

© Коллектив авторов, 2017
УДК 616.718.49-089.23(075.8)

Г.М. Кавалерский, А.А. Грицюк, С.М. Сметанин, А.В. Лычагин

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ДВИЖЕНИЙ ПОСЛЕ АРТРОПЛАСТИКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

*Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,
Россия, 119048, Москва, ул. Трубецкая, д. 8. E-mail: dr.smetaninsm@gmail.com*

Цель: сравнить различные варианты разработки движений в коленном суставе после эндопротезирования. **Материалы и методы:** в исследовании приняли участие 130 пациентов с артропластикой коленного сустава. Пациенты были разделены на 4 группы в зависимости от реабилитационной программы после операции. В I группу вошли 25 пациентов, кому с первого дня начинали основной комплекс реабилитационной программы, а с третьих суток проводили активные и пассивные упражнения на сгибание в коленном суставе. Во II группе было 25 пациентов, кому упражнения на сгибание коленного сустава проводили с 3 дня и с применением пассивной двигательной терапии. В III группе было 40 пациентов, кому разработка движений была применена сразу после операции, а в IV — 40 пациентов, причем разработка движений была применена сразу после операции и использованием пассивной двигательной терапии. **Результаты:** количество отделяемого по дренажу и болевой синдром по Визуально-аналоговой шкале (ВАШ) на 1 и 5 сутки были больше у пациентов IV группы. По шкале KSS (Knee Society clinical rating system) через 6 месяцев после операции статистически значимая разница была между I и II, II и III, II и IV группами, а по шкале WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis Index) через 12 месяцев после артропластики — между I и II группами. Однако через 12 месяцев после артропластики статистически значимой разницы в группах по шкале KSS не обнаружено. **Выводы:** при соблюдении адекватного баланса связочного аппарата при артропластике коленного сустава целесообразно проведение стандартной ранней реабилитационной программы без применения аппаратных методик. Применение пассивной двигательной терапии достоверно повышает количество отделяемого по дренажу и увеличивает болевой синдром.

Ключевые слова: эндопротезирование, коленный сустав, разработка движений.

G.M. Kavalerskiy, A.A. Gritsyuk, S.M. Smetanin, A.V. Lychagin

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF MOVEMENTS AFTER KNEE ARTHROPLASTY

*First Moscow State Medical University n.a I.M. Sechenov,
8 Trubetskaya st., Moscow 119048, Russia. E-mail: dr.smetaninsm@gmail.com*

Objective: to compare different versions of the development movements of the knee joint replacement. **Materials and methods:** in the study involved 130 patients who arthroplasty of the knee was performed. Patients were divided into four groups depending on postoperative rehabilitation program. The first group included 25 patients who started the first day of the main complex of the rehabilitation program, and on the third day was carried out active and passive exercises to flex the knee. In the second group there were 25 patients who exercises on the knee flexion was performed 3 days and with the use of passive movement therapy. In the third group there were 40 patients who had been working out of movements applied immediately after surgery, and in the fourth - 40 patients, and the movements development was applied immediately after surgery, and the use of passive movement therapy. **Results:** the amount of discharge for drainage and pain on the VAS scale at 1 and 5 hours were longer in patients of Group IV. On a scale of KSS 6 months after surgery was statistically significant difference between I and II, II and III, II and IV groups, and on the WOMAC scale of 12 months after the arthroplasty - between groups I and II. However, 12 months after the arthroplasty statistically significant difference in the groups on a scale we have not found KSS. **Conclusions:** subject to adequate balance ligamentous apparatus in knee arthroplasty it is advisable to conduct an early standard rehabilitation program without using hardware techniques. The use of passive movement therapy significantly increases the amount of discharge for the drainage and increases the pain.

Keywords: arthroplasty, knee joint, movements to develop.

Введение

По данным зарубежной литературы, оптимальная программа послеоперационной реабилитации после тотального эндопротезирования коленного сустава должна включать физические упражнения для укрепления мышц, физиотерапевтическое лечение, стимуляцию мышц. Некоторые авторы подчеркивают возможность дистанционного наблюдения за реабилитацией у пациентов, которые не имеют возможности находиться на лечении в реабилитационном центре. Многие авторы отмечают важность послеоперационной нейромышечной стимуляции, начиная со второго дня после операции [1, 2, 3, 4].

Некоторые зарубежные исследователи указывают, что после операции эндопротезирования коленного сустава пациент не нуждается в послеоперационной реабилитации и физиотерапии, однако ни одно из этих исследований не имеет четкой доказательной базы [5]. Другие авторы считают, что после артропластики коленного сустава имеет место дефицит активации четырехглавой мышцы и ее атрофия, поэтому физическим упражнениям они отдают ключевое место в реабилитационной программе [6]. Снижение функции четырехглавой мышцы авторы связывают с невозможностью ее полноценной работы в раннем послеоперационном периоде и с биомеханической асимметрией, по сравнению с противоположной ногой [7, 8].

Цель исследования — сравнить различные варианты разработки движений в коленном суставе после эндопротезирования.

Материалы и методы

В исследование вошли 130 пациентов, кому была выполнена артропластика коленного сустава в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. Пациенты были разделены на 4 группы.

В I группу вошли 25 пациентов (19,2%), кому с первого дня начинали основной комплекс реабилитационной программы, а с третьих суток проводили активные и пассивные упражнения на сгибание в коленном суставе. Усаживали пациента в кровати на вторые сутки, со 2-3 суток пациент начинал передвигаться с опорой на костыли с дозированной нагрузкой на оперированную ногу по принципу толерантности к боли. С седьмого дня разрешена ходьба по лестнице. Через 6 недель разрешали ходить с дополнительной опорой на трость в течение месяца.

Во II группу вошли 25 (19,2%) больных. К пациентам второй группы применяли такую же схему ранней реабилитации, только упражнения на сгибание коленного сустава проводили с 3 дня и с применением пассивной двигательной терапии при помощи аппарата Artromot Active-K.

В III группу вошли 40 (30,8%) пациентов, кому применялась стандартная реабилитационная программа, но упражнения по разработке сгибания в коленном суставе начинали сразу после операции без применения пассивной двигательной терапии.

Четвертую группу составили 40 пациентов (30,8%), кому упражнения по разработке движений в коленном суставе проводили сразу после операции при помощи пассивной аппаратной двигательной терапии. Различия в

группах состояли во времени начала активных и пассивных движений коленного сустава.

При проведении данного исследования применялись следующие процедуры и методы статистического анализа: определение числовых характеристик переменных; выявление нормального распределения данных. Оценку значимости различий относительных величин при нормальном распределении проводили по t-критерию Стьюдента для независимых выборок, а для зависимых выборок применяли парный t-критерий. При ненормальном распределении данных оценку значимости различий проводили при помощи непараметрических критериев. Для зависимых выборок использовали критерий знаков и критерий Вилкоксона, а для независимых выборок — критерий Вальда-Вольфовица, критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Манна-Уитни или U-критерий.

Средний возраст пациентов I группы составил $64,8 \pm 6,8$ лет (макс.=84; мин.=56; $p=0,043$), II группы — $67,7 \pm 7,2$ лет (макс.=85; мин.=57; $p=0,3301$), III группы — $66,6 \pm 6,8$ лет (макс.=83; мин.=56; $p=0,1225$), IV группы — $66,2 \pm 6,1$ лет (макс.=87; мин.=56; $p=0,0195$).

В первой и второй группах соотношение мужчин и женщин было примерно одинаково, а в III и IV группах женщин было больше ($p<0,05$).

Остеоартроз разделяли по классификации Н.С. Косинской, однако III стадию разделяли на две (А и В), в зависимости от тяжести разрушения коленного сустава и выраженности клинической картины остеоартроза. Во всех группах преобладали пациенты с I и II стадиями ОА ($p<0,05$). В первой группе остеоартроз I стадии был в 9 (36%) наблюдениях, II стадии — в 9 (36%), IIIA стадии — в 4 (16%), IIIB стадии — в трех (12%). Во второй группе ОА I стадии был в 11 (44%) наблюдениях, II стадии — в 9 (36%), IIIA стадии — в 4 (16%), IIIB стадии — в одном (4%). В третьей группе остеоартроз I стадии был у 18 (45%) пациентов, II стадии — у 16 (40%), IIIA стадии — у 5 (12,5%), IIIB стадии — у одного (2,5%). У пациентов четвертой группы ОА I стадии был в 16 (40%) случаях, II стадии — в 19 (47,5%), IIIA стадии — в 4 (10%), IIIB стадии — в одном (2,5%). Артропластика коленного сустава при I и II стадиях остеоартроза выполнялась при неэффективности консервативной терапии, зачастую при наличии субтотальной хондропатии, когда все методы консервативного лечения приносят лишь временный облегчающий эффект.

Во всех группах применяли эндопротезы цементной фиксации различной степени связанности ($p<0,05$) (рис. 1).

Всем пациентам применялась стандартная хирургическая техника артропластики, устанавливалась активная дренажная система с одной толстой трубкой, которая удалялась на перевязке в первые сутки после операции.

Результаты

Анализ результатов проводили по количеству отделяемого по дренажу, болевого синдрома после операции, а также по шкале Knee Society Clinical Rating System (KSS — Клиническая Система Оценки Общества Коленного Сустава) и Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis Index (WOMAC — Индекс остеоартроза Университета Западного Онтарио и Университета Макмастера).

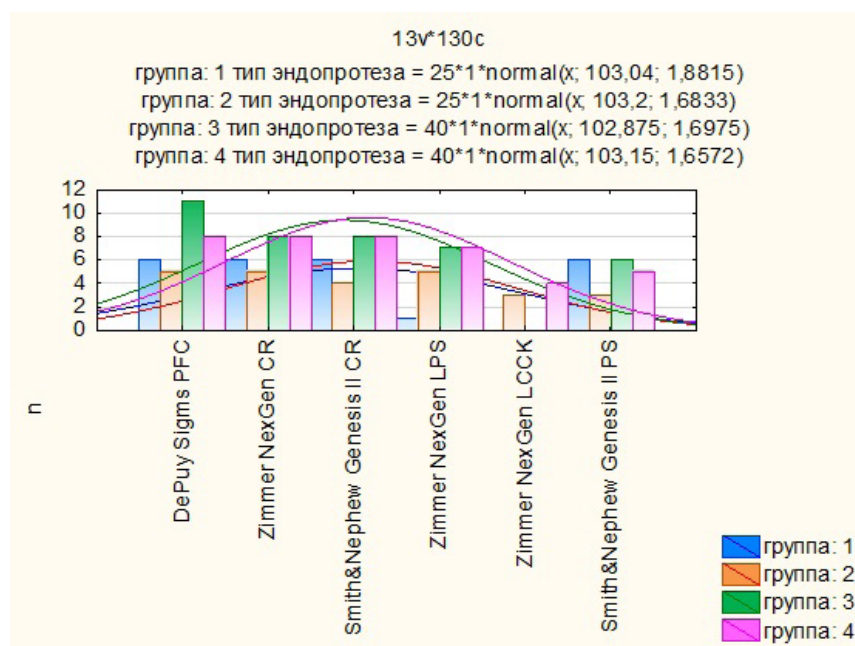


Рисунок 1. Распределение в группах по типу эндопротеза.
 Figure 1. Distribution in groups of type endoprosthesis.

Количество отделяемого по дренажу было больше у пациентов IV группы — $623,3 \pm 159,5$ мл (макс.=975; мин.=450; $p=0,00004$), что показывает ненормальное распределение данных. При p более 0,05 можно говорить о нормальном распределении, так как нет отвержения нулевой гипотезы; а при p менее 0,05 распределение величин имеет ненормальный характер, что влияет на методы статистической оценки результатов). В первой

группе по дренажу отделяемое составило $562 \pm 63,8$ мл (макс.=750; мин.=450; $p=0,1070$), во второй — $569,2 \pm 101,9$ мл (макс.=920; мин.=450; $p=0,0007$), в третьей — $575,1 \pm 108,1$ мл (макс.=920; мин.=450; $p=0,00007$), в четвертой — $623,3 \pm 159,5$ мл (макс.=975; мин.=450; $p=0,00004$) (рис. 2).

Однако статистически значимые различия в группах не обнаружены (табл. 1).

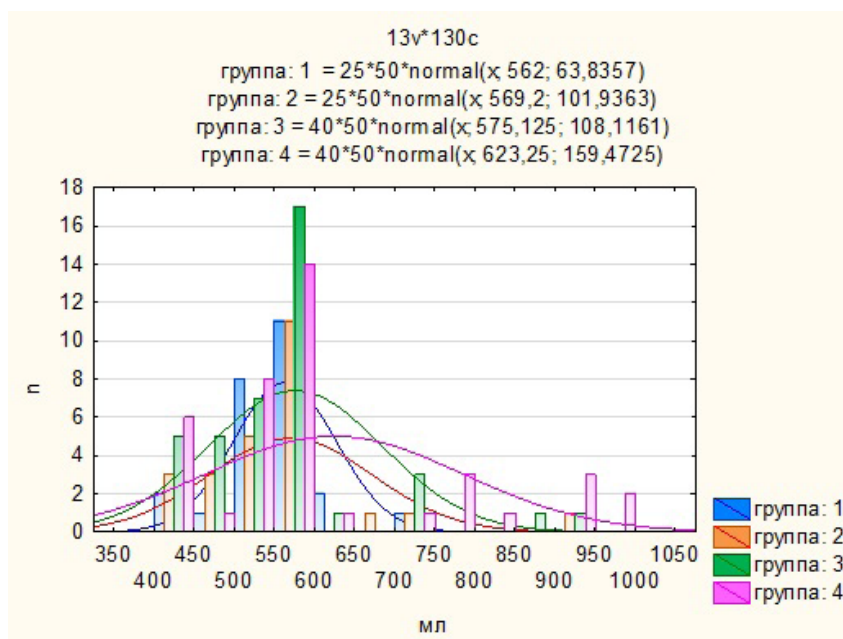


Рисунок 2. Количество отделяемого по дренажу в группах.
 Figure 2. The amount of discharge for drainage group.

Таблица 1.

Результаты по количеству отделяемого по дренажу в группах
The results on the number of discharge for drainage group

Группы сравнения <i>Comparison groups</i>	Результаты в группах <i>Results group ($\mu_1 \pm CO_1$ vs $\mu_2 \pm CO_2$)</i>	<i>p</i>
I vs II	562±63,8 vs 569,2±101,9	0,876646
I vs III	562±63,8 vs 575,1±108,1	1,000000
I vs IV	562±63,8 vs 623,3±159,5	0,384455
II vs III	569,2±101,9 vs 575,1±108,1	0,887410
II vs IV	569,2±101,9 vs 623,3±159,5	0,302295
III vs IV	575,1±108,1 vs 623,3±159,5	0,312322

Таблица 2.

Результаты по ВАШ в группах
Results VAS group

Группы сравнения <i>Comparison groups</i>	Результаты на 1 сутки <i>Results on day 1 ($\mu_1 \pm CO_1$ vs $\mu_2 \pm CO_2$)</i>	<i>p</i>	Результаты на 5 сутки <i>The results on the 5th day ($\mu_1 \pm CO_1$ vs $\mu_2 \pm CO_2$)</i>	<i>p</i>
I vs II	83,4±6,6 vs 84,6±5,8	0,586938	32,4±3,3 vs 32±3,2	0,662428
I vs III	83,4±6,6 vs 84,6±5,8	0,517482	32,4±3,3 vs 34,3±4,6	0,162838
I vs IV	83,4±6,6 vs 88±5,0	0,011245	32,4±3,3 vs 36,1±6,0	0,039109
II vs III	84,6±5,8 vs 84,6±5,8	0,967733	32±3,2 vs 34,3±4,6	0,071844
II vs IV	84,6±5,8 vs 88±5,0	0,040407	32±3,2 vs 36,1±6,0	0,014663
III vs IV	84,6±5,8 vs 88±5,0	0,022013	34,3±4,6 vs 36,1±6,0	0,296467

На этапе изучения результатов по шкале KSS и WOMAC через 6 и 12 месяцев после артропластики из I группы частично выбыли 2 (8%) пациента, из II — 3 (12%), из III — 2 (5%), из IV — 2 (5%).

По шкале KSS через 6 месяцев после операции стати-

стически значимая разница была между I и II, II и III, II и IV группами, а по шкале WOMAC через 12 месяцев после артропластики — между I и II группами ($p < 0,05$). Через 12 месяцев после артропластики статистически значимой разницы в группах по шкале KSS не обнаружено (рис. 3).

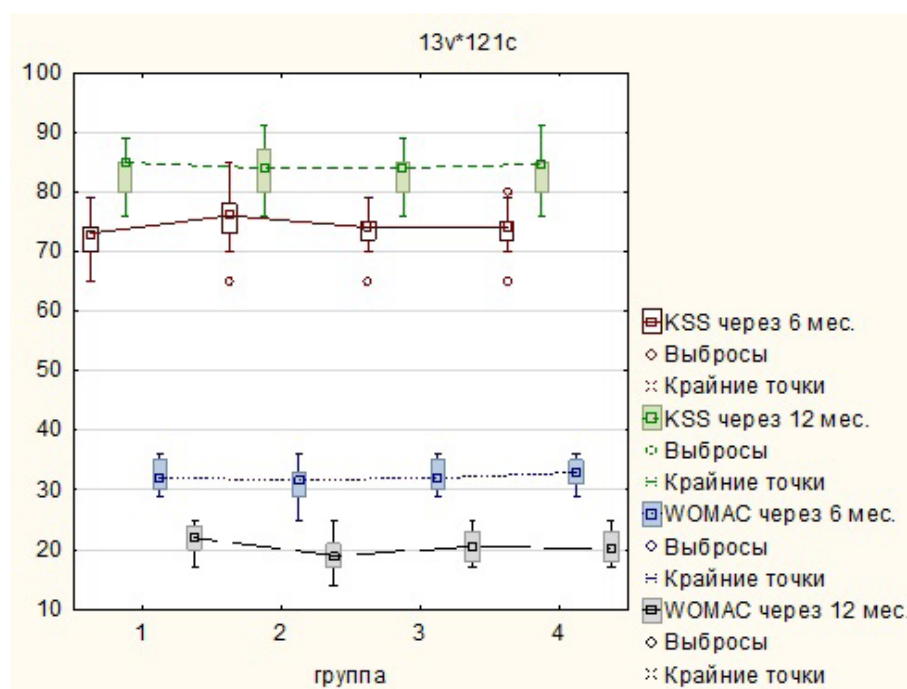


Рисунок 3. Результаты в группах по шкале KSS и WOMAC через 6 и 12 месяцев после артропластики.
 Figure 3. Results group scale KSS and WOMAC after 6 and 12 months after arthroplasty.

Обсуждение

Программа ранней реабилитации, используемая в исследовании, показала свою эффективность в достижении хороших и отличных результатов после артропластики. Применение длительной пассивной двигательной терапии при помощи аппарата Artromot Active-K приводит к статистически незначимому повышению отделяемого по дренажу и достоверно сопровождается увеличением болевого синдрома в послеоперационном периоде, однако его использование позволяет улучшить функциональные результаты коленного сустава через 6 месяцев после артропластики только при его применении с третьих суток после операции. Более агрессивная реабилитационная программа не показала научно обоснованных преимуществ.

Выводы

При правильно выполненной операции эндопротезирования коленного сустава и при соблюдении адекватного баланса связочного аппарата целесообразно проведение стандартной ранней реабилитационной программы без применения аппаратных методик.

Использование аппаратной разработки движений после операции показано при контрактурах, сложном первичном эндопротезировании и проблемах с балансом мягких тканей, причем целесообразно ее применение с третьих суток после операции.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Avramidis K., Karachalios T., Popotonasios K., Sacorafas D., Papatheanasiades A.A., Malizos K.N. Does electric stimulation of the vastus medialis muscle influence rehabilitation after total knee replacement? // *Orthopedics*. – 2011. – Vol.34(3). – P.175. doi: 10.3928/01477447-20110124-06
2. Stevens J.E., Mizner R.L., Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and volitional activation before and after total knee arthroplasty for osteoarthritis. // *J Orthop Res*. – 2003. – V.21(5). – P.775–9. doi: 10.1016/S0736-0266(03)00052-4
3. Stevens-Lapsley J.E., Balter J.E., Wolfe P., Eckhoff D.G., Kohrt W.M. Early neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps muscle strength after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. // *Phys Ther*. – 2012. – V.92(2). – P.210–26. doi: 10.2522/ptj.20110124
4. Thomas A., Stevens-Lapsley J. Importance of attenuating quadriceps activation deficits after total knee arthroplasty. // *Exerc Sport Sci Rev*. – 2012. – V.40(2). – P.95–101. doi: 10.1097/JES.0b013e31824a732b
5. Mockford B.J., Thompson N.W., Humphreys P., Beverland D.E. Does a standard outpatient physiotherapy regime improve the range of knee motion after primary total knee arthroplasty? // *J Arthroplasty*. – 2008. – V.23(8). – P.1110–4. doi: 10.1016/j.arth.2007.08.023
6. Ling Z., Guo H., Boersma S. Analytical study on the kinematic and dynamic behaviors of a knee joint. // *Med Eng Phys*. – 1997. – V.19(1). – P.29–36.
7. Petterson S.C., Mizner R.L., Stevens J.E., Rasis L., Bodenstab A., Newcomb W. et al. Improved function from progressive strengthening interventions after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial with an imbedded prospective cohort. // *Arthritis Rheum*. – 2009. – V.61(2). – P.174–83. doi: 10.1002/art.24167
8. Mizner R.L., Snyder-Mackler L. Altered loading during walking and sit-to-stand is affected by quadriceps weakness after total knee arthroplasty. // *J Orthop Res*. – 2005. – V.23(5). – P.1083–1090. doi: 10.1016/j.orthres.2005.01.021
9. Павленко А. Ю., Феськов А. Э., Гильберг Г. Р. Особенности оказания анестезиологической помощи пострадавшим с сочетанной травмой // Оригинальные исследования. – 2007. – № 5(12).
10. Ратхол Г., Синклеар Р. Методические рекомендации. Ведение больных с тяжелыми травмами. 2009.

REFERENCE

1. Avramidis K., Karachalios T., Popotonasios K., Sacorafas D., Papatheanasiades A.A., Malizos K.N. Does electric stimulation of the vastus medialis muscle influence rehabilitation after total knee replacement? *Orthopedics*. 2011;34(3):175. doi: 10.3928/01477447-20110124-06
2. Stevens J.E., Mizner R.L., Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and volitional activation before and after total knee arthroplasty for osteoarthritis. *J Orthop Res*. 2003;21(5):775–9. doi: 10.1016/S0736-0266(03)00052-4
3. Stevens-Lapsley J.E., Balter J.E., Wolfe P., Eckhoff D.G., Kohrt W.M. Early neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps muscle strength after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2012;92(2):210–26. doi: 10.2522/ptj.20110124
4. Thomas A., Stevens-Lapsley J. Importance of attenuating quadriceps activation deficits after total knee arthroplasty. *Exerc Sport Sci Rev*. 2012;40(2):95–101. doi: 10.1097/JES.0b013e31824a732b
5. Mockford B.J., Thompson N.W., Humphreys P., Beverland D.E. Does a standard outpatient physiotherapy regime improve the range of knee motion after primary total knee arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2008;23(8):1110–4. doi: 10.1016/j.arth.2007.08.023
6. Ling Z., Guo H., Boersma S. Analytical study on the kinematic and dynamic behaviors of a knee joint. *Med Eng Phys*. 1997;19(1):29–36.
7. Petterson S.C., Mizner R.L., Stevens J.E., Rasis L., Bodenstab A., Newcomb W. et al. Improved function from progressive strengthening interventions after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial with an imbedded prospective cohort. *Arthritis Rheum*. 2009;61(2):174–83. doi: 10.1002/art.24167
8. Mizner R.L., Snyder-Mackler L. Altered loading during walking and sit-to-stand is affected by quadriceps weakness after total knee arthroplasty. *J Orthop Res*. 2005;23(5):1083–1090. doi: 10.1016/j.orthres.2005.01.021

Получена: 21.10.2016

Received: 21.10.2016