

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛЕНИ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ДАГНОСТИКИ ДЛЯ НУЖД ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ КОСМЕТОЛОГИИ

**А.А. Воробьев, А.В. Петрухин, М.Е. Егин, С.В. Поройский, А.С. Баринов, А.В. Золотарев**

*Волгоградский государственный медицинский университет,*

*Волгоградский государственный технический университет,*

*Волгоградский научный центр РАМН и АВО*

Интерес к эстетическим операциям возник еще в древние времена, когда врачи пытались осуществить реконструктивные вмешательства на теле человека, улучшающие его внешние данные. В настоящее время сформировались самостоятельные медицинские направления, в которых художественное творчество как неотъемлемая часть интегрировано в работу врача. Одним из таких направлений является ортопедическая косметология, занимающаяся вопросами лечения косметических дефектов опорно-двигательной системы. основополагающим принципом ортопедической косметологии является научное обоснование использования малотравматичных технологий для получения благоприятного эстетического результата. Оперативная ортопедия включает в себя хирургические вмешательства, проводимые с косметической целью, но называть их косметическими нельзя в связи с травматичностью, длительным послеоперационным лечением и реабилитацией. Вместе с тем к ортопедам обращаются пациенты с косметическими проблемами, касающимися коррекции формы конечностей (кривизны ног), роста и длины ног, исправления косметических дефектов кисти и стопы, а также при отсутствии явных медицинских показаний к хирургическому вмешательству, при функциональных расстройствах и других анатомических нарушениях. В г. Волгограде на базе МУЗ ГКБ № 3 уже давно и успешно практикуется оперативное увеличение роста с помощью distractionного чрескостного остеосинтеза. Для планирования оперативного вмешательства, послеоперационной диагностики, оценки костного регенерата в оперативной косметологии используются различные лучевые и инвазивные методы диагностики.

Целью нашего исследования является анализ различных неинвазивных способов диагностики опорно-двигательной системы и разработка нового программного продукта с возможностями индивидуального трехмерного моделирования.

Среди применяемых в последнее время рентгенологических методов рентгеновская компьютерная томография (РКТ) является одним из наиболее перспективных при исследовании костно-суставного аппарата. По сравнению с другими рентгеновскими методами исследования РКТ обладает целым рядом существенных преимуществ, включающих возможность получения поперечных срезов небольшой

толщины, высокую степень контрастности изображения костных структур, возможность четкой визуализации кальцинатов и обызвествлений. Важным преимуществом РКТ является возможность количественной оценки плотности различных тканей. РКТ метод позволяет получать изображения в различных плоскостях, показать связь мягкотканых и костных структур, а также выявить незначительные изменения показателей плотности изучаемых структур. Внедрение в РКТ высоких технологий позволило существенно повысить диагностическую значимость метода. Весьма актуальны мультипланарные и трехмерные реконструкции изображения, которые позволяют наиболее точно спланировать оперативное вмешательство. РКТ позволяет обследовать пациента с металлическими конструкциями (аппарат Илизарова) в послеоперационном периоде с целью определения качества репозиции. Остеоденситометрия при РКТ позволяет дифференцированно оценивать минеральную плотность в трабекулярной костной ткани и за счет этого расширить возможности ранней диагностики остеопороза. Вместе с тем при исследовании суставов РКТ не лишена ряда ограничений. Так низкая степень контрастности изображения мягких тканей не позволяет оптимально оценить их состояние. Суммируя вышесказанное, можно сделать вывод, что РКТ является высокорезультативным методом диагностики при исследовании опорно-двигательного аппарата.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) является методом беспрецедентных возможностей и многосторонности. В клинической практике МРТ впервые была использована в 1981 г. и за довольно короткое время заняла чрезвычайно важное место в ряду методов медицинской диагностики. По сути дела, внедрение этого метода явилось наиболее выдающимся шагом вперед по сравнению с другими способами неинвазивной интроскопии со времен открытия рентгеновских лучей в 1895 г. На сегодняшний день МРТ, безусловно, является методом выбора в диагностике заболеваний центральной нервной системы, опорно-двигательного аппарата и органов малого таза. В последние годы были разработаны МР-томографы, специально предназначенные для исследования конечностей. Преимущества этих систем наиболее четко проявляются при исследовании больных, страдающих клаустрофобией, и детей. Возможность получения изображения в различных проекциях, высокая разрешающая способность, высокая контрастность изображения сделали МРТ идеально приспособленной к исследованиям костно-суставного аппарата. Наиболее значимым преимуществом МРТ при диагностике костно-суставной системы является высокая контрастность изображения мягких тканей, связанная с их различными сигнальными характеристиками, а также полная безвредность для пациента. МРТ доказала свои высокие диагностические возможности в оценке интра- и перепартикулярных изменений. Несмотря на то, что МРТ является менее информативной по сравнению

с РКТ в выявлении кортикальной деструкции, эндостальных и периостальных реакций, она может четко выявлять такие костные изменения, которые не видны на рентгенограммах. Однако, как и всякий другой метод, МРТ имеет ряд своих противопоказаний, в частности на томографе нельзя обследовать пациентов, в теле которых содержатся магнитные металлические конструкции (искусственные водители ритма, металлические клипсы сосудов, травматологические системы фиксации и т. д.). Суммируя вышесказанное, можно отметить, что МРТ является высокорезультативным методом диагностики при исследовании не только костных, но и мягкотканых структур опорно-двигательного аппарата, что дает ему несомненное преимущество перед другими неинвазивными методами исследования в ортопедической косметологии.

На основе анализа 50 тыс. КТ и МРТ исследований архива отдела лучевой диагностики Волгоградского областного кардиологического центра нами была создана база данных прижизненной анатомии голени и коленного сустава. Строение конечности оценивалось по следующим критериям: толщина подкожно-жировой клетчатки на уровне коленного сустава, верхнего метафиза, диафиза и нижнего метафиза; толщина мышечной ткани на уровне коленного сустава, верхнего метафиза, диафиза и нижнего метафиза; толщина большеберцовой и малоберцовой кости на уровне верхнего метафиза, диафиза и нижнего метафиза; толщина кортикального слоя большеберцовой и малоберцовой кости на уровне верхнего метафиза, диафиза и нижнего метафиза; площадь костных и мягкотканых структур на уровне коленного сустава, верхнего метафиза, диафиза и нижнего метафиза; уровень входа питающей артерии, угол между осью бедра и осью голени, угол между осью голени и плоскостью коленного сустава.

Мы считаем, что совместное использование методов КТ и МРТ в ортопедической косметологии необходимо, так как это дает нам возможность проводить объемное исследование с использованием тонких и перекрывающихся между собой срезов. В сочетании с разработанной нами программой "Интеллектуальная система-1" позволяет создавать качественные трехмерные реконструкции голени, визуализировать нервные стволы нижней конечности и сосуды, что важно для предоперационного планирования, рассчитывать соотношение костных и мягкотканых структур конечностей.

Таким образом, совместное использование РКТ и МРТ методов в ортопедической косметологии позволяет получить необходимые для оперативного лечения данные на этапах предоперационной и послеоперационной диагностики.

Трансформация данных РКТ и МРТ исследований с помощью разработанного программного продукта позволяет повысить качество диагностики, усовершенствовать планирование оперативных вмешательств.

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПЛАНТОГРАФИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СТОПЫ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

**К.В. Гавриков, А.А. Воробьев, А.С. Баринин, В.В. Сивик, А.И. Перепелкин, Л.В. Царапкин**

*Волгоградский научный центр РАМН и АВО*

При оценке степени оперативного вмешательства на стопе при коррекции патологий, последствий травм большое значение имеет изучение морфофункциональных характеристик стопы как до оперативного вмешательства, так и в процессе послеоперационного восстановления ее опорных функций.

По результатам наших исследований, весьма перспективным видится использование способа диагностики, основанного на компьютерном расчете показателей, отражающих морфофункциональное состояние стопы при анализе снимков ее опорной поверхности, получаемых при помощи модернизированного сканера (патент РФ на изобретение № 2253363, 2005 г.).

Предварительный анализ полученных плантограмм по результатам как автоматизированного расчета площадей опорной поверхности, так и комплекса ее угловых характеристик показал, что данный метод исследования позволяет достаточно подробно получать морфофункциональные характеристики отделов стопы, на которых планируется оперативное вмешательство.

Успешность проведенной оперативной коррекции и восстановление опорной функции стопы в процессе постоперационной реабилитации оценивается по изменению площадей абсолютной и относительной (резервной) опоры переднего, среднего и заднего отделов стоп. Эффективность, кроме того, оценивается по динамике коэффициентов, являющихся показателями сводов стопы и пяточного угла, определяющего угол наклона пяточной кости, в том числе и при использовании тестовых нагрузок дозированным весом.