

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИКСИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭНДОПРОТЕЗОВ КОСТЕЙ КИСТИ

В современной травматологии и ортопедии одной из актуальных проблем является развитие неинвазивных методов обследования, которые с учетом физиологического состояния костной ткани человека позволяют прогнозировать различные способы реконструктивных вмешательств и выбора конструкции эндопротеза. Оперативная тактика установки тотального эндопротеза сопряжена с трудностями выбора типоразмера протеза, адаптации ножки протеза к конфигурации костно-мозгового канала, оптимизации контактных зон взаимодействия имплантата с костью. На сегодняшний день остаются нерешенными задачи в таких направлениях как:

1. Оценка индивидуальных геометрических характеристик лучей кисти применительно к имплантационным технологиям.
2. Разработка матрицы элементов конструкции эндопротеза позволяющей индивидуально оптимизировать контактные зоны.

### Цель

Предложить алгоритм определения комплекса антропометрических характеристик костно-мозгового канала длинных костей кисти применительно к проблеме эндопротезирования.

В настоящей работе рассмотрены проблемы идентификации антропометрических размеров и геометрических характеристик костно-мозгового канала на примере пястных костей кисти. В связи с этим, особенно при необходимости размещения имплантатов в участках с значительными дефектами, планирование имплантации должно базироваться на точных данных мультиспиральной компьютерной томографии, рентгенологической диагностики и математической обработки полученных данных, позволяющих определить ось костно-мозгового канала и его геометрическую конфигурацию.

Нами в клинике института проведено обследование 12 пациентов с дефектами и посттравматическими деформациями суставов пальцев кисти с выполнением комплекса цифровой рент-

генографии, проведением мультиспиральной компьютерной томографии костей кисти с последующей математической обработкой данных. Особенностью обследования являлось применение маркера в виде 10 миллиметровой рентгенконтрастной пластинки, позволяющей при помощи пакета компьютерной математики достоверно вычислить и оценить абсолютные анатомические размеры костных структур.

Следующим этапом выполняли мультиспиральную компьютерную томографию двух кистей для детальной топографо-анатомической оценки костной структуры, индивидуально для каждого пациента. МСКТ проводится в режиме спирального сканирования с толщиной томографического среза 1-2 мм, с последующей 3-D реконструкцией изображений. Далее производили математическое моделирование основных анатомических параметров с целью определения геометрической оси костно-мозгового канала.

В результате проведенного исследования нами определена ось пястной кости, представляющая собой «S» образную кривую с углом наклона до 28°-30° к ладонной поверхности. При 3-D моделировании получена геометрическая конфигурация костно-мозгового канала пястной кости, представляющая собой усеченный конус в области дистального метаэпифиза. Определение объемной модели канала является важной задачей при моделировании конструкции импланта, позволяющей сохранить контактные взаимодействия при амплитуде движений в функционально выгодном диапазоне.

Таким образом, предложенная нами методика диагностики антропометрических характеристик костной ткани может найти применение для исследования любой локализации опорно-двигательного аппарата и представляет практическую ценность при подборе конструкций эндопротезов в частности фиксирующих элементов, выполнения костно-пластических вмешательств на суставных структурах.