

© С. Л. Кабак, Н. В. Журавлева, Ю. М. Мельниченко, Н. А. Саврасова, 2018
УДК 611.716.4

С. Л. Кабак, Н. В. Журавлева, Ю. М. Мельниченко, Н. А. Саврасова

ТОПОГРАФИЯ ЧЕЛЮСТНО-ПОДЪЯЗЫЧНОГО КАНАЛА

Кафедра морфологии человека (зав. — проф. С. Л. Кабак), Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Цель — выявить присутствие челюстно-подъязычного канала на анатомических препаратах, оценить возможность его обнаружения у живого человека и обсудить клиническое значение данного варианта анатомического строения нижней челюсти.

Материал и методы. Изучены мацерированная нижняя челюсть 93 человек и сканы челюстей, полученные с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

Результаты. На анатомических препаратах частота встречаемости челюстно-подъязычного канала составила 5,4%. В 1 случае он был выявлен с двух сторон, в 4 — с одной стороны. С помощью КЛКТ *in vivo* челюстно-подъязычный канал обнаружен у 4 человек. В 2 наблюдениях он присутствовал с двух сторон, еще у 2 пациентов — с одной стороны.

Выводы. Канал является одним из таксономических маркеров при проведении популяционных исследований, а также может служить причиной туннельного синдрома, связанного со сдавливанием нижнего альвеолярного и челюстно-подъязычного нервов, и неэффективности традиционных методик анестезии зубов нижней челюсти.

Ключевые слова: нижняя челюсть, челюстно-подъязычный канал, конусно-лучевая компьютерная томография, мандибулярная анестезия

Челюстно-подъязычная борозда находится на медиальной поверхности нижней челюсти книзу от места прикрепления одноименной мышцы. Борозда начинается на уровне отверстия нижней челюсти, направляется вперед и вниз, заканчиваясь у заднего края поднижнечелюстной ямки. В борозде проходят одноименный нерв — ветвь нижнего альвеолярного нерва — и сосуды. Между челюстно-подъязычной бороздой и углом нижней челюсти прикрепляется медиальная крыловидная мышца.

В ряде случаев за счет формирования костного мостика между краями челюстно-подъязычной борозды она может превращаться в канал. Такая анатомическая структура известна в англоязычной литературе как *mylohyoid bridging*, *ponticulus mylohyoideus*, *canalis mylohyoideus*, *mylohyoid arch* или *arcus mylohyoideus* [6]¹. Существуют два типа челюстно-подъязычного канала. В первом случае костная пластинка перекрывает переднюю часть борозды (I тип), во втором слу-

чае она располагается между язычком нижней челюсти и задним краем верхней части *sulcus mylohyoideus* (II тип) [11]. В случае незамкнутого канала по краям челюстно-подъязычной борозды имеется костный козырек.

Частота встречаемости челюстно-подъязычного канала у населения разных стран варьирует в широком диапазоне: от 0,47% у европейцев (французов) [11] до 32,2% у жителей Африки. При этом, по данным Т. Hanihara, Н. Ishida [5], I тип канала чаще всего встречается у Мориори (коренных жителей Новой Зеландии), примерно в 45% случаев, а II тип — у койсанских народов (группа народов Южной Африки), почти в 20% случаев. В абсолютном большинстве публикаций челюстно-подъязычный канал был обнаружен на анатомических препаратах. Только в двух исследованиях дополнительно производилась конусно-лучевая компьютерная томография образцов [2, 8].

Цель настоящего исследования — выявить присутствие челюстно-подъязычного канала на анатомических препаратах, оценить возможность его обнаружения у живого человека и обсудить клиническое значение данного варианта анатомического строения нижней челюсти.

¹ В русскоязычной литературе, в том числе в Международной анатомической терминологии (2003), нами не обнаружено упоминания о подобной структуре. Только в учебнике «Анатомия человека» под ред. Л. Л. Колесникова и С. С. Михайлова указывается, что иногда челюстно-подъязычная борозда на некотором протяжении превращается в канал за счет костного мостика, перекинутого над ней.

Сведения об авторах:

Кабак Сергей Львович (e-mail: kabak@bsmu.by), Журавлева Наталья Викторовна (e-mail: natalia.zhuravleva@gmail.com), Мельниченко Юлия Михайловна (e-mail: mjm1980@yandex.ru), Саврасова Нина Александровна (e-mail: ninasavrassova@tut.by), кафедра морфологии человека, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии, УО «Белорусский государственный медицинский университет», 220116, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Дзержинского, 83

Материал и методы. Исследована нижняя челюсть (мацерированные препараты) 93 людей неустовленно-го возраста и пола из коллекции анатомических препаратов кафедры морфологии человека, нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета и кафедры анатомии человека Витебского государственного медицинского университета. На выполнение исследования получено разрешение локального этического комитета (протокол № 2 от 03.10.2017 г.). Изучены также томограммы одного костного препарата, полученные с помощью оборудования для конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) Galileos GAX5 (Sirona Dental Systems, GmbH, Bensheim, Германия).

Среди пациентов, обратившихся за помощью в стоматологические поликлиники г. Минска, которым производилось КЛКТ-исследование, было выявлено 4 человека с челюстно-подъязычным каналом. Все пациенты были мужского пола в возрасте 43–68 лет. У авторов имеется информированное согласие на исследование полученных данных в научных публикациях. Анализ частоты встречаемости челюстно-подъязычного канала *in vivo* в настоящем исследовании не проводился.

Обнаруженные челюстно-подъязычные каналы классифицировались в зависимости от места их расположения относительно отверстия нижней челюсти [11].

Результаты исследования. При макроскопическом исследовании челюстно-подъязычная борозда разной степени выраженности была выявлена на всех изученных нижних челюстях. В ряде случаев на борозде в проекции больших коренных зубов имелось одно или несколько отверстий, ведущих в толщу кости (рис. 1, а).

На костных препаратах присутствие полностью замкнутого челюстно-подъязычного кана-

ла было обнаружено на 5 челюстях (6 каналов). Частота встречаемости составила 5,4%. Наличие костного козырька по краям челюстно-подъязычной борозды (частично замкнутый канал) выявлено на 18 челюстях. В 2 случаях полностью замкнутый канал начинался вблизи отверстия нижней челюсти (см. рис. 1, б), а в 4 случаях он находился в мезиальном отделе челюстно-подъязычной борозды (см. рис. 1, б, в). Протяженность костного мостика, перекрывающего челюстно-подъязычную борозду, варьировала от 4,0 до 8,7 мм. На 4 челюстях канал определялся с одной стороны (2 случая — с правой стороны, 2 — с левой стороны). На одной челюсти его присутствие отмечено с двух сторон (оба канала I типа).

При анализе КЛКТ на аксиальных сканах челюстно-подъязычная борозда выглядела как полулунное углубление в язычной кортикальной пластинке ветви и тела нижней челюсти. Поиск челюстно-подъязычного канала на томограммах мацерированной нижней челюсти и у живых людей начинался с обнаружения на аксиальных срезах отверстия нижней челюсти — замкнутого кортикального кольца в верхней $1/3$ ветви нижней челюсти. Затем на протяжении прослеживалось состояние язычной кортикальной пластинки. Челюстно-подъязычный канал идентифицировался как просветление округлой формы, которое присутствовало на ряде последовательных срезов, что доказывает трубчатую форму данной анато-

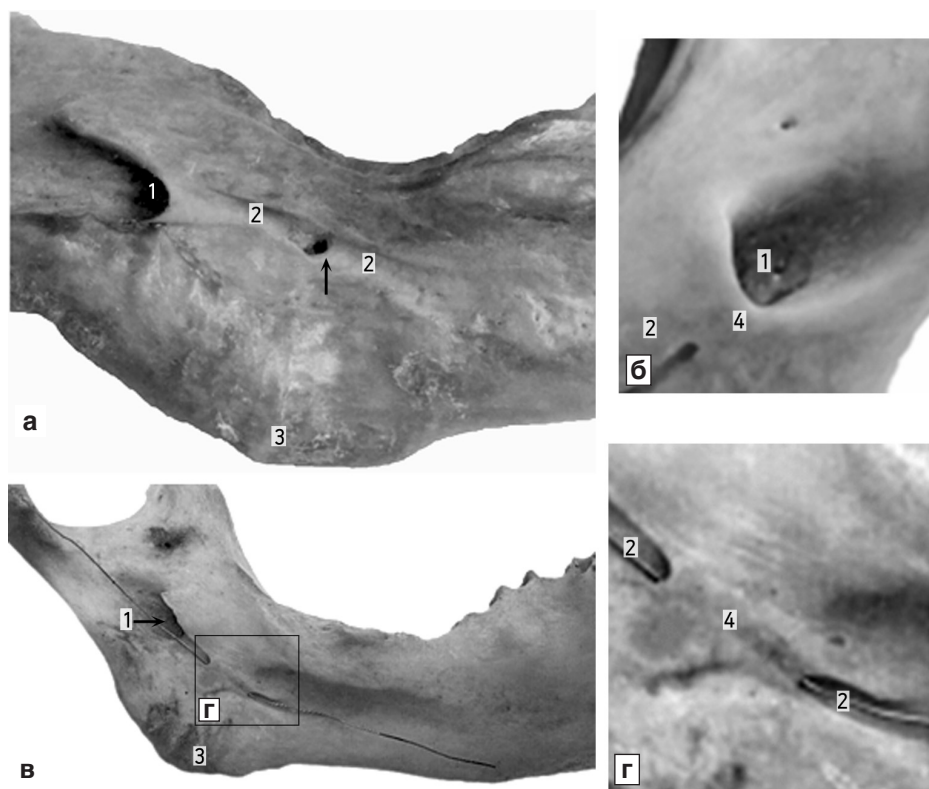


Рис. 1. Анатомия челюстно-подъязычной борозды и канала.

а — отверстие на челюстно-подъязычной борозде (стрелка); б — II тип челюстно-подъязычного канала; в, г — I тип челюстно-подъязычного канала. 1 — отверстие нижней челюсти; 2 — челюстно-подъязычная борозда; 3 — угол нижней челюсти; 4 — костная пластинка, формирующая стенку канала. Фотография нижней челюсти: вид с язычной стороны

мической структуры. Канал начинался либо непосредственно от отверстия нижней челюсти, либо на разном удалении от него. При мультипланарной и 3D-реконструкции у живого человека канал выглядел как непрерывная полоса просветления, дугообразно идущая сзади наперед, сверху вниз и расположенная с медиальной стороны от канала нижней челюсти (рис. 2).

С помощью КЛКТ было выявлено 6 челюстно-подъязычных каналов у 4 живых людей. У двух пациентов канал присутствовал с обеих сторон, в одном случае — справа и еще в одном случае — слева. В 3 наблюдениях канал начинался вблизи отверстия нижней челюсти (II тип) и имел протяженность от 11,8 до 23,3 мм. Еще в трех случаях канал находился в мезиальном отделе челюстно-подъязычной борозды (I тип) на расстоянии 6,8–18,3 мм мезиальнее от язычка нижней челюсти и имел протяженность от 4,3 до 14,5 мм. Метод КЛКТ позволяет с высокой точностью определить линейные размеры канала. Так, длина челюстно-подъязычного канала, измеренная на костном препарате, равна 8,8 мм, на КЛКТ-скане — 8,9 мм. Переднезадний размер челюстно-подъязычного канала в его среднем отделе на аксиальных сканах колебался в диапазоне от 1,12 до 2,18 мм. Переднезадний размер канала нижней челюсти на аксиальных сканах на том же уровне варьировал от 3,92 до 6,27 мм. Сообщения между каналом нижней челюсти и челюстно-подъязычным каналом не выявлены.

Обсуждение полученных данных. Образование челюстно-подъязычного канала происходит в результате частичного окостенения тонкой фиброзной пластинки, которая лежит поперек одноименной борозды на всем ее протяжении [11]. По краям борозды она продолжается в надкостницу медиальной поверхности тела нижней челюсти, а сверху переходит в клиновидно-нижнечелюстную связку. Челюстно-подъязычная борозда формируется в месте расположения первичной нижней челюсти — Меккелева хряща. В процессе эмбрионального развития проксимальная часть этого хряща, лежащая за пределами барабанной полости, превращается в клиновидно-нижнечелюстную связку (за счет трансформации хондроцитов в фибробласты и редукции хрящевого матрикса), а его дистальная часть, расположенная на уровне медиальной поверхности тела нижней челюсти, редуцируется [12]. На ранних стадиях развития нижний альвеолярный нерв и его ветвь — челюстно-подъязычный нерв — располагаются с латеральной стороны от Меккелева хряща.

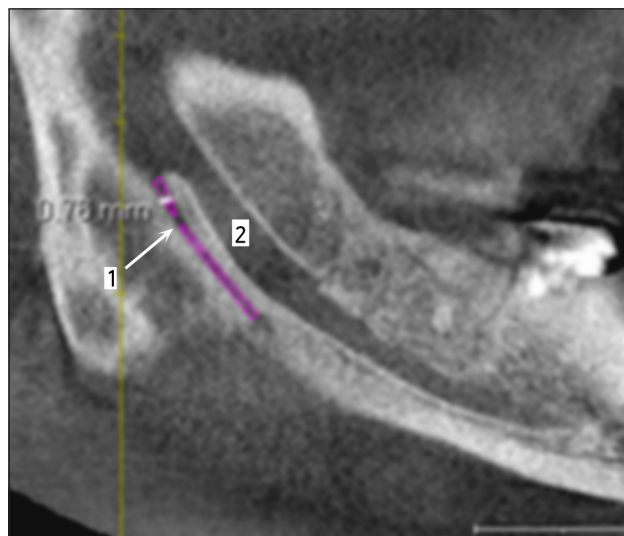


Рис. 2. Анатомия челюстно-подъязычного канала *in vivo*. Произвольная кросс-секция в плоскости расположения челюстно-подъязычного канала.

1 — челюстно-подъязычный канал; 2 — канал нижней челюсти. Конусно-лучевая компьютерная томография. Пациент С., 1973 г.р.

Костная пластинка, превращающая челюстно-подъязычную борозду в канал, является локальным гиперостозом фиброзной пластинки, оставшейся после Меккелева хряща, а не аномалией развития, так как появляется уже в постнатальном онтогенезе. Канал никогда не выявлялся у детей младше 11 лет, а резкий подъем частоты встречаемости данной структуры происходит в период между 12 и 20 годами [11]. Наличие челюстно-подъязычного канала представляет собой один из эпигенетических дискретно-варьирующих признаков на черепе [5]. Такие признаки имеют простой характер генетической детерминации, за их проявление отвечает экспрессия 1–2 генов или генных комплексов, а присутствие прямо фиксирует особенности генотипа в фенотипе [1]. При изучении скелетного материала по признакам этой группы можно установить биологическую дистанцию между отдельными популяциями, определить их генетическую близость или дивергенцию [7]. В частности, анализ распространенности челюстно-подъязычного канала (mylohyoid bridging) указывает на отсутствие родства между айнами острова Хоккайдо и жителями эпохи неолита других японских островов, а также между эскимосами и другими представителями коренного населения Северной Америки [6]. Более высокая частота присутствия челюстно-подъязычного канала II типа была обнаружена у неандертальцев (50% по данным K.Jidoi и соавт. [6]) и европейцев начала позднего палеолита (18% по данным D. W. Frayer [4]) по сравнению с более

поздними популяциями. По мнению D. W. Frayer [4], челюстно-подъязычный канал, как эпигенетический дискретно-варьирующий признак, подтверждает определенный генетический вклад неандертальцев в формирование современного европейца, хотя в настоящее время существует мнение о существенном отдалении этих двух популяций друг от друга [6].

При наличии челюстно-подъязычного канала может происходить сдавление лежащего в нем нерва, которое сопровождается чувством глубокой боли в челюстно-подъязычной мышце [9]. Хроническое раздражение нерва ведет к парезу мышцы. Как правило, такое поражение имеет субклиническое течение. Однако при двусторонней компрессии нерва могут возникать затруднения при глотании.

Наличие костной пластинки вблизи отверстия нижней челюсти (II тип канала) может сопровождаться сдавлением нижнего альвеолярного нерва, а также служить причиной неэффективности мандибулярной анестезии [10]. Челюстно-подъязычный нерв часто является смешанным нервом. Кроме двигательных волокон, направляющихся к челюстно-подъязычной мышце и переднему брюшку двубрюшной мышцы, он содержит чувствительные волокна, которые иннервируют зубы нижней челюсти [13]. Эти волокна, вероятнее всего, попадают в толщу нижней челюсти через отверстия, обнаруженные нами в челюстно-подъязычной борозде. При анатомическом препарировании S. Bennett и G. Townsend [3] продемонстрировали как конечные ветви челюстно-подъязычного нерва заходят в отверстия на язычной поверхности тела нижней челюсти в области премоляров и резцов. В случае иннервации зубов нижней челюсти из челюстно-подъязычного нерва и при наличии челюстно-подъязычного канала костный мостик над нервом у места его начала служит препятствием для проникновения анестетика, который обычно подводится к области отверстия нижней челюсти [9].

Существуют два морфологических типа челюстно-подъязычного канала, которые выявляются как на анатомических препаратах, так и с помощью КЛКТ у живого человека. Канал является одним из таксономических маркеров при проведении популяционных исследований, а также может служить причиной туннельного синдрома, связанного со сдавлением нижнего альвеолярного и челюстно-подъязычного нервов, и неэффективности традиционных методик анестезии зубов нижней челюсти.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования: С. Л. К.

Сбор и обработка материала: С. Л. К., Н. В. Ж., Ю. М. М.

Статистическая обработка данных: С. Л. К., Н. В. Ж.

Анализ и интерпретация данных: С. Л. К., Н. В. Ж., Ю. М. М.

Написание текста: С. Л. К., Ю. М. М.

Авторы сообщают об отсутствии в статье конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перерва Е.В. Дискретно-варьирующие признаки на костях посткраниального скелета: на примере антропологических материалов из некрополя Водянского городища // Вестн. ВолГУ. Серия 4. История. Регионоведение. Международные отношения. 2014. № 4. С. 51–70 [Pererva E. V. Traits of non-metric variation on postcranial skeleton bones: the case of anthropological material from the necropolis site of ancient settlement Vodyanskoe. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4, Istoriya. Regionovedenie. Mezhdunarodnye otnosheniya. 2014. № 4. P. 51–70. In Russ.].
2. Balcioglu H.A., Kose T.E., Uyanikgil Y. Multiple morphological variations in a human mandible // Int. J. Morphol. 2015. Vol. 33, № 3. P. 1023–1026.
3. Bennett S., Townsend G. Distribution of the mylohyoid nerve: anatomical variability and clinical implications // Aust. Endod. J. 2001. Vol. 27, № 3. P. 109–111.
4. Frayer D.W. The persistence of Neanderthal features in post-Neanderthal Europeans. In Continuity or Replacement: Controversies in Homo sapiens Evolution / Edited by G. Brauer, F.H. Smith. Rotterdam: A.A. Balkema, 1992.
5. Hanihara T., Ishida H. Frequency variations of discrete cranial traits in major human populations. III. Hyperostotic variations // J. Anat. 2001. Vol. 199. P. 251–272.
6. Jidoi K., Nara T., Dodo Y. Bony bridging of the mylohyoid groove of the human mandible // Anthropol. Sci. 2000. Vol. 108. P. 345–370.
7. Kaur J., Srivastava D., Singh D., Raheja S. The study of hyperostotic variants: significance of hyperostotic variants of human skulls in anthropology // Anat. Cell Biol. 2012. Vol. 45, № 4. P. 268–273.
8. Kılıç C., Kamburoglu K., Özen T. A mylohyoid nerve traveling within the mandibular canal: A case report. Trakya Univ. Tıp. Fak. Derg. 2010. Vol. 27, № 3. P. 297–299.
9. Kumar R., Choudhary A.K., Jain S.K., Anurag et al. The mylohyoid bridging: incidence and clinical implication // Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences. 2013. Vol. 2, № 27. P. 4974–4982.
10. Narayana K., Narayan P., Ashwin K., Prabhu L.V. Incidence, types and clinical implications of a non-metrical variant — mylohyoid bridging in human mandibles // Folia Morphol. (Warsz). 2007. Vol. 66, № 1. P. 20–24.
11. Ossenberg N.S. The mylohyoid bridge: an anomalous derivative of Meckel's cartilage // J. Dent. Res. 1974. Vol. 53. P. 72–82.
12. Parada C., Chai Y. Mandible and tongue development // Curr. Top. Dev. Biol. 2015. Vol. 115. P. 31–58.
13. Stein P., Brueckner J., Milliner M. Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: implications in local anesthesia // Clin. Anat. 2007. Vol. 20, № 6. P. 591–595.

Поступила в редакцию 17.05.2017

Получена после доработки 18.11.2017

TOPOGRAPHY OF MYLOHYOID CANAL

*S. L. Kabak, N. V. Zhuravlyova, Yu. M. Mel'nichenko,
N. A. Savrasova*

Objective — to detect the presence of the mylohyoid canal in the anatomical preparations, to evaluate the possibility of its demonstration in a living person and to discuss the clinical significance of this variant of the anatomical structure of the mandible.

Materials and methods: Macerated human mandibular samples from 93 persons were examined together with mandibular scans obtained with cone beam computed tomography (CBCT).

Results: On anatomical preparations, the incidence of the mylohyoid canal was 5.4%. In 1 case, it was detected on both

sides, in 4 cases — on one side. Mylohyoid canal was found in 4 CBCT scans in vivo. In 2 cases it was present bilaterally and in 2 cases — unilaterally.

Conclusion: Mylohyoid canal is one of the taxonomic markers in conducting population studies, and can also serve as a cause of the tunnel syndrome associated with compression of the inferior alveolar and mylohyoid nerves, and inefficiency of traditional methods of anesthesia of the mandibular teeth.

Key words: *mandible, mylohyoid canal, cone-beam computed tomography, mandibular anesthesia*

Department of Human Morphology, Belarusian State Medical University, 83, Prospekt Dzerzhinskogo, Minsk, 220116 Belarus

© А. В. Ткач, А. В. Плоткин, 2018
УДК 611.747/748-005.4:636.92

А. В. Ткач, А. В. Плоткин

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ПРИ МЕСТНОМ ГИПЕРТЕНЗИОННОМ ИШЕМИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ

Кафедра травматологии и ортопедии (зав. — проф. С. Н. Куценко), Медицинская академия им. С. И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», г. Симферополь

Цель — изучение особенностей структурных изменений скелетных мышц на модели местного гипертензионного ишемического синдрома.

Материал и методы. Проведено гистологическое исследование мышц бедра у половозрелых кроликов обоего пола в норме и в разные сроки после наложения пневматического жгута на верхнюю треть бедра продолжительностью 4 ч под давлением 80–100 мм рт. ст. (3 контрольных и 14 экспериментальных животных).

Результаты исследования. Пневматический жгут с экспозицией 4 ч вызывает в мышцах бедра отек, гомогенизацию структуры и сокращение мышечных волокон. Начиная с 7-х суток после снятия пневматического жгута, в ишемизированных мышцах наблюдаются прогрессирующая пролиферация клеток соединительной ткани с развитием участков фиброзной ткани и нарастание дегенеративных изменений мышечных волокон.

Выводы. Местное гипертензионное ишемическое воздействие на скелетные мышцы бедра кролика продолжительностью 4 ч под давлением 80–100 мм рт. ст. приводит к развитию рубцово-фиброзного перерождения мягких тканей, характерного для ишемического синдрома.

Ключевые слова: *скелетные мышцы, мышечные волокна, постишемические тканевые изменения*

Известно, что местный гипертензионный ишемический синдром (МГИС) — это состояние, при котором высокое подфасциальное (тканевое) давление в закрытом костно-фасциальном пространстве уменьшает перфузию скелетных мышц, вызывая их ишемию, некроз, и приводит к формированию ишемических изменений [1–7, 10,

13–14]. МГИС мышц конечностей является одним из самых тяжелых осложнений в ортопедотравматологической практике. Тяжелая степень проявления данного синдрома создает угрозу развития ишемической контрактуры Фолькмана [1, 2, 5–7, 10, 13]. Однако в литературе мы не нашли описания изменений, характерных для ишемического

Сведения об авторах:

Ткач Андрей Викторович (e-mail: AndreyT_71@mail.ru), Плоткин Андрей Владимирович, кафедра травматологии и ортопедии, Медицинская академия им. С. И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», 295006, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7