

Древнее хирургическое вмешательство на височно-нижнечелюстном суставе и анатомия зубочелюстного аппарата женщины пазырыкской культуры на плато Укок

А.Ю. Летягин^{1,2}, Н.В. Полосьмак³, В.В. Каныгин², А.А. Савелов⁴, У.Н. Кречетова⁵, Р.Е. Тюстин²

¹ НИИ клинической и экспериментальной лимфологии – филиал ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН

630117, г. Новосибирск, ул. Арбузова, 6

² Новосибирский государственный университет

630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2

³ Институт археологии и этнографии СО РАН

630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 17

⁴ Институт «Международный томографический центр» СО РАН

630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, 3А

⁵ АНО «Сибирский научно-исследовательский центр медицины и биотехнологий»

630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 6/6

Резюме

Магнитно-резонансная томография (МРТ) и рентгеновская компьютерная томография (РКТ) – современные визуализационные цифровые технологии, позволяющие исследовать останки древних людей без разрушения объектов исследования, с возможностью получения новых данных. Цель исследования – изучить анатомию и возможные изменения черепа женщины пазырыкской культуры (V–III вв. до н. э.). **Материал и методы.** Костный скелет мозгового и лицевого черепа с остаточными элементами мягких тканей – голова женщины 30–35 лет европеоидного типа из захоронения в кургане 2 могильника Верх-Кальджин-2 (III в. до н. э., плато Укок). Выполнены РКТ- и МРТ-исследования. 3D-обработка пакетов томограмм выполнена посредством программного обеспечения RadiAnt DICOM Viewer. **Результаты и их обсуждение.** Состояние зубных рядов укладывается в возраст археологического объекта в пределах 30–35 лет. По выявленным изменениям смоделированы особенности жизни людей, принадлежащих к древней культуре скотоводов Горного Алтая. За некоторое время до смерти женщина перенесла тяжелую черепно-мозговую травму с деформацией и смещением костей мозгового черепа, подвывихом и разрывом капсульно-связочного аппарата правого височно-нижнечелюстного сустава. Ей было выполнено хирургическое пособие для восстановления функции правого височно-нижнечелюстного сустава, которое помогло обеспечить подвижность нижней челюсти. После этого жизнь женщины продолжалась еще некоторое время, но в возрасте 30–35 лет она была похоронена на плато Укок (около 2,5 тыс. лет назад).

Ключевые слова: череп женщины, пазырыкская культура (III в. до н. э.), верхняя и нижняя челюсти, височно-нижнечелюстной сустав, искусственные изменения, патологические изменения, возрастные изменения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке госзадания FWNr-2023-0008 (НИИ клинической и экспериментальной лимфологии – филиал ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН), FWZG-2025-0001 (Институт археологии и этнографии СО РАН), FSUS-2025-0008 (Новосибирский государственный университет).

Автор для переписки. Летягин А.Ю., e-mail: letyagin-andrey@yandex.ru

Для цитирования. Летягин А.Ю., Полосьмак Н.В., Каныгин В.В., Савелов А.А., Кречетова У.Н., Тюстин Р.Е. Древнее хирургическое вмешательство на височно-нижнечелюстном суставе и анатомия зубочелюстного аппарата женщины пазырыкской культуры на плато Укок. *Сиб. науч. мед. ж.* 2026;46(2):45–54. doi: 10.18699/SSMJ20260205

Ancient surgical intervention on the temporomandibular joint and anatomy of the dental-maxillary apparatus of a woman of the Pazyryk culture on the Ukok plateau

A.Yu. Letyagin^{1,2}, N.V. Polosmak³, V.V. Kanygin², A.A. Savelov⁴, U.N. Krechetova⁵, R.E. Tyustin²

¹ Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of the Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics of SB RAS
630060, Novosibirsk, Arbuzova st., 6

² Novosibirsk State University
630090, Novosibirsk, Pirogova st., 2

³ Institute of Archaeology and Ethnography of SB RAS
630090, Novosibirsk, Akademika Lavrentyeva ave., 17

⁴ International Tomography Center of SB RAS
630090, Novosibirsk, Institutskaya st., 3A

⁵ Autonomous Non-Commercial Organization “Siberian Research Center for Medicine and Biotechnology”
630090, Novosibirsk, Akademika Lavrentyeva ave., 6/6

Abstract

Magnetic resonance imaging (MRI) and X-ray computed tomography (X-ray CT) are modern digital imaging technologies that allow the study of the remains of ancient people without destroying the objects of study, with the possibility of obtaining new data. Aim of the study was to investigate the anatomy and possible changes in the skull of a woman of the Pazyryk culture (5th-3rd centuries BC). **Material and methods.** The bone skeleton of the cranial and facial skull, with residual elements of soft tissues – the head of a 30–35 year old woman of the Caucasian type from the burial in mound 2, Verkh-Kaldzhin 2 burial ground (3rd century BC, Ukok plateau). X-ray, CT and MRI studies were performed. 3D processing of tomogram packages was performed using RadiAnt DICOM Viewer software. **Results and discussion.** The condition of the dentition fits into the age of the archaeological object within 30–35 years. Based on the identified changes, the life features of people belonging to the ancient culture of pastoralists of the Altai Mountains were modeled. Some time before her death, the woman had suffered a severe craniocerebral injury with deformation and displacement of the cranial bones, with subluxation and rupture of the capsular-ligamentous apparatus of the right temporomandibular joint. She underwent surgery to restore the function of the right temporomandibular joint, which helped ensure the mobility of the lower jaw. After that, woman's life continued for some time, but at the age of 30–35 she was buried on the Ukok plateau (about 2.5 thousand years ago).

Key words: skull of a woman of the Pazyryk culture (3rd century BC), upper and lower jaws, temporomandibular joint, artificial changes, pathological changes, age-related changes.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The work was supported by the state assignment FWNR-2023-0008 (Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of the Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics of SB RAS), FWZG-2025-0001 (Institute of Archaeology and Ethnography of SB RAS), FSUS-2025-0008 (Novosibirsk State University).

Correspondence author. Letyagin A.Yu., e-mail: letyagin-andrey@yandex.ru

Citation. Letyagin A.Yu., Polosmak N.V., Kanygin V.V., Savelov A.A., Krechetova U.N., Tyustin R.E. Ancient surgical intervention on the temporomandibular joint and anatomy of the dental-maxillary apparatus of a woman of the Pazyryk culture on the Ukok plateau. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2026;46(2):45–54. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20260205

Введение

Исследование анатомических особенностей и функциональных характеристик мозгового чере-

па, лицевого черепа, височно-нижнечелюстного сустава и зубочелюстной системы имеют высокую значимость при изучении археологических

находок. Интерпретация полученных данных позволяет смоделировать особенности жизненного пути конкретного человека внутри сообщества и цивилизации. Для этого привлекаются методы цифровой визуализации, преобразования и анализа изображений с использованием компьютерной реконструкции и искусственного интеллекта [1].

Зубочелюстная система на стадии развития человека в последние несколько тысяч лет достаточно консервативна в отношении нормального количества постоянных зубов (32) и зубной формулы (2-1-2-3) несмотря на изменения в питании и образе жизни, что отражает наше общее эволюционное прошлое и всеядность. Отмечаются минимальные изменения зубочелюстной системы на фоне замедленного темпа эволюционных изменений в отличие от других систем организма. Однако это обобщение не абсолютно, поскольку существуют генетически обусловленные вариации, такие как отсутствие или наличие лишних зубов, что считается частью продолжающихся эволюционных тенденций развития зубов человека [2].

При этом жевательный аппарат – очень сложная, постоянно развивающаяся структура: формирование прикуса, окклюзии и артикуляции при движениях нижней челюсти зависит от многих факторов и изменяется в течение жизни. Это обусловлено многообразием вариантов морфологического строения зубов, возрастными и патологическими изменениями (на микро- и макроуровне), а также взаимоотношением зубных рядов и височно-нижнечелюстных суставов как элементов жевательного аппарата. Их можно оценить благодаря хорошей сохранности костных элементов древнего черепа, анализ изменений которых позволяет сделать выводы как об особенностях и аномалиях роста и развития зубочелюстно-лицевой системы, так и о состоянии здоровья и образе жизни, определить возраст человека на момент его захоронения. Патологические изменения (заболевания и травмы) могут привести к структурным и функциональным изменениям в жевательной системе как на микро-, так и на макроскопическом уровне [3]. Современные визуализационные технологии – МРТ и рентгеновская компьютерная томография (РКТ) – позволяют в трехмерном пространстве показать особенности строения черепа на микро- и макроуровне без его физического разрушения.

Цель исследования – изучить анатомию и прижизненные травматические изменения черепа женщины пазырыкской культуры (III в. до н. э.).

Материал и методы

Археологический объект – голова женщины европеоидного типа из захоронения в кургане 2 могильника Верх-Кальджин-2 (III в. до н. э., плато Укок, раскопки академика В.И. Молодина, 1995 г.). Декапитация выполнена при обряде захоронения. Возраст женщины на момент захоронения оценивается в 30–35 лет. Объект хранится в музее Института археологии и этнографии СО РАН. РКТ выполнена в лаборатории ядерной и инновационной медицины физического факультета НГУ на томографе MX-16-Slice (Philips, США) (551 срез, толщина срезов 0,75 мм, расстояние между срезами 0,375 мм, пиковое киловольтажное напряжение 140 кВ). МРТ выполнена в Международном томографическом центре СО РАН на томографе Achieva 1,5 Тл (Philips). Использовалась технология BFFE (TRIVE HR CLEAR®, Philips). Параметры последовательности: TR/TE: 4,8/2,4 мс, толщина среза 2,0 мм, межсрезовое расстояние 1,0 мм (с целью не пропустить мелких изменений с субвоксельной величиной), пакет из 200 срезов, использовано негативное 3D-преобразование томограмм. Визуализирован костный скелет мозгового и лицевого черепа с остаточными элементами мягких тканей по левой стороне лицевого черепа, в левой височной яме, в обеих глазницах и в области лба. Визуализационный материал обрабатывали в программе RadiAnt DICOM Viewer (Medixant Software, Польша), версия 2025.3 BETA (64-bit), 29.08.2025 (<https://www.radiantviewer.com>), с использованием технологии построения 3D-MPR и 3D-моделей (MIP, MIP B/W), Fusion-повоксельного наложения.

Результаты и их обсуждение

Обнаружены остаточные элементы **мягких тканей лица** по левой стороне лицевого черепа, в левой височной яме, в обеих глазницах и в области лба, в правой височной зоне, а также остаточные элементы головного мозга в обеих задних черепных ямках и в правой средней черепной ямке. Визуализируются неравномерности в виде мелкоочаговых жидкостных включений в фрагментах ткани лица справа и слева (рис. 1, а) размером от 1–3 до 7–8 мм (слева и справа), сливающиеся в очаги до 12–15 мм в области левой височной зоны. Правая и левая глазницы имеют мягкотканное интраглазничное гомогенное содержимое, которое располагается в дорзальной части глазниц и, вероятно, представляет собой фрагменты ретроглазничной жировой клетчатки. На МРТ-изображениях в нижней челюсти диффузно повышен сигнал от ячеек костной ткани альвеолярного отростка, больше в левой половине кости (рис.

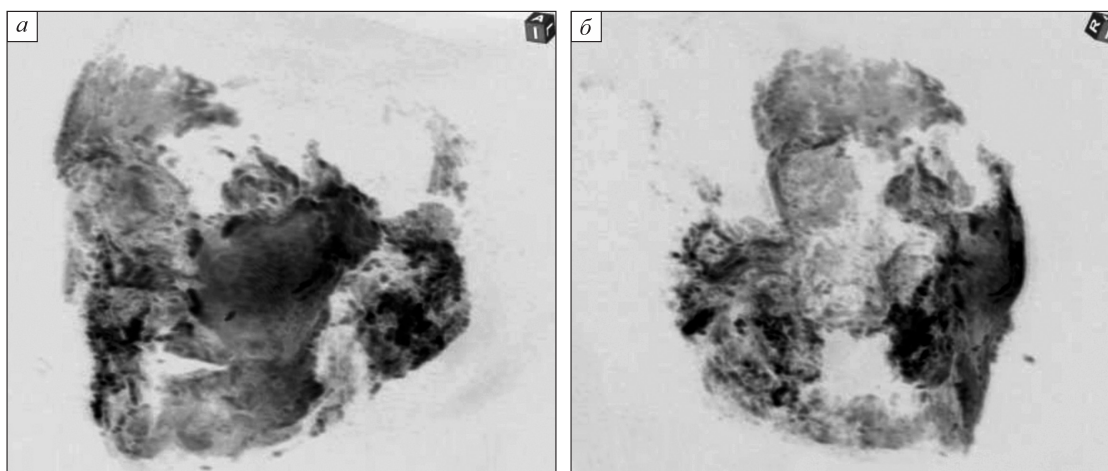


Рис. 1. МРТ-изображение (THRIVE_HR, негативное 3D-преобразование): а – вид слева: мелкоочаговые жидкостные включения в ткани лица (жидкость имеет темный цвет); б – вид снизу-сзади: остаточные элементы головного мозга в обеих задних черепных ямках и в правой средней черепной ямке, диффузно повышенный сигнал от ячеек костной ткани альвеолярного отростка в нижней челюсти, больше в левой половине

Fig. 1. MR image (THRIVE_HR, negative 3D transformation): а – left view: small focal fluid inclusions in facial tissue (the fluid is dark in color); б – bottom-back view: residual elements of the brain in both posterior cranial fossae and in the right middle cranial fossa and diffusely increased signal from the alveolar bone cells in the lower jaw, more in the left half

1, б). Это указывает на повышенное содержание воды (отечность) вследствие либо прижизненной отечности в ответ на травматизацию, либо воспаления.

Костные структуры мозгового черепа на РКТ-изображениях имеют дефект в виде дисконгруэнтности левой и правой половин лямбдовидного шва, а также расхождения правого зигоматикомаксиллярного шва (до 1,5 мм) (рис. 2). Изменения выражены больше справа, и выявленная асимметрия мозгового черепа свидетельствует о травматическом воздействии, которому череп подвергся прижизненно. Вектор физического воздействия – косой: из переднеправого сектора (правая ветвь нижней челюсти) в заднелевый сектор (позади левого уха). Артифициальных трепанационных отверстий мозгового черепа не визуализируется. Внутренняя поверхность свода и основания черепа – без механических повреждений. Турецкое седло имеет ровные контуры и нормальный объем.

Интракраниальные структуры мозгового черепа представляют собой остаточные фрагменты нервной ткани мозжечка (обеих полушарий), правой теменной и затылочной долей головного мозга, которые располагаются по внутренней поверхности мозгового черепа, вдоль твердой мозговой оболочки; остальной объем головного

мозга был удален артифициально (вероятно, при подготовке к погребению). Также были удалены элементы твердой мозговой оболочки – нет намета мозжечка, нет серпа мозга, которые в ситуации такой сохранности фрагментов нервной ткани должны были быть обнаружены в полости мозгового черепа. Наиболее вероятно, что извлечение головного мозга с твердой мозговой оболочкой выполнялось после неполного отсечения головы через большое затылочное отверстие с помощью достаточно длинного прямого инструмента (ножа или стилета) из заднеправой позиции.

Костные структуры лицевого черепа. Правая и левая глазницы имеют анатомически целые костные стенки. Назослезный канал справа и слева сформированы нормально. Лобные, гайморовы пазухи и решетчатые лабиринты – в пределах анатомической нормы. Выявляется деформация носовой перегородки травматического генеза со смещением отломков влево, без признаков консолидации (рис. 3). Поскольку заживление происходило по непрямому типу, от момента травмы прошло более шести недель [4]. Строение пирамидок височных костей: все элементы костного лабиринта, полукружных каналов – в пределах анатомической нормы. Левый сосцевидный отросток и левый височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС), пирамидка левой височной кости и ле-

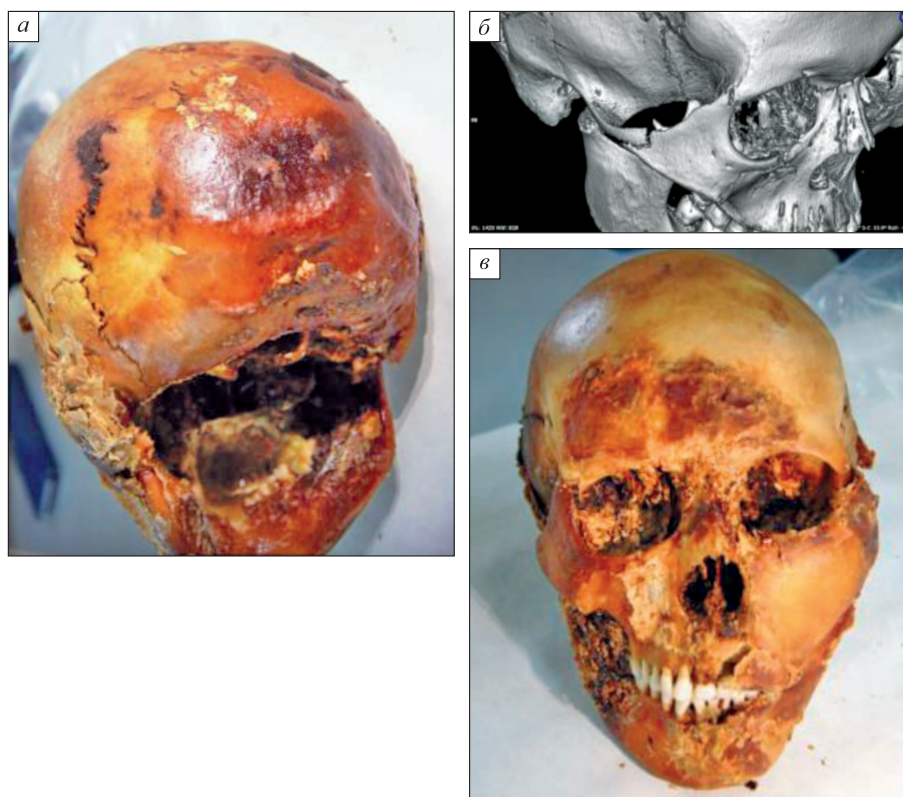


Рис. 2. Фотографии: а – дисконгруэнтность лямбдовидного шва; б – 3D-модель по РКТ-изображениям: расхождение правого зигматикомаксиллярного шва, в правой височной кости видно отверстие искусственного канала; в – асимметрия мозгового и лицевого черепа

Fig. 2. Photo: а – incongruence of the lambdoid suture; б – 3D model from CT images: divergence of the right zygomaticomaxillary suture; the opening of the artificial canal is visible in the right temporal bone; в – asymmetry of the cranial and facial skull

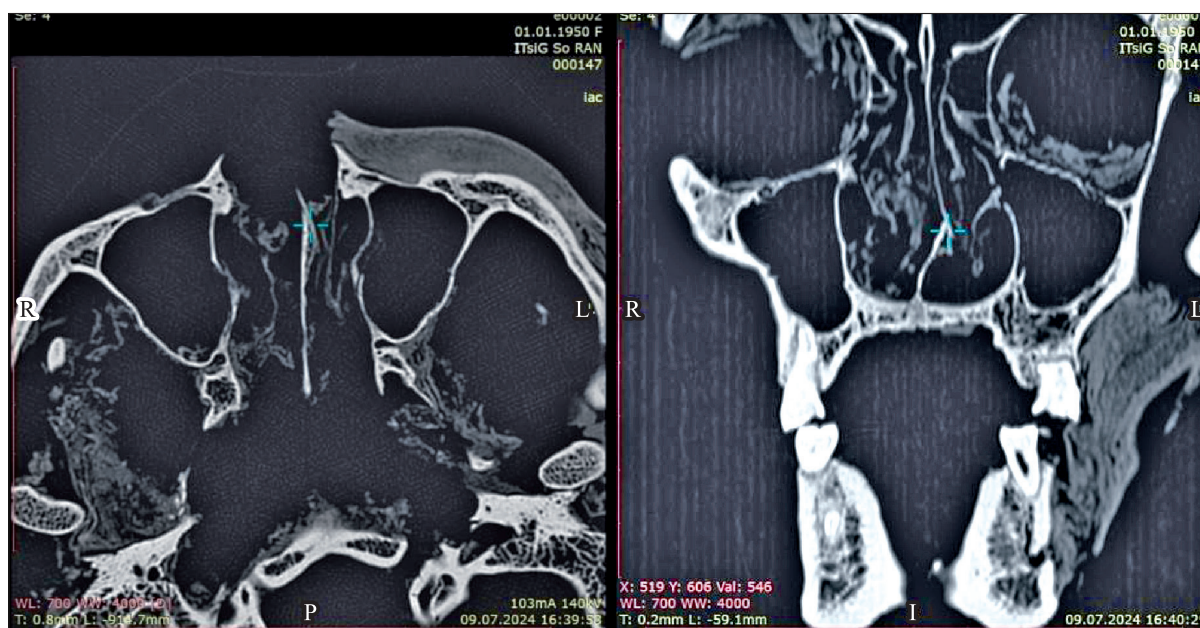


Рис. 3. РКТ-изображения: деформация носовой перегородки (крестики) травматического генеза со смещением отломков влево

Fig. 3. CT images – deformation of the nasal septum (cross) of traumatic origin, with displacement of fragments to the left

вый наружный слуховой проход – в пределах анатомической нормы.

Пирамидка правой височной кости – в пределах анатомической нормы. Имеется выраженная дисконгруэнтность правого ВНЧС (подвывих) с латеральным смещением головки на 7–8 мм, с нарушением латеральной связки явно травматического генеза. Головка нижней челюсти смещена латерально, практически на половину своего размера выходит за пределы суставной ямки на височной кости. Остатки внутрисуставного диска располагаются в медиальной половине суставной ямки и не участвуют в формировании сустава, а головка нижней челюсти контактирует с латеральным краем суставной ямки правой височной кости. Причиной этого может быть травматическое повреждение правого ВНЧС с разрывом латеральной части суставной капсулы, повреждением внутрикапсульных связок (передняя и задняя дисковисочные, латеральная и медиальная дисконижнечелюстные) и разрывом внекапсульной латеральной связки, которая тормозит боковые движения нижней челюсти. При этом РКТ показала, что в правой головке нижней челюсти имеется сагиттальное искусственное сквозное отверстие диаметром 1,53 мм и длиной 7,45 мм,

которое проходит примерно по середине правой головки нижней челюсти, практически сразу под суставной поверхностью (рис. 4).

В правой височной кости по латеральному краю суставной впадины выявлено вертикальное искусственное сквозное отверстие диаметром до 1,53 мм и длиной до 5,60 мм, которое ведет от наружного края суставной впадины ВНЧС вверх, в правую височную яму (см. рис. 4). Мелкие локально-кольцевые уплотнения костной ткани толщиной до 0,5–0,6 мм вокруг обоих искусственных каналов указывают на их прижизненное возникновение и функционирование от полутора до нескольких месяцев, учитывая, что костные травмы такого типа компенсировались путем прямого интрамембранозного заживления [4]. Эти каналы спереди (со стороны ротовой полости) соприкасаются в одной точке и образуют форму буквы «Г» при закрытом рте, формируя угол 110°. При открытии рта угол мог бы уменьшаться до 80–90°. То есть если сверление выполнялось прижизненно, это могло быть сделано через рот из одного доступа в два приема – горизонтально и вертикально. Попытка бужировать эти отверстия дала возможность без поверхностного препарирования войти в оба канала, но полностью пройти

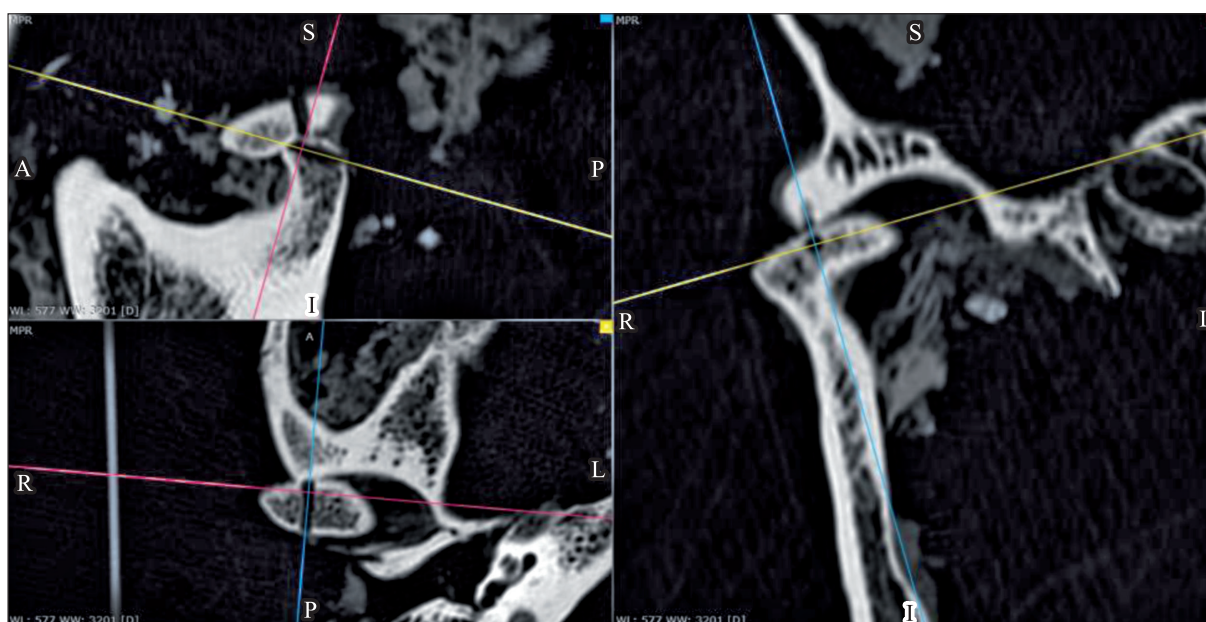


Рис. 4. Травматическое повреждение и подвывих правого ВНЧС, искусственный сквозной сагиттальный канал в правой головке нижней челюсти и вертикальный сквозной канал в правой височной кости, по латеральному краю суставной впадины

Fig. 4. Traumatic injury and subluxation of the right TMJ, artificial through sagittal canal in the right head of the lower jaw, and vertical through canal in the right temporal bone, along the lateral edge of the glenoid cavity

их не удалось, поскольку в каналах имеется некое эластичное содержимое (рис. 5). Скорее всего, в каналы был введен биоматериал – сухожилие животного либо конский волос (на РКТ-изображениях их содержимое имеет низкий уровень рентгеновской плотности, характерной для мягких тканей). Этот материал удерживал суставные поверхности в контакте и позволял выполнять движения даже в ситуации подвывиха. Можно сделать вывод, что цель такой процедуры была восстановить функционирование и частичную анатомическую конгруэнтность правого ВНЧС.

Зубочелюстной аппарат, альвеолярные отростки и зубные ряды, достаточно сохранный: верхний ряд – 32 зуба, нижний ряд – 31 зуб сохранный, левый 8-й зуб (3-й моляр) имеет субтотально разрушенную коронку. Корни зубов верхней челюсти сохранены, по нижнему ряду корни сохранены (кроме 3-го моляра) (рис. 6). Состояние эмали зубных рядов достаточно сохранное для возраста 30–35 лет, но имеются дефекты.

Левый верхний зубной ряд: 1-й зуб (медиальный резец – *dens incisivus medialis*) – дефект коронки в виде сточенности эмали по окклюзионной поверхности; 2-й зуб (латеральный резец, *dens incisivus lateralis*) и 3-й зуб (клык, *dens caninus*) – мелкий дефект эмали коронки по окклюзионной поверхности; 4-й зуб (премоляр I, *dens premolaris I*) и 5-й зуб (премоляр II, *dens premolaris II*) – истончение эмали коронки по окклюзионной поверхности; 6-й зуб (моляр I, *dens molaris I*) – обширный дефект коронки в виде сточенности эмали по окклюзионной поверхности; 7-й зуб (моляр II, *dens molaris II*) – эмаль сохранна, верхушки корня имеют контакт с верхнечелюстной пазухой; 8-й зуб (моляр III, *dens molaris III / dens serotinus*) эмаль сохранна, отсутствует контакт с противолежащим 8-м зубом нижнего зубного ряда.



Рис. 5. Бужирование искусственных каналов инъекционной иглой (в правой головке нижней челюсти) и тонкой ветвью лабораторного пинцета (по латеральному краю суставной впадины правой височной кости)

Fig. 5. Bougienage of artificial canals with an injection needle (in the right head of the lower jaw) and a thin branch of laboratory tweezers (along the lateral edge of the glenoid cavity of the right temporal bone)

Правый верхний зубной ряд: 1-й зуб – дефект эмали коронки в виде сточенности эмали по окклюзионной поверхности; 2-й и 3-й зуб – мелкий дефект эмали по окклюзионной поверхности; 4-й зуб – дефект эмали коронки по окклюзионной поверхности; 5-й зуб – дефект эмали коронки по окклюзионной поверхности, верхушки корня имеют контакт с верхнечелюстной пазухой; 6-й зуб – обширные дефекты коронки в виде сточенности эмали по окклюзионной поверхности, имеется контакт верхушки одного из корней с верхнечелюстной пазухой; 7-й зуб – сохранная эмаль,



Рис. 6. 3D-преобразование РКТ-изображений зубочелюстного аппарата: вид справа (а), вид спереди (б), вид слева (в). Левый 8-й зуб нижнего зубного ряда имеет субтотально разрушенную коронку; деструктивные изменения кости и корней 7-го и 8-го зуба левого нижнего ряда

Fig. 6. 3D transformation of CT images of the dentoalveolar system: right view (a), front view (b), left view (c). The left 8th tooth (3rd molar) of the lower dental arch has a subtotally destroyed crown; destructive changes in the bone and roots of the 7th and 8th teeth of the left lower row

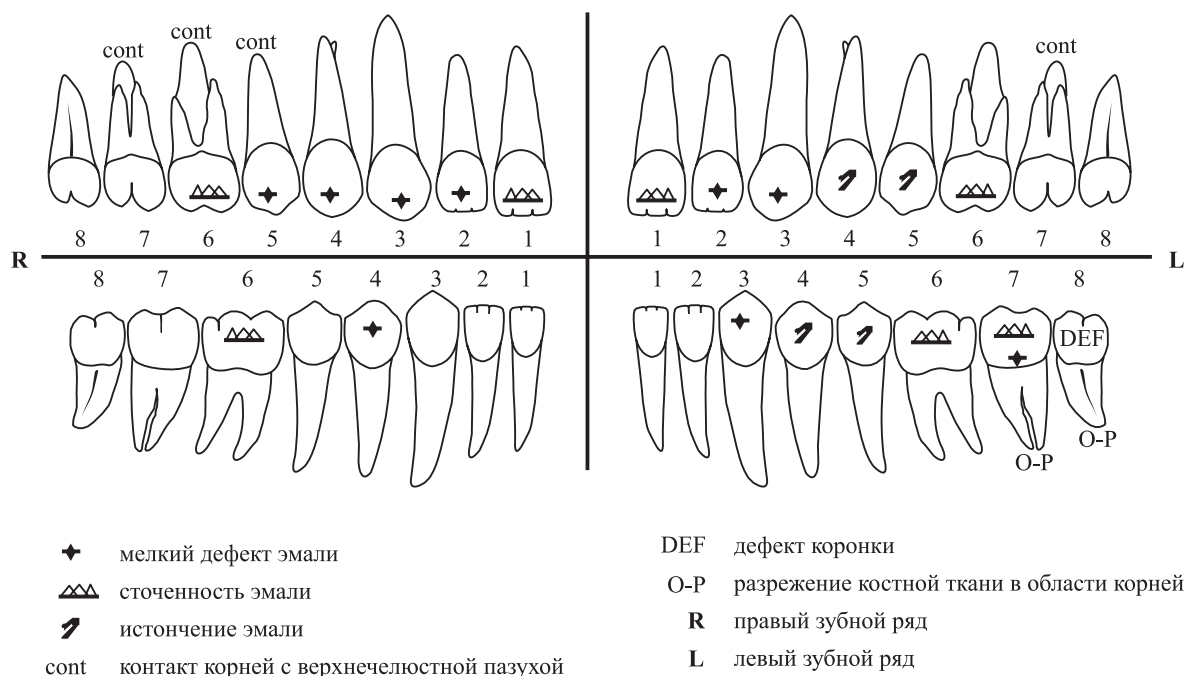


Рис. 7. Схема дефектов верхнего и нижнего зубных рядов археологического объекта – черепа женщины
Fig. 7. Diagram of defects of the upper and lower dental arches of archaeological object – a female skull

визуализируется контакт верхушек обеих корней с верхнечелюстной пазухой; 8-й зуб – сохранная эмаль.

Левый нижний зубной ряд: 1-й и 2-й зуб – сохранное состояние эмали; 3-й зуб – мелкий дефект эмали коронки по окклюзионной поверхности; 4-й и 5-й зуб – истончение эмали коронки по окклюзионной поверхности; 6-й зуб – сточенность эмали по окклюзионной поверхности в виде дефекта коронки; 7-й зуб – обширный дефект коронки в виде сточенности/скола эмали по задневнутренней части окклюзионной поверхности, перикорневая разреженность костной ткани вокруг обоих корней как признак осложненного кариеса; 8-й зуб – дефект коронки (субтотальное разрушение) и перикорневая разреженность костной ткани вдоль корней и в области верхушек обоих корней как признак осложненного кариеса, зуб не имеет контакта с верхним зубным рядом ввиду утраты коронки.

Правый нижний зубной ряд: 1-й, 2-й, 3-й, 5-й, 7-й и 8-й зуб не имеют дефектов, 4-й зуб – мелкий дефект эмали коронки по окклюзионной поверхности, 6-й зуб – обширные дефекты коронки в виде сточенности эмали по окклюзионной поверхности.

На рис. 7 представлена схема дефектов зубных рядов, из которой можно сделать вывод об асимметричности изменений и о повышенном

уровне изношенности эмали зубов с кариозными изменениями с левой стороны.

Обсуждение

Данные МРТ- и РКТ-визуализации позволяют сделать вывод о том, что в ходе захоронения были удалены субтотально серп мозга (falx cerebri) и намет мозжечка (tentorium cerebelli). Головной мозг в большей части также был удален, но остались фрагменты правого полушария головного мозга (в передней и средней черепных ямках, справа) и фрагменты полушарий мозжечка (в задней черепной ямке, слева и справа).

Поскольку женщине было не более 30–35 лет, можно предположить, что ее гибель имела травматический характер. МРТ-изображения показали отечный диффузный сигнал от ячеек костной ткани в левой половине альвеолярного отростка нижней челюсти, а также мелкоочаговые жидкостные включения в фрагментах ткани лица в левой височной зоне. На РКТ-изображениях выявлены нарушения анатомической целостности лямбдовидного шва, правого зигматикомаксиллярного шва и деформация мозгового черепа в сочетании с выраженным подвывихом правого ВНЧС с латеральным смещением головки нижней челюсти, с разрушением и смещением внутрисуставного хряща кнутри, и с нарушением

целостности связок и капсулы правого ВНЧС. Левый ВНЧС был достаточно сохранен, но асимметрия ВНЧС должна была давать большие нарушения – прежде всего в артикуляции, жевании и голосообразовании. Судя по всему, женщина перенесла сильную травму головы с деформацией черепа – удар был спереди-справа по направлению кзади-влево, и кости черепа справа «сложились» и «вжались» внутрь (примерно на 6–8 мм). Нижняя челюсть при этом не разрушилась (сохранилась лишь посттравматическая отечность), но правая головка нижней челюсти вышла из суставной ямки кнаружи на 7–8 мм, порвав при этом капсулу сустава, латеральную связку и внутрисуставные связки. Эти травматические изменения могут быть оценены как прижизненные, тяжелой степени (но не смертельные). При этом женщина потеряла возможность питаться (жевать пищу) и говорить.

Артифициальные каналы, просверленные в элементах правого ВНЧС, имеют признаки прижизненной хирургической манипуляции с целью устранения посттравматических нарушений функции. Видимо, через эти искусственные каналы провели лигатуру из прочного материала вместо разорванной латеральной связки (мягкий имплантат), восстановив некоторую конгруэнтность и движения в правом ВНЧС. Даже при такой ситуации женщина могла жевать, и в основном жевание происходило левой стороной зубных рядов, там, где утрачена коронка 8-го нижнего зуба, 7-й и 8-й нижние левые зубы имеют признаки осложненного кариеса, и дефекты эмали левых зубных рядов выражены больше, чем справа. В таком состоянии женщина могла прожить от полутора до нескольких месяцев, если ориентироваться на формирование уплотнений костной ткани вокруг артифициальных каналов и состояние отломков носовой перегородки.

В медицинской литературе нами не найдено упоминаний о сложных древних операциях на ВНЧС, признаки которой обнаружены в описываемом археологическом объекте. Попытки удаления и лечения зубов предпринимались с тех пор, как появился кариес, а в папирусных документах (Древний Египет, 2700 г. до н. э.) упоминается лечение переломов нижней челюсти с помощью повязок, пропитанных медом и яичным белком [5]. Лечение зубов травяными сборами и удаление зубов асклепиадами описано около 1200 г. до н. э. В IV в. до н. э. Гиппократ применял метод репозиции вывихов ВНЧС, который до сих пор используется в челюстно-лицевой хирургии [6], он лечил переломы нижней челюсти с использованием золотой проволоки или нитей для скрепления подвижных зубов в области перелома [7].

Арл Цельс (25–50 гг. до н. э.) лечил дентоальвеолярные абсцессы путем разреза и дренирования, а переломы нижней челюсти – с помощью повязок [8].

В нашем случае травма была именно черепно-мозговая, с деформацией мозгового черепа и повреждением правого ВНЧС, но с сохранной формой нижней челюсти. Поэтому «вправление» правого ВНЧС было невозможно в принципе, и в отсутствие технологии протезирования суставов античный «врач-стоматолог» применил реконструкцию его латеральной связки при помощи «мягкого имплантата».

Заключение

По результатам проведенного исследования можно заключить, что состояние зубных рядов археологического объекта укладывается в возраст 30–35 лет (сформированный, атрикционный период, как у лиц старше 25 лет). Данные позволяют смоделировать особенности жизненного пути женщины, похороненной около 2,5 тыс. лет назад на плато Укок. К моменту смерти она перенесла травму, которую по уровню и механизму повреждений можно связать с ударом тупым твердым предметом, падением с высоты или падением с лошади на скаку. В дальнейшем ей была выполнена операция для восстановления функции правого ВНЧС и, следовательно, подвижности нижней челюсти. Артифициальные каналы, просверленные в его элементах, имеют признаки прижизненной хирургической манипуляции. Видимо, проведенная через эти каналы лигатура из прочного мягкого материала протезировала разорванную латеральную связку, восстановив некоторую конгруэнтность и функцию правого ВНЧС, женщина могла жевать с основной нагрузкой на левую сторону зубных рядов. После этого ее жизнь еще продолжалась некоторое время без признаков выраженных гнойно-воспалительных осложнений, о чем свидетельствуют уплотнения костной ткани вокруг артифициальных каналов и состояние отломков носовой перегородки.

Настоящее исследование продемонстрировало, что уже около 2,5 тыс. лет назад, задолго до изобретения современных стоматологических технологий, правил асептики и антисептики, античные лекари для спасения или улучшения жизни соплеменника могли проводить оригинальные и достаточно сложные хирургические операции.

Список литературы / References

1. Mantovan, L., Nanni, L. The computerization of archaeology: Survey on artificial intelligence

techniques. SN Computer Science. 2020;1:267. doi: 10.1007/s42979-020-00286-w

2. Liversidge H. Variation in modern human dental development. In: *Patterns of Growth and Development in the Genus Homo*. Eds. J.L. Thompson, G.E. Krovitz, A.J. Nelson. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 73–113. doi: 10.1017/CBO9780511542565.004

3. Le Révérend B.J., Edelson L.R., Loret C. Anatomical, functional, physiological and behavioural aspects of the development of mastication in early childhood. *Br. J. Nutr.* 2014;111(3):403–414. doi: 10.1017/S0007114513002699

4. Marsell R., Einhorn Th.A. The biology of fracture healing. *Injury*. 2011;42(6):551–555. doi: 10.1016/j.injury.2011.03.031

5. Laskin D.M. Oral and maxillofacial surgery: The mystery behind the history. *J. Oral Maxillofac. Surg. Med. Pathol.* 2016;28(2):101–104. doi: 10.1016/j.ajoms.2015.11.001

6. Thomaidis V., Tsoucalas G., Fiska A. The Hippocratic method for the reduction of the mandibular dislocation, an ancient greek procedure still in use in maxillofacial surgery. *Acta Med. Acad.* 2018;47(1):139–143. doi: 10.5644/ama2006-124.224

7. Rowe N.L. The history of the treatment of maxillo-facial trauma. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 1971;49(5):329–349.

8. Garant P.R. The long climb: From dental surgeons to doctors of dental surgery. Chicago: Quintessence Publishing Co, 2013. 488 p.

Сведения об авторах:

Летягин Андрей Юрьевич, д.м.н., проф., ORCID: 0000-0002-9293-4083, e-mail: letyagin-andrey@yandex.ru
Полосьмак Наталья Викторовна, д.и.н., чл.-корр. РАН, ORCID: 0000-0002-3760-265X,
e-mail: polosmaknatalia@gmail.com

Каныгин Владимир Владимирович, к.м.н., ORCID: 0000-0002-9220-8663, e-mail: kanigin@mail.ru

Савелов Андрей Александрович, к.ф.-м.н., ORCID: 0000-0002-5332-2607, e-mail: as@tomo.nsc.ru

Кречетова Ульяна Николаевна, ORCID: 0009-0004-5645-3815, e-mail: ul.krechetova@yandex.ru

Тюстин Руслан Евгеньевич, ORCID: 0009-0000-1432-4119, e-mail: r.tyustin@g.nsu.ru

Information about the authors:

Andrey Yu. Letyagin, doctor of medical sciences, professor, ORCID: 0000-0002-9293-4083,
e-mail: letyagin-andrey@yandex.ru

Natalya V. Polosmak, doctor of historical sciences, corresponding member of the RAS, ORCID: 0000-0002-3760-265X, e-mail: polosmaknatalia@gmail.com

Vladimir V. Kanygin, candidate of medical sciences, ORCID: 0000-0002-9220-8663, e-mail: kanigin@mail.ru

Andrey A. Savelov, candidate of physical and mathematical sciences, ORCID: 0000-0002-5332-2607,
e-mail: as@tomo.nsc.ru

Ulyana N. Krechetova, ORCID: 0009-0004-5645-3815, e-mail: ul.krechetova@yandex.ru

Ruslan E. Tyustin, ORCID: 0009-0000-1432-4119, e-mail: r.tyustin@g.nsu.ru

Поступила в редакцию 16.09.2025

После доработки 03.10.2025

Принята к публикации 27.01.2026

Received 16.09.2025

Revision received 03.10.2025

Accepted 27.01.2026