

УДК 611.068

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАПСУЛЫ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

© Гайворонский И.В., ** Иорданишвили А.К., * Колтунов А.В., Гайворонская М.Г., ** Сериков А.А.

Кафедра морфологии медицинского факультета

Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург;

* кафедра ортопедической стоматологии

Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования, Санкт-Петербург;

** кафедра нормальной анатомии Военно-медицинской академии им С.М. Кирова, Санкт-Петербург

E-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru

Проведено исследование морфометрических и прочностных характеристик капсулы височно-нижнечелюстного сустава на секционном материале от 25 трупов взрослых людей. Выявлены достоверные отличия в толщине и прочности тканей в различных возрастных группах. Наибольшие значения изученных параметров наблюдались в группе I периода зрелого возраста, наименьшие – в группе пожилого и старческого возраста. Можно полагать, что уменьшение толщины и снижение прочностных характеристик капсулы ВНЧС являются предпосылками возникновения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава особенно в пожилом и старческом возрасте.

Ключевые слова: височно-нижнечелюстной сустав, суставная капсула, прочностные характеристики капсулы, морфометрические характеристики капсулы, толщина капсулы.

MORPHOMETRIC AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE CAPSULE OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT IN DIFFERENT AGE PERIODS

Gayvoronsky I.V., Iordanishvili A.K., Koltunov A.V., Gayvoronskaya M.G., Serikov A.A.

Morphology Department of Medical Faculty of St.-Petersburg State University, St.-Petersburg;

Orthopedic Stomatology Department of St.-Petersburg Medical Academy of Postgraduate Education, St.-Petersburg;

Normal Anatomy Department of S.M. Kirov Military Medical Academy, St.-Petersburg

The research of morphometric and mechanical characteristics of a capsule of a temporomandibular joint was carried out on a section material from 25 corpses of adult people. Authentic differences in thickness and durability of tissues in various age groups were revealed. The greatest values of the studied parameters were observed in a group of the 1st period of adulthood, the smallest – in a group of elderly population. It is possible to believe that the reduction of thickness and decrease in mechanical characteristics of a capsule of temporomandibular joint are preconditions of developing the temporomandibular joint dysfunction especially in old age.

Keywords: temporomandibular joint, articular capsule, mechanical characteristics of a capsule, morphometric characteristics of a capsule, thickness of a capsule.

В настоящее время распространенность дисфункций височно-нижнечелюстного сустава составляет от 27,5 до 70% [5]. Заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) невоспалительного характера составляют 70-89% суставной патологии [9]. По данным отечественных авторов, патологические изменения в суставах встречаются среди взрослого населения от 2 до 50%, достигая у стоматологических больных величины 76-95%, и являются третьими по распространенности стоматологическими заболеваниями, после кариеса и пародонтита [8].

Следует отметить, что строение капсулы ВНЧС исследовано в недостаточной степени, причем большинство из имеющихся работ посвящено в основном изучению гистологического строения капсулы [7, 10, 14]. Отдельные сообщения посвящены структуре и функции рецепторов капсулы ВНЧС [2, 12].

Несмотря на значительную распространенность дисфункции височно-нижнечелюстного

сустава, морфологические причины ее возникновения до сих пор не выяснены. По данным ряда авторов [1, 3, 11], морфологические изменения, происходящие в суставе при его дисфункции, как правило, первично затрагивают мягкотканые образования сустава, а костные структуры поражаются уже вторично, на поздних стадиях патологического процесса.

Цель исследования: изучить возрастные особенности морфометрических и прочностных характеристик капсулы височно-нижнечелюстного сустава для выявления предпосылок к возникновению его дисфункции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Измерения толщины и прочности капсулы височно-нижнечелюстного сустава проводились на предварительно выделенной капсуле ВНЧС. Общее число объектов, на которых производи-

лись данные измерения, составило 25 пар капсул ВНЧС.

Изучение толщины и прочности ВНЧС проводилось в трех возрастных группах: 1 – группа I периода зрелого возраста (мужчины 22-35 лет и женщины 21-35 лет); 2 – группа II периода зрелого возраста (мужчины 36-60 лет и женщины 36-55 лет); 3 – группа пожилого и старческого возраста (мужчины старше 61 года и женщины старше 56 лет).

Для определения толщины и упруго-эластических свойств капсулы ВНЧС были выделены пять точек, привязанных к костным ориентирам, на уровне которых определялись значения данных параметров:

1. Латеральная проекция наиболее глубокой части суставной впадины (латеральная точка, в области латерального полюса головки нижней челюсти).

2. Центр дорсальной поверхности мышелка нижней челюсти.

3. Мезиальный полюс головки нижней челюсти.

4. Центр передней поверхности мышелка нижней челюсти.

5. Проекция основания скулового отростка на переднюю поверхность мышелка нижней челюсти.

В каждой точке измерения проводились над и под суставным диском, что позволяет оценить толщину и прочность наддискового и поддискового отделов капсулы ВНЧС.

Толщина тканей ВНЧС определялась с помощью устройства для определения толщины мягкотканых структур собственной разработки, (патент РФ на полезную модель № 78653), что позволило без давления на ткани устанавливать толщину биологических объектов. Принцип измерения толщины тканей основан на разной электропроводимости биологических тканей и изменении электрического сопротивления при ликвидации воздушного промежутка между электродами. Описанный метод измерения дает возможность определить «истинную» толщину тканей, без возникновения деформаций в них в процессе измерения, что затруднительно было сделать при использовании традиционных методик. Другим неоспоримым преимуществом является использование в устройстве микрометрического винта, а также ряда деталей стандартного микрометра МК-25, что позволяет добиться теоретической точности измерений до 0,01 мм.

Прочность тканей ВНЧС определялась с помощью устройства определения прочности биологических объектов собственной разработки (патент РФ на полезную модель № 78649). Создание прибора такого рода обусловлено отсутствием

устройств измерения прочности для объектов исследования с малой величиной, например, фрагмента капсулы ВНЧС.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для выявления характера различий толщины и прочности капсулы ВНЧС между различными возрастными группами применен дисперсионный анализ (ANOVA). Для проверки полученных закономерностей использован критерий Манна-Уитни. Таким образом, в связи с невозможностью достоверно судить о характере распределения вышеописанных параметров, в качестве методов статистической обработки использованы как методы параметрической, так и непараметрической статистики. Значения ошибки толщины, удельной и абсолютной прочности капсулы ВНЧС в различные возрастные периоды приведены в табл. 1-3. Статистически значимые ($P < 0,05$) результаты выделены жирным шрифтом.

Из табл. 1 следует, что по большинству точек имеются различия между исследуемыми возрастными группами с вероятностью более 95%. Причем в наибольшей степени такие различия выражены между группой I периода зрелого возраста и группой пожилого и старческого возраста. Так, в 8 точках между указанными группами выявлены неслучайные различия. Значимые различия по толщине капсулы между группами I и II периода зрелого возраста выявлены только по 5 точкам, между группами II периода зрелого возраста и пожилого и старческого возраста – по 4. Причем максимальные значения данного параметра встречаются в группе I периода зрелого возраста.

Следует отметить, что для абсолютной прочности наблюдается сходная динамика возрастных изменений (табл. 2).

Наряду с этим, возрастные изменения удельной прочности имеют ряд особенностей (табл. 3).

Из приведенных таблиц видно, что между группой I периода зрелого возраста и группой пожилого и старческого возраста различия для абсолютной прочности капсулы ВНЧС характерны также по 8 точкам, как и для ее толщины. Неслучайный характер различий удельной прочности капсулы ВНЧС доказан только по трем точкам.

Значимые различия по абсолютной прочности капсулы ВНЧС между группами I и II периода зрелого возраста выявлены по 6 точкам, при этом удельная прочность неслучайно различается только по 1 точке, хотя при применении непараметрического критерия такие различия выявляются по всем точкам.

Таблица 1

Параметрические и непараметрические статистические показатели различий толщины капсулы в исследуемых возрастных группах

| Статистические показатели | Точки измерения | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
| | 1-1 | 1-2 | 2-1 | 2-2 | 3-1 | 3-2 | 4-1 | 4-2 | 5-1 | 5-2 |
| P ₁₋₃ | 0,003 | 0,780 | 0,0001 | 0,166 | 0,0002 | 0,028 | 0,0001 | 0,034 | 0,0001 | <0,001 |
| | 0,005 | 0,226 | 0,001 | 0,351 | 0,001 | 0,020 | <0,001 | 0,032 | <0,001 | <0,001 |
| P ₁₋₂ | 0,087 | 0,783 | 0,031 | 0,022 | 0,011 | 0,743 | 0,032 | 0,160 | 0,0004 | 0,316 |
| | 0,104 | 0,880 | 0,028 | 0,017 | 0,003 | 0,789 | 0,004 | 0,405 | 0,001 | 0,364 |
| P ₃₋₂ | 0,258 | 0,646 | 0,007 | 0,016 | 0,447 | 0,018 | 0,298 | 0,008 | 0,561 | 0,017 |
| | 0,306 | 0,901 | 0,008 | 0,041 | 0,591 | 0,013 | 0,598 | 0,026 | 0,321 | 0,082 |

Примечание: В верхней части ячейки приводятся данные различий толщины по параметрическому критерию (ANOVA), в нижней – по непараметрическому (U-критерий).

1 – группа I периода зрелого возраста;

2 – группа II периода зрелого возраста;

3 – группа пожилого и старческого возраста.

Таблица 2

Параметрические и непараметрические статистические показатели различий абсолютной прочности в исследуемых возрастных группах

| Статистические показатели | Точки измерения | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
| | 1-1 | 1-2 | 2-1 | 2-2 | 3-1 | 3-2 | 4-1 | 4-2 | 5-1 | 5-2 |
| P ₁₋₂ | 0,002 | 0,069 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,004 | <0,001 | 0,007 | <0,001 | <0,001 |
| | 0,031 | 0,032 | 0,002 | <0,001 | 0,042 | 0,810 | 0,003 | 0,005 | 0,001 | <0,001 |
| P ₁₋₃ | 0,004 | 0,304 | 0,004 | 0,096 | 0,005 | 0,913 | <0,001 | 0,507 | <0,001 | 0,019 |
| | 0,001 | 0,012 | 0,003 | <0,001 | 0,008 | 0,076 | 0,001 | 0,266 | <0,001 | 0,001 |
| P ₂₋₃ | 0,879 | 0,569 | 0,047 | 0,090 | 0,169 | 0,016 | 0,317 | 0,018 | 0,900 | 0,010 |
| | 0,159 | 0,833 | 0,433 | <0,001 | 0,131 | 0,517 | 0,106 | 0,116 | 0,023 | 0,764 |

Примечание: В верхней части ячейки приводятся данные различий толщины по параметрическому критерию (ANOVA), в нижней – по непараметрическому (U-критерий).

1 – группа I периода зрелого возраста;

2 – группа II периода зрелого возраста;

3 – группа пожилого и старческого возраста.

Таблица 3

Параметрические и непараметрические статистические показатели различий удельной прочности в исследуемых возрастных группах

| Статистические показатели | Точки измерения | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 1-1 | 1-2 | 2-1 | 2-2 | 3-1 | 3-2 | 4-1 | 4-2 | 5-1 | 5-2 |
| P ₁₋₂ | 0,015 | 0,024 | 0,001 | 0,031 | 0,007 | 0,874 | 0,010 | 0,863 | <0,001 | <0,001 |
| | 0,133 | <0,001 | 0,218 | 0,233 | 0,259 | 0,017 | 0,014 | 0,001 | 0,002 | 0,002 |
| P ₁₋₃ | 0,055 | 0,011 | 0,017 | 0,186 | 0,467 | 0,252 | 0,015 | 0,144 | 0,016 | 0,433 |
| | 0,001 | 0,001 | 0,016 | 0,025 | 0,015 | 0,001 | 0,003 | <0,001 | <0,001 | 0,001 |
| P ₂₋₃ | 0,454 | 0,913 | 0,044 | 0,012 | 0,131 | 0,599 | 0,735 | 0,387 | 0,144 | 0,035 |
| | 0,001 | 0,009 | 0,006 | 0,137 | 0,048 | 0,032 | 0,001 | 0,002 | <0,001 | 0,001 |

Примечание: В верхней части ячейки приводятся данные различий толщины по параметрическому критерию (ANOVA), в нижней – по непараметрическому (U-критерий).

1 – группа I периода зрелого возраста;

2 – группа II периода зрелого возраста;

3 – группа пожилого и старческого возраста.

Между группой II периода зрелого возраста и группой пожилого и старческого возраста различия для абсолютной прочности не доказаны ни для одной точки, а для удельной прочности при применении непараметрического критерия такие различия выявляются по 8 точкам.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что с возрастом толщина и абсолютная прочность капсулы уменьшаются по большинству точек. Наибольшие значения данных параметров наблюдаются в группе I периода зрелого возраста, наименьшие – в группе пожилого и старческого возраста. Описанные изменения характерны как для поддискового, так и для наддискового отделов, но в большей степени выражены в верхнем этаже сустава. Можно предположить, что более высокая абсолютная прочность тканей капсулы ВНЧС в наддисковой области обусловлена значительными различиями в толщине наддисковой и поддисковой областей (рис. 1).

Выявленная по ряду точек, значимо большая удельная прочность тканей поддисковой области подтверждается гистологическим строением. По мнению ряда авторов, поддисковая область капсулы образована внутрисуставными связками диска [6, 13] и, в соответствии с этим, состоит из более плотной оформленной соединительной ткани, чем поддисковый слой.

Возрастное уменьшение толщины и абсолютной прочности капсулы ВНЧС играет важную роль в возникновении его дисфункции. По данным А.К. Иорданишвили, Л.Н. Солдатовой и Г.А. Рыжак [4], распространенность дисфункции ВНЧС в группе пожилого возраста составляет 60,5%, в группе старческого возраста – 76%.

Однако следует отметить, что возрастные изменения капсулы ВНЧС во многом связаны с потерей зубов. По данным многих авторов, отмечается четкая зависимость степени утраты зубов от возраста пациента. Так, наличие вторичной адентии у лиц 20-29 лет встречается в 74,% случаев, в возрасте старше 60 лет – в 99,4%. Причем количество отсутствующих зубов в возрасте 20-29 лет составляет в среднем 2-3 зуба, в возрасте 35-44 лет – 3-5 зубов, а в возрасте старше 60 лет – 12 зубов и более [4].

Зависимость возрастных изменений толщины и прочности капсулы ВНЧС от нарушения целостности зубных рядов подтверждается тем, что изменения удельной прочности капсулы ВНЧС имеют другую закономерность по сравнению с изменениями ее абсолютной прочности и толщины. Значения данного показателя несколько увеличиваются в группе II периода зрелого возраста по сравнению с группой I периода зрелого возраста. В группе пожилого и старческого возраста значения удельной прочности значительно уменьшаются.

Данный факт может быть объяснен тем, что в группе I периода зрелого возраста окклюзионные нарушения незначительны, в группе II периода зрелого возраста наблюдается более существенная потеря зубов, сопровождающаяся уменьшением толщины капсулы ВНЧС, что частично компенсируется увеличением ее удельной прочности. И, если в группе II периода зрелого возраста срабатывают компенсаторно-приспособительные механизмы, направленные на стабилизацию прочностных характеристик капсулы, то в группе пожилого и старческого возраста с потерей фиксированного альвеолярного расстояния при значительной потере зубов происходит срыв

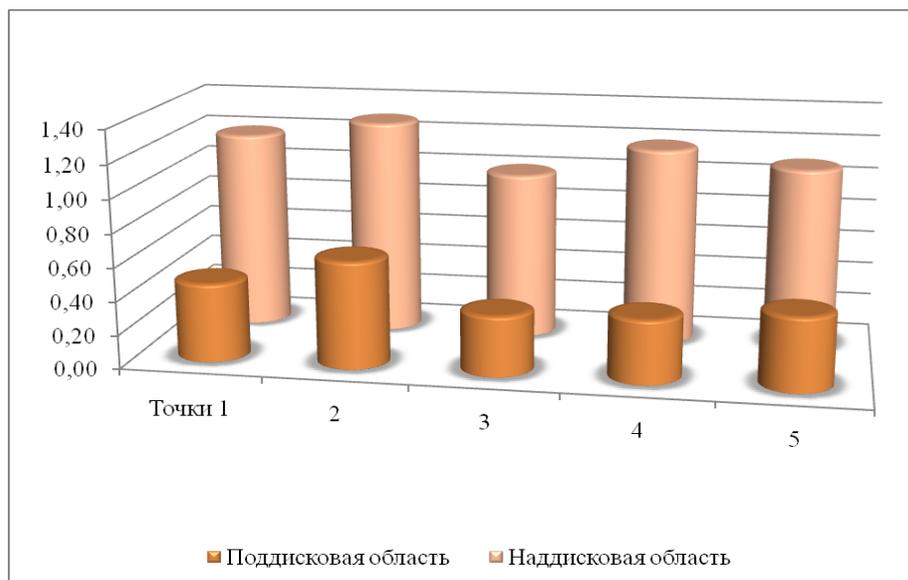


Рис. 1. Толщина капсулы ВНЧС в наддисковой и поддисковой областях.

адаптационных механизмов [13] и значительное уменьшение удельной прочности капсулы ВНЧС.

Таким образом, в проведенном исследовании доказано, что с возрастом происходит существенное изменение морфометрических и прочностных характеристик капсулы ВНЧС и, в первую очередь, данный факт обусловлен развитием вторичной адентии. Так, толщина капсулы ВНЧС в группе пожилого и старческого возраста уменьшается на 30,6% по сравнению с группой I периода зрелого возраста, а прочность на 36,4%, что играет существенную роль в увеличении риска возникновения дисфункции ВНЧС и должно учитываться в практической деятельности стоматологов и челюстно-лицевых хирургов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бугровецкая О.Г.* Функциональная анатомия и биомеханика височно-нижнечелюстного сустава. Патобиомеханические изменения при дисфункции и их лечение методами мануальной терапии: Учебное пособие. – М.: Медпрактика, 2006. – 92 с.
2. *Валиев У.Г.* Рецепторные нервные окончания височно-челюстного сустава человека // *Стоматология.* – 1962. – № 6. – С. 34-36.
3. *Вязьмин А.Я.* Болевая дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. – М.: Медицина, 2002. – 160 с.
4. *Иорданишвили А.К.* Диагностика и лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава у людей пожилого и старческого возраста // СПб: МАНЭБ-Нордмедиздат, 2011. – 109 с.
5. *Иорданишвили А.К.* Применение биорегулирующей терапии в комплексном лечении заболеваний височно-нижнечелюстного сустава у людей пожилого и старческого возраста // *Успехи геронтологии.* – 2012. – № 1. – С. 181-186.
6. *Иде Й.* Анатомический атлас височно-нижнечелюстного сустава // Пер. с англ. – М.: Азбука, 2004. – 126 с.
7. *Насибуллин Г.Г.* Морфологические изменения височно-челюстного сустава при моделировании саггитальных аномалий прикуса у обезьян // *Стоматология.* – 1974. – № 2. – С. 90-91.
8. *Петросов Ю.А.* Диагностика и ортопедическое лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава // Краснодар: Советская Кубань, 2007. – 304 с.
9. *Писаревский Ю.Л.* Синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у женщин // Нижний Новгород: НГМА, 2003. – 105 с.
10. *Райзман С.С.* Изменения в челюстно-височном суставе при некоторых видах ортопедического лечения (экспериментальное исследование) // *Стоматология.* – 1957. – № 1. – С. 53-59.
11. *Хватова В.А.* Заболевания височно-нижнечелюстного сустава // М.: Медицина, 1982. – 157 с.
12. *Ishida T.* Effect of a liquid diet on temporomandibular joint mechano-receptors // *J Dent Res.* – 2009. – N 2, Vol.88. – P. 187-191.
13. *Slavicek R.* The Masticatory Organ: Functions and disfunctions. - Gamma medizinisch-wissenschaftliche fortbildungs // AG, 2002. – 544 p.
14. *Xu L.* Early-onset osteoarthritis of mouse temporomandibular joint induced by partial discectomy // *Br. osteoarthritis Cartilage.* – 2009. – N 1. – P. 19-22.