

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

О КЛАССИФИКАЦИИ ЧЕРЕПНО-ЛИЦЕВОЙ ТРАВМЫ

М.О. Данилевич, И.В. Яковенко

Российский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова, Санкт-Петербург

Представлен обзор классификаций, отражающих комплексные проблемы краниофациальных повреждений, относящихся к травме лобной пазухи, назо-этмоидального комплекса, повреждениям основания черепа. Описаны наиболее интересные классификационные схемы и их использование в определении объема и методов лечения краниофациальной травмы.

Ключевые слова: краниофациальная травма.

This article presents the review of classifications which reflect the complex problems of craniofacial injuries including the fracture of frontal sinus, trauma of nasoethmoid complex and skull base. The most intriguing classification schemes and their usage for determination of volume and methods of craniofacial trauma treatment are described.

Key words: craniofacial trauma

Черепно-лицевая травма является одной из ведущих причин госпитализации [35, 36]. Вопросы лечения сочетанных повреждений основания черепа и лица, в том числе выбор оптимального хирургического подхода, срочность и распространенность хирургического вмешательства, остаются спорными. Кроме того, участие различных специалистов, таких, как челюстно-лицевые хирурги, нейрохирурги, пластические хирурги и оториноларингологи, может приводить к противоречиям в определении тактики лечения [3, 19, 25, 43].

Несмотря на значительные изменения в диагностике структуры переломов в течение последних лет, единой классификации черепно-лицевой травмы не существует [18]. Были предложены классификационные схемы повреждений лица, основанные на локализации перелома, схеме перелома, степени смещения, вовлечения в процесс стенок околоносовых пазух, описания комбинированных переломов, переломов основания черепа.

В 1901 г. французский хирург Rene Le Fort опубликовал свое классическое описание схемы переломов лица, основанное на экспериментах с трупным материалом [26]. В 50-х годах прошлого века описаны принципы диагностики и лечения переломов лица. С тех пор произошел значительный прогресс в развитии диагностических методик. Компьютерная томография, спиральная томография с построением 3D-реконструкций значительно улучшили качество диагностики повреждений лица, основания черепа, головного мозга [29, 38, 40].

Принципиальная цель любой классификационной системы — обеспечить метод сравнения клинического опыта. Клиническая задача — сделать возможным принятие решений о наиболее эффективном лечении и прогнозировании тече-

ния травматической болезни. Эта цель и задача, которые ставятся перед классификационной системой, требуют объективной оценки анатомической распространенности травмы. Кроме анатомических классификационных систем, ведется создание шкал травмы для краниофациальных повреждений, которые могли бы оценить тяжесть повреждения, что позволило бы стандартизировать последовательность и объем хирургического лечения [1].

Наиболее интересные классификационные схемы, отражающие комплексные проблемы краниофациальных повреждений, относятся к травме лобной пазухи, назо-этмоидального комплекса, повреждениям основания черепа.

Лобная пазуха занимает центральные отделы лица, формируя основание черепа, верхнюю стенку глазниц, соединяется с костными структурами средних отделов лица, имеет сложную и индивидуальную структуру и функции, играет значительную роль в формировании эстетических форм лица [2, 23, 29, 38, 40]. История хирургии лобной пазухи начинается в 1898 г., когда Reidel [45, 49] описал тотальную эксплорацию пазухи с удалением передней стенки и дна пазухи, с оставлением кожи на поверхности задней стенки лобной пазухи. Техника этой операции создавала явный косметический изъян. В 1904 г. Killian описал подобную процедуру, но он оставлял 10 мм супраорбитального края, что улучшило косметический результат. Остеопластический доступ впервые описан в 1894 г. Schonburn. Современная концепция начинается с исследований A.R. Bergara and O.A. Itoiz, которые опубликовали экспериментальную работу об облитерации лобной пазухи жировой тканью [6]. В 1950-х годах R.McBeth и соавт. разрабатывали технику костно-пластической операции на лоб-

ной пазухе. Этот метод привел к значительному улучшению косметического результата [20, 21, 30, 33]. Эти работы стали основой для широко распространенной хирургической облитерации при переломах лобной пазухи [45].

В дальнейшем стало ясно, что простая облитерация, как описано R.L. Gooddale, W.W. Montgomery, недостаточна для полного предотвращения поздних осложнений, обусловленный нарушением функции лобно-носового протока. Еще в 1905 г. E.E. Ingals описал использование золотой трубки в качестве стента в лобной пазухе при лечении воспалительных заболеваний [22]. Использование 1 см трубки явилось ключевым компонентом методики R.S. Lynch, описанной в 1921 г. [27].

P.J. Donald и L. Bernstein описали первую краниализацию в 1978 г. [13]. Она включала полную очистку слизистой оболочки пазухи, пломбировку лобно-носового канала и удаление задней стенки, вследствие чего мозг расширился в полость лобной пазухи в передней черепной ямке (ПЧЯ) [14, 15]. В дальнейшем этот метод был усовершенствован [41, 45].

По мере развития методов лечения переломов стенок лобной пазухи, понимания патофизиологии травмы формируются анатомические классификационные схемы повреждений с обоснованием на их основе выбора метода лечения.

В 1998 г. A.M. Sieden и J.A. Stankiewicz разработали алгоритм лечения повреждений стенок лобной пазухи в связи с характером травмы [45].

В 1993–1999 гг. C. Ioannides и H.P. Freihofer [23, 24] предложили классификацию переломов лобной пазухи, основанную на определении локализации, распространенности и степени вовлечения лобно-носового протока и твердой мозговой оболочки (ТМО). В соответствии с классификацией имеются 4 типа перелома, каждый тип подразделяется на подгруппы в зависимости от смещения, степени вовлечения лобно-носового протока, наличия ликвореи.

Классификация Ioannides и Freihofer является довольно сложной, упрощенная версия предлагается F. Carinci и соавт. в 2010 г., в которой отражается связь перелома стенок лобной пазухи с окружающими структурами и методами лечения [8]. По этой схеме переломы лобной пазухи разделяются на 5 групп:

In situ — нет смещения фрагментов перелома, разрывов ТМО и ликвореи.

1-й тип — смещение в пределах передней стенки лобной пазухи.

2-й тип — смещение лобно-этмоидального перелома распространяется на заднюю стенку лобной пазухи и зону лобно-носового протока.

3-й тип — смещение лобно-этмоидального перелома с разрывом ТМО и ликвореей.

4-й тип — оскольчатый смещенный лобно-этмоидальный перелом.

Применение классификационной схемы авторы описывают на примере исследования 44 пациентов, делая вывод о связи типа перелома с объемом оперативного лечения, степенью вов-

лечения в патологический процесс соседних регионов и вероятными осложнениями.

В 2008, 2009 гг. E.B. Strong опубликовал алгоритм лечения повреждений лобной пазухи, основанный на 5 анатомических параметрах: (1) перелом передней стенки лобной пазухи, (2) перелом задней стенки лобной пазухи, (3) перелом области лобно-носового протока, (4) ликворея и (5) смещенный оскольчатый перелом. Эти параметры положены в основу алгоритма лечения: наблюдение, эндоскопическое восстановление, открытая репозиция и внутренняя фиксация, облитерация, краниализация синуса [47, 48]. Основных положений этого алгоритма лечения придерживаются и другие авторы [12, 39, 46].

В 1991 г. B.L. Markowitz и соавт. разработали классификационную схему назо-орбито-этмоидальных переломов. Определили 3 варианта перелома в зависимости от состояния центрального фрагмента, к которому прикрепляется медиальная канальная связка. Три типа перелома — от простого сегментарного смещения до оскольчатых переломов. Эти повреждения, кроме того, классифицируют на односторонние и двусторонние и распространяющиеся на соседние регионы. Эта классификация определяет тип выделения и фиксации, необходимой для успешного восстановления назо-этмоидального комплекса, орбитального перелома и медиальной канальной связки [31]. Схема B.L. Markowitz широко используется в клинической практике, дополняемая современными методами лечения [16, 34, 44].

Перелом основания черепа, как правило, невозможно описать отдельно, без учета соседних анатомических структур, в связи с этим предложенные классификации носят сочетанный характер, описывая травму околоносовых пазух, назо-этмоидального комплекса, орбит.

J. Rovech в 1992 г. предложил классификацию переломов лобно-назо-этмоидального комплекса, обосновывая показания к применению субфронтального доступа к повреждениям ПЧЯ с одномоментным восстановлением назо-орбитального комплекса. Анализируя характер повреждений у 355 пациентов с тяжелой краниофациальной травмой, J. Rovech выделил 2 кардинальные категории повреждений: 1-й тип: фронтально-назо-этмоидальный и медиальный орбитальный перелом без включения основания черепа; тип 1a — с вовлечением зрительного нерва в результате распространения перелома по медиальной стенке глазницы. 2-й тип: комбинированный фронтально-назо-этмоидальный с медиальной стенкой глазницы и вовлечением основания черепа, частой компрессией зрительного нерва. Страдают не только наружный, но и внутренний контрфорсы, наблюдаются смещение задней стенки лобной пазухи интракраниально, носовой опоры под основание черепа, множественные разрывы ТМО, ликворея, очаги контузии головного мозга. Внутреннее и латеральное смещение носовой полости, медиальных стенок глазниц приводит к формированию телекантуса.

На основании этой схемы предложены и методы оперативного лечения:

При переломе 1 и 1a — восстановление наружного каркаса лица, при переломе 1a — декомпрессия зрительного нерва. При переломе 2-го типа — субкраниальный доступ к основанию черепа и восстановление наружного каркаса лица [37]. Такой тип классификации поддерживает R.B. Bell, дополняя 2-й тип классификационной схемы латеральным и центральным вариантом перелома [5].

Работа F. Burstein и соавт., опубликованная в 1997 г., посвящена классификационной схеме и основанному на ней алгоритму лечения краниофациальных повреждений у 14 пациентов. Авторы выделили 3 типа повреждений: 1-й тип — центральный, ограниченный верхними отделами назо-этмоидального комплекса, центральными отделами лобной кости и медиальными отделами верхнеглазничных краев; 2-й тип — односторонний латеральный, включает в себя весь верхнеглазничный край, верхнюю и латеральную стенки глазниц, распространяется на чешую лобной и височной костей с той же стороны; 3-й тип — двусторонний, включает в себя верхние отделы назо-этмоидального комплекса, двусторонний верхнеглазничный край, латеральные стенки глазниц, двусторонний перелом лобной кости [7]. Эту классификацию авторы использовали для обоснования планирования избирательной орбитальной и лобной краниотомии, и последующей реконструкции наружного каркаса лица и лобной области.

D.E. Sacas в 1998 г. выделил 4 типа переломов основания черепа по локализации и дифференцировал их по степени смещения: 1-й тип — ситовидная пластина, 2-й тип — фронто-этмоидальный, 3-й тип — латеральный фронтальный и 4-й тип — любая комбинация первых 3 типов. Переломы, максимальное смещение которых превышает 1 см, названы «большими», менее 1 см — «малыми». При анализе результатов лечения сделан вывод, что риск инфекционных осложнений выше при переломах, расположенных ближе к средней линии и смещением 1 см и более и длительностью ликвореи более 8 дней [42].

S. Manolidis в 2004 г. предложил классификацию переломов лобной пазухи с учетом сочетанных повреждений назо-орбито-этмоидального комплекса, орбитального края, наличия повреждений ТМО, основания черепа.

1-й тип — передняя стенка пазухи с минимальным смещением, без повреждения назо-орбито-этмоидального комплекса и орбитального края;

2-й тип — передняя стенка пазухи, перелом оскольчатый с возможным распространением на назо-орбито-этмоидальный комплекс и орбитальный край;

3-й тип — передняя и задняя стенки пазухи, задняя стенка без значительного смещения и ликвореи;

4-й тип — передняя и задняя стенки лобной пазухи со смещением с повреждением ТМО;

5-й тип — передняя и задняя стенки лобной пазухи с повреждением ТМО, ликвореей, утратой кости или мягких тканей, тяжелое повреждение

ПЧЯ [29]. G. Madhusudan и соавт. классифицировали фронто-базальные переломы в соответствии с локализацией по отношению к сагиттальной плоскости: центральный (тип 1), латеральный (тип 2), комбинированный (тип 3), в дальнейшем подразделяя на подгруппы в зависимости от распространения [28].

P.N. Manson и соавт. в 2004 г. на основании исследования моделей травмы на трупах и клиническом материале выделили 3 типа фронто-базальных повреждений, определив в каждой категории наличие или отсутствие сочетанных повреждения лица. Определили связь каждого типа повреждения с уровнем осложнений [30].

M. Piccirilli и соавт. в 2011 г. предложили схему переломов центрального отдела лица, определили показания к лучшим лечебным опциям для переломов передней черепной ямки. Пациентов группы А (передняя стенка лобной пазухи) лечили, выполняя реконструкцию передней стенки лобной пазухи. Каждый перелом был восстановлен титановыми пластинами. Больных с линейными переломами передней стенки лечили консервативно. Пациентов группы В (передняя и задняя стенки лобной пазухи) в большинстве своем лечили хирургически через коронарный доступ при наличии перелома задней стенки. Для пострадавших группы С (передний фронто-базальный перелом без вовлечения лобной пазухи) хирургическое лечение показано при наличии смещения фрагментов перелома и/или когда имеются симптомы ликвореи или пневмоцефалии с высоким давлением [36].

Все вышеперечисленные схемы основаны на анатомической структуре перелома, носят описательный характер, положены в основу использованных авторами методов лечения. Ни одна из этих классификационных схем не применима в дальнейшем для систематизации информации. Кроме того, многие повреждения, которые выходят за рамки предложенных схем, не могут быть определены по степени тяжести.

C.H. Buitrago-Tijllez и соавт. в 2002 г. разработали классификационную систему, основанную на применении стандартизированного аналога классификации AO/ASIF («Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen»/Ассоциации по изучению внутренней фиксации, которая используется в травматологии для длинных трубчатых костей) с целью развить систему описания модели переломов для комплексных краниофациальных повреждений. Система основана на анализе данных СКТ, исследовании клинических и посмертных случаев травмы. Авторы оценили корреляцию между параметрами классификационной схемы и параметрами прогнозов, осложнений и исходов [9].

Схема перелома была документирована в комплексной форме, которая отражала участие трех горизонтальных единиц (нижней, средней зон лица, краниобазального региона), также как и 4 вертикальных зон: правая латеральная и центральная, левая центральная и латеральная. Кроме того, назоэтмоидальный комплекс, кости

носа, лобный отросток верхней челюсти описаны подробно для лучшего определения центрального компонента верхней области средней зоны. Таким образом, все переломы первоначально разделяются на 3 типа (ABC), которые подразделяются на 3 группы (А 1, 2, 3; В 1, 2, 3; С 1, 2, 3), подгруппы в дальнейшем также специфицируются. Тип, группа и подгруппа расположены в порядке возрастания тяжести (наименьшая тяжесть А1.1 наивысшая С3.3). Тип А — несмещенный, тип В — смещенный более 2 мм, тип С — фрагментированный переломы. Переломы считаются фрагментированными (С), если на основании полученных изображений выявлено, что промежуточные фрагменты не контактируют с основным фрагментом перелома, или костный дефект более 5 мм. В 1-й группе переломы одного из определенных видов (нижняя, средняя, верхняя зона), во 2-й группе — комбинированные переломы, и в 3-й группе — переломы, сочетающиеся с компонентом основания черепа. В подгруппах определены переломы в соответствии с точной моделью и локализацией.

В этой классификации комплексная анатомия этих зон упрощена до 3 топографических единиц, учитывает клинически используемую дифференциацию на центральный и латеральный компоненты. Включает возможность распространения схемы перелома на соседние области свода и основания черепа. Аналоговая система классификации позволяет описать и точно локализовать костную травму всего краниофациального региона. Клиническое использование этой схемы позволяет стандартизировать документацию и выбор метода лечения.

В 2009 г. проведено исследование, которое использовало описанную выше схему С.Н. Buitrago — Craniofacial Fracture Automatic Classifier (CAFFAC) — для оценки значимости клинических проявлений, характера проведенного лечения, исходов и осложнений с использованием программного обеспечения для расчета CMF-ISS и оценки возможности использования классификатора для клинических целей [3]. Результаты исследования показали высокую степень корреляции показателей шкалы и клинических данных.

Ведется поиск оптимальной шкалы травмы, которая может объяснить не только распространенность перелома, но и тяжесть состояния, и определить прогноз, сроки и последовательность лечебных мероприятий. Facial Injury Severity Score (FISS) была создана по аналогии с ISS из предопределения значения оценки для переломов в различных областях лица [4]. Maxillofacial Injury Severity Score (MFISS) оценивает краниофациальные повреждения на основании Abbreviated Injury Scale 1990 (AIS-90), определяется как произведение суммы трех высших баллов оценки тяжести травмы по трем челюстно-лицевым функциональным параметрам: неправильный прикус, ограниченное открытие рта, и лицевые деформации [50, 51]. Шкала травмы по R.D. Cooter и D.J. David (CDS) [11] разделяет краниофациальный скелет на 20 больших зон с подразделением на более

мелкие. Она опирается на использование собственных градаций (0-3) на различных мелких зонах лицевого скелета в зависимости от схемы перелома. Facial Fracture Severity Score (FFSS), как и CDS система, основана на цифровой градации на 41 анатомическом отделе лица в зависимости от структуры перелома [10].

Z. Ahmad и соавт. исследовали структуры переломов, степень тяжести повреждения тканей и составили модели переломов в соответствии со шкалами FFSS, FISS, MFISS, CDS и создали модернизированную систему оценки (ZS scoring system), которая, по мнению авторов, объединяет сильные стороны существующих моделей, но лучше описывает разницу при более тяжелых типах травмы, но достоверна преимущественно в отношении лицевых повреждений [1].

Несмотря на значительно количество созданных классификационных схем, сохраняется потребность в создании единой отчетной системы для диагностики и классификации краниофациальных повреждений, которая позволит объективно определить тяжесть повреждения, прогноз, характер лечебных мероприятий, стоимость лечения в рамках стандарта.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Данилевич Марина Олеговна — канд.мед.наук, ст. научный сотрудник РНХИ им. проф. А.Л. Поленова.

Яковенко И.В. — д-р мед.наук, Директор РНХИ им. проф. А.Л. Поленова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ahmad Z., Nouraei R., Holmes S. Towards a classification system for complex craniofacial fractures // British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. — 2011 — Published by Elsevier Ltd on behalf of The British Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. doi:10.1016/j.bjoms. 2011.09.018 — 5 P.
2. Archibald S., Jacson S., Troma A. Paranasal sinus and midfacial reconstruction // Clin Plast Surg. — 2005. — Vol.32(3). — P. 309-25.
3. Bachli H., Leiggenger C., Gawelin P., Audige L., Enblad P., Zeilhofer H.F., Hirsch J., Buitrago-Te'llez C. Skull base and maxillofacial fractures: Two centre study with correlation of clinical findings with a comprehensive craniofacial classification system // Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery — 2009. — Vol. 37(6). — P. 305-311.
4. Bagheri S.C., Dierks E.J., Kademani D., Holmgren E., Bell R.B., Hommer L. et al. Application of a facial injury severity scale in craniomaxillofacial trauma // J Oral Maxillofac Surg. — 2006. — Vol.64(3). — P. 408 — 14.
5. Bell R.B., Chen J. Frontobasilar Fractures: Contemporary Management // Atlas Oral Maxillofacial Surg Clin N Am. — 2010. — Vol.18(2) — P. 181 — 196.
6. Bergara A.R., Itoiz O.A. Present state of the surgical treatment of chronic frontal sinusitis // AMA Arch Otolaryngol. — 1955. — Vol.61(6). — P.616-28.
7. Burstein F., Cohen S., Hudgins R., Boydston W. Frontal basilar trauma: classification and treatment // Plast Reconst Surg. — 1997. — 99(5). — P. 1322-3.
8. Carinci F., Zollino I., Arduin L., Lapparelli M., Cavano M., Cenci R. Fronto-ethmoidal fractures: A staging system and case series analysis // Asian Journal of oral and Maxillofacial Surgery. — 2010. — Vol. 22(2). — P. 74 — 79.
9. Carlos H., Buitrago-Tüllez C.H., Schilli W., Bohnert M., Alt K., Kimmig M.A. Comprehensive classification of craniofacial fractures: postmortem and clinical studies with two- and

- three-dimensional computed tomography // *Injury, Int. J. Care Injured.* — 2002. — 33(8). — P. 651 — 668.
10. *Catapano J., Fialkov J.A., Binhammer P.A., McMillan C., Antonyshyn O.M.* A new system for scoring of facial fractures: development and validation // *J Craniofac Surg* — 2010. — 21(4). — P. 1098 — 103.
11. *Cooter R.D., David D.J.* Computer-based coding of fractures in the craniofacial region // *Br J Plast Surg.* — 1989. — 42(1). — P. 17 — 26.
12. *Cunningham L.L., Peterson G.P.* Historical development of endoscopy // *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* — 2003. — vol. 11(2). — P.109-27.
13. *Donald P.J., Bernstein L.* Compound frontal sinus injuries with intracranial penetration // *The Laryngoscope* — 1978. — Vol.(Pt 1) — P.225-32.
14. *Donald P.J., Ettin M.* The safety of frontal sinus obliteration when sinus walls are missing // *Laryngoscope* — 1986. — 96(2). — P. 190-193.
15. *Donald P.J.* Frontal sinus ablation by cranialization // *Arch Otolaryngol.* — 1982 — 108(3). — P. 142-148.
16. *Engelstad M.* Naso-Orbito-Ethmoid Fractures. Chapter 42 // *Current Therapy in Oral and Maxillofacial Surgery.* — 2012. — P. 339-346.
17. *Fedok F.G.* Comprehensive management of nasoethmoid-orbital injuries // *J Craniomaxillofac Trauma.* — 1995. — 1(4). — P. 36-48.
18. *Follmar K.E., Baccarani A., Das R.R., Erdmann D., Marcus J.R., Mukundan S.* A clinically applicable reporting system for the diagnosis of facial fractures // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* — 2007. — Vol.36(7). — P. 593 — 600.
19. *Gabrielli M.F., Gabrielli M.A., Hochuli-Vieira E., Pereira-Fillho V.A.* Immediate reconstruction of frontal sinus fracture: a review of 26 cases // *J Oral Maxillofac Surg.* — 2004. — Vol.62(5). — P. 582-586.
20. *Gooddale R.L., Montgomery W.W.* Anterior Osteoplastic frontal sinus operation. Five years experience // *Ann Otol Rhinol Laryngol* — 1961 — Vol. 70(sep). — P. 860-80.
21. *Gooddale R.L.* Trends in radical frontal sinus; case histories and recommendations // *AMA Arch Otolaryngol.* — 1958. — Vol.68(3). — P. 271-283.
22. *Ingals E.E.* New operations and instruments for draining the frontal sinus // *Tr Am Laryng Rhin Otol Soc* 1905 — 11 — P 183-189 as cited in Malin BT, Sherris DA. Frontal sinus stenting techniques // *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2010. — Vol 21(3). — P.173-180.
23. *Ioannides C., Freihofer H.P., Friens J.* Fracture of frontal sinus: a rationale of treatment // *British Journal of Plastic Surgery.* — 1993. — Vol.46(3). — P. 208-214.
24. *Ioannides C., Freihofer H.P.* Fractures of the frontal sinus: Classification and its implications for surgical treatment // *American Journal of Otolaryngology.* — 1999. — Vol 20(5). — P. 273-280.
25. *Kessler P., Hardt N.* Results of transcranial and subcranial management of fractures of the nasoethmoid-orbital system in complex midfacial fractures // *Mund Kiefer Gesichtschir.* — 1998. — 2(4). — P. 202-208.
26. *Le Fort R.* Etude experimentale sur les fractures de la machoire superieure // *Rev Chir.* — 1901. — Vol.23. — P. 479 — 507.
27. *Lynch R.S.* The technque of radical frontal sinus operation which has given me the best results // *Laryngoscope.* — 1921. — Vol.31(1). — P. 1-5.
28. *Madhusudan G., Sharma R.K., Khandelwal N., Tewari M.K.* Nomenclature of frontobasal trauma: a new clinicoradiographic classification // *Plast Reconstr Surg.* — 2006. — Vol.117(7). — P.232-8.
29. *Manolidis S.* Frontal sinus injuries: associated injuries and surgical management of 93 patients // *J. OralMaxillofac Surg.* — 2004. — Vol.62. — P. 882-891.
30. *Manson P.N., Stanwix M.G., Yaremchuk M.J., Nam A.J., Hui-Chou H., Rodrigues E.D.* Frontobasal fractures: anatomical classification and clinical significance // *Plast Reconstr Surg.* — 2009 — 126(6) — P. 2096-106.
31. *Markowitz B.L., Manson P.N., Sargen L., Kolk C.A.V., Yaremchuk M., Glassman D., Crawley W.A.* Management of the Medial Canthal Tendon in Nasoethmoid Orbital Fractures: The Importance of the Central Fragment in Classification and Treatment // *Plast Reconstr Surg.* — 1991. — Vol.87. — P. 843-853.
32. *McBeth R.* Osteoplastic operation for chronic infection of the frontal sinus // *J. Laryngol. Otol.* — 1954. — Vol.68. — P. 465-477.
33. *Montgomery W.W.* Osteoplastic frontal sinus operation: coronal incision // *Ann.Otol Rhinol Laryngol.* — 1965. — Vol.74 — P. 821-830.
34. *Papadopoulos H., Salib N.K.* Management of Naso-Orbital-Ethmoidal Fractures // *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am.* — 2009. — Vol.21(2). — P. 221 — 225.
35. *Perry M.* Maxillofacial trauma—Developments, innovations and controversies Review *Injury, Int. J. Care Injured.* — 2009. — Vol. 40. — P. 1252 — 1259.
36. *Piccirilli M., Anichini G., Cassoni A., Ramieri V., Valentini V., Santoro A.* Anterior Cranial Fossa Traumas: Clinical Value, Surgical Indication, and Results — retrospective Study on series of 223 patients // *Journal of Neurological Surgery — part B.* — 2012. — Vol 73. — P. 265-272.
37. *Raveh J., Laedrach K., Vuillemin T., Zingg M.* Management of combined frontonasal-orbital/skull base fractures and telecanthus in 355 cases // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* — 1992. — Vol.118(6). — P. 605 — 614.
38. *Rocchi G., Caroli E., Belli E., Salvati M., Cimatti M., Delfini R.* Severe craniofacial fractures with frontobasal involvement and cerebrospinal fluid fistula: indications for surgical repair // *Surg Neurol.* — 2005 — Vol. 63(6). — P. 559-564.
39. *Rodriguez E.D., Stanwix M.G., Nam A.J. et al:* Twenty-six-year experience treating frontal sinus fractures: a novel algorithm based on anatomical fracture pattern and failure of conventional techniques // *Plast Reconstr Surg.* — 2008. — 122(6) — P. 1850-1866.
40. *Rohrich R.J., Hollier L.H.* Management of frontal sinus fractures: changing concepts // *Clin Plast Surg.* — 1992. — 19(1) — P. 219-232.
41. *Ruggiero F.P., Zender C.A.* Frontal sinus cranialization // *Operative Techniques in Otolaryngology.* — 2010. — Vol.21(2) — P.143-146.
42. *Sacas D.E., Beale D.J., Ameen A.A., Whitwell K.W., Kebs A.J., Dias P.S.* Compound anterior cranial base fractures: classification using computerized tomography scanning as a basis for selection of patients for dural repair // *J. Neurosurgery.* — 1998. — Vol.88(3). — P. 471-7.
43. *Samii M., Tatagiba M.* Skull base trauma: diagnosis and management // *Neurol Res.* — 2002. — Vol. 24(2). — P. 147-156.
44. *Shibuya T.Y., Vincent Y., Chen V.Y., Oh Y.S.* Naso-orbito-ethmoid fracture management // *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2008 — Vol. 19(2). — P. 140 — 144.
45. *Sieden A.M., Stankiewicz J.A.* Frontal sinus Surgery: state of art // *American Journal of Otolaryngology.* — 1998. — Vol 19(3). — P.183-193.
46. *Smith T.L., Han J.K., Loehrl T.A. et al:* Endoscopic management of the frontal recess in frontal sinus fractures: a shift in the paradigm? // *Laryngoscope.* — 2002. — Vol.112(5). — P.784-790.
47. *Strong E.B.* Frontal Sinus Fractures // *Operative Thechniques in Otolaryngology.* — 2008 — 19(2) — P.151-160.
48. *Strong E.B.* Frontal Sinus Fractures: Current Concepts // *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* — 2009. — 2(3). — P. 161 — 175.
49. *Welch K.C.* Osteoplastic approach to frontal sinus, unilateral // *Operative Techniques in Otolaryngology* — 2010. — Vol 21(2). — P.138-142.
50. *Zhang J., Zhang Y., El-Maaytah M., Ma L., Liu L., Zhou L.D.* Maxillofacial Injury Severity Score: proposal of a new scoring system // *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2006. — Vol.35(2). — P.109 — 14.
51. *Zhang J., Zhang Y., Zhou L., Liu L., Zou L.D., Liu X.H.* Preliminary proposal of the severity score system for maxillofacial injuries // *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* — 2004. — Vol. 39 (5). — P. 367-9.