

ВЛИЯНИЕ ОСТАТОЧНОЙ ВАРУСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ, РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ И ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

М.П. Зиновьев¹, Р.В. Паськов¹, Д.В. Римашевский²

¹ ООО «Уральский клинический лечебно-реабилитационный центр»
Уральский пр., д. 55, г. Нижний Тагил, 622049, Россия

² ФГАОУ ВПО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки России
ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, 117198, Россия

Реферат

Цель исследования – оценить влияние остаточной варусной деформации нижней конечности после тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) на клинико-функциональные и динамометрические результаты лечения.

Материал и методы. В период с сентября 2014 по май 2015 г. была выполнена 951 операция тотального эндопротезирования коленного сустава 933 пациентам с исходной варусной деформацией нижней конечности. Однако в 52 (5,5%) случаях сохранилась остаточная варусная деформация более 3°. Группы исследования были сформированы с применением критериев включения и исключения. В основную группу вошли 36 пациентов со средней остаточной варусной деформацией нижней конечности 3,9±0,74° (от 3,1 до 5,6°), в контрольную – 34 пациента с нейтральной механической осью нижней конечности. Оценка результатов лечения проводилась в среднем через 14,2±1,8 месяцев после операции с помощью функциональных шкал KSS (Knee Society Score), субъективной оценки качества жизни (SF-36), а также оценка статико-динамической функции нижней конечности на лечебно-диагностическом комплексе Biodex Systems 4 Quick Set и оценка стабильности фиксации компонентов по шкале F.C. Ewald в модификации О.А. Кудинова с соавторами.

Результаты. Функциональная оценка результатов по KSS (Knee Society Score) в основной группе пациентов составила 84,0±4,6 баллов, в контрольной – 82,2±4,1 ($p>0,05$). Субъективная оценка качества жизни по шкале SF-36 в основной группе составила 162,6±6,4 баллов, в контрольной – 164,3±8,1 ($p>0,05$). Оценка статико-динамической функции нижней конечности на лечебно-диагностическом комплексе Biodex Systems 4 Quick Set в среднем через 14,2±1,8 месяцев после тотального эндопротезирования коленного сустава существенной разницы в обеих группах не выявили: как изометрические, так изокинетические параметры в обеих группах не имели статически достоверных различий ($p>0,05$). Статистически достоверных различий между группами по шкалам KSS и SF-36, результатам динамометрии и рентгенологическим признакам стабильности фиксации компонентов эндопротеза выявлено не было ($p>0,05$).

Заключение. Наличие остаточной варусной деформации в коленном суставе после ТЭКС у пациентов с исходной варусной деформацией нижней конечности не повлияло на клинико-функциональные, рентгенологические и динамометрические результаты через 14,2±1,8 месяцев после операции.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование коленного сустава, механическая ось нижней конечности, варусная деформация, динамометрия.

DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-1-108-116.

Influence of Residual Varus Deformity on Clinical, Functional, Radiological and Dynamometric Outcomes of Total Knee Arthroplasty

M.P. Zinoviev¹, R.V. Paskov¹, D.V. Rimashevsky²

¹ Ural Clinical and Rehabilitation Center
55, Uralsky pr., Nizhny Tagil, 622049, Russia

² Peoples' Friendship University of Russia
6, ul. Miklukho-Maklaya, Moscow, 117198, Russia

Зиновьев М.П., Паськов Р.В., Римашевский Д.В. Влияние остаточной варусной деформации на клинико-функциональные, рентгенологические и динамометрические результаты тотального эндопротезирования коленного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2017;23(1):108-116. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-1-108-116.

Cite as: Zinoviev M.P., Paskov R.V., Rimashevsky D.V. [Influence of Residual Varus Deformity on Clinical, Functional, Radiological and Dynamometric Outcomes of Total Knee Arthroplasty]. *Traumatalogiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2017;23(1):108-116. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-1-108-116.

Зиновьев Максим Павлович. Уральский пр., д. 55, г. Нижний Тагил, 622049, Россия / Maxim P. Zinoviev. 55, Uralsky pr., Nizhny Tagil, 622049, Russia; e-mail: max_trauma@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 21.12.2016. Принята в печать/Accepted for publication: 15.02.2017.

Abstract

Purpose of the study – to evaluate the influence of residual varus deformity of the lower leg on clinical, functional and dynamometric outcomes of TKR.

Material and methods. In the period from September 2014 till May 2015 951 total knee replacement surgeries were performed in Ural clinical and rehabilitation center in 933 patients with initial varus deformity of lower limb. However, in 52 cases (5.5%) residual varus deformity of $>3^\circ$ persisted.

The main group included 36 patients with mean residual varus deformity of lower leg of $3.9^\circ \pm 0.74^\circ$ (from 3.1° to 5.6°), the control group included 34 patients with neutral mechanic axis of the lower leg.

Evaluation of treatment outcomes was performed on average 14.2 \pm 1.8 months after the procedure using functional assessment of the patients according to KSS (Knee Society Score), subjective assessment of life quality (SF36), as well as evaluation of the static-dynamic function of the lower leg on diagnostic and treatment complex Biodex Systems 4 Quick Set and assessment of stability of components fixation by F.C. Ewald scale in modification of O.A. Kudinov et al.

Results. Functional assessment of the patients according to KSS (Knee Society Score) for the main group was 84.0 ± 4.6 , in control group – 82.2 ± 4.1 points ($p > 0.05$). Subjective assessment of life quality (SF36) in the main group was 162.6 ± 6.4 points, in control group – 164.3 ± 8.1 points ($p > 0.05$). In terms of flexion and extension of lower leg there were no significant differences between two groups when assessing static and dynamic function by treatment and diagnostic complex «Biodex Systems 4 Quick Set» on average in 14.2 \pm 1.8 months after procedure: neither isometric nor isokinetic parameters in both groups demonstrated statistically significant differences ($p > 0.05$). Based on X-rays evaluation there were no abnormalities in components fixation in both groups. There were no statistically significant differences identified in KSS and SF36 scales, dynamometry results and X-ray findings for stability of prosthesis ($p > 0.05$).

Conclusion. The residual varus deformity in the knee of $3.9^\circ \pm 0.74^\circ$ (from 3.1° to 5.6°) after total knee replacement in the patients with initial varus deformity of lower leg did not affect clinical, functional, X-ray and dynamometric outcomes in 14.2 \pm 1.8 months after the replacement.

Keywords: total knee arthroplasty, mechanical axis of the lower leg, varus deformity, dynamometry.

DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-1-108-116.

Competing interests: the authors declare that they have no competing interests.

Funding: the authors have no support or funding to report.

Введение

Тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) в настоящее время считается методом лечения больных с тяжелой степенью дегенеративно-дистрофического поражения коленного сустава [4]. Эта операция за последние десятилетия стала одним из наиболее часто выполняемых реконструктивных вмешательств в ортопедии [3]. Несмотря на непрерывное совершенствование имплантатов и хирургической техники, до 20% пациентов, перенесших ТЭКС, остаются не удовлетворенными результатом вмешательства [7].

Традиционно считалось, что обязательным условием для благоприятного исхода ТЭКС является восстановление нейтральной механической оси нижней конечности в пределах $\pm 3^\circ$ [19]. Однако существует и противоположная точка зрения [8]. Для большей объективизации результатов исследования мы провели комплексную оценку исходов ТЭКС у пациентов с остаточной варусной деформацией, используя не только стандартные клиничко-рентгенологические методы, но и оценку функционального состояния мышц сгибателей/разгибателей голени при помощи мультисуставного лечебно-диагностического комплекса Biodex Systems 4 Quick Set.

Цель исследования – определить степень влияния остаточной варусной деформации

нижней конечности на клиничко-функциональные, рентгенологические и динамометрические результаты лечения в среднесрочный период после ТЭКС.

Материал и методы

В период с сентября 2014 по май 2015 г. в «Уральском клиническом лечебно-реабилитационном центре» была выполнена 951 операция ТЭКС у 933 пациентов с гонартрозом и варусной деформацией нижней конечности. Анализ послеоперационных телерентгенограмм нижней конечности проводился по методике, описанной А. Durandet с соавторами [14], на персональном компьютере с использованием программы mediCAD Hospital Classic 3.50.2.1.

У 50 (5,5%) пациентов (52 нижних конечности) была выявлена остаточная варусная деформация в оперированном суставе $>3^\circ$ ($3,9 \pm 0,74^\circ$). Изолированная остаточная варусная деформация за счет дистального бедренного угла (LDFA), то есть варусного положения бедренного компонента, была выявлена в одном (1,9%) случае. Комбинированная остаточная деформация за счет дистального бедренного и проксимального тибиального углов (МРТА) и варусного положения обоих компонентов эндопротеза суммарно более 3° – в 44 случаях (42 пациента, 84,6%). В 7 наблюдениях (7 пациентов, 13,5%) остаточная деформация была об-

условлена исключительно варусным положением тибиального компонента эндопротеза.

Группы исследования были сформированы с применением критериев включения и исключения.

Критерии включения:

1) идиопатический гонартроз 3 ст. с исходной варусной деформацией в пределах от 5 до 18° (по Н.С. Косинской);

2) средний или пожилой возраст пациентов (от 44 до 75 лет согласно возрастной периодизации ВОЗ 2016 г.);

3) нормальная масса тела либо ожирение 1 степени (индекс массы тела в пределах от 18,5 до 35) [2].

Критерии исключения:

1) системные заболевания соединительной ткани, заболевания обмена веществ, остеопения или остеопороз (Т-критерий – 1,5 и менее) [1];

2) послеоперационные осложнения (инфекционные, сосудистые, механические – перипротезные переломы в результате высокоэнергичной травмы);

3) наличие в анамнезе переломов костей исследуемой нижней конечности.

Основную группу составили 36 пациентов с остаточной варусной деформацией после ТЭКС $3,9 \pm 0,74^\circ$. Изолированная остаточная варусная деформация за счет дистального бедренного угла (LDFA), то есть варусного положения бедренного компонента, присутствовала в одном (2,8%) случае. Комбинированная остаточ-

ная деформация за счет дистального бедренного и проксимального тибиального углов (МРТА) и варусного положения обоих компонентов эндопротеза суммарно более 3° присутствовала у 29 (80,5%) пациентов. У 6 (16,7%) пациентов остаточная деформация была обусловлена варусным положением тибиального компонента эндопротеза.

В группу сравнения (контрольную) вошли 34 пациента с нейтральной механической осью нижней конечности (НКА = 180°).

Обе группы пациентов были сопоставимы по возрасту, полу, длительности заболевания, величине исходной деформации, исходному объему движений в коленном суставе, индексу массы тела (ИМТ), индексу коморбидности М.Е. Charlson [11], шкале оценки функции коленного сустава KSS (Knee Society Score) [16] и субъективной оценки качества жизни SF-36 [6] (табл. 1).

При поступлении всем пациентам выполнялась цифровая рентгенография коленного сустава в двух проекциях и телерентгенография нижних конечностей с нагрузкой на аппарате Philips Digital Diagnost 3.0.4 (Германия). На цифровой рентгенограмме при помощи персонального компьютера и программы mediCAD Hospital Classic 3.50.2.1 мы определяли анатомическую ось бедра и голени, дистальный угол бедра (LDFA), проксимальный большеберцовый угол (МРТА), механическую ось нижней конечности (НКА), угол между анато-

Таблица 1/ Table 1

Сравнительная характеристика исследуемых групп пациентов в дооперационном периоде
Comparison of patients' groups prior to surgery

Характеристика/Criteria	Группа/Group	
	Основная Main	Контрольная Control
Количество/Number of patients	36	34
Возраст, лет/Age, years	63,11±5,2	61,32±6,7
Пол, муж/жен/Gender, male/female	9/27(25/75%)	7/27(20,5/79,5%)
Длительность заболевания, лет/History of pathology, years	9,6±4,5	10,2±4,9
Варусная деформация, в среднем, град./ Average varus deformity, °	12,1±5,5	9,0±4,9
Сгибание сустава, в среднем, град./Joint flexion, average, °	81,16±9,4	80,03±11,2
Разгибание сустава, в среднем, град./Joint extension, average, °	164,01±5,5	166,04±5,3
ИМТ/BMI	28,4±5,1	29,6±4,3
Индекс коморбидности, балл/Comorbidity index of Charlson, points	3,21±1,0	3,16±1,2
KSS. балл/KSS, points	40,6±4,4	43,7±5,8
SF-36, балл/SF-36, points	73,0±12,6	75,9±11,4

$p > 0,05$.

мической и механической осями бедра (FMA), точку входа в интрамедуллярный канал бедренной кости, уровни резекции бедренной и большеберцовой костей и оптимальные типоразмеры компонентов эндопротеза (рис. 1).

Мы оценивали рентгенограммы коленного сустава, выполненные после операции, и телерентгенограммы, выполненные в день выписки (во время максимальной активизации пациента в стационаре), а также данные исследования в среднем через $14,2 \pm 1,8$ мес. после оперативного лечения.

Стабильность фиксации компонентов оценивали по шкале F.C. Ewald [15] в модификации О.А. Кудинова с соавторами [4].

В обеих группах использовались только полусвязанные эндопротезы с замещением задней крестообразной связки. Эндопротезирование коленного сустава выполняли под регионарной анестезией с наложением пневматичес-

кого жгута на верхнюю треть бедра на период имплантации компонентов эндопротеза. Использовали медиальный парapatеллярный доступ. Средняя продолжительность операции составила $66,0 \pm 16,3$ мин. Рану ушивали с использованием рассасывающегося шовного материала. В послеоперационном периоде пациентам проводилась комплексная программа реабилитации под контролем врачей ЛФК и физиотерапевтов с использованием продолжительных пассивных движений (СРМ), криотерапии, миостимуляции. Пациентов реабилитировали на 1–2-е сутки после операции. Средняя продолжительность пребывания в стационаре составила $6,4 \pm 1,4$ суток.

Для оценки результатов лечения пациентов после ТЭКС применяли следующие методы исследования: клинический (в т. ч. гониометрию), рентгенологический, динамометрический, статистический и анкетирование.

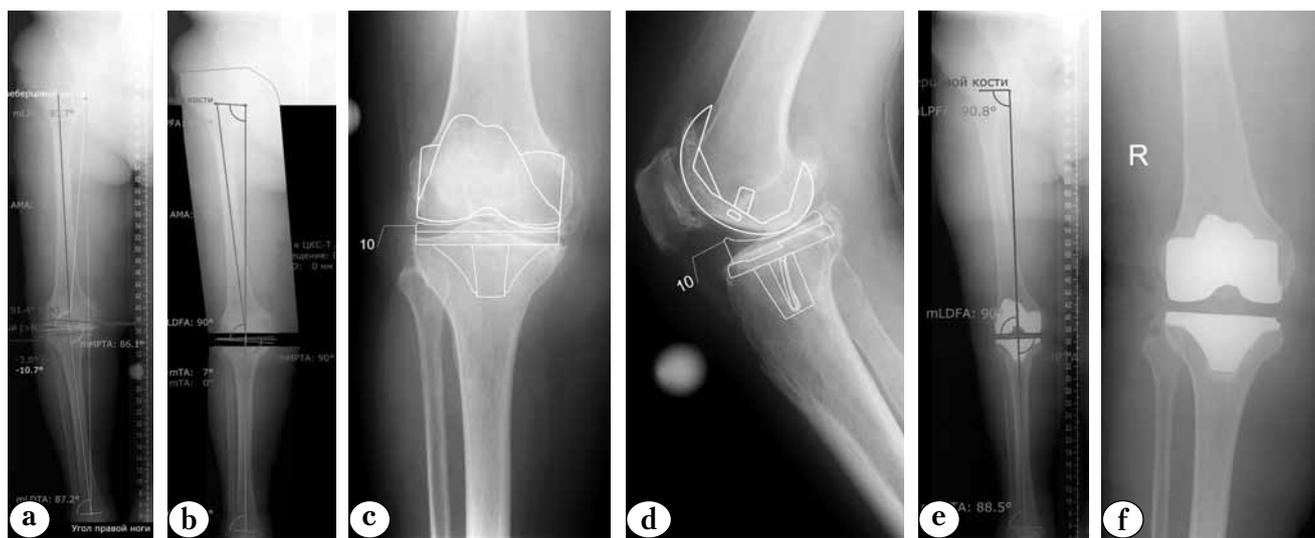


Рис. 1. Рентгенологическое предоперационное планирование и оценка послеоперационного результата ТЭКС с помощью программы Mediacad Hospital Classic версия 3.50.2.1.

a – телерентгенограмма правой нижней конечности: LDFA – $91,4^\circ$; MPTA – $86,1^\circ$; исходная варусная деформация нижней конечности – $10,7^\circ$;
 b – планирование устранения деформации;
 c, d – предоперационное планирование размеров эндопротеза по прямой и боковой проекциям;

e – послеоперационный результат: LDFA – 90° , MPTA – 90° , НКА – 180° ;

f, g – рентгенограммы правого коленного сустава в прямой и боковой проекциях после ТЭКС

Fig. 1. Preoperative x-ray planning and evaluation of postoperative TKA outcomes using Mediacad Hospital Classic v.3.50.2.1.

a – telerontgenogram of the right lower leg: LDFA – $91,4^\circ$; MPTA – $86,1^\circ$; initial varus deformity – $10,7^\circ$;

b – deformity correction planning;

c, d – preoperative planning of implant size in AP and lateral views;

e – preoperative planned results: LDFA – 90° , MPTA – 90° , НКА – 180° ;

f, g – right knee joint x-rays in AP and lateral views after TKA

Функциональное состояние определяли по шкале оценки функции коленного сустава KSS (Knee Society Score) [18]. Оценку проводили до операции и через $14,2 \pm 1,8$ мес. после ее выполнения. Для субъективной оценки качества жизни использовали короткую форму анкеты-интервью SF-36 (суммировали психологический и физический компоненты) [6].

Динамометрическое исследование проводилось в среднесрочном периоде на лечебно-диагностическом комплексе Biodex Systems 4 Quick Set (США) (рис. 2).



Рис. 2. Динамометрия сгибателей/разгибателей голени на мультисуставном лечебно-диагностическом комплексе Biodex Systems 4 Quick Set

Fig. 2. Dynamometry of flexor/extensor muscles of tibia on Biodex Systems 4 Quick Set

Методика проведения динамометрии.

После предварительного инструктажа пациента размещали в кресло лечебно-диагностического комплекса так, чтобы угол сгибания в тазобедренном суставе составил 90° и шарнир динамометра находился точно на уровне суставной щели коленного сустава. Затем конечность пациента фиксировали в кресле специальными ляжками и задавали амплитуду движений, при которой пациент с минимальной нагрузкой не испытывал болевых ощущений. Далее приступали к тестированию. Изометрическое исследование проводили в положении сгибания в коленном суставе под углом 60° . Изокинетическое исследование проводили со скоростью $180^\circ/\text{сек}$.

При проведении динамометрии мы оценивали следующие параметры:

1) крутящий момент / массу тела (%) – отношение максимального крутящего момента к массе тела обследуемого (параметр характеризует силу мышц) ($M_{кр}/m$);

2) усталость от работы (%) – отношение разницы между работой, выполненной в первый и третий периоды исследования (параметр характеризует выносливость мышц);

3) соотношение пикового крутящего момента мышц антагонистов (%).

Полученный цифровой материал был подвергнут статистической обработке с вычислением критерия Фишера и Манна – Уитни с помощью статистического пакета для обработки результатов StatSoft Statistica 6.0.

Результаты

По результатам оценки рентгенограмм нарушений фиксации компонентов в обеих группах (I степень по шкале F.C. Ewald в модификации О.А. Кудинова с соавторами – отсутствие миграции имплантат и зон остеолитиза) выявлено не было.

Результаты оценки по двум шкалам в обеих группах через год после операции оказались значительно лучше предоперационного статуса ($P < 0,05$) (табл. 2, 3). По шкале KSS до операции в основной группе мы оценили функцию коленного сустава в среднем в $40,6 \pm 4,4$ балла, а в контрольной группе – в $43,7 \pm 5,8$ балла. Через $14,2 \pm 1,8$ мес. после операции этот показатель составил в основной группе $84,0 \pm 4,6$ балла, в контрольной группе – $82,2 \pm 4,1$ балла. Аналогичная картина наблюдалась как при субъективной оценке пациентами качества жизни по шкале SF-36 до операции, так и при контрольном осмотре через $14,2 \pm 1,8$ мес. после операции. Данные оценки по шкалам KSS и SF-36 представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2/Table 2

Оценка функции коленного сустава у больных обеих групп по шкале KSS, баллы

Functional evaluation of the knee joints in both groups on KSS, score

Период наблюдения Period of evaluation	Основная группа Main group	Контрольная группа Control group
До операции Prior to surgery	$40,6 \pm 4,4$	$43,7 \pm 5,8$
Через $14,2 \pm 1,8$ мес. In $14,2 \pm 1,8$ months after surgery	$84,0 \pm 4,6$	$82,2 \pm 4,1$

$p > 0,05$.

Таблица 3/ Table 3
Оценка качества жизни по анкете SF-36, баллы
Life quality assessment on SF-36 questionnaire, score

Срок наблюдения Period of evaluation	Основная группа Main group	Контрольная группа Control group
До операции Prior to surgery	73,0±12,6	75,9±11,4
Через 14,2±1,8 мес. In 14,2±1,8 months after surgery	162,6±4,4	164,3±8,1

$p>0,05$.

Сравнивая функциональные результаты лечения и оценку пациентами качества жизни в основной и контрольной группах через 14,2±1,8 мес. после операции, мы не обнаружили статистически значимых различий ($p>0,05$).

Существенной разницы в функции сгибательно-разгибательного аппарата коленного сустава в обеих группах после ТЭКС нами выявлено не было: как изометрические, так изокинетические параметры в обеих группах не имели статически значимых различий ($p>0,05$). Результаты оценки статико-динамической

функции нижней конечности на лечебно-диагностическом комплексе Biodex Systems 4 Quick Set через 14,2±1,8 мес. после ТЭКС представлены в таблице 4.

Обсуждение

В нашем исследовании остаточная варусная деформация в коленном суставе более 3° наблюдалась почти в 6% случаев, что соответствует данным литературных источников [9, 16, 20, 21].

В. Curtin с соавторами отмечают, что рутинное использование единого фиксированного угла между анатомической и механической осями бедра (FMA) приводит более чем в 10% случаев к мальориентации механической оси нижней конечности [13]. Это доказывает необходимость выполнения телерентгенограмм у всех пациентам в предоперационном периоде. Однако авторы не отмечают клиническую значимость нейтрального выравнивания.

Существуют данные, свидетельствующие о том, что остаточная деформация ведет к более раннему износу компонентов эндопротеза из-за неравномерной нагрузки на имплантат и возможно патологической кинематики коленного сустава. R.S. Jeffery с соавторами определили, что нестабильность компонентов эндопротеза коленного сустава через 8 лет после операции

Таблица 4/ Table 4
Результаты оценки статико-динамической функции нижней конечности на лечебно-диагностическом комплексе Biodex Systems 4 Quick Set через 14,2±1,8 мес.
Statical and dynamic functional outcomes evaluation on Biodex Systems 4 Quick Set in 14.2±1.8 months after TKA

Параметр динамограммы, % Dynamometry parameter, %		Основная группа (изокинетич.) Main group (isokinetic)	Контрольная группа (изокинетич.) Control group (isokinetic)	Основная группа (изометрич.) Main group (isometric)	Контрольная группа (изометрич.) Control group (isometric)
Вращающий момент/масса тела Torque/body mass	сгибание flexion	81,4±13,5	88,1±18,4	60,1±15,6	52,1±12,5
	разгибание extension	80,3±12,9	82,4±9,4	62,4±21,1	69,1±22,0
Соотношение пикового крутящего момента мышц антагонистов Ratio of max torque of antagonistic muscles		34,4±4,0	39,5±5,2	70,1±7,7	63,9±3,8
Усталость от работы Exercise fatigue	сгибание flexion	30,9±8,1	26,2±7,1	—	—
	разгибание extension	34,8±8,8	28,1±3,2	—	—

$p>0,05$.

составляет 3% при нейтральной механической оси и 24% – при ее отклонении в пределах всего лишь $\pm 3^\circ$ ($p = 0,001$) [19]. M.B. Collier с соавторами доказали зависимость степени износа полиэтиленового вкладыша эндопротеза коленного сустава от степени смещения оси нижней конечности ($p < 0,05$) [12]. G.V. Green с соавторами провели эксперимент на трупных коленных суставах и отметили, что варусная ориентация компонентов ведет к избыточной нагрузке в заднемедиальном отделе сустава и к раннему износу компонентов, чего не отмечается при нейтральном выравнивании [17].

Однако существуют и противоречивые данные. Так, G. Matziolis с соавторами сравнили результаты функционального состояния коленного сустава с помощью шкал KSS, WOMAC и SF-36 у пациентов с нейтральной осью и остаточной варусной деформацией нижней конечности ($\approx 6,3^\circ$) после ТЭКС через 5 лет [22]. Авторы не нашли никаких доказательств того, что остаточная варусная деформация нижней конечности приводит к ухудшению среднесрочных клинических результатов. M.M. Allen и M.W. Pagnano сообщают, что наличие остаточной варусной деформации после тотального эндопротезирования коленного сустава не оказывает негативного влияния на функциональные результаты ТЭКС и выживаемость компонентов даже в отдаленном периоде (15 лет) [8].

Хотелось бы отметить, что мы ни в коем случае не призываем к сохранению варусной деформации нижней конечности. Для оценки результатов в позднем периоде требуется дальнейшее наблюдение за пациентами. Возможно, в дальнейшем мы отметим влияние деформации на результат. На данный момент наше исследование подтверждает предположение о том, что результаты ТЭКС определяет не столько «идеальная рентгенологическая картина», сколько большое количество других факторов: баланс мягких тканей, о чем подробно описал в своих трудах Leo A. Whiteside [25], ротационное положение компонентов эндопротеза [23], тщательность цементной техники [10], наличие полноценной реабилитации после операции [5]. Значение каждого из них еще предстоит оценить.

Заключение

Остаточная варусная деформация в $3,9 \pm 0,74^\circ$ (от $3,1$ до $5,6^\circ$) после тотального эндопротезирования коленного сустава у больных с варусным гонартрозом 3-й стадии не оказала влияния на клинические, рентгенологические, функциональные и динамометрические результаты лечения через $14,2 \pm 1,8$ мес. после операции.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература

1. Верткин А.Л., Наумов А.В., Шакирова С.Р., Зайченко Д.М., Верткин А.Л., Наумов А.В., Шакирова С.Р., Зайченко Д.М. Остеопороз в практике врача. *Современная ревматология*. 2011;5(2):64-71. DOI: 10.14412/1996-7012-2011-672.
2. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Романцова Т.И. Стратегия управления ожирением: итоги Всероссийской наблюдательной программы «ПримаВера». *Ожирение и метаболизм*. 2016;13(1):36-44. DOI: 10.14341/OMET2016136-44.
3. Корнилов Н.Н., Куляба Т.А., Федоров Р.Э. Сравнительная оценка среднесрочных функциональных исходов одномышечкового и тотального эндопротезирования коленного сустава с использованием различных балльных систем. *Травматология и ортопедия России*. 2012;(3):12-20.
4. Кудинов О.А., Нуждин В.И., Попова Т.П., Хоранов Ю.Г., Каграманов С.В. Опыт эндопротезирования коленного сустава в специализированном отделении ЦИТО им. Н.Н. Приорова. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2005;(3):16-25.
5. Пиманчев О.В., Брижаль Л.К., Грицок А.А. Применение длительной СРМ-терапии в реабилитации пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава. *Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2013;8(2):102-105.
6. Цапина Т.Н., Эрдес Ш.Ф., Слизкова К.Ш. Качество жизни больных остеоартрозом. *Научно-практическая ревматология*. 2004;(2):20-22.
7. Abdel M.P., Oussedik S., Parratte S., Lustig S., Haddad F.S. Coronal alignment in total knee replacement: historical review, contemporary analysis, and future direction. *Bone Joint J*. 2014;96-B(7):857-862. DOI: 10.1302/0301-620X.96B7.33946.
8. Allen M.M., Pagnano M.W. Neutral mechanical alignment is it necessary? *Bone Joint J*. 2016;98-B(1 Suppl. A):81-83. DOI: 10.1302/0301-620X.98B1.36403.
9. Berend M.E., Ritter M.A., Meding J.B., Faris P.M., Keating E.M., Redelman R., Faris G.W., Davis K.E. Tibial component failure mechanisms in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;(428):26-34.
10. Cawley D.T., Kelly N., McGarry J.P. Cementing techniques for the tibial component in primary total knee replacement. *Bone Joint J*. 2013;95-B:295-300. DOI: 10.1302/0301-620X.95B3.29586.
11. Charlson M.E., Pompei P, Ales K.L., McKenzie C.R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis*. 1987;40(5):373-383.
12. Collier M.B., Engh G.A. Factors associated with the loss of thickness of polyethylene tibial bearings after knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg. Am*. 2007;89(6):1306-1314.
13. Curtin B., Fehring T.K., Lauber J. Errors in Knee Alignment Using Fixed Femoral Resection Angles. *J Orthopedics*. 2014;37(7):644-648. DOI: 10.3928/01477447-20140626-56.
14. Durandet A., Ricci P-L., Saveh A.H., Vanat Q., Wang B., Esat I., Chizari M. Radiographic Analysis of lower limb axial alignments. Proceedings of the World Congress on Engineering. 2013 Vol II, WCE 2013, July 3-5, 2013, London. Режим доступа: <http://www.iaeng.org/>

- publication/WCE2013/WCE2013_pp1354-1358.pdf. (дата обращения: 15.12.2016).
15. Eward F.C. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(248):9-12.
 16. Fang D.M., Fang, M.I.A. Ritter, K.E. Davis. Coronal alignment in total knee arthroplasty: just how important is it. *J Arthroplasty.* 2009;24(6):39-43. DOI: 10.1016/j.arth.2009.04.034.
 17. Green G.V., Berend K.R., Berend M.E., Glisson R.R., Vail T.P. The effects of varus tibial alignment on proximal tibial surface strain in total knee arthroplasty: the posteromedial hot spot. *J Arthroplasty.* 2002;17(8):1033-1039.
 18. Insall J.N., Dorr L.D., Scott R.D., Scott W.N. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(248):13-14.
 19. Jeffery R.S., Morris R.W., Denham R.A. Coronal alignment after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(5):709-714.
 20. Mahaluxmivala J., Bankes M.J., Nicolai P., Aldam C.H., Allen P.W. The effect of surgeon experience on component positioning in 673 press fit condylar posterior cruciate-sacrificing total knee arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2001;16(5):635-640.
 21. Maniar R.N., Johorey A.C., Pujary C.T., Yadava A.N. Margin of error in alignment: a study undertaken when converting from conventional to computer-assisted total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2011;26(1):82-87. DOI: 10.1016/j.arth.2009.11.023.
 22. Matziolis G., Adam J., Perka C. Varus malalignment has no influence on clinical outcome in midterm follow-up after total knee replacement. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130(12):1487-1491. DOI: 10.1007/s00402-010-1064-9.
 23. Miller M.C., Zhang A.X., Anthony B., Petrella J., Richard A., Berger D., Harry E. The effect of component placement on knee kinetics after arthroplasty with an unconstrained prosthesis. *J Orthop Res.* 2001;19(4):614-620.
 24. Morgan S.S., Bonshahi A., Pradhan N., Gregory A., Gambhir A., Porter M.L. The influence of postoperative coronal alignment on revision surgery in total knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2008;32(5):639-642.
 25. Whiteside Leo A. Ligament Balancing in Total Knee Arthroplasty: an instructional manual. Berlin, New York : Springer, 2004. 115 p.
- ## References
1. Vertkin A.L., Naumov A.V., Shakirova S.R., Zaichenko D.M. [Osteoporosis in a physician's practice]. *Sovremennaya revmatologia* [Modern Rheumatology Journal]. 2011;5(2): 64-71. DOI: 10.14412/1996-7012-2011-672. (in Russian).
 2. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A., Romantsova T.I. [The strategy of obesity management: the results of All-Russian observational program "Primavera"]. *Ozhirenie i metabolism* [Obesity and Metabolism]. 2016;13(1):36-44. DOI: 10.14341/OMET2016136-44. (in Russian).
 3. Kornilov N.N., Kulyaba T.A., Phedorov R.E. [Evaluation of midterm functional results after total and unicompartmental knee arthroplasty with different scoring systems]. *Traumatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2012;(3):12-20. (in Russian).
 4. Kudinov O.A., Nuzhdin V.I., Popova T.P., Horanov Yu.G., Kagramanov S.V. [Experience of total knee replacement in the specialized department in CITO named after NN Priorov]. *Vestnik traumatologii i ortopedii im. N.N. Priorova* [Reporter of Traumatology and Orthopedics named Priorov]. 2005;(3):16-26. (in Russian).
 5. Pimanchev O.V., Brizhan L.K., Gritsyuk A.A. [The use of long-term CPM-therapy in the rehabilitation of patients after total knee arthroplasty] *Vestnik natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova* [Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center]. 2013;8(2):102-105. (in Russian).
 6. Tsapina T.N., Erdes Sh.F., Slizkova K.Sh. [Quality of life of patients with osteoarthritis]. *Nauchno-prakticheskaya revmatologia* [Rheumatology Science and Practice]. 2004;(2):20-22. (in Russian).
 7. Abdel M.P., Oussedik S., Parratte S., Lustig S., Haddad F.S. Coronal alignment in total knee replacement: historical review, contemporary analysis, and future direction. *Bone Joint J.* 2014;96-B(7):857-862. DOI: 10.1302/0301-620X.96B7.33946.
 8. Allen M.M., Pagnano M.W. Neutral mechanical alignment is it necessary? *Bone Joint J.* 2016;98-B(1 Suppl. A):81-83. DOI: 10.1302/0301-620X.98B1.36403.
 9. Berend M.E., Ritter M.A., Meding J.B., Faris P.M., Keating E.M., Redelman R., Faris G.W., Davis K.E. Tibial component failure mechanisms in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(428):26-34.
 10. Cawley D.T., Kelly N., McGarry J.P. Cementing techniques for the tibial component in primary total knee replacement. *Bone Joint J.* 2013;95-B:295-300. DOI: 10.1302/0301-620X.95B3.29586.
 11. Charlson M.E., Pompei P, Ales K.L., McKenzie C.R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis.* 1987;40(5):373-383.
 12. Collier M.B., Engh G.A. Factors associated with the loss of thickness of polyethylene tibial bearings after knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg. Am.* 2007;89(6):1306-1314.
 13. Curtin B., Fehring T.K., Lauber J. Errors in Knee Aligmebt Using Fixed Femaral Resection Angles. *J Orthopedics.* 2014;37(7):644-648. DOI:10.3928/01477447-20140626-56.
 14. Durandet A., Ricci P.-L., Saveh A.H., Vanat Q., Wang B., Esat I., Chizari M. Radiographic Analysis of lower limb axial alignments. Proceedings of the World Congress on Engineering. 2013 Vol II, WCE 2013, July 3-5, 2013, London. Available at: http://www.iaeng.org/publication/WCE2013/WCE2013_pp1354-1358.pdf. (accessed: 15.12.2016).
 15. Eward F.C. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(248):9-12.
 16. Fang D.M., Fang, M.I.A. Ritter, K.E. Davis. Coronal alignment in total knee arthroplasty: just how important is it. *J Arthroplasty.* 2009;24(6):39-43. DOI: 10.1016/j.arth.2009.04.034.
 17. Green G.V., Berend K.R., Berend M.E., Glisson R.R., Vail T.P. The effects of varus tibial alignment on proximal tibial surface strain in total knee arthroplasty: the posteromedial hot spot. *J Arthroplasty.* 2002;17(8):1033-1039.
 18. Insall J.N., Dorr L.D., Scott R.D., Scott W.N. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(248):13-14.
 19. Jeffery R.S., Morris R.W., Denham R.A. Coronal alignment after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(5):709-714.
 20. Mahaluxmivala J., Bankes M.J., Nicolai P., Aldam C.H., Allen P.W. The effect of surgeon experience on component positioning in 673 press fit condylar posterior cruciate-sacrificing total knee arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2001;16(5):635-640.
 21. Maniar R.N., Johorey A.C., Pujary C.T., Yadava A.N. Margin of error in alignment: a study undertaken when converting from conventional to computer-assisted total

- knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2011;26(1):82-87.
DOI: 10.1016/j.arth.2009.11.023.
22. Matziolis G., Adam J., Perka C. Varus malalignment has no influence on clinical outcome in midterm follow-up after total knee replacement. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010;130(12):1487-1491.
DOI: 10.1007/s00402-010-1064-9.
23. Miller M.C., Zhang A.X., Anthony B., Petrella J., Richard A., Berger D., Harry E. The effect of component placement on knee kinetics after arthroplasty with an unconstrained prosthesis. *J Orthop Res*. 2001;19(4):614-620.
24. Morgan S.S., Bonshahi A., Pradhan N., Gregory A., Gambhir A., Porter M.L. The influence of postoperative coronal alignment on revision surgery in total knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2008;32(5):639-642.
25. Whiteside Leo A. Ligament Balancing in Total Knee Arthroplasty: an instructional manual. Berlin, New York : Springer, 2004. 115 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Зиновьев Максим Павлович – врач ортопед-травматолог ортопедического отделения № 1, ООО «Уральский клинический лечебно-реабилитационный центр»

Паськов Роман Владимирович – д-р мед. наук главный врач ООО «Уральский клинический лечебно-реабилитационный центр»

Римашевский Денис Владимирович – канд. мед. наук доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГАОУ ВПО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки России

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Maxim P. Zinoviev – Orthopedic Surgeon, Orthopedic Department N 1, Ural Clinical Medical and Rehabilitation Center

Roman V. Paskov – Dr. Sci. (Med.) Head Doctor, Ural Clinical Medical and Rehabilitation Center

Denis V. Rimashevsky – Cand. Sci. (Med.) Associate Professor at Orthopedic Department, Peoples' Friendship University of Russia

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова
Центральная дирекция здравоохранения ОАО «РЖД»
Ассоциация травматологов-ортопедов России

**25-26 мая
2017 года**

Москва
Комсомольская площадь, д. 4,
Центральный дом культуры
железнодорожников

**Пироговский форум с международным участием
«ХИРУРГИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ, КРИТИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ. СПАСИ И СОХРАНИ»**

Новые технологии в хирургии переломов костей и суставов и их последствий
Критические состояния при множественных, сочетанных и комбинированных повреждениях
Навигационные системы и ассистентские модули при лечении повреждений и заболеваний позвоночника и крупных суставов
Костная регенерация. Современные технологии стимуляции остеогенеза
Раневая инфекция в системе исходов хирургии повреждений



www.pirogovforum.trauma.pro

Eventarium
+7 (926) 965-25-05
mail@eventarium.pro