

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАТИВНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Демченко А.В., Карпинский М.Ю., Карпинская Е.Д.

Харьковский научно-исследовательский институт ортопедии и травматологии им. проф. М.И. Ситенко

Моделирование оперативных вмешательств на тазобедренном суставе позволяет рассчитать наиболее оптимальную биомеханическую структуру и достигнуть максимально положительного конечного результата. Наиболее оптимальная биомеханическая структура проксимального отдела бедра и вертлужной впадины получается при точном определении величины иссекаемых клиньев при выполнении деторсионно-варизирующих остеотомий бедра, углов наклона крыши вертлужной впадины и т.д.

Обычно для этих целей используются скиаграммы, на которых и производились соответствующие расчёты. Однако недостатки этого метода очевидны. Связаны они с тем, что метод моделирования по скиаграммам учитывает внешние контуры костных структур и не учитывает самой костной структуры: губчатой и кортикальной. Кроме того, этот метод весьма громоздок и не позволяет одновременно проводить необходимые расчёты: величины шеечно-диафизарного угла, углы наклона вертлужной впадины, величины сдвига ствола бедра относительно проксимального фрагмента при медиализации.

Используя возможности компьютера и графический пакет PhotoShop, можно наглядно, представить отдаленный результат операции. Кроме того, в процессе моделирования можно разработать несколько вариантов реконструкции сустава, а встроенные функции пакета помогут точно выполнить предполагаемые смещения участков кости.

В качестве примера успешного использования метода компьютерного моделирования приведем клиническое наблюдение больной О., 12 лет.

У больной отмечается высокий нелеченный вывих бедра (рис. 1). Оперативное лечение, направленное на воссоздание анатомических взаимоотношений путем открытого вправления головки бедра и реконструкции элементов тазобедренного сустава, привело бы к возникновению ряда осложнений в виде контрактуры в суставе и развитию асептического некроза.

В связи с этим было принято решение о проведении паллиативного оперативного вмешательства, направленного на улучшение функции тазобедренного сустава через повышение его

стабильности и опорности. Предполагалось достичь этого созданием навеса над головкой бедра на уровне неоартроза и выполнением деторсионно-варизирующей и медиализирующей межвертельной остеотомии бедра, позволяющей уменьшить нагрузку на отводящую группу мышц, а в конечном итоге — уменьшить хромоту.

Выполненное компьютерное моделирование позволило представить весь тазобедренный сустав в послеоперационном периоде. Величина медиализации, угол наклона вертлужной впадины и перекрытие головки бедренной кости, которые были рассчитаны до оперативного лечения, при компьютерном моделировании в значительной степени облегчили точное выполнение ее во время операции.

В послеоперационном периоде сформировался тазобедренный сустав с наиболее оптимальными биомеханическими характеристиками и ожидаемым клиническим результатом.

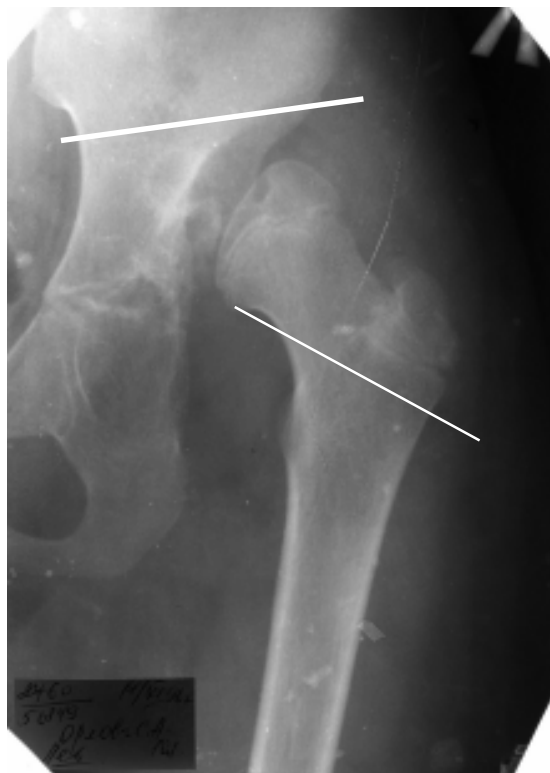


Рисунок 1. Рентгенограмма тазобедренного сустава до операции. Линиями показаны зоны предполагаемой резекции

Рассмотрим подробнее метод компьютерного моделирования с помощью графического пакета PhotoShop. Для осуществления задуманного была использована рентгенограмма нарушенного тазобедренного сустава больной. С помощью сканирующего устройства рентгенограмма вводилась в компьютер. Далее с помощью графического пакета выполнялось собственно моделирование.

В плане операции предполагалось развернуть нижнюю часть таза на 10-15° путем введения имплантата, а также сместить бедренную кость относительно головки на 10-12 мм до достижения максимальной симметричности со здоровым суставом.

Выделяем бедренную кость, копируем изображение в буфер и вставляем на место. Если вы работаете с версией пакета 4.0 (для Windows 95), программа создаст новый слой, на котором и будет расположено изображение кости. Теперь слой можно отключить и работать с оставшейся частью изображения. Если же вы работаете с более ранними версиями пакета, то изображение после выделения следует

сместить на максимально возможное расстояние вправо — это не позволит нарушить изображения бедренной кости при работе с тазом. Далее выделяем область таза, которую будем поворачивать. Для более точного выполнения поворота используем встроенные функции пакета и установим поворот 10 (во втором варианте 15°).

Подключим слой, на котором расположено изображение бедра. Выделяем головку бедра (или же нижнюю часть кости) и делаем смещение, добиваясь максимально приемлемого результата. Теперь остается сместить бедро к вертлужной впадине и восстановить сустав в его функциональном виде. Добавим изображение имплантата в виде треугольника, заполняющего зону смещения вертлужной впадины. На этом моделирование можно считать практически законченным. Для придания модели эстетичного вида проведем ретуширование получившихся белых зон изображения.

Для сравнения представим модель операции (рис.2,3) и рентгенограмму, выполненную через 6 месяцев после операции.



Рисунок 2. Компьютерная модель тазобедренного сустава, полученная при использовании графического пакета PhotoShop



Рисунок 3. Рентгенограмма тазобедренного сустава через 6 месяцев после операции, выполненной по компьютерной модели

P.S. Если вас заинтересовал метод моделирования операций с помощью графических пакетов и вы хотели бы получить более подробные знания об этом, читайте дальнейшие выпуски журнала, на страницах которого будут опубликованы уроки работы с графическими редакторами и их использования в медицине.