

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ПРИ СОЧЕТАННОЙ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ТРАВМЕ ЛИЦЕВОГО СКЕЛЕТА

Павлова О.Ю., Серова Н.С., Скобелева Ю.О.,
Терещук С.В., Шаманаева Л.С.

Цель исследования. Демонстрация возможностей компьютерной томографии у пациента с сочетанными повреждениями лицевой и мозговой частей черепа вследствие огнестрельного ранения.

Материалы и методы. Пациент мужчина, 36 лет, поступил в стационар в мае 2016 года после несчастного случая. Направительный диагноз: сочетанная огнестрельная травма, проникающее дробовое ранение черепа, головного мозга, лицевого скелета с повреждением орбит, верхней и нижней челюстей. При поступлении в стационар проведена первичная хирургическая обработка ран лица, установлена трахеостома, выполнена репозиция фрагментов нижней челюсти с установкой металлических конструкций, энуклеация правого глазного яблока.

В мае 2018 года пациент был повторно госпитализирован в клинику челюстно-лицевой хирургии УКБ №4 Сеченовского Университета с целью проведения реконструктивного хирургического лечения лицевого скелета. В Российско-Японском центре визуализации УКБ №1 Сеченовского Университета пациенту была проведена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) для оценки повреждений костных и мягкотканых структур лица и определения тактики хирургического лечения. МСКТ выполнена на 640-срезовом компьютерном томографе Toshiba Aquilion ONE (Япония), с толщиной среза 0,5 мм, в спиральном режиме, с захватом лицевого и мозгового отделов черепа, в режиме костной и мягкотканой реконструкции. Исследование дополнялось мультипланарными и трехмерными реконструкциями.

Результаты. По результатам МСКТ были выявлены множественные посттравматические дефекты и деформации лицевого скелета. В области лицевого скелета, обеих орбит, левого глазного яблока и головного мозга определялись множественные инородные тела. При помощи данных МСКТ было проведено виртуальное планирование с целью определения объема реконструктивного лечения и выбора аутотрансплантатов. Первым этапом пациенту было выполнено хирургическое восстановление верхней челюсти при помощи аутотрансплантата из лопатки. Вторым этапом была проведена реконструкция нижней челюсти аутотрансплантатом из малоберцовой кости. В результате хирургического лечения пациенту были восстановлены анатомо-топографические взаимоотношения костных структур лицевого скелета. Состояние пациента при выписке удовлетворительное. В будущем планируется проведение реконструктивных операций в области лицевого скелета с целью восполнения дефицита мягких тканей лица и восстановления эстетического облика пациента.

Вывод. Данное клиническое наблюдение демонстрирует важность качественной и своевременной диагностики пациентов с огнестрельными травмами лицевого скелета как на этапе первичного обследования, на предоперационном этапе, так и при мониторинге в послеоперационных периодах. Выполнение МСКТ у данной категории пациентов помогает получить полную информацию о состоянии костных и мягкотканых структур лицевого скелета, головного мозга, выявить все сочетанные повреждения, а так же спланировать ход и объем оперативного вмешательства.

Ключевые слова: огнестрельное ранение, травма, МСКТ, 3D-реконструкция.

Контактный автор: Скобелева Ю.О., e-mail: Ivoilovich3@mail.ru

Для цитирования: Павлова О.Ю., Серова Н.С., Скобелева Ю.О., Терещук С.В., Шаманаева Л.С. Компьютерная томография при сочетанной огнестрельной травме лицевого скелета. REJR 2020; 10(2):223-237. DOI:10.21569/2222-7415-2020-10-2-223-237.

Статья получена: 15.04.20

Статья принята: 07.07.20

COMPUTED TOMOGRAPHY IN CONCOMITANT GUNSHOT INJURY OF FACIAL SKELETON

Pavlova O.Yu., Serova N.S., Skobeleva Yu.O., Tereshchuk S.V., Shamanaeva L.S.

Purpose. Demonstration of computed tomography (CT) possibilities in a patient with combined damage to the facial and brain parts of the skull due to a gunshot wound.

Materials and methods. A male patient, 36 years old, was admitted to the hospital in May 2016 after an accident. The diagnosis was combined gunshot injury, penetrating shot wounds of the skull, brain, facial skeleton with damage to the orbits, upper and lower jaws. Upon admission to the hospital, primary surgical treatment of facial wounds and tracheostomy were performed, reposition of the lower jaw fragments with metallic osteosynthesis, enucleation of the right globe.

In May 2018 the patient was hospitalized at the maxillofacial surgery clinic №4 at the Sechenov University in order to conduct reconstructive surgical treatment of the facial skeleton. At the Russian-Japanese imaging center, Clinical University Hospital №1, the patient underwent multispiral computed tomography (MSCT) to assess the damage to bone and soft tissue structures of the face and determine the tactics of surgical treatment. MSCT was performed on a Toshiba Aquilion ONE 640-slice computer tomograph (Japan), with a slice thickness of 0.5 mm, in a spiral mode, with capture of the facial and brain parts of the skull, in the mode of bone and soft tissue reconstruction. The study was supplemented by multi-planar and three-dimensional reconstructions.

Results. According to the results of MSCT, multiple post-traumatic defects and deformations of the facial skeleton were revealed. In the area of the facial skeleton, both orbits, the left eyeball and the brain, multiple foreign bodies were determined. Using MSCT data, virtual planning was carried out to determine the volume of reconstructive treatment and the choice of autografts. The first step was surgical repair of the upper jaw with an autograft from the scapula. The second stage was the reconstruction of the lower jaw with an autograft from the fibula. As a result of surgical treatment, the anatomical and topographic relationship of the bone structures of the facial skeleton was restored. The patient's condition at discharge was satisfactory. In the future, it is planned to carry out reconstructive operations in the area of the facial skeleton in order to fill the deficit of face soft tissues and restore the aesthetic appearance of the patient.

Conclusion. This clinical observation demonstrates the importance of high-quality and timely diagnosis of patients with gunshot injuries of the facial skeleton both at the stage of the initial examination and the preoperative stage, and during monitoring in postoperative stages. Performing MSCT in this category of patients helps to obtain complete information about the condition of the bone and soft tissue structures of the facial skeleton, brain, reveal all the associated injuries, as well as plan the course and volume of surgery..

Keywords: gunshot wound, trauma, MSCT, 3D-reconstruction.

Corresponding author: Skobeleva Yu.O., e-mail: Ivoilovich3@mail.ru

For citation: Pavlova O.Yu., Serova N.S., Skobeleva Yu.O., Tereshchuk S.V., Shamanaeva L.S. Computed tomography in concomitant gunshot injury of facial skeleton. REJR 2020; 10(2):223-237.DOI:10.21569/2222-7415-2020-10-2-223-237.

Received: 15.04.20

Accepted: 07.07.20

Актуальность. Самоубийство или суицид – это преднамеренный акт убийства самого себя без помощи других лиц. Причинами самоубийства являются психические расстройства (депрессия, проблемы с лично-

стью, алкогольная зависимость или шизофрения), а также физические заболевания, такие как неврологические болезни, рак и ВИЧ-инфекция [1].

По данным ВОЗ каждые 40 секунд в мире совершается самоубийство, более 800 000 чело-

век каждый год заканчивают жизнь суицидом, а гораздо большее число людей пытаются свести счеты с жизнью безуспешно. Самоубийства происходят не только в странах с высоким уровнем дохода, это глобальное явление характерно для всех регионов мира. Более 79% самоубийств в мире произошло в 2016 году в странах с низким и средним уровнем дохода. Согласно статистике, мужчины совершают суицид почти в два раза чаще, чем женщины [1, 2].

Самыми распространенными методами добровольной кончины оказались ядовитые вещества, повешение и самоубийство из огнестрельного оружия. Наибольшее число суицидов, согласно ВОЗ, происходят в Гайане (на 100 тысяч человек приходится 44,2 самоубийств), КНДР (на 100 тысяч человек приходится 38,5 самоубийств) и Южной Корее (на 100 тысяч человек приходится 28,9 самоубийств). В России, по данным ВОЗ, на 100 тысяч жителей приходится 19,5 случаев самоубийств [1, 2].

Суицид и попытки самоубийства являются не только социальной, но и медицинской проблемой. Для предоставления правильной высококвалифицированной помощи необходимо провести обследование, определить объем и характер повреждений, привлечь большое количество различных специалистов – от психологов и психиатров при несостоявшихся попытках добровольного ухода из жизни до хирургов и травматологов при огнестрельных повреждениях, связанных с суицидом.

Огнестрельная травма лица является одной из наиболее тяжелых видов повреждений, встречающихся в практике. При относительной доступности разных видов оружия, огнестрельные ранения лица у населения стали встречаться все чаще [3, 4].

Принципы классификации черепно-мозговой травмы.

По механизму возникновения травмы лица подразделяют на дорожные, уличные, бытовые, производственные и спортивные. В отдельной группе выделяются боевые, минно-взрывные и огнестрельные ранения, поскольку они имеют ряд значительных различий [3, 4].

В современной клинической практике при оценке локализации повреждений челюстно-лицевой области (ЧЛО) используют международную классификацию заболеваний МКБ-10:

- S02.0 Перелом свода черепа;
- S02.1 Перелом основания черепа;
- S02.2 Перелом костей носа;
- S02.3 Перелом дна глазницы;
- S02.4 Перелом скуловой кости и верхней челюсти;
- S02.4 Перелом альвеолярного отростка верхней челюсти;
- S02.41 Перелом скуловой кости (дуги);
- S02.42 Перелом верхней челюсти;

- S02.43 Множественные переломы скуловой кости и верхней челюсти;
- S02.5 Перелом зуба;
- S02.6 Перелом нижней челюсти;
- S02.60 Перелом альвеолярного отростка нижней челюсти;
- S02.61 Перелом тела нижней челюсти;
- S02.62 Перелом мышцелкового отростка;
- S02.63 Перелом венечного отростка;
- S02.64 Перелом ветви;
- S02.65 Перелом симфиза;
- S02.66 Перелом угла;
- S02.67 Множественные переломы нижней челюсти;
- S02.68 Перелом челюсти неуточненной локализации;
- S02.7 Множественные переломы костей черепа и лицевых костей;
- S02.8 Переломы других лицевых костей и костей черепа;
- S02.9 Перелом неуточненной части костей черепа и лицевых костей [5].

Костно-травматические повреждения лицевого скелета по локализации разделяют на травмы верхней, средней и нижней зон лица. При повреждениях средней зоны лица наиболее детальная классификация подразделяет на повреждения центрального и латеральных отделов [6, 7, 8].

Костно-травматические повреждения центрального отдела:

- лобной пазухи;
- фронто-базальные переломы;
- клиновидной пазухи;
- носовых костей;
- носовой перегородки;
- назо-этмоидального комплекса (назо-орбито-этмоидального комплекса);
- орбитальные переломы [7, 8].

Костно-травматические повреждения латеральных отделов:

- скуло-орбитального комплекса;
- изолированное повреждение скуловой кости;
- верхнечелюстного синуса;
- орбитальные переломы [7, 8, 9].

В 2008 г. Караян А.С. выделил классификацию посттравматических деформаций в зависимости от сроков получения травмы:

1. «Острая» травма – до 30 дней с момента травмы.
2. Формирующиеся деформации – от 30 дней до 3 месяцев после повреждения.
3. Сформированные деформации – более 3 месяцев после травмы [10].

Классификации черепно-мозговой травмы (ЧМТ) основывают на всестороннем учёте её биомеханики, вида, типа, характера, формы, тяжести повреждений, клинической фазы, периода течения, а также исхода травмы.

По биомеханике ЧМТ подразделяют на:

1) ударно-противоударная (ударная волна, распространяющаяся от места нанесения травмирующего агента к голове через мозг, к противоположному полюсу с быстрыми перепадами давления в местах удара и противоудара);

2) ускорения-замедления (перемещение и ротация больших полушарий относительно более неподвижного ствола мозга);

3) сочетанная (оба механизма задействованы одновременно) [4, 18].

По виду повреждения:

1) очаговые, преимущественно вызванные ударно-противоударной травмой (характеризуются локальным макроструктурным повреждением вещества головного мозга различной степени, в том числе зоны разрушения с образованием детрита, геморрагической пропиткой мозговой ткани, точечные, мелкие и крупноочаговые кровоизлияния – в месте удара-противоудара, по ходу ударной волны);

2) диффузные, в основном из-за травмы ускорения-замедления (характеризуются переходящей асинапсией, натяжением и распространенным первичным и вторичным разрывом аксонов в семиовальном центре, подкорковыми образованиями, мозолистом теле, стволе мозга, а также точечными и мелкоочаговыми кровоизлияниями в этих же структурах);

3) сочетанные, когда одновременно возникают очаговые и диффузные повреждения головного мозга [4, 18].

По генезу поражения мозга:

1) первичные поражения – очаговые ушибы и размозжения головного мозга, диффузные аксональные повреждения, первичные внутричерепные гематомы, разрывы ствола, множественные внутримозговые кровоизлияния;

2) вторичные поражения:

а) из-за вторичных внутричерепных факторов: отсроченные гематомы (эпидуральная, субдуральная, интрацеребральная), нарушения гемо- и цереброспинального кровообращения в результате субарахноидального или внутрижелудочкового кровоизлияния, увеличение объема мозга или его набухание вследствие отека, гиперемии или венозного полнокровия, внутричерепная инфекция и др.;

б) за счет вторичных экстракраниальных факторов: артериальной гипотензии, гипоксемии, гиперкапнии, анемии и других [4, 18].

По типу:

а) изолированные (если нет внечерепные повреждения);

б) сочетанные (если механическая энергия одновременно вызывает внечерепные повреждения);

в) комбинированные (если одновременно действуют разные виды энергии – механическая и термическая или лучевая, или химиче-

ская) [4, 18].

По характеру повреждений ЧМТ делят на закрытую и открытую, принимая во внимание опасность инфицирования внутричерепного содержимого. При закрытой ЧМТ нет нарушения целостности кожи и волосистой части головы или появляются поверхностные раны мягких тканей без повреждения апоневроза. Переломы костей свода, не сопровождающиеся повреждениями прилегающих мягких тканей и апоневроза, включают в закрытые повреждения черепа [3, 4, 18].

К открытой ЧМТ относят травмы, при которых имеются раны мягкого покрова головы с повреждением апоневроза, или перелом костей свода черепа с повреждением прилегающих мягких тканей, либо перелом основания черепа, сопровождающийся кровотечением или ликвореей (из носа или ушей) [3, 4, 9, 18].

При целостности твердой мозговой оболочки открытую ЧМТ классифицируют как непроникающую, а при нарушении ее целостности относят к проникающей. Тяжесть ЧМТ делят на три степени: легкую, средней тяжести и тяжелую. ЧМТ у одного и того же пациента может наблюдаться впервые и многократно (дважды, трижды) [4, 9].

По механизму возникновения ЧМТ может быть:

а) первичной (в случае, когда воздействие травмирующей механической энергии на мозг не вызвано какой-либо предшествующей церебральной или экстрацеребральной катастрофой);

б) вторичной (когда воздействие травмирующей механической энергии на мозг происходит из-за предыдущей церебральной либо экстрацеребральной катастрофы) [3, 4, 18].

В настоящее время нейрохирурги, офтальмологи и челюстно-лицевые хирурги все чаще сталкиваются с краниоорбитальными повреждениями – сложными, комбинированными переломами орбиты, требующими междисциплинарного подхода, стандартизированных показаний и методик проведения реконструктивных вмешательств, для достижения оптимальных косметических и функциональных результатов. У таких пострадавших одновременно с черепно-мозговой травмой возникают повреждения различных отделов орбиты и ее содержимого, верхней и средней зон лица, околоносовых синусов. Введение в клиническую практику компьютерной томографии значительно улучшило диагностику краниоорбитальных повреждений: данный метод позволяет проводить исследования при тяжелом состоянии пациента, на ранних стадиях после травмы, определять локализацию и распространенность разрушения костной ткани, выявлять топографическую связь перелома орбиты с околоносовыми

ми синусами и полостью черепа [3, 4, 18].

Лучевая диагностика челюстно-лицевых повреждений и повреждений головного мозга.

На сегодняшний день лучевая диагностика травматических повреждений ЧЛО эволюционировала от рентгенологического исследования до экстренной мультиспиральной компьютерной томографии и виртуального планирования хирургического лечения [11-14].

Чрезвычайно важным вопросом лучевой диагностики является оценка пространственного взаимоотношения костных и мягкотканых структур лица после травмы, планирование оперативного вмешательства и период реабилитации.

Рентгенография. Рентгенологическое исследование черепа, в том числе в специальных укладках, выявляет деформацию лицевого скелета, переломы костей черепа, стояние отломков, пневмоцефалию при переломах основания черепа, а также инородные тела, локализующиеся в орбитах и околоносовых синусах (в 80,0 % случаев) [14]. В некоторых случаях проведение данного исследования в полном объеме из-за тяжелого состояния пострадавших затруднено [12]. Кроме того, рентгенологическое исследование не позволяет получить диагностическую информацию о состоянии мягких тканей челюстно-лицевой области, детальной оценке костных повреждений, наличие мелких костных фрагментов и точную топографию инородных тел [14].

Мультиспиральная компьютерная томография. Компьютерная томография является методом выбора при обследовании пациентов с повреждением лицевого скелета. При МСКТ одновременно визуализируются как костно-травматические повреждения, так и состояние глазного яблока и его опорно-двигательного аппарата, зрительного нерва, околоносовых синусов [12-14].

Наиболее оптимальным протоколом МСКТ-исследования является получение тонких аксиальных срезов с преобразованием их в мультипланарные и 3D-реконструкции, что позволяет точно определять объем повреждений, планировать ход операции с возможностью изготовления индивидуальных имплантатов [14].

Критериями описания костных структур ЧЛО до оперативного лечения при МСКТ являются:

1. Орбиты (симметричность и положение, изменения анатомических параметров (глубина, ширина, высота), объем орбиты (мл), состояние стенок, в том числе верхняя и нижняя глазничная щель, целостность стенок подглазничного канала, наличие интраорбитальной эмфиземы);

2. Околоносовые синусы (верхнечелюстные и лобные пазухи: положение и симметрич-

ность, изменение объема, наличие гемосинуса, состояние стенок; клетки решетчатой кости (наличие мягкотканого патологического содержимого в области травматических повреждений костей). Клиновидный синус (состояние тела, больших и малых крыльев, и крыловидных отростков клиновидной кости, наличие мягкотканого патологического содержимого в области костно-травматических повреждений);

3. Носовая полость (симметрия, целостность, смещение носовых костей, целостность костей, и носослезного канала, состояние перегородки носа, носовых раковин и сошника);

4. Скуловая кость (целостность тела, швов, скуловой дуги в области височного отростка скуловой кости и скулового отростка височной кости);

5. Твердое небо (симметричность небных костей, состояние горизонтальных и вертикальных пластинок небных костей, целостность больших небных каналов, целостность стенок крыло-небных ямок);

6. Альвеолярный отросток верхней челюсти (изменения, полученные при травме, состояние зубов);

7. Височно-нижнечелюстной сустав.

Критерии оценки мягкотканых структур ЧЛО:

1. Структуры орбиты (наличие, симметричность, положение глазных яблок, состояние и положение хрусталика, состояние стекловидного тела, изменение его плотности, наличие инородных тел в глазном яблоке);

2. Околобуглярная клетчатка (пролабирование мягких тканей в верхнечелюстной синус, структура, плотность, наличие инородных тел);

3. Глазодвигательные мышцы (симметричность, пролабирование в верхнечелюстной синус, состояние мышц (утолщение), форма, изменение структуры и плотности);

4. Зрительный нерв (симметричность по сравнению с контрлатеральной стороной, диаметр зрительного нерва, изменение структуры и плотности);

5. Слезные железы (положение, симметричность, изменение структуры и плотности);

6. Мягкие ткани лица (отек, гематомы, эмфизема);

7. Большие слюнные железы (изменение структуры и плотности) [15].

Конусно-лучевая компьютерная томография (КАКТ). На сегодняшний день использование конусно-лучевой компьютерной томографии широко обсуждается для применения при повреждениях лицевого скелета [11]. По данным многих авторов лучевая нагрузка при КАКТ в несколько раз ниже в сравнении с МСКТ [16-19]. Технические характеристики КАКТ находятся на пике своего развития, суще-

ствуется множество программных приложений, которые, помимо мультипланарных и трёхмерных реконструкций, позволяют планировать и моделировать хирургическое лечение, осуществлять послеоперационный мониторинг [20-22]. К техническим преимуществам КЛКТ относятся следующие характеристики: высокое качество изображений в костном режиме, возможности построения мультипланарных и 3D реконструкций, относительно низкая лучевая нагрузка и время, необходимое для выполнения исследования по сравнению с МСКТ, удобное (обычно сидя или стоя) позиционирование пациента, множество дополнительных приложений и программ для планирования и виртуального моделирования различных видов хирургического лечения [19, 21, 22]. Недостатком метода является практически полное отсутствие дифференцировки мягких тканей, что выражается в затрудненной визуализации структур мягкотканной плотности [15-17]. На этапах послеоперационного обследования пациентов одной из важнейших задач лучевого исследования является выявление возможных деструктивных изменений костной ткани у пациентов с реконструкцией лицевого скелета, а также контроль правильного положения имплантатов и металлоконструкций [15-17]. Из-за технических особенностей, артефакты при КЛКТ гораздо менее выражены по сравнению с МСКТ [11, 23]. Это преимущество позволяет использовать КЛКТ в отдаленном послеоперационном периоде для оценки состояния костной ткани в зонах непосредственного контакта с металлическими элементами для раннего выявления возможных костно-деструктивных изменений [11, 17, 23].

Магнитно-резонансная томография. Применение магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике травм челюстно-лицевой области имеет существенные ограничения. Это связано с трудностями в детальной оценке костно-травматических изменений ЧЛО, обнаружении мелких костных фрагментов, наличии выраженных артефактов от движений пациента, продолжительностью процедуры. Противопоказанием для проведения данного исследования являются наличие металлических инородных тел. Однако, помимо отсутствия ионизирующего излучения и возможности получения изображения в различных плоскостях, МРТ является высокоспецифичным методом для оценки состояния структур головного мозга и мягких тканей головы, а также мягкотканых структур орбиты [3, 14, 17].

Таким образом, актуальность проблемы не вызывает сомнений. На сегодняшний день, в связи с бурным техническим прогрессом, необходимым является освещение не только основ лучевой диагностики сочетанных травм лицевого скелета, но и обсуждение аспектов индиви-

дуального предоперационного планирования с помощью специализированной обработки данных для получения дополнительной диагностической информации с целью достижения успешных результатов лечения и реабилитации у каждого пациента с данным типом травмы.

Материалы и методы.

Пациент мужчина, 36 лет, поступил в стационар в мае 2016 года после несчастного случая. Направительный диагноз: сочетанная огнестрельная травма, проникающее дробовое ранение черепа, головного мозга, лицевого скелета с повреждением орбит, верхней и нижней челюстей. При поступлении в стационар проведена первичная хирургическая обработка ран лица, установлена трахеостома, проведена репозиция фрагментов нижней челюсти справа с установкой металлических конструкций, энуклеация правого глазного яблока.

В мае 2018 года пациент был повторно госпитализирован в клинику челюстно-лицевой хирургии УКБ №4 Сеченовского Университета с целью проведения реконструктивного хирургического лечения лицевого скелета. При клиническом осмотре определялись множественные дефекты и деформации костных и мягкотканых структур лицевого скелета, дефицит мягких тканей лица справа, ограничение открывания рта, двусторонняя слепота, трахеостома. Неврологический статус пациента стабильный.

В Российско-Японском центре визуализации УКБ №1 Сеченовского Университета пациенту была проведена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) для оценки объема повреждений и определения тактики хирургического лечения. МСКТ выполнена на 640-срезовом компьютерном томографе Toshiba Aquilion ONE (Япония), с толщиной среза 0,5 мм, в спиральном режиме, с захватом лицевого и мозгового отделов черепа, в режиме костной и мягкотканой реконструкции. Исследование дополнялось мультипланарными и трехмерными реконструкциями.

Результаты.

По результатам МСКТ отмечались множественные посттравматические дефекты и деформации верхней, средней и нижней зон лица. В области лицевого скелета, обеих орбит, левого глазного яблока и головного мозга определялись множественные инородные тела размерами от 2 мм до 7,2 мм. Отмечалась посттравматическая деформация нижней челюсти с металлическими пластинами и винтами после первичного хирургического лечения (Рис. 2).

Форма орбит изменена, из стенок орбит визуализируются верхние и, частично, латеральные стенки. Правое глазное яблоко не визуализируется вследствие энуклеации, в заднем отделе орбиты частично визуализируется оставшиеся мягкотканые структуры орбиты, левое



Рис. 1 а (Fig. 1 a)



Рис. 1 б (Fig. 1 b)

Рис. 1. Фото пациента до реконструктивного лечения.

Множественные дефекты и деформации костных и мягкотканых структур лицевого скелета, дефицит мягких тканей лица справа, ограничение открывания рта, двусторонняя слепота, трахеостома.

Fig. 1. Photo of the patient before the reconstructive interventions.

Multiple defects and deformations of bone and soft tissue structures of the facial skeleton, deficiency of face soft tissues on the right, limitation of mouth opening, bilateral blindness, tracheostomy.

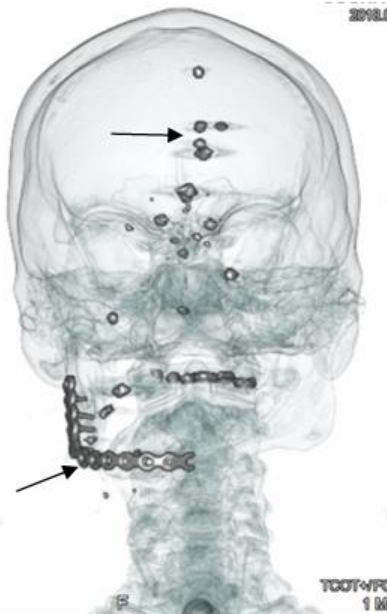


Рис. 2 а (Fig. 2 a)



Рис. 2 б (Fig. 2 b)

Рис. 2. МСКТ, лицевой скелет. 3D-реконструкции, с выделением элементов металлической плотности.

а – корональная реконструкция, б – сагитальная реконструкция. В области лицевого скелета, обеих орбит, левого глазного яблока и головного мозга определяются множественные инородные тела размерами от 2 мм до 7,2 мм, состояние после металлоостеосинтеза нижней челюсти.

Fig. 2. MSCT, facial skeleton. 3D reconstructions, elements of metallic density are highlighted.

а – coronal reconstruction, б – sagittal reconstruction. In the area of the facial skeleton, both orbits, the left eyeball and the brain, multiple foreign bodies are determined from 2 mm to 7,2 mm in size, condition after metal osteosynthesis of the lower jaw.

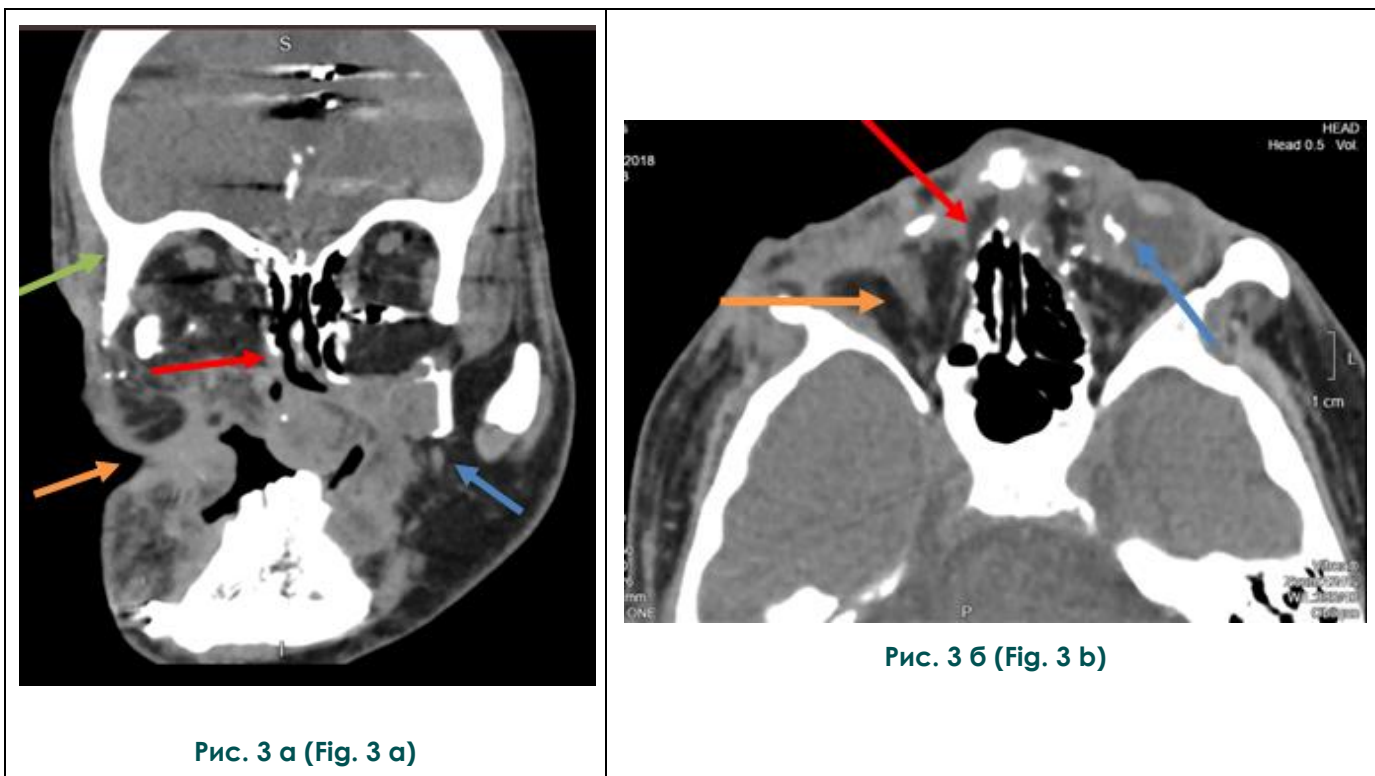


Рис. 3 а (Fig. 3 а)

Рис. 3 б (Fig. 3 б)

Рис. 3. МСКТ. Лицевой скелет.

а – корональная реконструкция, мягкотканый режим. Отмечается посттравматическая деформация верхней зоны лица, выраженные дефекты и деформации средней и нижней зон лица. Мягкие ткани лица деформированы, мало дифференцированы (оранжевая стрелка). Визуализируются верхние и, частично, латеральные стенки обеих орбит (зеленая стрелка), остальные стенки не визуализируются. Правый верхнечелюстной синус не визуализируется, левый синус деформирован, заполнен мягкотканым содержимым (синяя стрелка). Носовая полость деформирована, костные и мягкотканые структуры мало дифференцированы (красная стрелка).

б – аксиальная реконструкция, мягкотканый режим. Форма орбит изменена. Правое глазное яблоко не визуализируется, в заднем отделе орбиты частично визуализируются остаточные мягкотканые структуры орбиты (оранжевая стрелка). Левое глазное яблоко округлой формы, с инородными телами в структуре (синяя стрелка). Решетчатая кость и клетки решетчатой кости деформированы в переднем отделе (красная стрелка).

Fig. 3. MSCT. Facial skeleton.

а – coronal reconstruction, soft tissue mode. Post-traumatic deformation of the upper zone of the face, severe defects and deformations of the middle and lower zones of the face are noted. The soft tissues of the face are deformed, poorly differentiated (orange arrow). The upper and partially lateral walls of both orbits are visualized (green arrow), the remaining walls are not visualized. The right maxillary sinus is not visualized, the left sinus is deformed, filled with soft tissue content (blue arrow). The nasal cavity is deformed, the bone and soft tissue structures are poorly differentiated (red arrow).

б – axial reconstruction, soft tissue mode. The shape of the orbits is changed. The right eyeball is not visualized, in the posterior part of the right orbit there are residual soft tissue structures (orange arrow). The left eyeball is round in shape, with foreign bodies in the structure (blue arrow). The soft tissue structures of the left orbit are poorly differentiated. The ethmoid bone and ethmoid bone cells are deformed (red arrow).



Рис. 4 а (Fig. 4 a)



Рис. 4 б (Fig. 4 b)

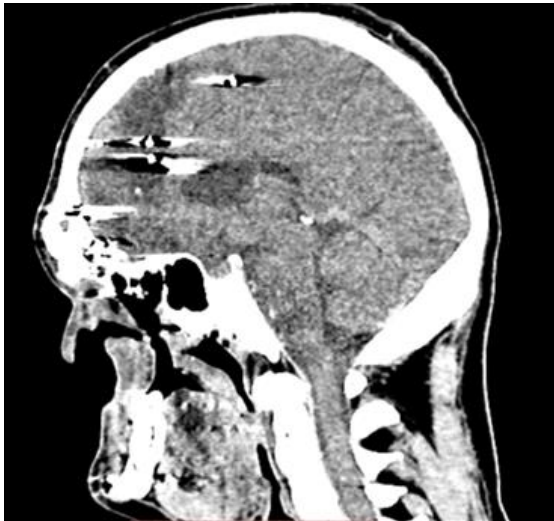


Рис. 4 в (Fig. 4 c)



Рис. 4 г (Fig. 4 d)

Рис. 4. МСКТ, головной мозг.

а, б – аксиальные реконструкции, в – сагиттальная реконструкция, г – корональная реконструкция. Проникающее дробовое ранение головного мозга. В ткани головного мозга определяются множественные инородные тела металлической плотности, размерами от 2 мм до 7,2 мм, с наличием артефактов.

Fig. 4. MSCT, brain.

а, б – axial reconstructions, в – sagittal reconstruction, г – coronal reconstruction. Penetrating shot wound of the brain. In the brain multiple metal-density foreign bodies are identified ranging in size from 2 mm to 7,2 mm that have artifacts.

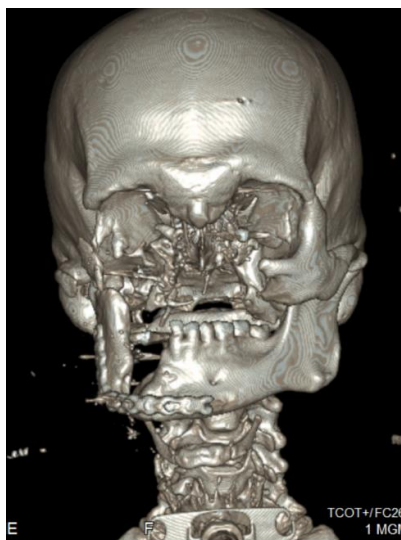


Рис. 5 а (Fig. 5 а)

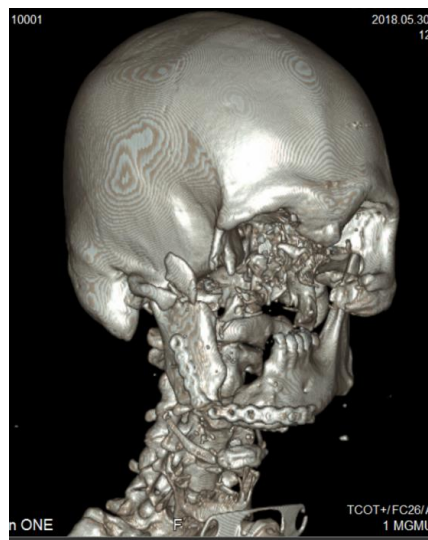


Рис. 5 б (Fig. 5 б)

Рис. 5. МСКТ.

3D-реконструкция повреждений лицевого скелета и черепа после огнестрельного ранения. Множественные посттравматические дефекты и деформации верхней, средней и нижней зон лица. Состояние после металло-остеосинтеза нижней челюсти справа. Форма орбит деформирована. Определяются верхние и, частично, латеральные стенки обеих орбит, остальные стенки не визуализируются. Околоносовые синусы и носовая полость выражено деформированы.

Fig. 5. MSCT.

3D reconstruction of injuries of the facial skeleton and skull after a gunshot wound. Multiple post-traumatic defects and deformations of the upper, middle and lower zones of the face. Lower jaw on the right – with metal osteosynthesis. The shape of the orbits is deformed. The upper and, partially, lateral walls of both orbits are determined, the remaining walls are not visualized. The paranasal sinuses and nasal cavity are significantly deformed.

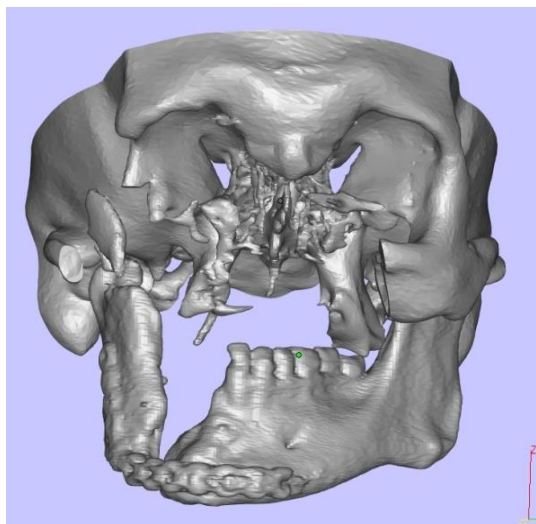


Рис. 6 а (Fig. 6 а)

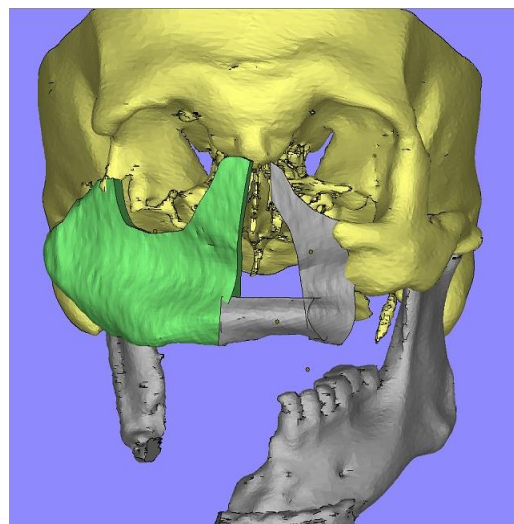


Рис. 6 б (Fig. 6 б)

Рис. 6. МСКТ, лицевой скелет, 3D реконструкции.

а – состояние после огнестрельного ранения. б – виртуальное планирование с целью определения размеров и конфигурации аутотрансплантата верхней челюсти справа.

Fig. 6. MSCT, facial skeleton, 3D reconstructions.

а – condition after a gunshot wound. б – virtual planning to determine the size and configuration of the upper jaw autograft on the right.

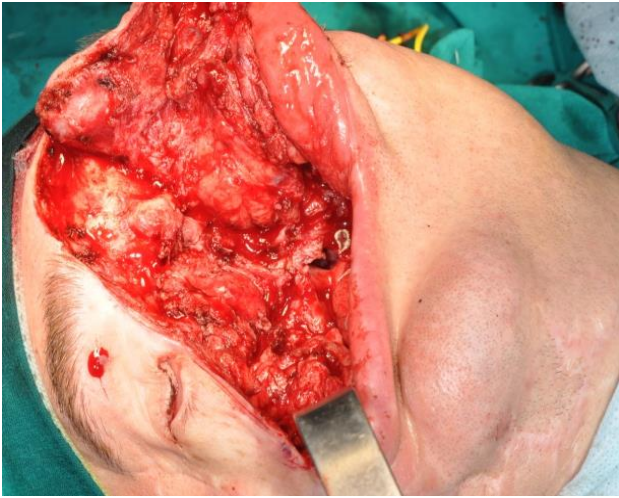


Рис. 7 а (Fig. 7 a)



Рис. 7 б (Fig. 7 b)

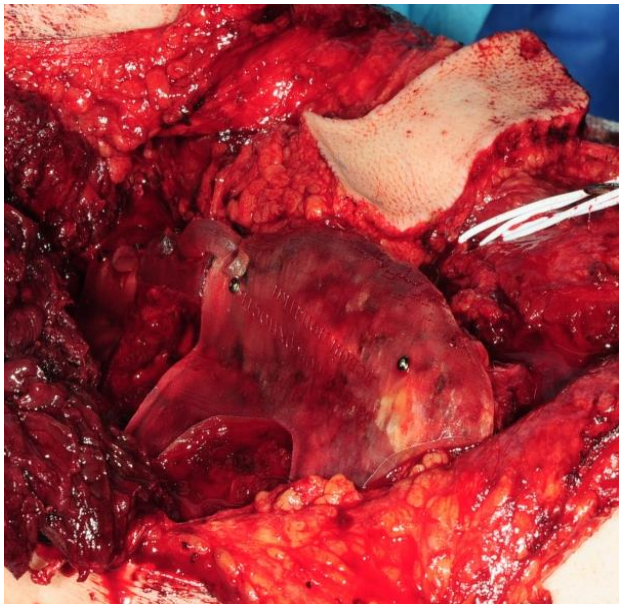


Рис. 7 в (Fig. 7 c)



Рис. 7 г (Fig. 7 d)

Рис. 7. Интраоперационные фото.

а – пациент во время проведения первого этапа реконструкции верхней челюсти, б – стереолитическая модель для создания аутографтата верхней челюсти. в – процесс подготовки аутографтата из лопатки, г – внешний вид пациента после оперативного вмешательства.

Fig. 7. Intraoperative photos.

a – patient during the first stage of reconstruction of the upper jaw, b – stereolytic model for creating an autograft of the upper jaw, c – the process of preparing an autograft from the scapula, g – appearance of the patient after surgery.

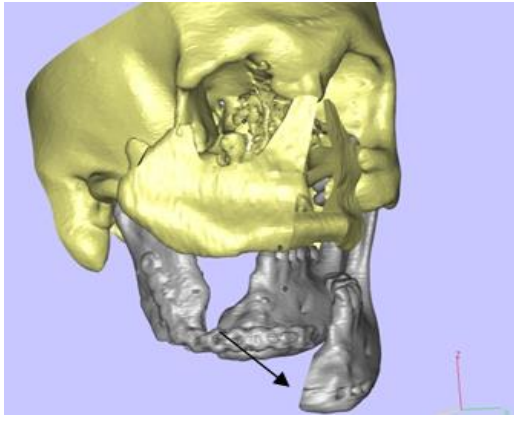


Рис. 8 а (Fig. 8 а)

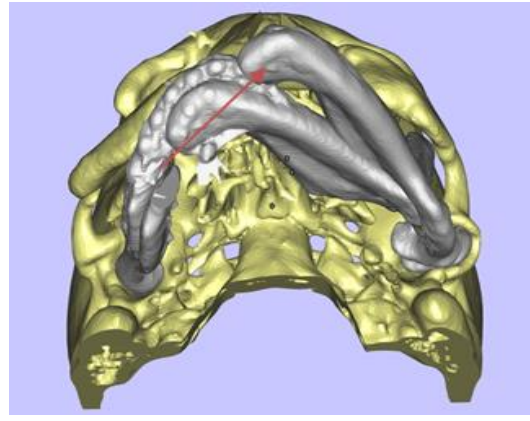


Рис. 8 б (Fig. 8 б)

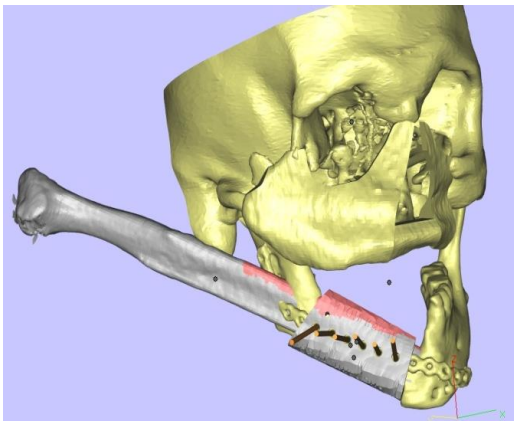


Рис. 8 в (Fig. 8 в)

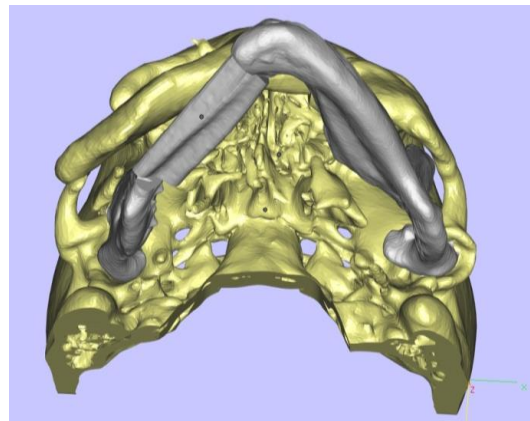


Рис. 8 г (Fig. 8 д)



Рис. 8 д (Fig. 8 е)

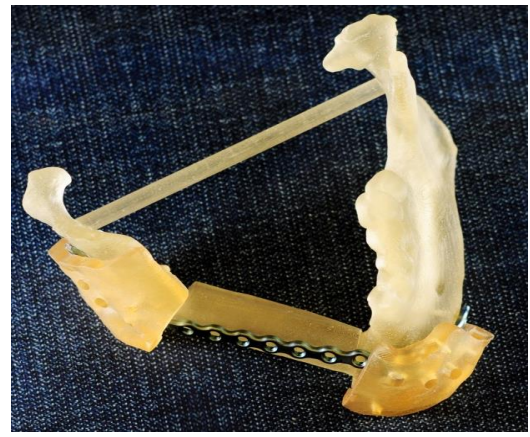


Рис. 8 е (Fig. 8 ф)

Рис. 8. МСКТ, лицевой скелет.

а, б, в, г – 3D-реконструкции, виртуальное планирование восстановления конфигурации нижней челюсти с помощью аутогрантата из малоберцовой кости, стрелками показано направление смещения сохраненной части нижней челюсти.

д, е – стереолитические модели для восстановления конфигурации нижней челюсти.

Fig. 8. MSCT, facial skeleton.

a, b, c, d – 3D reconstruction, virtual planning for reconstructing of the lower jaw using an autograft from the fibula, arrows indicate the direction of the displacement of the preserved part of the lower jaw.

e, f – stereolytic models for the restoration of lower jaw configuration.



Рис. 9 а (Fig. 9 а)



Рис. 9 б (Fig. 9 б)



Рис. 9 в (Fig. 9 с)



Рис. 9 г (Fig. 9 д)

Рис. 9. Фото пациента до и после проведенного лечения.

а, в – до начала реконструктивных вмешательств.

б, г – после операций по восстановлению верхней и нижней челюсти 8 месяцев спустя. Определяется восстановление анатомо-топографических взаимоотношений костных структур и конфигурации лицевого скелета пациента.

Fig. 9. Photos of the patient before and after the treatment.

a, c – before the reconstructive interventions.

b, d – after the operations of the upper and lower jaw restoration 8 months later. The restoration of the anatomical and topographic relationships of the bone structures of the facial skeleton is determined.

глазное яблоко округлой формы, с инородными телами в структуре. Мягкие ткани лица, преимущественно справа, деформированы и малодифференцированы. Околоносовые синусы и носовая полость также выражено деформированы с частичным заполнением их мягкотканым содержимым (Рис. 3).

С помощью МСКТ у пациента диагностировано проникающее дробовое ранение головного мозга: в режиме визуализации мозговой ткани определяются множественные инородные тела в ткани головного мозга и в боковом желудочке (Рис. 4).

Представленные 3D-реконструкции повреждений лицевого скелета и черепа пациента после огнестрельного ранения помогают наглядно продемонстрировать изменения анатомо-топографических взаимоотношений костных структур после травмы (Рис. 5).

При помощи данных МСКТ было проведено виртуальное планирование с целью определения объема дальнейшего реконструктивного лечения и выбора аутооттрансплантатов. Первым этапом пациенту было выполнено хирургическое восстановление верхней челюсти справа при помощи аутооттрансплантата из лопатки (Рис. 6, 7).

Вторым этапом была проведена реконструкция нижней челюсти аутооттрансплантатом из малоберцовой кости с закреплением металлоконструкциями (рис. 8).

В результате хирургического лечения были восстановлены анатомо-топографические вза-

имоотношения костных структур лицевого скелета пациента (Рис. 9). Костно-деструктивных изменений в области хирургического лечения выявлено не было. Состояние пациента при выписке удовлетворительное. В будущем планируется проведение реконструктивных операций в области лицевого скелета с целью восполнения дефицита мягких тканей лица и восстановления эстетического облика пациента.

Вывод.

Компьютерная томография является наиболее рациональным методом при обследовании пациентов с травмой лицевого скелета как на этапе первичного обследования и предоперационном этапе, так и при мониторинге в послеоперационных периодах. Выполнение МСКТ у данной категории пациентов помогает получить полную информацию о состоянии костных и мягкотканых структур лицевого скелета, головного мозга, выявить все сочетанные повреждения, а так же спланировать ход и объем оперативного вмешательства, что в комплексе позволяет получить высокие функциональные и эстетические результаты хирургического лечения.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Список Литературы:

1. Бердникова Х.И., Шумилова О.В., Юшкова Е.Э. Суицид как проблема современного общества. *Студенческая наука и XXI век*. 2018; 15; 1 (16): 170-172.
2. Natri A.L., Gurney B. Current concepts in midface fracture management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016; 24 (4): 368-75. doi: 10.1097/MO0.0000000000000267.
3. Еолциян С.А. Черепно-мозговая травма, сопровождающаяся повреждением зрительного нерва. *Канд.дисс. М.*, 1996. С. 7-8.
4. Лихтерман Л.Б. Профессиональные обзоры журнал судебная медицина наука. Классификация черепно-мозговой травмы. Часть II. Современные принципы классификации ЧМТ. 2015; 1 (1): 37-48.
5. МКБ 10-Международная классификация болезней 10-го пересмотра. Версия 2019 года. Доступно по: <https://mkb-10.com/index.php?pid=18023>
6. Мехиа Ш.М. Отдаленные результаты лечения больных с переломами костей средней зоны лица при сочетанной травме. *Канд.дисс. СПб.*, 2009. 95 с.
7. Николаенко В.П., Астахов Ю.С. Орбитальные переломы: руководство для врачей. *СПб., Эко-Вектор*, 2012. 436 с.
8. Andrew J. Sidebottom The TN Chawla Lecture. The current management of midfacial trauma. *journal of oral biology and craniofacial research*. 2013; 3: 120-122.
9. Thomas S. Kühnel, Torsten E. Reichert. Trauma of the mid-

face. *Head and Neck Surgery*. 2015; 14: 45.

10. Караян А.С. Одномоментное устранение посттравматических дефектов и деформаций скулоглазничного комплекса. *Докт.дисс. М.*, 2008. 250 с.

11. Костенко Д.И. Современные лучевые технологии диагностики и послеоперационного контроля у пациентов с деформациями средней зоны лица. *Канд.дисс. М.*, 2017. 23 с.

12. Pavlova O. Yu., Serova N.S., Davydov D.V., Peric B. Or-bital volume assessment according to MSCT data in patients with midface trauma. *REJR*. 2018; 8 (1): 29-39. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-1-29-39.

13. Стучилов В.А., Никитин А.А., Секирин А.Б., Филатова Е.В., Ларионов К.С., Гришин А.С. и др. Компьютерное моделирование и лазерные технологии в реабилитации пациентов при травме средней зоны лица. *Альманах клинической медицины*. 2015; 36: 82-89.

14. Ипполитов В.П., Рабухина Н.А., Колескина С.С. Сравнительная клинко-рентгенологическая оценка методов остеосинтеза при лечении больных с посттравматическими дефектами и деформациями костей верхней и средней зон лица. *Стоматология*. 2003; 1: 23-26.

15. Павлова О.Ю., Серова Н.С. Протокол мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике травм средней зоны лица. *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2016; 6 (3): 48-53.

16. Серова Н.С., Павлова О.Ю. Мультиспиральная компьютерная томография в оценке поврежденных глазодвигательных мышц на до- и послеоперационном этапах лечения. *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2017; 11 (3): 54-58.

17. Серова Н.С. Лучевая диагностика сочетанных повреждений костей лицевого черепа и структур орбиты. Канд.дисс. О., 2006. 129 с.

18. World Health Organization. Mental health. Available at: https://www.who.int/mental_health/ru/.

19. Аржанцев А.П. Рентгенодиагностика травм челюстно-лицевой области. *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2014; 4 (2): 15-28.

20. Дубровин М.С., Копецкий И.С., Полушин В.С. Медико-социальная характеристика больных с повреждениями

челюстно-лицевой области. *Вестник Росздравнадзора*. 2013; 2: 46-48.

21. Серова Н.С. Дентальная объемная томография в решении некоторых задач стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. *Эндодонтия Today*. 2010; 2: 55-57.

22. Кобзева И.В., Дубина Л.Х., Дробышев А. Ю., Давыдов Д.В., Якименко И.И. Современные представления о диагностике и реконструктивно-восстановительном лечении пациентов с посттравматическими дефектами деформациями костей лицевого скелета. *Вестник экспериментальной клинической хирургии*. 2012; V (1): 181.

23. Павлова О.Ю. Лучевая диагностика травматических повреждений средней зоны челюстно-лицевой области на до- и послеоперационных этапах лечения. Канд.дисс. М., 2018. С. 19-20.

References:

1. Berdnikova Kh.I., Shumilova OV, Yushkova E.E. Sui-cide as a problem of modern society. *Student science and the 21st century*. 2018; 15; 1 (16): 170-172 (in Russian).

2. Natri A.L., Gurney B. Current concepts in midface fracture management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016; 24 (4): 368-75. doi: 10.1097/MOO.0000000000000267.

3. Elochiyan S.A. Traumatic brain injury, accompanied by damage to the optic nerve. *Cand.diss. M., 1996. PP. 7-8 (in Russian)*.

4. Likhтерman L.B. Professional reviews. *Journal of forensic science. Classification of traumatic brain injury. Part II. Modern principles of classification of head injury*. 2015; 1 (1): 37-48 (in Russian).

5. ICD 10th International Classification of Diseases of the 10th revision. 2019 version. Available at: <https://mkb-10.com/index.php?pid=18023>.

6. Meskhia Sh.M. Long-term results of treatment of patients with bone fractures of the middle zone of the face with combined trauma. *Cand.diss. SPb., 2009. 95 p. (in Russian)*.

7. Nikolaenko V.P., Astakhov Yu.S. *Orbital fractures: a guide for doctors*. St. Petersburg, Eco-Vector, 2012. 436 p. (in Russian).

8. Andrew J. Sidebottom The TN Chawla Lecture. The current management of midfacial trauma. *journal of oral biology and craniofacial research*. 2013; 3: 1 2 0 - 1 2 2.

9. Thomas S. Kühnel, Torsten E. Reichert. Trauma of the mid-face. *Head and Neck Surgery* .2015; 14: 45.

10. Karayan A.C. The simultaneous elimination of post-traumatic defects and deformations of the cheek-eye complex. *Doc.diss. Moscow, 2008. 250 p. (in Russian)*.

11. Kostenko D.I. Modern radiation technologies for diagnosis and postoperative control in patients with deformations of the middle zone of the face. *Cand.diss. M., 2017. 23 p. (in Russian)*.

12. Pavlova O. Yu., Serova N.S., Davydov D.V., Peric B. Orbital volume assessment according to MSCT data in patients with midface trauma. *REJR*. 2018; 8 (1): 29-39. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-1-29-39 (in Russian).

13. Stuchilov V.A., Nikitin A.A., Sekirin A.B., Filatova E.V., Larionov K.S., Grishin A.S. et al. Computer simulation and laser technologies in the rehabilitation of patients with middle facial

trauma. *Almanac of clinical medicine*. 2015; 36: 82-89 (in Russian).

14. Ippolitov V.P., Rabukhina N.A., Koleskina S.S. Comparative clinical and radiological evaluation of osteo-synthesis methods in the treatment of patients with post-traumatic defects and bones of the upper and middle areas of the face. *Dentistry 2003*; 1: 23-26 (in Russian).

15. Pavlova O.Yu., Serova N.S. Multispiral computed tomography protocol in the diagnosis of midface injuries. *Russian electronic journal of radiation diagnostics*. 2016; 6 (3): 48-53 (in Russian).

16. Serova N.S., Pavlova O.Yu. Multispiral computed tomography in the assessment of damage to the oculo-motor muscles in the pre- and postoperative stages of treatment. *Diagnostic and interventional radiology*. 2017; 11 (3): 54-58 (in Russian).

17. Serova N.S. Radiology of combined damage to the bones of the facial skull and structures of the orbit. *Cand.diss. O., 2006. 129 p. (in Russian)*.

18. World Health Organization. Mental health. Available at: https://www.who.int/mental_health/ru/.

19. Arzhantsev A.P. Radiodiagnosis of injuries of the maxillofacial region. *Russian electronic journal of radiation diagnostics*. 2014; 4 (2): 15-28 (in Russian).

20. Dubrovин M.S., Kopeckiy I.S., Polunin V.S. Medical and social characteristics of patients with injuries of the maxillofacial region. *Bulletin of Roszdravnadzor*. 2013; 2: 46-48 (in Russian).

21. Serova N.S. Dental volumetric tomography in solving some problems of dentistry and maxillofacial surgery. *Endodontics Today*. 2010; 2: 55-57 (in Russian).

22. Kobzeva I.V., Dubina L.Kh., Drobyshev A.Yu., Davydov D.V., Yakimenko I.I. Modern ideas about the diagnosis and reconstructive treatment of patients with post-traumatic defects, deformations of the bones of the facial skeleton. *Bulletin of experimental clinical surgery*. 2012; V (1): 181 (in Russian).

23. Pavlova O.Yu. Radiology of traumatic injuries of the middle zone of the maxillofacial region at the pre- and postoperative stages of treatment. *Cand.diss. M., 2018. PP. 19-20 (in Russian)*.