



(19) **KG** (11) **1580** (13) **C1** (46) **31.10.2013**
(51) *A61F 2/34* (2013.01)
A61B 5/107 (2013.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ
к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(19) **KG** (11) **1580** (13) **C1** (46) **31.10.2013**

(21) 20130007.1

(22) 21.01.2013

(46) 31.10.2013, Бюл. №10

(76) Джумабеков С.А., Сулайманов Ж.Д., Калчаев Б.Н., Юнусов Ф.И., Усенов А.С. (KG)

(56) Патент № 2412646 С2, кл. А61В 5/00, 2011

(54) Способ определения оптимального размера рабочей поверхности вертлужной впадины для ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава

(57) Изобретение относится к медицине, а именно травматологии и ортопедии, и может быть использовано для подбора размера ацетабулярного компонента эндопротеза при дисплазии тазобедренного сустава.

Задачей изобретения является разработать способ расчета размера вертлужной впадины, обеспечивающий максимально точное определение размера рабочей поверхности вертлужной впадины для ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава.

Поставленная задача решается в способе определения оптимального размера рабочей поверхности вертлужной впадины для ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава, включающем подбор эндопротеза, где для проектирования и расчета составляют математическую модель тазобедренного сустава при эндопротезировании. Математическая модель, предназначенная для оптимального выбора размера рабочей поверхности (контактируемой площади) вертлужной впадины для ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава цементной и бесцементной фиксации до оперативного лечения.

Способ позволяет максимально точно подобрать ацетабулярный компонент эндопротеза к вертлужной впадине. 1 н.п. ф., 1 пр.

(21) 20130007.1

(22) 21.01.2013

(46) 31.10.2013, Bull. number 10

(76) Djumabekov S.A., Sulaymanov J.D., Kalchaev B.N., Yunusov F.I., Usenov A.S. (KG)

(56) Patent number 2412646 C2, cl. A61B 5/00, 2011

(54) Method for determining the optimal size of working surface of the acetabulum for the acetabular component of the hip joint endoprosthesis

(57) The invention relates to medicine, namely, to traumatology and orthopedics, and can be used to pick out the size of the endoprosthesis acetabular component at the hip joint dysplasia.

Problem of the invention is to develop a method for determining the size of acetabulum, which provides the most accurate determination of the size of the working surface of the acetabulum for the acetabular component of the hip joint prosthesis.

The stated problem is solved in the process of determining the optimal size of the working surface of the acetabulum for acetabular endoprosthesis component of the hip joint, including the selection of endoprosthesis, where mathematical model of a hip joint is made up for design and analysis at hip replacement. Mathematical model, intended for optimal sizing of the working surface (the contacted area) of acetabulum for the acetabular component of the hip joint endoprosthesis of cement and cementless fixation before the surgery.

The method allows the most accurate selection of the acetabular component of the endoprosthesis to the acetabulum. 1 independ. claim, 1 example.

Изобретение относится к медицине, а именно травматологии и ортопедии, и может быть использовано для подбора размеров ацетабулярного компонента эндопротеза при тотальном замещении тазобедренного сустава при дисплазии тазобедренного сустава.

Известен способ определения степени покрытия вертлужного компонента бесцементной фиксации в процентном соотношении после его имплантации в обработанную вертлужную впадину при первичных и ревизионных операциях эндопротезирования тазобедренного сустава, который включает определение площади покрытия ацетабулярного компонента костным ложем вертлужной впадины при замещении тазобедренного сустава. Для определения степени покрытия вертлужного компонента интраоперационно измеряется глубина непокрытого сектора чашки эндопротеза миллиметровой линейкой или штангенциркулем и определяют по представленной таблице, где в верхней горизонтальной строке наружные диаметры ацетабулярного компонента в миллиметрах, а в крайнем левом столбце по вертикали показана глубина недопокрытия чашки в ми-

ллиметрах, значения площади контакта на границе кость-имплантат в процентах при пересечении данных величин (Патент № 2412646 С2, кл. А61В 5/00, 2011).

Недостатком данного метода является то, что измерение величины непокрытого сектора ацетабулярного компонента эндопротеза производится во время оперативного лечения при установке только бесцементных имплантатов. Если, при этом окажется недопокрытие ацетабулярного компонента эндопротеза костной тканью более 30 %, то необходимо произвести костную аутопластику впадины. В связи с чем, увеличивается длительность и травматичность оперативного лечения.

Задачей изобретения является разработать способ расчета размера вертлужной впадины, обеспечивающий максимально точное определение размера рабочей поверхности вертлужной впадины для ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава.

Поставленная задача решается в способе определения оптимального размера рабочей поверхности вертлужной впадины для ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава, где для проектирования и расчета составляют математическую модель тазобедренного сустава при эндопротезировании. Математическая модель предназначена для оптимального выбора размера рабочей поверхности (контактируемой площади) вертлужной впадины для ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава цементной и бесцементной фиксации до оперативного лечения.

Способ осуществляют следующим образом.

Для вычисления рабочей части вертлужной впадины тазовой кости на допустимый процент контакта с имплантатом, составляют математическую модель, включающую в себя расчет на прочность «рабочей поверхности» с учетом принятых допущений:

- кость имеет изотропную структуру (однородная)
- допустимое напряжение губчатой кости σ - относительное
- учитывается фактор того, что имплантат прочнее кости.

Воспользуемся формулой для расчета сферических опор:

$$D = \sqrt{\frac{R}{\varphi[\sigma]}} \quad (1)$$

где: D - диаметр вертлужной впадины без дефекта (т. е. половина сферы);

R - вес человека в Ньютонах;

$[\sigma]$ - допустимое напряжение губчатой кости на сжатие в Па, и $\sigma = 1,9$ МПа;

φ - соотношение рабочей поверхности к D;

Из законов механики вес человека вычисляется:

$$R = m \cdot g \quad (2)$$

где: m - масса человека (кг);

g - ускорение свободного падения и

$g = 9,8$ м/с²;

А соотношение φ :

$$\varphi = \frac{l}{D} \quad (3)$$

5

где l - размер рабочей поверхности сферы, находящейся под контактом с имплантатом.

С учетом (2) и (3) преобразим (1) в удобную нам формулу:

$$\varphi = \frac{R}{D^2[\sigma]} \quad (4)$$

Или в процентах:

$$\varphi = \frac{R}{D^2[\sigma]} \cdot 100\% \quad (5)$$

Если учесть динамические нагрузки, то:

$$\varphi = \frac{R_d}{D^2[\sigma]} \cdot 100\% \quad (6)$$

Где R_d - динамическая нагрузка на место контакта вертлужной впадины;

n - коэффициент перегрузок (принятых от 0 до 9).

Пример. Больная Б., 38 лет, поступила в БНИЦТиО 20 октября 2010 года с диагнозом: Двусторонний диспластический коксартроз IV-ст.

При предоперационном планировании стандартным шаблоном подобран ацетабулярный компонент эндопротеза, соответствующий 44 и 46 размерам. Вес пациентки на момент обследования составлял 60 кг.

Пример расчета: для человека с массой $m = 60$ кг, диаметром вертлужной части $D = 44$ мм при пятикратных нагрузках $n = 5$

$$\varphi = \frac{60 \cdot 5}{0.044^2 \cdot 1900000} \cdot 100\% = 81\%$$

Процент покрытия ацетабулярного компонента составлял не менее $\varphi = 81\%$. Согласно расчетам процентное покрытие ацетабулярного компонента у нашей пациентки составило 81 %, что оптимально соответствует 44 размеру ацетабулярного компонента эндопротеза. В последующем больной Б. произведено поэтапное двустороннее тотальное эндопротезирование тазобедренных суставов с использованием ацетабулярного компонента 44 размера.

Таким образом, наши расчеты позволили максимально точно подобрать ацетабулярный компонент эндопротеза к вертлужной впадине.

Формула изобретения

Способ определения оптимального размера рабочей поверхности вертлужной впадины для ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава, включающий подбор эндопротеза, отличающийся тем, что используя данные показатели массы тела и данные стандартных шаблонов ацетабулярного компонента эндопротеза вычисляют оптимальный размер рабочей поверхности вертлужной впадины для ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава.

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03