

было подтверждено результатами электромиографии и биомеханическим изучением функции сустава.

Во всех случаях эндопротезирования тазобедренного сустава с применением компонентов «Ильза» в послеоперационном периоде был получен хороший результат.

Минимально инвазивная артропластика позволила добиться ранней (на 2^е сутки) активизации и быстрой послеоперационной реабилитации пациентов, а также значительного сокращения срока их пребывания в стационаре.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности применения в клинической практике бедренного компонента «Ильза», который позволяет достаточно быстро восстановить функцию и опороспособность конечности, что обеспечивает восстановление качества жизни больных.

Результаты исследования были получены при поддержке гранта РФФИ № 06-04-90812 Мол_а.

Литература

1. Ильин А.А., Скворцова С.В., Мамонов А.М., Карпов В.Н., Поляков О.А. Применение титана и его сплавов в медицине. / Перспективные технологии легких и специальных сплавов. / К 100-летию со дня рождения академика А.Ф. Белова. – М.: Физматлит, 2006. – С. 399-408.
2. Цваймюллер К., Декнер А., Штайндл М. Ножка SL-Plus и SLR- Plus: концепция и первичные результаты / Эндопротезирование крупных суставов. Материалы симп. с междунар. участием. – М., 2000 – С. 114-121.
3. Dustmann H.O. Intermediate and Long-Term Results with the Zweymuller Prosthesis after Previous Surgery. / The Zweymuller total hip Prosthesis: 15 years' experience. 3rd Vienna Symposium. Hogrefe and Huber Publishers. – Seattle. Toronto. Gottingen, Bern, 1994. – P. 1-16.

УДК 669.295'245: 615.472

БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ИМПЛАНТАТА ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗА ПРОКСИМАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

д.т.н., проф. А.М. Мамонов, А.А. Белокобылов¹, к.т.н., доц. Е.О. Агаркова, Н.В. Хромов

Методом конечных элементов рассчитано напряженно-деформированное состояние системы «имплантат – структуры проксимального метаэпифиза большеберцовой кости» при функциональной нагрузке. Показано, что применение нового имплантата обеспечивает хорошие условия для остеосинтеза при импрессионных переломах большеберцовых мыщелков коленного сустава.

Mode of deformation of "implant - structure of shin bone proximal metaepiphysis" system under functional load was calculated by finite element method. It was shown that new implant application provides good conditions for osteosynthesis during impression fractures of knee joint tibial condyles.

¹ НИИ Травматологии и ортопедии, г. Астана, Республика Казахстан.

Одним из важнейших этапов разработки новых конструкций имплантатов для остеосинтеза и, соответственно, новых методов лечения переломов элементов опорно-двигательного аппарата человека является биомеханическое обоснование разрабатываемых конструкций. Оно заключается в теоретическом анализе (расчете) и прогнозировании напряженно-деформированного состояния и механического поведения системы «имплантат – костные структуры» при функциональных нагрузках.

В настоящей работе приведены результаты биомеханических расчетов нового имплантата для фиксации импрессионного участка суставного плато проксимального метаэпифиза большеберцовой кости при лечении переломов берцового мыщелка коленного сустава с импрессионной составляющей.

Имплантат представляет собой L-образную пластину, изготавливаемую из нержавеющей стали. Принципиальная схема установки имплантата приведена на рис. 1. Длинное плечо пластины вводится в мыщелок над образовавшейся в результате импрессионного перелома полостью в губчатой кости после репозиции фрагмента суставного мыщелка.

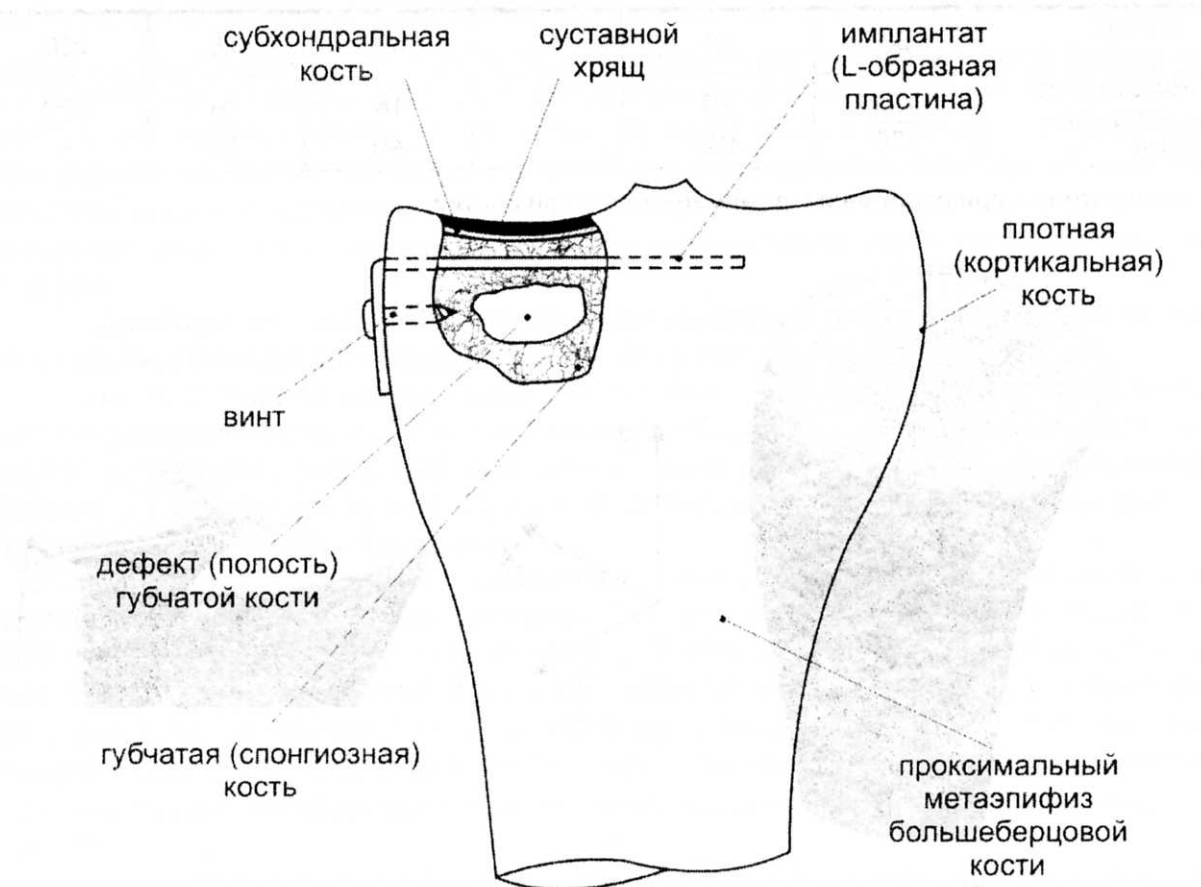


Рис. 1. Схема фиксации импрессионного перелома L-образной пластиной

Механическая совместимость имплантата может быть оценена по степени подобия напряженно-деформированного состояния и механического поведения системы с имплантатом состоянию и поведению структур здорового неповрежденного сустава при функциональных нагрузках [1]. Работоспособность системы и ее компонентов определяется напряженно-деформированным состоянием каждого элементарного объема каждого компонента.

Для численного анализа напряженно-деформированного состояния указанной системы был применен математический метод конечных элементов с использованием пакета компьютерных программ ANSYS. Для реализации этого метода были разработаны анатомически подобные объемные и конечно-элементные модели проксимального метаэпифиза большеберцовой кости в здоровом состоянии, после импрессионного перелома и восстановления конгруэнтности суставной поверхности без использования L-образной пластины и с ее использованием (рис. 2).

Физико-механические свойства компонентов моделируемых систем приведены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-механические свойства компонентов моделируемой системы [1-3]

Компонент системы	Кость кортикальная		Субхондральная кость	Хрящ суставной	Спонгиозная кость	Имплантат (сталь нержавеющая)
	Вдоль оси большеберцовой кости	Поперек оси большеберцовой кости				
Свойство						
Модуль упругости, ГПа	20	10	10	0,1	0,5	200
Напряжение* разрушения, МПа	$\frac{130}{180}$	$\frac{15}{135}$	77	$\frac{18}{40}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{600}{-}$

* в числителе – при растяжении, в знаменателе – при сжатии.

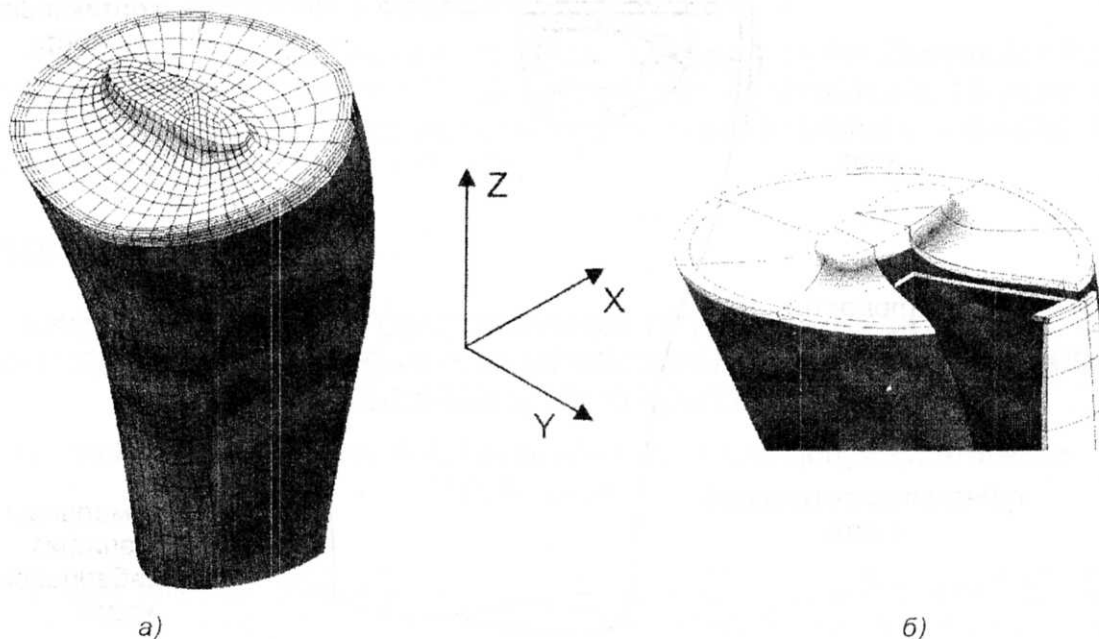


Рис. 2. Общий вид моделей проксимального метаэпифиза большеберцовой кости в неповрежденном состоянии (а) и после установки L-образной пластины (б)

Одним из наиболее ответственных моментов моделирования является задание механической нагрузки. Исследования биомеханики коленного сустава при полном объеме движений и, соответственно, комбинациях нагрузок различного характера является самостоятельной и достаточно сложной технической задачей. В рамках данной работы было достаточно ограничиться рассмотрени-

