

В автоматизированных системах диагностики и прогнозирования могут использоваться математические модели физиологических процессов.

Предлагается математическая модель сердечно-сосудистой системы (ССС), которая имеет вид камерной цепи, упрощенно отображающей структуру сосудистого русла человека. В состав этой цепи входит модель пульсирующего сердца, которая совместима с описанием сосудистой системы и описывает деятельность желудочков.

Для практики и научных исследований представляет интерес гемодинамика всех главных сосудистых русел большого и малого кругов — артериального, венозного, легочно-артериального, легочно-венозного. В данной модели были отображены все эти русла. Клинический контроль обычно проводят путем слежения за давлением с помощью одного катетера в каждом из перечисленных сосудистых русел. Главные русла сосудистой системы отображены по возможности минимальным количеством камер. Такое представление модели дает возможность проводить ее экспериментальную проверку.

В модели СССР принимаются следующие основные предположения и допущения:

- не учитываются тканевые давления, которые изменяются относительно медленно и могут быть учтены эквивалентным изменением параметров сосудов;
- не описывается влияние дыхания на кровообращение; не учитывается влияние силы тяжести на сосудистое давление;
- сердце отображается только желудочками.

Математическое описание СССР состоит из следующих уравнений:

- уравнения сокращения-расслабления сердца;
- уравнения непрерывности;
- уравнения инерционного течения;
- уравнения резистивного течения;
- уравнения функционирования клапанов сердца;
- уравнения давлений в сердце;
- уравнения давлений в кровеносных сосудах.

На основе представленной математической модели создана система автоматизированного расчета функций и параметров СССР. Система разработана в среде LabVIEW. В ее состав входят:

- модуль ввода исходных данных для расчета функций и параметров СССР;
- модуль настройки параметров модели под конкретного человека;
- модуль решения системы дифференциальных уравнений;
- модуль, реализующий регуляцию СССР;
- модуль вывода расчетных данных в виде числовых значений, графиков и демонстрации изменения значений объемов во всех камерах СССР.

Учебная версия системы используется студентами ТГТУ (специализация 200402 «Инженерное

дело в медико-биологической практике») при выполнении курсовых и дипломных проектов расчетных заданий по дисциплинам «Моделирование биологических процессов и систем», «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях».

УДК 616.314-007.17-07

ОЦЕНКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У БОЛЬНЫХ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

**А. В. Цимбалистов, Е. Е. Статовская,
Т. И. Кадурина**

*Медицинская академия постдипломного образования,
г. Санкт-Петербург*

Определены особенности жевательного аппарата у больных с недифференцированной дисплазией соединительной ткани с учетом использования современных компьютерных технологий.

Ключевые слова: жевательный аппарат, дисплазия, соединительная ткань.

Восстановление движений является основой эффективного ортопедического лечения. В данной работе мы рассматривали особенности стоматологического статуса больных дисплазией соединительной ткани с позиций функционального анализа и с учетом результатов стабиллометрии.

Целью исследования явилось выявление функциональных особенностей жевательного аппарата больных с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (НДСТ).

Обследовано 32 больных, обратившихся с жалобами на функциональные нарушения. Применены методы: клинические и параклинические (рентгенологический, МРТ, виртуальный артикулятор ARCUS DIGMA). Функция равновесия тела оценивалась методом стабиллометрии при оценке в двух плоскостях графической записи траектории колебательных движений тела в состоянии покоя.

У исследуемых больных в большинстве наблюдений тело в покое совершало колебания в двух плоскостях: преимущественно в сагиттальной плоскости в вентро-дорзальном направлении, а также во фронтальной и сагиттальной плоскостях: от вентрально левого (или правого) — в дорзально правом направлении.

Клинический осмотр, анализ моделей челюстей и функциональный анализ, проводимый с помощью виртуального артикулятора в процессе различных двигательных проб, позволяют заключить: морфологические и функциональные характеристики прикуса исследуемых больных в большом количестве случаев не совпадают.

По морфометрическим данным 2-й класс окклюзионных соотношений челюстей составляет

65,6 %, а по функциональным характеристикам — 81,25 % от общего количества наблюдений. Таким образом, контакты зубов у большинства больных не соответствуют суставным и мышечным параметрам. При количественной оценке функциональных характеристик выявлены значения, большая часть которых соответствует среднеанатомическим параметрам дистального прикуса, например, наклон суставного пути, равный 32° . Однако ряд параметров способствуют нефункциональным движениям: дистальным и начальным боковым смещениям. Качественная оценка параметров выявила: функциональную асимметрию, несоответствие углов наклона сагиттальных суставных путей наклону резцов и клыков, излишнюю дистальную и боковую свободу движений нижней челюсти, преимущественно горизонтальный тип жевания. Перечисленное реализуется графическими признаками суставных, мышечных нарушений: гипомобильностью, гипермобильностью, нарушениями мышечной координации и внутрисуставных соотношений. При оценке функциональных характеристик с помощью виртуального артикулятора определены три класса динамических соотношений челюстей.

Таким образом, к функциональным особенностям жевательного аппарата больных с НДСТ относятся: преимущественно горизонтальный тип жевательных движений, несоответствие функциональных характеристик прикуса морфологическим; предрасположенность к мышечным нарушениям, нефункциональные биомеханические нагрузки на ослабленный пародонт. Перечисленные особенности проявляются различными клиническими вариантами нарушения функционального состояния жевательного аппарата больных с дисплазией соединительной ткани, что необходимо учитывать при ортопедическом лечении.

УДК 617.52-07

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

**А. В. Цимбалистов, И. В. Войтяцкая,
С. В. Канунникова, А. В. Колгунов**

*Медицинская академия постдипломного образования,
г. Санкт-Петербург*

Проведено сравнительное исследование достоверности методик измерения толщины мягких тканей с использованием компьютерной томографии (КТ) и зажимных измерительных инструментов.

Ключевые слова: толщина мягких тканей, зажимной измерительный инструмент.

Результат эстетической коррекции лицевых признаков в клинике ортопедической стоматологии в ряде случаев зависит от толщины мягких тка-

ней лица. Данный параметр необходимо учитывать и при оперативных вмешательствах на челюстно-лицевой области.

До настоящего момента наиболее точным методом измерения толщины мягких тканей является компьютерная томография (КТ) либо магнитно-резонансная томография (МРТ). Применение боковой телерентгенограммы позволяет оценивать параметры мягких тканей только в «профильных» точках. Измерение же толщины мягких тканей под фиксированным либо произвольным давлением не всегда информативно.

В практической деятельности стоматологов и челюстно-лицевых хирургов методы КТ и МРТ не всегда доступны, в первую очередь в условиях амбулаторного приема. Также следует учитывать относительно высокую стоимость данных методик и лучевую нагрузку, получаемую пациентом во время проведения КТ.

Цель работы — совершенствование метода измерения толщины мягких тканей зажимным измерительным инструментом для применения в амбулаторной стоматологической практике.

На кафедре ортопедической стоматологии было обследовано 20 человек в возрасте 40—55 лет. Измерение толщины мягких тканей нижней трети лица проводилось путем анализа данных компьютерной томографии и усовершенствованной методикой измерения толщины мягких тканей зажимным измерительным инструментом.

Инструмент состоит из двух частей, шарнирно скрепленных между собой винтом. На рабочей стороне каждой части укреплены пяты с присоединенными к ним электродами. К одной из частей инструмента присоединена планка с измерительной шкалой (цена деления 1 мм), что позволяет измерять толщину тканей с точностью до 0,5 мм.

В основе метода лежит способность мягких тканей к электрической проводимости. Реактивное сопротивление тканей значительно ниже сопротивления воздушного пространства между электродами, что позволяет зафиксировать толщину тканей с помощью мегаомметра в момент касания их щеками прибора с закрепленными электродами. Для сравнительной оценки используемых методов измерения проводились в следующих точках, которые, по литературным данным, в наибольшей степени характеризуют процессы старения нижней трети лица: в точке инфрадентале (1), в точке зигомаксиларе (2), в точке супрадентале (3), в точке юга-альвеоляре (4), в точке проекции модиолуса (5). Толщина мягких тканей, полученная при помощи компьютерной томографии, составила: точка (1) мужчины 14,0 мм, женщины 12,5 мм; точка (2) — 8 мм в обеих группах; точка (3) мужчины 13,0 мм, женщины 11 мм; точка (4) мужчины 11 мм, женщины 10 мм; точка (5) — 8 мм в обеих группах.