

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОТНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

А.К. Иорданишвили¹, В.В. Самсонов², Г.Н. Маградзе³

¹ *Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова,
г. Санкт-Петербург*

² *Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН,
г. Санкт-Петербург*

³ *Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург*

РЕЗЮМЕ

В настоящее время для оценки прочностных показателей биологических тканей используется модель измерения прочности, предложенная И.В.Гайворонским, М.В.Ромашкиным-Тимановым и Г.И.Синенченко (патент РФ № 48465 от 27 октября 2005г.), которая хорошо зарекомендовала себя при проведении исследования биомеханической прочности фасциально-апоневротических комплексов передней брюшной стенки. Авторами этой модели для изучения прочностных характеристик биологических тканей использовался аппарат «Bursting tester for cloths type FD-2» (Hungary). В работе приводятся результаты изучения прочностных свойств нижней челюсти с учетом утраты естественных зубов.

Ключевые слова: прочность костной ткани, нижняя челюсть, переломы нижней челюсти, геронтостоматология, частичная адентия, полная адентия, утрата зубов, возрастные изменения, жевательный аппарат.

SYSTEMATIC APPROACH TO THE STUDY OF DENSE STRENGTH PROPERTIES OF BIOLOGICAL TISSUES

A.K. Iordanishvili, V.V. Samsonov, G.N. Magradze

SUMMARY

Currently, assessment of strength characteristics of biological tissues, the model measure the strength offered I.V.Gayvoronskim, M.V.Romashkinym-Timanova and G.I.Sinchenchenko. Which has worked well in a study biomechanicheskoly strength fascial aponeurotic complex abdominal wall. The authors of this model to study the strength properties of biological tissues

used machine «Bursting tester for cloths type FD-2» (Hungary). The paper presents the results of a study of the strength properties of the lower jaw with the loss of natural teeth.

Key words: strength of bone, mandible, mandibular fractures, gerontostomatology, partially edentulous, edentulous, loss of teeth, age changes, chewing apparatus.

ВВЕДЕНИЕ

Среди травм костей человека большое место занимают переломы нижней челюсти. В отличие от других костей человека нижняя челюсть отличается наличием зубов. Установлено, что с возрастом изменяется частота встречаемости переломов нижней челюсти в зависимости от их локализации [2,3]. Поэтому прикладное значение имеют сведения о влиянии потери зубов на изменение прочностных показателей нижней челюсти.

В современной литературе практически отсутствуют сведения о биометрических изменениях нижней челюсти, а точнее её прочностных свойств у взрослого человека в связи с утратой зубов. Эти вопросы являются актуальными для стоматологии и анатомии человека, имеют прикладное значение для челюстно-лицевой хирургии и стоматологии, поэтому были рассмотрены в рамках нашего экспериментального исследования.

Цель исследования. На основе комплексного анатомического исследования оценить биометрические изменения нижней челюсти взрослого человека в связи с утратой зубов и предложить методический подход к изучению прочностных показателей плотных биологических тканей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Объектом для биометрического исследования послужили, ранее изученные методом морфометрии, 95 нижних челюстей мужчин, умерших в возрасте от 37 до 59 лет, которые также были разделены на три группы исследования (рис. 1). Тридцать одна нижняя челюсти с ортогнатическим интактным прикусом составили для исследования первую группу. Нижние челюсти 33 мужчин, которые имели частичную потерю зубов в переднем (11 челюстей) или боковых участках – 32 челюсти (частичная адентия). Они составили вторую группу для исследования. Нижние челюсти 31 мужчины, которые были полностью лишены зубов (полная адентия) составили в исследовании третью группу.

Прочностные свойства нижней челюсти взрослого человека в связи с частичной и полной потерей зубов, в аспекте изучения проблемы «Неогнестрельные переломы нижней

челюсти», проводили в «местах слабости», а именно в области симфиза (область центральных резцов), клыка, подбородочного отверстия, угла нижней челюсти (по лунке зуба мудрости) и в области шейки суставного отростка (рис. 2).

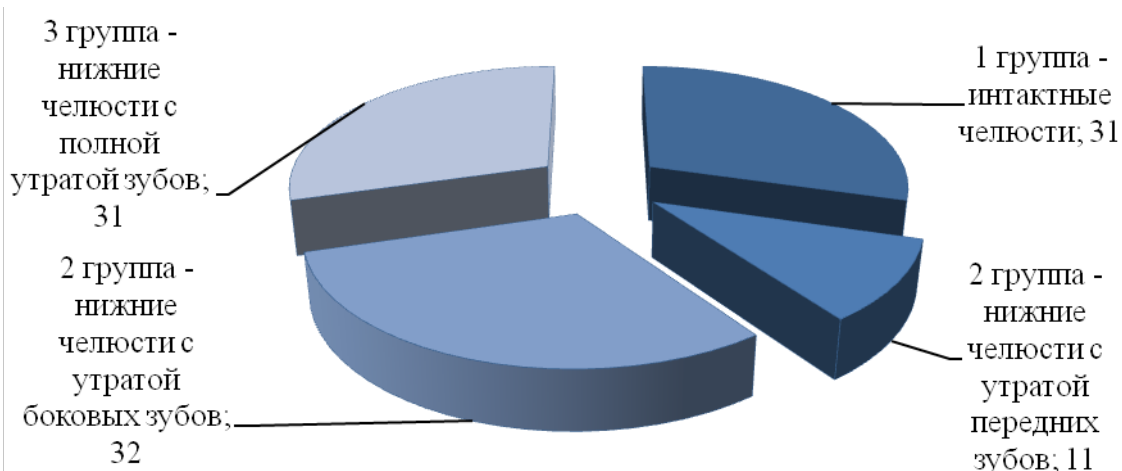


Рис. 1. Распределение материала по группам исследования, n (чел.)

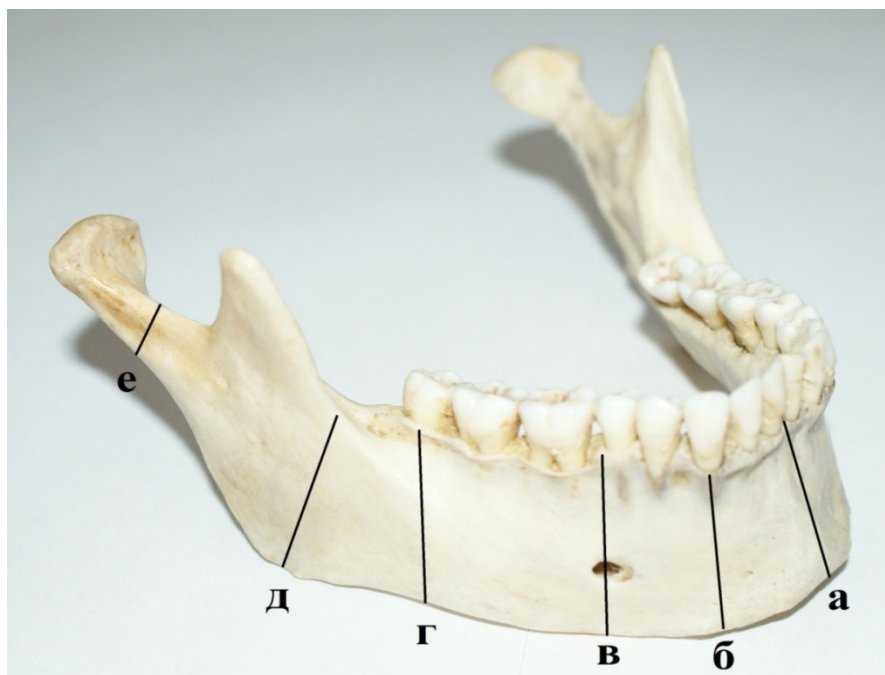


Рис.2. Места определения прочности костной ткани нижней челюсти.

Для изучения прочностных характеристик нижней челюсти была выбрана методика определения физических параметров биологических тканей при давлении шариком, а именно модель измерения прочностных показателей биологических тканей, предложенная И.В.Гайворонским, М.В.Ромашкиным-Тимановым и Г.И.Синенченко (патент РФ № 48465 от 27.10.2005) в модификации А.К.Иорданишвили и соавт. (2012). Прочностные

характеристики нижней челюсти в различных её отделах при наличии или отсутствии естественных зубов определяли с помощью аппарата «Bursting tester for cloths type FD-2» (Hungary). Полученный в результате исследований цифровой материал обрабатывали на ПК с использованием специализированного пакета для статистического анализа – «Statistica for Windows v. 6.0»).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение прочности нижних челюстей мужчин второго зрелого возраста с полным набором зубов показало, что такие нижние челюсти имели наибольшую прочность по средней линии в области симфиза, которая была равна в среднем $23,31 \pm 1,82$ кН. Высокие прочностные показатели нижней челюсти также отмечены на уровне лунки зуба мудрости (в среднем $21,46 \pm 1,89$ кН), а также в области угла нижней челюсти (в среднем $20,78 \pm 2,17$ кН). Наименьшие прочностные показатели на нижней челюсти с полным набором зубов выявлены в области шейки мышечкового отростка, которые составляли в среднем $12,98 \pm 2,054$ кН.

При полной потере зубов на нижней челюсти альвеолярная часть была ровной, что говорило о времени утраты зубов, а атрофические процессы в челюсти и снижение высоты альвеолярной части были равномерны на всем протяжении. Полная прижизненная утрата зубов наиболее влияла не только на изменение морфометрических показателей нижней челюсти, но также и на снижение прочностных характеристик костной ткани нижней челюсти. Изменение прочностных показателей нижней челюсти было отмечено во всех «слабых местах» тела и ветви, где проводились исследования. В области средней линии (симфиза) прочностные свойства беззубых нижних челюстей снизились, по сравнению с нижними челюстями с полным набором зубов, на 8,01 кН, и в среднем составляли $15,32 \pm 2,21$ кН. В области 3-го постментального сегмента, который соответствует проекции альвеолы зуба мудрости, прочностные свойства беззубых нижних челюстей снизились, по сравнению с нижними челюстями с полным набором зубов, на 5-8 кН, и в среднем составили $15,12 \pm 2,51$ кН. Также установлено, что прочность нижней челюсти снизилась в области подбородочного отверстия до $14,68 \pm 2,12$ кН, так как известно, что при потере зубов в области подбородочного отверстия расстояние между ним и нижним краем нижней челюсти изменяется мало, в тоже время расстояние от этого отверстия до верхнего края челюсти уменьшается значительно, что и приводит к выраженному снижению прочностных свойств нижней челюсти в этой области. На уровне 4-ого предментального сегмента, который соответствует проекции альвеолы клыка,

прочность нижней челюсти была также снижена в среднем до $13,12 \pm 2,76$ кН. В нашем исследовании также установлено снижение прочности нижних беззубых челюстей в области углов, очевидно, за счет сглаживания бугристостей в месте прикрепления к нижней челюсти жевательной мышцы, и шейки мышечковых отростков, очевидно, за счет снижения жевательной нагрузки на нижнюю челюсть и изменения её направления в связи с потерей зубов, что приводит к изменению соотношения между компактным и губчатым веществом в восходящей ветви нижней челюсти. Прочность беззубых нижних челюстей мужчин второго зрелого возраста в этих местах в среднем составила $18,12 \pm 2,07$ кН и $10,45 \pm 2,32$ кН, соответственно.

При изучении влияния частичной утраты естественных зубов на прочность нижней челюсти установлено, что изменение прочностных свойств костной ткани нижней челюсти в таких случаях, а именно снижение прочности, возникает только в месте утраты зубов. Так, на челюстях с дефектом зубного ряда в переднем участке нижней челюсти были достоверно снижены показатели прочности только в области средней линии нижней челюсти (симфиза) в среднем до $15,72 \pm 2,44$ кН, и на уровне 4-ого предментального сегмента, который соответствует проекции альвеолы клыка. В этом месте прочность нижней челюсти была снижена в среднем до $12,07 \pm 1,43$ кН. В остальных «слабых местах» нижней челюсти достоверного снижения показателя прочности нижней челюсти не произошло ($p > 0,05$), хотя эти показатели были меньше, чем в группе нижних челюстей с полным набором зубов. Аналогичная закономерность отмечена при изучении нижних челюстей, которые не имели боковых зубов справа или слева. Так, при отсутствии моляров и премоляров на нижней челюсти справа, достоверно была снижена прочность костной ткани нижней челюсти справа не только на уровне подбородочного отверстия в среднем до $15,37 \pm 2,32$ кН, в области 3-его постментального сегмента, который соответствует проекции альвеолы зуба мудрости до $16,77 \pm 1,98$ кН, а также в области угла нижней челюсти, где прочность составила в среднем $17,89 \pm 2,37$ кН, но и в области шейки мышечкового отростка в среднем до $10,74 \pm 2,16$ кН, что подтверждает сведения о влиянии потери зубов и одностороннего жевания на функцию височно-нижнечелюстного сустава на балансирующей стороне. Аналогичные данные получены при изучении прочностных свойств нижних челюстей при отсутствии моляров и премоляров на нижней челюсти слева. Также достоверно была снижена прочность костной ткани нижней челюсти слева не только на уровне подбородочного отверстия в среднем до $15,16 \pm 2,37$ кН, в области 3-его постментального сегмента, который соответствует проекции альвеолы зуба мудрости

до $14,54 \pm 2,47$ кН, а также в области угла нижней челюсти, где прочность составила в среднем $17,56 \pm 2,69$ кН, но и в области шейки мышелкового отростка слева в среднем до $9,77 \pm 1,21$ кН. Достоверных изменений прочности нижней челюсти на рабочей стороне, то есть стороне имеющей сохранные зубы, не установлено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, сравнительная характеристика биометрических показателей нижних челюстей мужчин второго зрелого возраста позволила уточнить влияние частичной и полной утраты естественных зубов на снижение её прочности в местах наименьшего механического сопротивления кости. Эти сведения необходимы для понимания механизма возникновения неогнестрельных переломов нижней челюсти при различной утрате естественных зубов, а также в аспекте обоснования локализации и клинических особенностей переломов нижней челюсти у людей различных возрастных групп. Используемая методика определения прочности костной ткани нижней челюсти может служить методической основой изучения прочностных показателей плотных биологических тканей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайворонский И.В., Ромашкин-Тиманов М.В., Синенченко Г.И. Модель измерения прочностных показателей биологических тканей. - Патент РФ № 48465 от 27.10.2005.
2. Гук В.А. Особенности клинического течения и лечения переломов нижней челюсти у пациентов пожилого и старческого возраста // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2011. – 26 с.
3. Иорданишвили А.К. Изменения прочности ветви нижней челюсти взрослого человека в связи с частичной и полной адентией / А.К. Иорданишвили, Г.Н. Маградзе, В.В. Самсонов, М.Г. Гайворонская // Институт стоматологии.- 2012.- №4.- С.96 – 97.