63, 64].

В 1909 году T. Kocher разработал подслизистую резекцию носовой перегородки. A. Halstead в 1910 году предложил модификацию, где использовался сублабиальный разрез для доступа к перегородке и основной пазухе [65].

В 1910 году на основе предыдущих работ, «отец» американской нейрохирургии H. Cushing, впервые предложил и использовал трансфеноидальный доступ и тем самым достиг рекордной в то время минимальной частоты летальных исходов – 5,6% [66-68].

В этом же году австрийский оториноларинголог O. Hirsch улучшил транссептальный доступ предложив классический эндоназальный разрез, который, как утверждал автор, позволяет избежать значительно менее эстетической ринотомии. Впоследствии O. Hirsch переехал в США в 1938, из-за нацистских гонений и изгнания из Австрии, продолжал работать в Бостоне с американским нейрохирургом H. Hammlin [69, 70].

К сожалению, развитие трансфеноидального доступа в 1920-е годы приостановилось ввиду отсутствия антибиотиков, адекватной гормонзаместительной терапии, большей популярностью транскраниального доступа среди нейрохирургов. Однако оставались преверженцы трансфеноидального доступа, среди которых был ученик H. Cushing – N. Dott разработавший назальные расширители с лампами на конце для лучшего обзора операционного поля. Впоследствии он показал данный доступ своим коллегам в Эдинбурге и Париже [71]. Позднее в 1950 году французский нейрохирург G. Guiot, впечатленный простотой и высоким процентом исходов трансфеноидального доступа, впервые начал использовать интраоперационную флюороскопию для точности идентификации основной пазухи и турецкого седла [72].

С широким распространением антибиотиков и гормональной терапии, J. Hardy, будучи учеником у G. Guiot освоил данную технику и в 1965 году начал использовать микроскоп, тем самым задав «золотой стандарт» в трансфеноидальной хирургии в последующие 30 лет [73].

Следующей инновацией в хирургии АГ стало внедрение эндоскопа, который был заимствован у оториноларингологов, применявших эндоскоп при воспалительных заболеваниях придаточных пазух носа [74-76]. С тех пор в методике эндоскопического доступа использовалось много разных подходов к гипофизу: эндоназальный, трансназальный, через одну или две ноздри, с или без трансфеноидального ретрактора. Но последний стандартизированный метод, завоевавший большую популярность в клинической практике принадлежит американскому нейрохирургу Hae Dong Jho, и его итальянским последователям de Devitiis, Carrabianca, которые применяют эндоскопический эндоназальный односторонний доступ с помощью передней сфеноидотомии, используя жесткий диагностический эндоскоп в качестве единственного визуализирующего инструмента, не пользуясь при этом трансфеноидаль-



ным зеркалом и послеоперационной назальной тампонадой [77-79].

И конечно же, мы не можем не отметить огромный вклад немецкого врача R. Fahlbusch и его американского коллеги E.R. Laws в развитие хирургии селлярной области, на трудах которых на данный момент основываются вся современная эндоскопическая хирургия АГ [78].

Сегодня и транскраниальный и трансфеноидальный доступы модифицированы нейрохирургами, они стали менее травматичными для пациента и более радикальными по степени резекции опухолей. Благодаря внедрению в клиническую практику новых методов диагностики, применению эндоскопа, методики двухэтапного удаления опухоли, современному анестезиологическому и реанимационному пособию, своевременному и адекватному применению заместительной терапии после операции существенно снизился процент осложнений и послеоперационной летальности пациентов с АГ до 1–2% после трансфеноидальных операций, и до 4–5% после транскраниальных операций [80-88].

Высокую популярность эндоскопического доступа обеспечили такие его преимущества:

- Меньшая инвазивность
- Низкая частота развития послеоперационных головных болей и дискомфорта (66,7% против 13,3%, эндоскопическая и микроскопическая, соответственно) [94,95]
- Сокращение времени операции (1,0–3,0 ч. по сравнению с 1,5–4,0 ч.)
- Сокращение срока пребывания в стационаре (3,2-3,7 суток против 5,3-8,3 суток) при эндоскопических и микроскопических операциях, соответственно [89-93]
- Снижение объема кровопотери
- Меньшее количество осложнений со стороны носа при эндоскопической хирургии

Zhu M et al. провели систематическое исследование и мета анализ литературы, посвященной краткосрочным и долгосрочным осложнениям у пациентов, перенесших микрохирургическую или эндоскопическую трансфеноидальную хирургию. Исследователи обнаружили значительно более короткий период медицинского наблюдения среди пациентов, перенесших эндоскопические операции ($p = 0,02$), более низкий показатель инвалидизации ($p < 0,0001$) меньшее количество осложнений ($p = 0,0008$), меньшую кровопотерю ($p = 0,03$), более высокие показатели полной ре-

зекции опухоли ($p = 0,03$) и более короткий срок госпитализации ($p < 0,00001$) [97].

В послеоперационном периоде у пациентов, перенесших транскраниальную хирургию, по сравнению с пациентами, перенесшими трансфеноидальную хирургию, имелись низкие показатели полного удаления ($p < 0,0003$), более высокие показатели рецидива ($p < 0,0005$) и неврологического дефицита, большая степень инвалидизации и зрительных нарушений (все $p < 0,0001$) [98].

Что касается эндокринологических результатов, то в исследовании D'Haens J et al., при сравнении этих доступов в двух группах пациентов, оперированных одним и тем же хирургом, было обнаружено, что частота ремиссии гиперсекреции АГ или частота полного излечения при эндоназальном методе составила 63% по сравнению с 50%, достигнутым при микрохирургии. Разница уровней излечения была наиболее заметна при удалении неинвазивных макроаденом (78% эндоскопических и 43% микрохирургических) [99-100, 102, 103].

Broersen, L. et al. и ряд других исследователей выяснили, что при макроаденомах процент пациентов с ремиссией был выше после эндоскопического метода (76,3 против 59,9%), а процент рецидивов ниже после эндоскопической операции (1,5 против 17,0%) [105, 106].

Осложнения

Наиболее грозным и угрожающим жизни пациента осложнением является повреждение внутренних сонных артерий. Другими интраоперационными осложнениями являются: повреждение зрительных нервов, кавернозных синусов, группы глазодвигательных нервов, ствола головного мозга, адено- и нейрогипофиза и его стебля. Кавернозные синусы могут травмироваться в том случае, когда опухолевый узел плотно спаян со стенкой синуса или инвазивно врастает в него, при атипичном расположении опухоли [96, 97].

При хирургии макроаденом, особенно кортикотропином, возможно повреждение межкавернозного синуса, встречающееся в 15% случаев. При этом обильное кровотечение иногда приводит к невозможности тотального удаления опухоли.

Повреждение аденогипофиза ведет к выпадению его тропных функций, что приводит к возникновению эндокринных расстройств, таких как гипотиреоз, гипогонадизм, гипокортицизм. Если на-



рушены все тропные функции, то такое состояние носит название пангипопитуитаризма. Лечение его заключается в подборе заместительной терапии. При симптомах гипотиреоза - это прием L-тироксина, а явления гипокортицизма купируются терапией кортикостероидными препаратами (преднизолон, кортеф и др.), при гипогонадизме необходимо принимать препараты тестостерона. При повреждении нейрогипофиза или стебля развивается нарушение выделения антидиуретического гормона, что приводит к развитию тяжелого эндокринного синдрома - несахарного диабета [104].

Интраоперационная визуализация

Важным аспектом в хирургии АГ является радикальность удаления опухоли. Несмотря на улучшения технологии оптической визуализации с помощью эндоскопической техники, отличить нормальную ткань гипофиза от аномальной опухолевой ткани остается проблемой для нейрохирурга.

После того как в 2006 году в многоцентровом рандомизированном исследовании, проведенное доктором W.Stummer, был подтвержден превосходный результат тотальности резекции при удалении глиом, когда хирург использовал 5-ALA, методы флуоресценции стали предметом исследований в отношении других видов опухолей [101].

Тем не менее, роль 5-ALA и других оптических флуоресцентных агентов в хирургии АГ остается до конца не исследованной [107]. Выявление мелкой и остаточной опухолевой ткани во время операции оказывает влияние на результаты лечения пациентов. Методы интраоперационной флуоресценции могут быть особенно полезны у пациентов с гормонально-неактивными АГ. Некоторые авторы сообщают о положительных результатах визуализации остаточных микроаденом с использованием красителя на основе фолата (OTL-38), 5-ALA и индоцианид зеленого красителя (ICG), но это направление требует дальнейшего изучения [108, 109].

Однако есть и противоположные результаты, оспаривающие роль красителей в радикальности резекции опухолей: Stephanie W. Chang et al. и другие исследователи, использующие интраоперационную флуоресцентную визуализацию с использованием 5-ALA, ICG, OTL-38, флуоресцеина во время удаления АГ не выявили каких-либо явных клинических преимуществ в плане радикальности или степени нейроэндокринных нарушений [116-119].

Но всё же, в настоящее время интраоперационная флуоресценция продолжает оставаться многообещающей, вспомогательной техникой во время операции при АГ [109-115].

3D эндоскопия

Хирургическое лечение патологии основания черепа значительно продвинулись благодаря появлению эндоскопа и позже эндоскопа высокой четкости (HD). Однако появление нового трехмерного типа (3D) и стереоскопического обзора операционного поля позволило преодолеть ограничения 2D эндоскопической установки. Так же как при внедрении любых новых технологий, при внедрении в практику трехмерного эндоскопа (3D) необходим период адаптации. Это обеспечит устойчивые результаты удаления АГ и снизит риск развития осложнений во время и после операции [120].

Почему же нам нужен 3D-эндоскоп? На этот вопрос отвечает Kumar Vasudevan из Emory University, Atlanta: 3D-эндоскопы имеют теоретические преимущества перед 2D в стереоскопическом зрении, визуализируя опухоли и окружающие эту опухоль нервно-сосудистые структуры. 3D-эндоскоп эффективен при проведении восстановительных операции дефектов основания черепа и ликворее [121]. Ogino-Nishimura E из Китото, Япония, утверждает, что 3D-эндоскопия превосходит 2D, облегчая понимание анатомии структуры пазух и основания черепа. Обеспечивает хорошую точность хирургических манипуляций [122]. В исследовании Rampinelli V et al., который сравнил скорость операции с использованием 3D эндоскопа в группе опытных эндоскопических нейрохирургов и в группе новичков, обнаружил, что по сравнению с технологией 2D-HD, 3D эндоскопия занимала меньшее количество времени на выполнение задания как у опытных хирургов, так и у начинающих, имела место более прямая и эффективная траектория движения рук и инструментов нейрохирурга. Также, отмечено сокращение сроков обучения у начинающих нейрохирургов [123]. Большим преимуществом 3D эндоскопии является, как отмечают ряд авторов, лучшее восприятие глубины и пространства операционного поля и удобство при использовании [124-126].

Однако существует противоположные мнения, отмечающие определенные недостатки 3D: меньшая разрешающая способность, худшее качество визуализируемой картинки, более узкий угол обзора [127-130]. Широкое распространение



и использование 3D-эндоскопов ограничивается такими факторами, как более высокая стоимость данной системы, необходимость в дополнительных расходных материалах, а также строгие требования к рабочему положению [123].

Заключение

Для правильной постановки диагноза и проведения адекватной терапии необходимо определить характер гормональной активности, особенности роста и многое другое.

Нейрохирург, занимающийся АГ должен одинаково хорошо владеть методами хирургического лечения селлярной области: транскраниальными, трансфенодальными доступами, а лечением данной патологии должна заниматься мультидисциплинарная команда в составе: нейрохирургов, эндокринологов, радиологов нейроофтальмологов и нейрореаниматологов. Не всегда нужно выбирать хирургический метод лечения, в некоторых случаях более оправданным методом лечения становится лучевая или медикаментозная терапия. Это касается гормонально-активных АГ, когда эффективной является медикаментозная терапия, некоторых многоузловых гигантских АГ, требующих парциального удаления с последующей лучевой терапией, или случаев, когда хирургическое лечение не представляется возможным вследствие

различных факторов (наличие тяжёлой сопутствующей патологии, отказа пациента от операции). Эти пациенты должны пройти лучевую терапию, потому что современные методы высокодозной фокусированной лучевой терапии-протонного облучения, стереотаксически ориентированного облучения с помощью современных ускорителей («Novalis», «Cyber Knife» и «Gamma Knife») дают нам возможность эффективно контролировать рост опухоли.

В последнее время большой популярностью стали пользоваться молекулярные и генетические исследования, которые становятся неотъемлемым компонентом в исследовании и лечении АГ. Это может позволить нам контролировать опухолегенез и рост опухоли.

Диагностика и лечение АГ развивается очень динамично, большую роль в этом играют новые достижения науки и техники, а также исследования ученых специалистов, занимающихся опухолями хиазмально-селлярной области.

Одним из важных условий эффективной работы нейрохирургов во всём мире является сочетание опыта и знаний. Главной задачей в хирургии АГ продолжает оставаться повышение радикальности удаления АГ и обеспечение безопасности хирургического лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Asa S.L., Ezzat S. The pathogenesis of pituitary tumors // *Annu. Rev. Pathol.* - 2009. - 4. - P. 97–126.
2. Aflorei E.D., Korbonits M. Epidemiology and etiopathogenesis of pituitary adenomas // *Journal of Neuro-Oncology.* - 2014. - 117(3). - P. 379–394.
3. Ezzat S., Asa S.L., Couldwell W.T. et al. The prevalence of pituitary adenomas: a systematic review // *Cancer.* - 2004. - 101(3). - P. 613–619.
4. Asa S.L. Practical pituitary pathology: what does the pathologist need to know? // *Arch. Pathol. Lab. Med.* - 2008. - 132(8). - P. 1231–1240.
5. Burrow G.N., Wortzman G., Rewcastle N.B. et al. Microadenomas of the pituitary and abnormal sellar tomograms in an unselected autopsy series // *N. Engl. J. Med.* - 1981. - 304(3). - P. 156–158.
6. Chambers E.F., Turski P.A., Lamasters D., Newton T.H. Regions of low density in the contrast-enhanced pituitary gland: normal and pathologic processes. // *Radiology.* - 1982. - 144 (1). - P. 109–113.
7. Chong B.W., Kucharczyk W., Singer W., George S. Pituitary gland MR: a comparative study of healthy volunteers and patients with microadenomas // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* - 1994. - 15 (4). - P. 675–679.
8. Hall W.A., Luciano M.G., Doppman J.L. et al. Pituitary magnetic resonance imaging in normal human volunteers: occult adenomas in the general population // *Ann. Intern. Med.* - 1994. - 120 (10). - P. 817–820.
9. Muhr C., Bergstrom K., Grimelius L., Larsson S.G. A parallel study of the roentgen anatomy of the sella turcica and the histopathology of the pituitary gland in 205 autopsy specimens // *Neuroradiology.* - 1981. - 21(2). - P. 55–65.
10. Parent A.D., Bebin J., Smith R.R. Incidental pituitary adenomas // *J. Neurosurg.* - 1981. - 54(2). - P. 228–231.
11. Siqueira M.G., Guembarovski A.L. Subclinical pituitary microadenomas // *Surg. Neurol.* - 1984. - 22(2). - P. 134–140.



12. Teramoto A., Hirakawa K., Sanno N., Osamura Y. Incidental pituitary lesions in 1,000 unselected autopsy specimens // *Radiology*. - 1944. - 193 (1). - P. 161-164.
13. Tomita T., Gates E. Pituitary adenomas and granular cell tumors. Incidence, cell type, and location of tumor in 100 pituitary glands at autopsy // *Am. J. Clin. Pathol.* - 1999. - 111(6). - P. 817-825.
14. Kane L.A., Leinung M.C., Scheithauer B.W. et al. Pituitary adenomas in childhood and adolescence // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* - 1994. - 79(4). - P. 1135-1140.
15. Laws E.R., Lanzino G. Classification, Pathobiology, Molecular Markers, and Intraoperative Pathology // *Transsphenoidal Surgery*. Elsevier Inc. - 2010. - P. 70-91.
16. Hernandez-Ramirez L.C., Korbonits M. Familial pituitary adenomas // *Pituitary Disorders: Diagnosis and Management*. 1st ed. Eds. E.R. Laws, S. Ezzat S.L. Asa M.L. Rio. L. Michel, R. Knutzen. John Wiley & Sons. - 2013. - P. 87-110.
17. Levy A. Molecular and trophic mechanisms of pituitary tumorigenesis // *Horm Res Paediatr.* - 2011. - 76 (Suppl 1). - P. 2-6.
18. Fernandez A., Karavitaki N., Wass J.A.H. Prevalence of pituitary adenomas: a community-based, cross-sectional study in Banbury (Oxfordshire, UK) // *Clin Endocrinol.* - 2010. - 72: 3. - P. 377-382.
19. Мамедова Е.О., Пржиялковская Е.Г., Пигарова Е.А. Аденомы гипофиза в рамках наследственных синдромов // *Проблемы эндокринологии*. - 2014. -4. - С. 51.
20. Rostad S. Pituitary adenoma pathogenesis: an update // *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* - 2012. - 19(4). - P. 322.
21. Dworakowska D., Grossman A.B. The molecular pathogenesis of corticotroph tumours // *Eur J Clin Invest.* - 2012. - 42 (6). - P.665-76.
22. Tateno T., Asa S.L., Zheng L. et al. The FGFR4-G388R polymorphism promotes mitochondrial STAT3 serine phosphorylation to facilitate pituitary growth hormone cell tumorigenesis // *PLoS Genet.* - 2011. - 7(15).
23. Roussel-Gervais A., Bilodeau S., Vallette S. Cooperation between cyclin E and p27(Kip1) in pituitary tumorigenesis // *Mol Endocrinol.* - 2010. - 24. - P. 1835-1845.
24. Xekouki P., Azevedo M., Stratakis C.A. Anterior pituitary adenomas: inherited syndromes, novel genes and molecular pathways // *Expert Rev Endocrinol Metab.* - 2010. - 5. - P. 697-709.
25. Quereda V., Malumbres M. Cell cycle control of pituitary development and disease // *J Mol Endocrinol.* - 2009. - 42. - P. 75-86.
26. Yu R., Melmed S. Pituitary tumor transforming gene: an update // *Front Horm Res.* - 2004. - 32. - P. 175-185.
27. Grossman A.B. The molecular biology of pituitary tumors: a personal perspective // *Pituitary.* - 2009. - 12. - P. 265-270.
28. Garcia-Fernandez R.A., Garcia-Palencia P., Sanchez M.A. Combined loss of p21(waf1/cip1) and p27(kip1) enhances tumorigenesis in mice // *Lab Invest.* -2011. - 91. - P. 1634-1642.
29. Spada A., Arosio M., Bochicchio D. et al. Clinical, biochemical, and morphological correlates in patients bearing growth hormone-secreting pituitary tumors with or without constitutively active adenyl cyclase // *J Clin Endocrinol Metab.* - 1990. - 71 (6). - P. 1421-1426.
30. Bottoni A., Piccin D., Tagliati F., Luchin A., Zatlili M.C. miR-15a and miR-16-1 down-regulation in pituitary adenomas // *J Cell Physiol.* - 2005. - 204. -P. 280.
31. Zheng Z., Zhang Y., Zhang Z., Yang Y. Effect of miR-106b on Invasiveness of Pituitary Adenoma via PTEN-PI3K/AKT // *Medical Science Monitor.* - 2017. -23. - P. 1277-1285.
32. Bottoni A., Zatlili M.C., Ferracin M. et al. Identification of differentially expressed microRNAs by microarray: a possible role for microRNA genes in pituitary adenomas // *J Cell Physiol.* - 2007. - 210. - P. 370.
33. Mao Z.G., He D.S., Zhou J. et al. Differential expression of microRNAs in GH-secreting pituitary adenomas // *Diagn Pathol.* - 2010. - 5. - P.79.
34. Amaral F.C., Torres N., Saggioro F. et al. MicroRNAs differentially expressed in ACTH-secreting pituitary tumors // *J Clin Endocrinol. Metab.* - 2009. - 94. - P. 320.
35. Butz H., Liko I., Czirjak S. et al. MicroRNA profile indicates downregulation of the TGFbeta pathway in sporadic non-functioning pituitary adenomas // *Pituitary.* - 2011. - 14. - P. 112.
36. Cheunsuchon P., Zhou Y., Zhang X. et al. Silencing of the imprinted DLK1-MEG3 locus in human clinically nonfunctioning pituitary adenomas // *Am J Pathol.* - 2011. - 179. - P.30.
37. Wang C., Su Z., Sanai N. MicroRNA expression profile and differentially- expressed genes in prolactinomas following bromocriptine treatment // *Oncol Rep.* - 2012. - 27. - P.20.

38. Gadelha M.R., Kasuki L., Dénes J., et al. MicroRNAs: Suggested role in pituitary adenoma pathogenesis // *J. Endocrinol. Invest.* - 2019. - 36. – P. 889-895.
39. Калинин П.Л., Кадашев Б.А., Фомичев Б.А. и др. Хирургическое лечение аденом гипофиза // *Вопросы нейрохирургии.* - 2017. - 1. – С. 95-107.
40. Акшулаков С.К. Клинико-топографоанатомические особенности экстраселлярных аденом гипофиза // *Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.* М. -1986. -3.
41. Акшулаков С.К., Лебедев А.Н. Рентгенологические и патоморфологические данные в диагностике направлений роста гигантских аденом гипофиза. // *Клиницист.* -1995. - 3. - С. 66-68.
42. Saeger W., Honegger J. Clinical Impact of the Current WHO Classification of Pituitary Adenomas // *Endocr Pathol.* -2016.
43. Inoshita N., Nishioka H. The 2017 WHO classification of pituitary adenoma: overview and comments // *Brain Tumor Pathology.* - 2018.
44. Beatriz M., Lopes S. The 2017 World Health Organization classification of tumors of the pituitary gland: a summary // *Acta Neuropathol.* - 2017. - 134(4). –P. 521-535.
45. Thorner M.O. Hyperprolactinemia // *Comprehensive Clinical Endocrinology.* - 2002. - P. 73–84.
46. Serri O., Chik C.L., Ur E. et al. Diagnosis and management of hyperprolactinemia // *CMAJ.* - 2003. – P. 575–581.
47. Thorner M.O., Vance M.L., Laws Jr. E.R. et al. The anterior pituitary // *Textbook of Endocrinology.* - 1998. - P. 249–340.
48. Kreutzer J., Vance M.L., Lopes M.B. et al. Surgical management of GH-secreting pituitary adenomas: an outcome study using modern remission criteria // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* - 2001. - 86. – P. 4072–4077.
49. Vance M.L., Harris A.G. Long term treatment of 189 acromegalic patients with the somatostatin analog octreotide. Results of the international multicenter acromegaly study group // *Arch. Intern. Med.* - 1991. - 151. – P. 1573–1578.
50. Corenblum B., Sirek A.M., Horvath E. et al. Human mixed somatotrophic and lactotrophic pituitary adenomas // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* - 1976. - 42. –P. 857–863.
51. Kreutzer J., Vance M. L., Lopes M. B. S., Laws E. R. Surgical Management of GH-Secreting Pituitary Adenomas: An Outcome Study Using Modern Remission Criteria // *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* -2001. - 86 (9). – P. 4072–4077.
52. Lloyd R.V., Gikas R.V., Chandler W.F. Prolactin and growth hormone- producing pituitary adenomas: an immunohistochemical and ultrastructural study // *Am. J. Surg. Pathol.* - 1983. – 7. – P. 251–260.
53. Horvath E., Kovacs K., Killinger D.W. et al. Mammotroph cell adenoma of the human pituitary: a morphologic entity // *Virchows Arch. A Pathol. Anat. Histopathol.* - 1983. - 398. – P. 277–289.
54. Scheithauer B.W., Kovacs K., Laws Jr. E.R. et al. Pathology of invasive pituitary tumors with special reference to functional classification // *J. Neurosurg.* - 1986. - 65. – P. 733–744.
55. Turgut M., Ozsunar Y., Başak S. et al. Pituitary apoplexy: an overview of 186 cases published during the last century // *Acta Neurochir (Wien).* - 2010. -152. – P. 749–761.
56. Nawar R.N., Abdel Mannan D., Selman W.R., Arafah B.M. Pituitary tumor apoplexy: a review // *J Intensive Care Med.* - 2008. - 23. – P.75–90.
57. Randeve H.S., Schoebel J., Byrne J. et al. Classical pituitary apoplexy: clinical features, management and outcome // *Clin. Endocrinol.* - 1999. - 51. –P. 181–188.
58. Semple P.L., de Villiers J.C., Bowen R.M., Lopes M.B.S., Laws Jr. E.R. et al. Pituitary apoplexy: does histology influences the clinical presentation and outcome // *J. Neurosurg.* - 2006. - 104. – P. 931–937.
59. Semple P.L., Jane Jr. J.A., Lopes M.B.S., Laws Jr. E.R. et al. Pituitary apoplexy: correlation between magnetic resonance imaging and histopathological results // *J. Neurosurg.* - 2008. - 108. – P. 909–915.
60. Pernicone P.J., Scheithauer B.W., Sebo T.J. et al. Pituitary carcinoma: a clinicopathologic study of 15 cases // *Cancer* 79. - 1997. – P. 804–812.
61. Greenblatt S.H., Dagi T.F., Epstein M.H. A history of neurosurgery: in its scientific and professional contexts // *Thieme.* - 1997.
62. Marie P. Sur deux cas d'acromegalie. Hypertrophie singuliere non congenitale des extremités supereures, inferieures et cephaliques // *Rev Med.* -1985. - 6. – P. 297-333.
63. Schloffer H. Erfolgreiche operation eines hypophysentumors auf nasalem wege // *Wien Klin Wochenschr.* - 1907. - 20(6). – P. 621-624.



64. Schloffer H. Zurfrage der Operationen eines Hypophyse // Beitr Klin Chir. -1906. - 50. – P. 767-817.
65. Kocher T. Ein Fall von Hypophysis Tumor mit operativer Heilung // Dtsch Z Chir. - 1909. - 13. – P. 37.
66. Cushing H. Pituitary Body, Hypothalamus and Parasympathetic Nervous System // Springfield. Charles C Thomas. - 1932.
67. Halstead A. Remarks on the operative treatment of tumors of the hypophysis // Trans Am Surg Assoc. - 1910. - 28. – P. 73-93.
68. Liu J.K., Das K., Weiss M.H. et al. The history and evolution of transsphenoidal surgery // J Neurosurg. - 2001. - 95(6). –P. 1083-1096.
69. Hirsch O. Endonasal method of removal of hypophyseal tumors. With report of two successful cases // JAMA. - 1910. - 55. – P. 772-774.
70. Hamlin H. Oskar Hirsch // Surg Neurol. - 1981. - 16. – P. 391-393.
71. Dott N.M., Bailey P. A consideration of the hypophyseal adenomata // Br J Surg. - 1925. - 13. – P. 314-366.
72. Guiot G. Transsphenoidal approach in surgical treatment of pituitary adenomas: general principles and indications in non-functioning adenomas // Diagnosis and treatment of pituitary tumors. American Elsevier, New York. -1973. – P. 159-178.
73. Hardy J. Trans-sphenoidal microsurgery of the normal and pathologic pituitary // Clin Neurosurg. - 1969. - 16. – P. 185.
74. Kennedy D.W. Functional endoscopic sinus surgery technique. Arch // Otolaryngol. - 1985. - 111. – P. 643-649.
75. Messerklinger W. Background and evolution of endoscopic sinus surgery // Ear Nose Throat J. - 1994. - 73. – P. 449-450.
76. Senior B.A., Kennedy D.W., Tanabodee J., Kroger H. et al. Long-term results of functional endoscopic sinus surgery // Laryngoscope. - 1998. - 108. –P. 151-157.
77. Jho H.D. The expanding role of endoscopy in skull-base surgery. Indications and instruments // Clin Neurosurg. - 2001. - 48. – P. 287-305.
78. Enrico de D., Cappabianca P. Endoscopic. Evolution of Transsphenoidal Surgery. // Endonasal Transsphenoidal Surgery. Springer WienNewYork. - 2003. – P. 1-7.
79. Jho H.D., Carrau R.L., Ko Y. Endoscopic pituitary surgery // Neurosurgical operative atlas. American Association of Neurological Surgeons, Park Ridge, III. Wilkins RH, Rengachary SS (eds). - 1996. - 5. – P. 1-12.
80. Ludecke D., Kautzky R., Saeger W., Schrader D. Selective removal of hyper-secreting pituitary adenomas-analysis of endocrine function, operative and microscopical findings in 101 cases // Acta Neurochir. (Wien.). - 1976. - 35(1-3). – P. 27-42.
81. Калинин П.Л. Эндоскопическая трансфеноидальная хирургия аденом гипофиза и других опухолей околооселлярной локализации // Дис. докт. мед. наук. – М. - 2009.
82. Cappabianca P., Cavallo L.M., Colao A. et al. Endoscopic endonasal transsphenoidal approach: Outcome analysis of 100 consecutive procedures // MIN - Minimally Invasive Neurosurgery. - 2002. - 45(4). – P. 193-200.
83. Jho H.D., Carrau R.L. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients // J Neurosurg. - 1997. - 87(1). – P. 44-51.
84. Ciric I., Ragin A., Baumgartner C., Pierce D. Complications of transsphenoidal surgery: results of a national survey, review of the literature, and personal experience // Neurosurgery. - 1997. - 40(2). – P. 225-237.
85. Kreutzer J., Vance M.L., Lopes M.B., Laws E.R. Surgical management of GH-secreting pituitary adenomas: an outcome study using modern remission criteria // J Clin Endocrinol Metab. - 2001. - 86(9). – P. 4072-4077.
86. Semple P.L., Laws E.R.J. Complications in a contemporary series of patients who underwent transsphenoidal surgery for Cushing's disease // J Neurosurg. -1999. - 91(2). – P. 175-179.
87. Giovanelli M., Losa M., Mortini P. Surgical therapy of pituitary adenomas // Metabolism. - 1996. - 45. – P. 115-116.
88. Ludecke D., Kautzky R., Saeger W., Schrader D. Selective removal of hyper-secreting pituitary adenomas-analysis of endocrine function, operative and microscopical findings in 101 cases // Acta Neurochir. (Wien.). - 1976. - 35(1-3). – P. 27-42.
89. Higgins T.S., Courtemanche C., Karakla D. et al. Analysis of transnasal endoscopic versus transseptal microscopic approach for excision of pituitary tumors // Am. J. Rhinol. - 2008. - 22(6). – P. 649-652.
90. Cho D.Y., Liao W.R. Comparison of endonasal endoscopic surgery and sublabial microsurgery for

- prolactinomas // *Surg. Neurol.* - 2002. - 58(6). - P. 371–376.
91. Neal J.G., Patel S.J., Kulbersh J.S., Osguthorpe J.D., Schlosser R.J. Comparison of techniques for transsphenoidal pituitary surgery // *Am. J. Rhinol.* - 2007. - 21(2). - P. 203–206.
92. White D.R., Sonnenburg R.E., Ewend M.G., Senior B.A. Safety of minimally invasive pituitary surgery (MIPS) compared with a traditional approach // *Laryngoscope.* - 2004. - 114(11). - P. 1945–1948.
93. Dusick J.R., Esposito F., Mattozo C.A. et al. Endonasal transsphenoidal surgery: the patient's perspective-survey results from 259 patients // *Surg. Neurol.* - 2006. - 65(4). - P. 332–341.
94. Casler J.D., Doolittle A.M., Mair E.A. Endoscopic surgery of the anterior skull base // *Laryngoscope.* - 2005. - 115(1). - P. 16–24.
95. Rotenberg B., Tam S., Ryu W.H., Duggal N. Microscopic versus endoscopic pituitary surgery: a systematic review // *Laryngoscope.* - 2010. - 120(7). - P. 1292–1297.
96. Акшулаков С.К., Тельтаев Д.К., Рыскельдиев Н.А., Мустафин Х.А. Эндоскопическая трансфеноидальная хирургия опухолей хиазмально-селлярной области и основания черепа // Монография. - 2015. - P. 80.
97. Tao Y.X. Endoscopic transsphenoidal approach to pituitary adenomas invading the cavernous sinus // *Chin Med J (Engl).* - 2010. - 123 (24). - P. 3519–3523.
98. Elliott R.E., Jane J.A.Jr, Wisoff J.H. Surgical management of craniopharyngiomas in children: meta-analysis and comparison of transcranial and transsphenoidal approaches // *Neurosurgery.* - 2011. - 69(3). - P. 630–643.
99. D'Haens J., Van Rompaey K., Stadnik T. et al. Fully endoscopic transsphenoidal surgery for functioning pituitary adenomas: a retrospective comparison with traditional transsphenoidal microsurgery in the same institution // *Surg. Neurol.* - 2009. - 72(4). - P. 336–340.
100. Kahilogullari G., Beton S., Al-Beyati E.S. et al. Olfactory functions after transsphenoidal pituitary surgery: endoscopic versus microscopic approach // *Laryngoscope.* - 2013. - 123(9). - P. 2112–2119.
101. Stummer W., Pichlmeier U., Meinel T. et al. Fluorescence-guided surgery with 5-aminolevulinic acid for resection of malignant glioma: a randomised controlled multicentre phase III trial // *Lancet Oncol.* - 2006. - 7. - P. 392–401.
102. Goudakos J.K., Markou K.D., Georgalas C. Endoscopic versus microscopic transsphenoidal pituitary surgery: a systematic review and meta-analysis // *Clin. Otolaryngol.* - 2011. - 36(3). - P. 212–220.
103. Deklotz T.R., Chia S.H., Lu W. et al. Meta-analysis of endoscopic versus sublabial pituitary surgery // *Laryngoscope.* - 2012. - 122(3). - P. 511–518.
104. Ammirati M., Wei L., Ciric I. Short-term outcome of endoscopic versus microscopic pituitary adenoma surgery: a systematic review and meta-analysis // *J. Neurol. Neurosurg.* - 2013. - 84(8). - P. 843–849.
105. Broersen L.H.A., Biermasz N.R., van Furth, et al. Endoscopic vs. microscopic transsphenoidal surgery for Cushing's disease: a systematic review and meta-analysis // *Pituitary.* - 2018. - 5.
106. Phan K., Xu J., Reddy J. et al. Endoscopic endonasal versus microsurgical transphenoidal approach for growth hormone-secreting pituitary adenomas – systematic review and meta-analysis // *World Neurosurgery.* - 2016.
107. Chang S.W., Daniel A., Zada G. Use of optical fluorescence agents during surgery for pituitary adenomas: current state of the field // *Journal of Neuro-Oncology.* - 2018. - 6.
108. Grady M.S., Lee J.Y. Folate receptor near-infrared optical imaging provides sensitive and specific intraoperative visualization of nonfunctional pituitary adenomas // *Oper Neurosurg.* - 2018. - 03.
109. Cho S.S., Zeh R., Pierce J.T. et al. Use of fluorescence to guide resection or biopsy of primary brain tumors and brain metastases // *Neurosurg Focus.* - 2014. <https://doi.org/10.3171/2013.12.FOCUS.13464>
110. Hide T., Yano S., Shinojima N., Kuratsu J. Usefulness of the indocyanine green fluorescence endoscope in endonasal transsphenoidal surgery // *J Neurosurg.* - 2015. - 122. - P. 1185–1192. <https://doi.org/10.3171/2014.9.JNS14.599>
111. Versteegen M.J.T., Tummers Q.R., Schutte et al. Intraoperative identification of a normal pituitary gland and an adenoma using near-infrared fluorescence imaging and low-dose indocyanine green // *Oper Neurosurg.* - 2016. - 12. - P. 260–268. <https://doi.org/10.1227/NEU.00000.00000.00132.8>
112. Lee J., Cho S.S., Zeh R., Pierce J.T. et al. Folate receptor overexpression can be visualized in real time during pituitary adenoma endoscopic transsphenoidal surgery with near-infrared im-



- aging // *J Neurosurg.* - 2018. - 129. – P. 390–403. <https://doi.org/10.3171/2017.2.JNS163191>
113. Sandow N., Klene W., Elbelt U. et al. Intraoperative indocyanine green videoangiography for identification of pituitary adenomas using a microscopic transsphenoidal approach // *Pituitary.* - 2015. - 18. – P. 613–620. <https://doi.org/10.1007/s11102-014-0620-7>
114. Nemes A., Fortmann T., Poeschke S. et al. 5-ALA fluorescence in native pituitary adenoma cell lines: resection control and basis for photodynamic therapy (PDT)? // *PLoS ONE.* - 2016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161364>
115. Neumann L.M., Beseoglu K., Slotty P.J. Efficacy of 5-aminolevulinic acid based photodynamic therapy in pituitary adenomas-experimental study on rat and human cell cultures // *Photodiagn Photodyn Ther.* - 2016. - 14. – P. 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2016.02.006>
116. Stephanie W. Chang et al. Use of optical fluorescence agents during surgery for pituitary adenomas: current state of the field // *Journal of Neuro-Oncology* November. - 2018.
117. Eljamel M.S., Leese G., Moseley H. Intraoperative optical identification of pituitary adenomas // *J Neurooncol.* - 2009. - 92. – P. 417–421. <https://doi.org/10.1007/s11060-009-9820-9>
118. Litvack Z.N., Zada G., Laws E.R. Indocyanine green fluorescence endoscopy for visual differentiation of pituitary tumor from surrounding structures // *J Neurosurg.* - 2012. - 116. – P. 935–941. <https://doi.org/10.3171/2012.1.JNS11601>
119. Da Silva C.E., da Silva J.L., da Silva V.D. Use of sodium fluorescein in skull base tumors // *Surg Neurol Int.* - 2010. - 1. – P. 70.
120. G. Felisati. Transnasal 3D endoscopic skull base surgery: questionnaire-based analysis of the learning curve in 52 procedures // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* - 2013. - 270. – P. 2249–2253.
121. Kumar Vasudevan. The Role of Three-Dimensional Endoscopy in Pituitary Adenoma Surgery // *Neurosurg Clin N Am.* - 2019. - 30. – P. 421–432.
122. Eriko Ogino-Nishimura. Efficacy of three-dimensional endoscopy in endonasal surgery // *Auris Nasus Larynx.* - 2015. - 42. – P. 203–207.
123. Rampinelli V., Doglietto F., Mattavelli D. 2D-HD versus 3D endoscopy in endonasal skull base surgery: a comparative pre-clinical study // *World Neurosurgery.* - 2017. doi: 10.1016/j.wneu.2017.05.130
124. Brown S.M., Tabae A., Singh A. et al. Three-dimensional endoscopic sinus surgery: feasibility and technical aspects // *Otolaryngol Head Neck Surg.* - 2008. -138(3). – P. 400.
125. Tabae A., Anand V.K., Fraser J.F. et al. Three-dimensional endoscopic pituitary surgery // *Neurosurgery.* - 2009. - 64. – P. 288–294.
126. Kari E., Oyesiku N.M., Dadashev V., Wise SK. Comparison of traditional 2-dimensional endoscopic pituitary surgery with new 3-dimensional endoscopic technology: intraoperative and early postoperative factors // *Int Forum Allergy Rhinol.* - 2012. - 2. – P. 2–8.
127. Nassimizadeh A., Muzaffar S.J., Nassimizadeh M. et al. Three-dimensional hand-to-gland combat: the future of endoscopic surgery? // *J Neurol Surg.* - 2015. - 76(2). – P. 200.
128. Kari E., Oyesiku N.M., Dadashev V. et al. Comparison of traditional 2-dimensional endoscopic pituitary surgery with new 3-dimensional endoscopic technology: intraoperative and early postoperative factors // *Int Forum Allergy Rhinol.* - 2012. - 2(1). – P. 2–8.
129. Hajdari S., Kellner G., Meyer A. et al. Endoscopic endonasal surgery for removal of pituitary adenomas: a surgical case series of treatment results using different 2- and 3-dimensional visualization systems // *World Neurosurg.* - 2018. - 119. – P. 80.
130. Barkhoudarian G., Del Carmen Becerra Romero A., Laws E.R. Evaluation of the 3-dimensional endoscope in transsphenoidal surgery // *Neurosurgery.* -2013. - 73. – P. 74-78.



Х.А. Мустафин (Ph D), Н.А. Рыскельдиев (м.ф.к.), Д.К. Тельтаев (м.ф.к.), Н.А. Нұрақай, Д.С. Баймуханов,
Ж.Н. Әмірбек

«Ұлттық нейрохирургия орталығы» АҚ, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

ГИПОФИЗ АДЕНОМАСЫНЫҢ ДИАГНОСТИКА ЖӘНЕ ЕМДЕУ ЖАҢА ЖЕТІСТІКТЕРІ МЕН БОЛАШАҒЫ ЖӘНЕ СЕЛЛЯРДІ АЙМАҒЫНЫҢ ХИРУРГИЯСЫНЫҢ ДАМУ ТАРИХЫ

Хиазмальды-селляр аймағының патологиясы ми нейрохирургиясының ең күрделі салаларының бірі болып табылады. Бірақ бүгінгі күні, жаңа технологиялар енгізудің арқасында, гипофиз аденомасы (ГА) диагностика мен емдеу тәсілдері жаңа деңгейге шықты, осы әдеби шолуда ГА диагностика және емдеу жаңа жетістіктері мен болашағы және селлярді аймағының хирургиясының даму тарихы қарастырылады.

Негізгі сөздер: гипофиз аденомасы (ГА), эндоскопиялық трансфеноидальдық тәсіл, микрохирургиялық транскраниальды тәсіл.

H.A. Mustafin (Ph D), N.A. Ryskeldiyev (Ph.D.), D.K. Teltayev (Ph.D.), N.A. Nurakay, D.S. Baimukhanov,
J.N. Amirbek

JSC "National Center for Neurosurgery", Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

NEW ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT OF PITUITARY ADENOMAS AND HISTORY OF SELLAR REGION SURGERY

The pathology of the chiasmal-sellar region is one of the most complex spheres in brain neurosurgery. However, nowadays, due to the new technology development, the diagnosis and treatment of pituitary adenoma (PA) has reached a new level, but this has not always been the case, the literature review presents data on its latest achievements, development trends in the diagnosis and treatment of PA, with an overview of its history of development in the world.

Keywords: pituitary adenoma (PA), endoscopic transnasal transphenoidal approach, microsurgical transcranial approach.



Редакция научно-практического журнала «Нейрохирургия и неврология Казахстана» искренне поздравляет Заведующую кафедрой детской неврологии с курсом медицинской генетики Казахского медицинского университета непрерывного образования, доктора медицинских наук, профессора Лепесову Маржан Махмутовну с 70-летним юбилеем. От имени редакции выражаем благодарность за бесценный вклад в развитие детской неврологии Республики Казахстан. От всей души желаем Лепесовой Маржан Махмутовне крепкого здоровья, творческих успехов и долгих счастливых лет жизни!