

ОБМЕН ОПЫТОМ

УДК 616.728.3-089.843-036.82:615.8](045)

Значение физических упражнений и электростимуляции в реабилитации больных после эндопротезирования коленного сустава**М. Ж. Азизов, А. П. Алимов, Л. И. Шомансурова**

НИИ травматологии и ортопедии МЗ Республики Узбекистан, Ташкент

Functional outcomes of the total knee arthroplasty is largely dependent on early rehabilitation activities initiated. In patients with flexion contractures of the knee joint before surgeries cases of their incomplete elimination are not uncommon after the total knee arthroplasty. This problem is underrepresented in the scientific literature. There is not enough information on the use of physical methods of therapy, electrical stimulation of the thigh muscles and exercises in patients with above mentioned pathology. Objective: to evaluate the effectiveness of electrical stimulation and exercises with early loading in patients with degenerative- dystrophic changes in knee joint and flexion contracture after the total knee arthroplasty. Material: outcomes of treatment in 66 women aged from 52 to 73 years with unilateral lesions of knee joint were evaluated. Patients were divided into three groups depending on the clinical tasks and purpose of the rehabilitation period. It was established that the use electrical stimulation of the thigh muscles in conjunction with exercises significantly improved the functional outcomes of total knee arthroplasty in patients with flexion contracture of the knee joint. Key words: total knee arthroplasty, knee joint, flexion contracture, rehabilitation, exercises with loading, electrical stimulation.

Функціональні результати тотального ендопротезування колінного суглоба значною мірою залежать від завчасно розпочатих реабілітаційних заходів. У хворих, в яких до операції були згинальні контрактури колінного суглоба, після тотального ендопротезування нерідко трапляються випадки неповного їх усунення. Ця проблема в науковій літературі мало висвітлена: немає достатньої інформації про використання фізичних методів лікування, електростимуляції м'язів стегна та фізичних вправ у пацієнтів із зазначеною патологією. Мета: вивчити ефективність електростимуляції та фізичних вправ з раннім навантаженням у хворих із дегенеративно-дистрофічними змінами колінного суглоба і згинальною контрактурою після ендопротезування. Матеріалом взято результати лікування 66 жінок від 52 до 73 років з одобічним ураженням колінного суглоба. Пацієнтів розділили на три групи залежно від клінічних завдань і мети реабілітаційного періоду. Встановлено, що застосування електростимуляції м'язів стегна в поєднанні з фізичними вправами значно покращило функціональні результати тотального ендопротезування у хворих зі згинальними контрактурами колінного суглоба. Ключові слова: тотальне ендопротезування, колінний суглоб, згинальна контрактура, реабілітація, фізичні вправи з навантаженням, електростимуляція.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование, коленный сустав, сгибательная контрактура, реабилитация, физические упражнения с нагрузкой, электронейростимуляция

Введение

Важное значение после операций тотального эндопротезирования коленного сустава имеют функциональные результаты лечения. Наиболее частой причиной неудовлетворительных функциональных исходов после эндопротезирования коленного

сустава является отсутствие полного разгибания в нем, которое, как правило, связано с наличием исходной до операции сгибательной контрактуры и гипотрофией четырехглавой мышцы бедра.

На функциональных результатах тотального эндопротезирования коленного сустава негативно

отражаются несвоевременно начатые реабилитационные мероприятия [1].

Стойкие сгибательные контрактуры коленного сустава, как правило, в результате тотального эндопротезирования устраняются. Иногда при гипотрофии четырехглавой мышцы бедра специалисты отмечают случаи неполного разгибания коленного сустава из-за недостаточной физической нагрузки во время реабилитации [2, 4]. Для полного разгибания в коленном суставе после тотального эндопротезирования хирурги предлагают начинать сгибательно-разгибательные движения уже в первые сутки после операции с последующим форсированным разгибанием в суставе до десяти раз в неделю [7].

Чаще всего снижение резистентности мышечной силы к физическим упражнениям после тотального эндопротезирования коленного сустава встречается у женщин старшего возраста с гонартрозом. В то же время на увеличение мышечной силы положительное влияние оказывают физические упражнения по специальной программе [3].

После тотального эндопротезирования коленного сустава ухудшаются показатели силы разгибателей голени вследствие замены передней крестообразной связки. Для восстановления разгибательного аппарата необходим длительный курс реабилитации [1]. На функциональные результаты лечения, помимо обычных физических упражнений, положительное влияние оказывают упражнения с нагрузкой и электронейростимуляцией с учетом индивидуальной реакции организма [5].

Целью исследования было изучение эффективности влияния электронейростимуляции и физических упражнений с ранней нагрузкой у больных с дегенеративно-дистрофическими изменениями коленного сустава и сгибательной контрактурой после эндопротезирования.

Материал и методы

Материалом исследования стали данные 66 женщин от 52 до 73 лет (средний возраст 64 года) с односторонним поражением коленного сустава. Все больные находились на лечении в отделении взрослой ортопедии клиники НИИТО Узбекистана с 2009 по 2012 гг. Пациентам было проведено тотальное эндопротезирование конструкцией «De Puy» с задней стабилизирующей системой.

До операции у больных исследовали объем движений в суставе и выявили сгибательную контрактуру разной степени тяжести — от 90 до 160° (в среднем 135°). Всем больным было выполнено электромиографическое исследование *m. quadriceps femoris* до и через две недели, 1 и 3 мес. после эндопротези-

рования. Во время выполненного хирургического вмешательства в области доступной визуализации проводили задний релиз капсулы сустава на дистальном отделе бедра и проксимальном отделе голени.

После операции пациенток разделили на три группы, по 12 человек в каждой.

В I группе проводили стандартный курс реабилитационных мероприятий с электронейростимуляцией, во II — физические упражнения с ранней нагрузкой без электронейростимуляции, в III — электронейростимуляцию и физические упражнения с ранней нагрузкой.

Во II и III группе больных назначались физические упражнения с ранней нагрузкой для повышения тонуса *m. quadriceps femoris*, которые включали в себя активное разгибание, раннюю нагрузку на оперированную конечность с ходьбой с помощью ходунков или подручных средств опоры, вставание на кончики пальцев стопы и опускание на пятку 30 раз в день. Через две недели начинали ходьбу на беговой дорожке по 15 мин в день в течение 14 дней и по лестничной горке по 3 раза в день.

В I и III группе больным при гипотонии мышц проводили электронейростимуляцию *n. femoralis*, *n. ischiadicus* в диапазоне от 500 до 1000 вольт при частоте 1 Гц на 5-е сутки после операции в течение 3 дней, в дальнейшем — 1 раз в месяц. Процедуру электронейростимуляции больные в целом переносили удовлетворительно, и только две пациентки сообщили о чувстве онемения мышц нижних конечностей.

Результаты и их обсуждение

Способность выпрямить нижнюю конечность после операций эндопротезирования коленного сустава увеличилась по сравнению с дооперационными величинами. Для улучшения разгибания в выраженных и стойких случаях сгибательной контрактуры коленного сустава после операции дополнительно на его переднюю поверхность укладывали мешочек с грузом 1–2 кг (песок) и/или назначали шину-тутор. После проведенного курса электронейростимуляции средние величины разгибания в коленном суставе достигли 175°, т. е. увеличились на 45°. Через 3 мес. после операции окружность бедра увеличилась в среднем на 1,5 см, что связываем с повышением тонуса мышц и восстановлением полноценной опорности нижней конечности.

Во всех группах дооперационные электромиографические показатели *m. quadriceps femoris* были примерно одинаковыми (табл. 1).

Таблица 1

Электромиографические показатели до операции

M. quadriceps femoris	Порог возбудимости, мВ	Амплитуда колебания, мВ	Частота колебания, Гц
Сторона поражения	47,5 ± 3,2	1,7 ± 0,29	53,4 ± 4,8
Непораженная сторона	51,1 ± 3,5	3,6 ± 0,09	79,7 ± 3,91

Таблица 2

Электромиографические показатели *m. quadriceps femoris* через 2 недели после лечения

Показатель	Группа больных		
	I	II	III
Порог возбудимости, мВ	33,6 ± 1,8	46,9 ± 2,05	35,6 ± 3,91
Амплитуда колебания, мВ	2,7 ± 0,87	1,4 ± 0,11	2,5 ± 0,12
Частота колебания, Гц	64,3 ± 2,81	45,7 ± 3,05	58,5 ± 4,82

Таблица 3

Электромиографические показатели *m. quadriceps femoris* через 1 мес. после лечения

Показатель	Группа больных		
	I	II	III
Порог возбудимости, мВ	23,2 ± 3,3	39,4 ± 2,01	25,1 ± 3,89
Амплитуда колебания, мВ	2,1 ± 0,72	1,8 ± 0,11	2,4 ± 0,14
Частота колебания, Гц	70,1 ± 2,63	44,7 ± 3,02	67,7 ± 3,70

Таблица 4

Электромиографические показатели *m. quadriceps femoris* через 3 мес. после лечения

Показатель	Группа больных		
	I	II	III
Порог возбудимости, мВ	15,3 ± 2,71	30,3 ± 2,4	13,5 ± 3,7
Амплитуда колебания, мВ	2,82 ± 0,78	2,0 ± 0,21	2,93 ± 0,17
Частота колебания, Гц	78,0 ± 3,14	50,08 ± 3,24	75,3 ± 3,28

В качестве примера приводим электромиограммы больных каждой группы. Как видно из приведенных данных (табл. 1–4, рис. 1), в I и III группах больных со стандартной реабилитацией, ранними физическими упражнениями с нагрузкой и электронейростимуляцией показатели порога возбудимости по сравнению со II группой были ниже, а показатели частоты и амплитуды выше. Это свидетельствует об улучшении биоэлектрической активности мышц в первую неделю после тотального эндопротезирования коленного сустава. Через 1 мес. отмечена тенденция к повышению показателей электромиографии в I и III группах больных (табл. 3), что соответствует исследованиям J. E. Stevens-Lapsley и др. [6], которые отмечали повышение функции четырехглавой мышцы бедра и икроножных мышц голени с увеличением объема движений через 3,5 недели. Однако полного разгибания в коленном суставе у всех больных не было достигнуто из-за повышения тонуса мышц сгибателей голени, что потребовало продолжения электронейростимуляции до 1 года [6].

Во II группе больные начинали ранние физические упражнения с нагрузкой без применения

электронейростимуляции. У них отмечено незначительное повышение биоэлектрической активности исследуемой группы мышц после двух недель (табл. 2). Эти данные совпадают с мнением T. L. Jakobsen и др. [7] в том, что ранняя разработка разгибателей голени и максимальный объем прогулок позволяет значительно улучшить функциональные результаты после эндопротезирования коленного сустава, особенно если физические упражнения на разгибание начинали на ранних этапах. Следует отметить, что исследователи не учитывали дооперационную сгибательную контрактуру как проявление гипотонии *m. quadriceps femoris*. У двух больных II группы были сгибательные контрактуры коленного сустава. Они были устранены путем выпрямления конечности съемным гипсовым тутором и укладыванием груза на коленный сустав. Эти два пациента нагружали конечность в гипсовом туторе.

Причинами остаточной сгибательной контрактуры коленного сустава после эндопротезирования считаем слабость разгибательного аппарата коленного сустава с гипертонусом мышц сгибателей голени, последствия сгибательного положения коленного сустава, вследствие чего развились стойкие

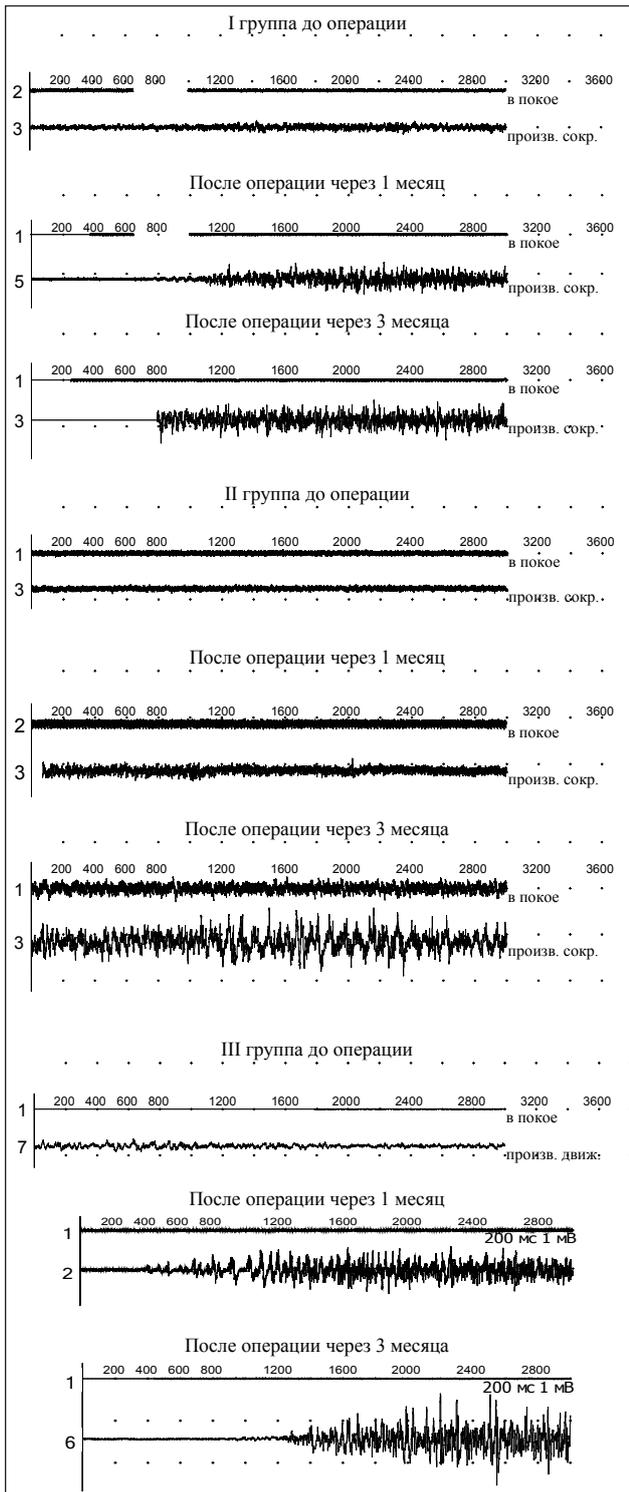


Рис. 1. Электромиограммы *m. rectus femoris* у больных разных групп в динамике

рубцовые изменения в задних отделах коленного сустава и перерастяжение или удлинение собственной связки надколенника, из-за чего она теряет свое натяжение и не позволяет достаточно выпрямить голень. Поэтому во время хирургического вмешательства необходимо проводить достаточный релиз

задних отделов коленного сустава, а в случаях когда имеется удлинение собственной связки надколенника, производить укорочение связки.

В III группе больные выполняли физические упражнения с нагрузкой и электронейростимуляцией в раннем послеоперационном периоде. У этих больных электромиографические показатели были значительно выше, чем в остальных двух группах, и положительно отличались уровнем функционального восстановления, увеличением объема движений в суставе.

Несмотря на проведение физических упражнений с ранней нагрузкой, во II группе больных без электронейростимуляции достичь полного разгибания коленного сустава не удалось из-за сниженной сократительной способности мышц разгибателей голени и их биоэлектрической активности.

Выводы

Электронейростимуляция при тотальном эндопротезировании коленного сустава эффективно восстанавливает сократительную способность ослабленного мышечного аппарата и повышает тонус мышц.

Физические упражнения с ранней нагрузкой без электронейростимуляции восстанавливают функцию коленного сустава после эндопротезирования, но не способны восстановить сократительную активность мышцы при ее выраженной гипотонии.

В тяжелых случаях сгибательной контрактуры коленного сустава необходимо проводить задний релиз с мобилизацией капсулы и укорочение растянутой собственной связки надколенника до физиологического ее натяжения.

Список литературы

1. Эффективность реабилитации после тотального эндопротезирования коленного сустава при гонартрозе / В. Г. Голубев, Н. Г. Гончаров, Д. В. Римашевский [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова. — 2004. — № 2. — С. 27–32.
2. Pre-operative flexion contracture determines the functional outcome of haemophilic arthropathy treated with total knee arthroplasty / B. Atilla, O. Caglar, M. Pekmezci [et al.] // Haemophilia. — 2012. — Vol. 18 (3). — P. 358–363.
3. Ciolac E. G. Muscle strength and exercise intensity adaptation to resistance training in older women with knee osteoarthritis and total knee arthroplasty / E. G. Ciolac, J. M. Greve // Clinics. — 2011. — Vol. 66 (12). — P. 2079–2084.
4. Flexion contracture following primary total knee arthroplasty: risk factors and outcomes / S. T. Goudie, A. H. Deakin, A. Ahmad [et al.] // Orthopedics. — 2011. — Vol. 34 (12). — P. 855–859.
5. Comparison of postdischarge physiotherapy versus usual care following primary total knee arthroplasty for osteoarthritis: an exploratory pilot randomized clinical trial / C. J. Minns Lowe, K. L. Barker, R. Holder, C. M. Sackley // Clin. Rehabil. — 2011. — Vol. 26 (7). — P. 629–641.

6. Early neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps muscle strength after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial / J. E. Stevens-Lapsley, J. E. Balter, P. Wolfe [et al.] // Phys. Ther. — 2012. — Vol. 92 (2). — P. 210–226.
7. Progressive strength training (10 RM) commenced immediately after fast-track total knee arthroplasty: is it feasible? / T. L. Jakobsen, H. Husted, H. Kehlet, T. Bandholm // Disabil Rehabil. — 2012. — Vol. 34 (12). — P. 1034–1040.

Статья поступила в редакцию 30.08.2013

VALUE OF EXERCISE AND ELECTRICAL STIMULATION IN THE REHABILITATION OF PATIENTS AFTER THE KNEE ARTHROPLASTY

M. J. Azizov, A. P. Alimov, L. I. Shomansurova

Research Institute of Traumatology and Orthopedics of MN of Republic of Uzbekistan, Tashkent

ДО УВАГИ СПЕЦІАЛІСТІВ

ДУ “Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України” проводить післядипломну підготовку лікарів-спеціалістів, у тому числі іноземних громадян, у клінічній ординатурі та у формі стажування за спеціальністю «Ортопедія і травматологія», на курсах інформації та стажування з актуальних питань ортопедії та травматології (ліцензія Міністерства освіти і науки України АЕ № 285527 від 27.11.2013)

Курси інформації та стажування для лікарів ортопедів-травматологів

№	Назва	Керівник
1.	Хірургічні та консервативні методи лікування хворих з патологією великих суглобів	Проф. Філіпенко В. А.
2.	Ендопротезування великих суглобів	Проф. Філіпенко В. А.
3.	Хірургічні та консервативні методи лікування дітей з ортопедичною патологією	Д.м.н. Хмизов С. О.
4.	Хірургічні та консервативні методи лікування хворих зі сколіотичними деформаціями хребта	Д.м.н. Мезенцев А. О.
5.	Хірургічні та консервативні методи лікування хворих з патологією хребта	Проф. Радченко В. О.
6.	Мануальна терапія в комплексному лікуванні хворих з патологією хребта	Проф. Радченко В. О.
7.	Малоінвазивна та інструментальна хірургія хребта	Проф. Радченко В. О.
8.	Хірургічні та консервативні методи лікування травматичних ушкоджень кістково-м'язової системи	Проф. Корж М. О.
9.	Реконструктивно-відновна хірургія опорно-рухової системи в разі наслідків травм та ортопедичних захворювань	Проф. Корж М. О.
10.	Лабораторні методи дослідження в ортопедії та травматології (клініко-діагностичні, біохімічні, морфологічні, імунологічні)	Проф. Дедух Н. В. К.б.н. Леонтьєва Ф. С.
11.	Немедикаментозні методи лікування в ортопедії та травматології	Проф. Маколінець В. І.
12.	Лікувально-профілактичне експрес-ортезування та експрес-протезування опорно-рухової системи	Диннік О. А. Тимченко І. Б.
13.	Артроскопічна діагностика і лікування патології великих суглобів	К.м.н. Болховітін П. В.
14.	Хірургічні та консервативні методи лікування дітей з патологією кульшового суглоба	Д.м.н. Корольков О. І.
15.	Постізометрична релаксація та масаж в ортопедії і травматології	К.м.н. Стауде В. А.
16.	Ультразвукове дослідження опорно-рухової системи в дорослих і дітей	К.м.н. Котульський І. В.
17.	Регіональна анестезія в ортопедії і травматології з використанням ультразвукових методів візуалізації	К.м.н. Лізогуб М. В.

Телефон для довідок: (057) 704-14-78