

МЕТОД РАННЕЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Абелевич А. И., Марочков А. В., Абелевич О. М., Добрянская Н. И.

Могилевская областная больница, Могилев, Беларусь

Цель. Изучить влияние реализации метода ранней хирургической реабилитации на динамику содержания С-реактивного белка в сыворотке крови у пациентов после эндопротезирования коленного сустава.

Материал и методы. Исследование включало: анкетирование пациентов, анализ медицинских карт стационарного пациента, лечения в послеоперационном периоде. Были обследованы 50 пациентов с гонартрозом 3 стадии по Н. С. Косинской. У пациентов проводили исследование, которое включало осмотр травматологом-ортопедом с клинической оценкой состояния пациентов по шкале KOOS (The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score). Контроль содержания С-реактивного белка в сыворотке крови производили методом иммунотурбидиметрического анализа на 5 этапах исследования.

Результаты. На первом этапе содержание С-реактивного белка в сыворотке крови пациентов в группах составило 1,54 (0,61; 3,65), 14,9 (8,17; 26,3) мг/л, соответственно ($p > 0,05$). На втором этапе исследования содержание С-реактивного белка составило в группах 39,58 (19,8; 64,5), 34,55 (23,1; 69,47) мг/л, соответственно ($p < 0,05$). На третьем этапе исследования содержание С-реактивного белка составило в группах 48,06 (27,05; 75,78), 46,2 (21,5; 70,6) мг/л, соответственно ($p < 0,05$). На четвертом этапе содержание С-реактивного белка составило в группах 14,38 (12,8; 19,09), 18,9 (16,5; 34,25) мг/л, соответственно ($p < 0,05$). На пятом этапе содержание С-реактивного белка в группах составило 11,12 (8,05; 21,6), 12,6 (9,6; 19,87) мг/л, соответственно ($p < 0,05$).

Выводы. Содержание С-реактивного белка в сыворотке крови пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава отражает травматичность хирургического вмешательства и степень снижения воспаления в первые 10 суток после оперативного вмешательства. Снижение содержания С-реактивного белка до 40 мг/л через двое суток после операции является основанием для начала проведения активных ранних реабилитационных мероприятий в отделении травматологии и ортопедии. Обязательное условие для начала и реализации программы ранней реабилитации пациентов – купирование болевого синдрома; количественная оценка болевого восприятия может эффективно осуществляться помощью шкалы KOOS.

Ключевые слова: эндопротезирование коленного сустава, С-реактивный белок, продолжительная пассивная разработка, реабилитация.

Для цитирования: Метод ранней реабилитации и динамика содержания С-реактивного белка в сыворотке крови у пациентов после эндопротезирования коленного сустава / А. И. Абелевич, А. В. Марочков, О. М. Абелевич, Н. И. Добрянская // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2019. Т. 17, № 4. С. 420-425. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2019-17-4-420-425>.

Введение

Реабилитация – важное условие выздоровления пациентов после эндопротезирования коленного сустава [1].

Продолжительная пассивная и активная разработка коленного сустава используется как один из методов ранней хирургической реабилитации пациентов после эндопротезирования коленного сустава с целью повышения подвижности и увеличения объема движений в коленном суставе [2].

Реализация продолжительной пассивной и активной разработки в стационаре возможна только в условиях отсутствия у пациента болевого синдрома и воспалительного ответа. Для эффективного послеоперационного обезболивания применяются различные лекарственные средства седативного и анальгезирующего действия. Контроль за эффективностью послеоперационного обезболивания осуществляется субъективно самим пациентом с использованием визуальных аналоговых шкал.

Контроль за выраженностью воспалительного ответа после эндопротезирования коленного сустава ведется непосредственно лечащим доктором,

а также с помощью мониторинга биохимического и общего анализов крови.

При изучении данных, отражающих выраженность болевого синдрома и воспалительного ответа, доказательства влияния продолжительной пассивной и активной разработки на боль неубедительны [3, 4].

С-реактивный белок – реагент острой фазы, который отражает степень реакции острой фазы воспаления после стимуляции и широко используется для мониторинга послеоперационного течения после тотального эндопротезирования коленного сустава, обладая такими характеристиками, как быстрое увеличение концентрации, относительно короткое время задержки и экономическая эффективность [5, 6, 7].

Во многих исследованиях сообщается о периоперационных уровнях С-реактивного белка после эндопротезирования коленных суставов, но большинство исследований имеют ограничения, затрудняющие установление эффективного способа интерпретации послеоперационных данных С-реактивного белка [8, 9, 10]. Несмотря на хорошо известные широко различия в послеоперационных уровнях С-реактивного белка,

исследований, в которых определяется содержание С-реактивного белка в сыворотке крови во время продолжительной пассивной и активной разработки коленного сустава непосредственно в раннем послеоперационном периоде, нами не найдено.

Цель настоящего исследования – изучение влияния реализации метода ранней хирургической реабилитации на динамику содержания С-реактивного белка в сыворотке крови у пациентов после эндопротезирования коленного сустава.

Материал и методы

Проведено проспективное нерандомизированное обсервационное исследование с 29.05.2018 по 31.12.2018 гг. На выполнение настоящего исследования было получено разрешение комитета по этике. У каждого из пациентов, принявшего участие в настоящем исследовании, получено информированное согласие на контроль уровня С-реактивного белка в сыворотке крови до и после операции.

В исследовании приняли участие 50 пациентов. Для решения поставленной цели пациенты были разделены на группы: группа 1 – пациенты с нормальным содержанием С-реактивного белка до операции до 5 мг/л (n=29); группа 2 – пациенты с повышенным содержанием С-реактивного белка в сыворотке крови до операции (n=21) (табл.1).

Таблица 1. – Общая характеристика пациентов обеих групп (М (25%; 75%))

Table 1. – General characteristics of patients in both groups (M (25%; 75%))

Показатели	Группа 1 (n=29)	Группа 2 (n=21)	p
Пол, м/ж:	4/25	5/16	<0,05
возраст, лет	66,0 (59,0; 69,0)	62,0 (57,0; 66,0)	<0,05
масса тела, кг	89,0 (79,3; 100,0)	85,4 (77,4; 97,0)	<0,05
рост, см	170,0 (166,0; 176,0)	169,0 (165,0; 174,0)	<0,05
индекс массы тела, кг/м ²	29,0 (26,0; 32,0)	29,2 (27,1; 33,2)	<0,05

Операции выполнены у всех 50 пациентов со значительной степенью деструкции суставов согласно классификации Н. С. Косинской [11].

Показаниями для выполнения тотального эндопротезирования коленного сустава у пациентов были: выраженные клинические проявления гонартроза 3 стадии, необходимость приема обезболивающих препаратов в связи с постоянной болью в коленном суставе, низкий уровень функциональной активности, прогрессирующая угловая деформация и нестабильность в коленном суставе, достоверные признаки гонартроза 3 стадии при рентгенологической оценке.

При всех оперативных вмешательствах применялась спинномозговая анестезия с использованием 0,5% раствора 2-3 мл бипувакаина в

комбинации с 100-200 мкг морфина Spinal. Оперативные вмешательства выполнены с наложением пневматического жгута в средней трети бедра с установкой давления 300 мм рт. ст. Во всех случаях для доступа к коленному суставу использовали медиальную парапателлярную артротомию.

При анализе медицинских карт стационарного пациента регистрировали содержание С-реактивного белка в сыворотке крови. Контрольные рентгенограммы выполняли на протяжении лечения пациентов в стационаре.

Для операции эндопротезирования коленных суставов использовали имплантаты: W. Link (Gemini SL), Germany – 50.

Все 50 пациентов во время операции были в сознании, болевого синдрома во время операции ни в одном случае не имелось, что позволило оценить анальгезию как эффективную.

Определяли содержание С-реактивного белка методом иммунотурбидиметрического анализа. Нижний и верхний уровни референтных значений С-реактивного белка составили 0-5 мг/л.

Содержание С-реактивного белка определяли на пяти этапах исследования:

- 1-й этап – сутки до операции;
- 2-й этап – 24 часа после операции;
- 3-й этап – третьи сутки после операции;
- 4-й этап – седьмые сутки после операции;
- 5-й этап – десятые сутки после операции.

Начиная с первых суток после операции, пациентам ежедневно выполнялась продолжительная пассивная и активная разработка коленного сустава прооперированной конечности.

Метод ранней хирургической реабилитации состоял из следующих элементов: мануальная разработка коленного сустава, лечебные укладки прооперированной конечности, дыхательная гимнастика, продолжительная пассивная разработка коленного сустава.

В первые сутки после операции пациентам выполнялась проводниковая блокада бедренного нерва прооперированной нижней конечности под УЗИ-контролем раствором ропивакаина 0,75% 10-20 мл.

Количественная оценка выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде производилась с помощью шкалы KOOS (The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score). При оценке боли от 40 до 59 баллов по шкале KOOS назначали нестероидные противовоспалительные препараты (кеторолак – 30 мг в/м через 12 часов; внутрь мелоксикам – 7,5 мг через 12 часов). При оценке выраженности болевого синдрома от 0 до 39 баллов по KOOS дополнительно назначали 1 мл 2% раствора промедола.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы Statistica 7.0. Для оценки распределения применяли критерий Шапиро-Уилка. Данные представлены в виде медианы и 25-75% квартилей. Для определения значимости различий между независимыми переменными применялся критерий Манна-Уитни. Различия считали статистически значимым при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

У всех пациентов произведены успешные операции и все они были выписаны из стационара с улучшением. Длительность лечения в стационаре составила 14,0 (13; 14) суток.

Спинальная анестезия во всех случаях для обеспечения оперативного лечения была эффективной.

Данные содержания С-реактивного белка в обеих группах на этапах исследования представлены в таблице 2.

На первом этапе (до операции) содержание С-реактивного белка в сыворотке крови у пациентов составило в группе 1 – 1,54 (0,61; 3,65) мг/л, в группе 2 – 14,9 (8,17; 26,3) мг/л, т. е. достоверно различалось ($>0,05$).

На втором этапе его значение (1-е сутки после операции) при исследовании содержания С-реактивного белка в сыворотке крови статистически значимых различий не выявлено и составило в группе 1 – 39,58 (19,8; 64,5) мг/л, в группе 2 – 34,55 (23,1; 69,47) мг/л ($<0,05$).

На третьем этапе исследования (3-и сутки после операции) содержание С-реактивного белка в сыворотке крови у пациентов достигло максимального значения в обеих группах и составило в группе 1 – 48,06 (27,05; 75,78) мг/л, в группе 2 – 46,2 (21,5; 70,6) мг/л, статистически значимых различий не выявлено ($<0,05$).

Однако на четвертом этапе исследования (7-е сутки после операции) содержание С-реактивного белка в сыворотке крови пациентов значительно снижается в обеих группах до значений: в группе 1 – 14,38 (12,8; 19,09) мг/л, в группе 2 – 18,9 (16,5; 34,25) мг/л, статистически значимые различия не выявлены ($<0,05$).

На пятом этапе исследования (10-е сутки после операции) содержание С-реактивного белка в сыворотке крови пациентов составило в группе 1 – 11,12 (8,05; 21,6) мг/л, в группе 2 – 12,6 (9,6; 19,87) мг/л (статистически значимо не различались) ($<0,05$). Данные таблицы 2 демонстративно представлены на рисунке.

Количественная оценка болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде с одновременным определением уровня С-реактивного белка проводилась по шкале KOOS.

В таблице 3 показано уменьшение болевого синдрома в периоде от 1 до 10 суток, начиная от 36,0 (27,7; 39,0) баллов до 71,1 (58,0; 81,0) балла в группе 1, соответственно, от 22,0 (17,0; 36,0) баллов до 70,0 (62,0; 78,0) баллов в группе 2 по шкале KOOS ($p<0,05$).

В последнее десятилетие число исследований, в которых представлены данные о применении продолжительной пассивной и активной разработки у пациентов после эндопротезирования коленного сустава, остается крайне малым.

Таблица 2. – Содержание С-реактивного белка на этапах исследования у пациентов обеих групп (М (25%; 75%))

Table 2. – The content of C-reactive protein at the stages of the study in patients of both groups (M (25%; 75%))

№ группы	До операции, мг/л	1-е сутки после операции, мг/л	3-и сутки после операции, мг/л	7-е сутки после операции, мг/л	10-е сутки после операции, мг/л
1-я группа (n=29)	1,54 (0,61; 3,65)	39,58 (19,8; 64,5)	48,06 (27,05; 75,78)	14,38 (12,8; 19,09)	11,12 (8,05; 21,6)
2-я группа (n=21)	14,9 (8,17; 26,3)	34,55 (23,1; 69,47)	46,2 (21,5; 70,6)	18,9 (16,5; 34,25)	12,6 (9,6; 19,87)
p	$>0,05$	$<0,05$	$<0,05$	$<0,05$	$<0,05$

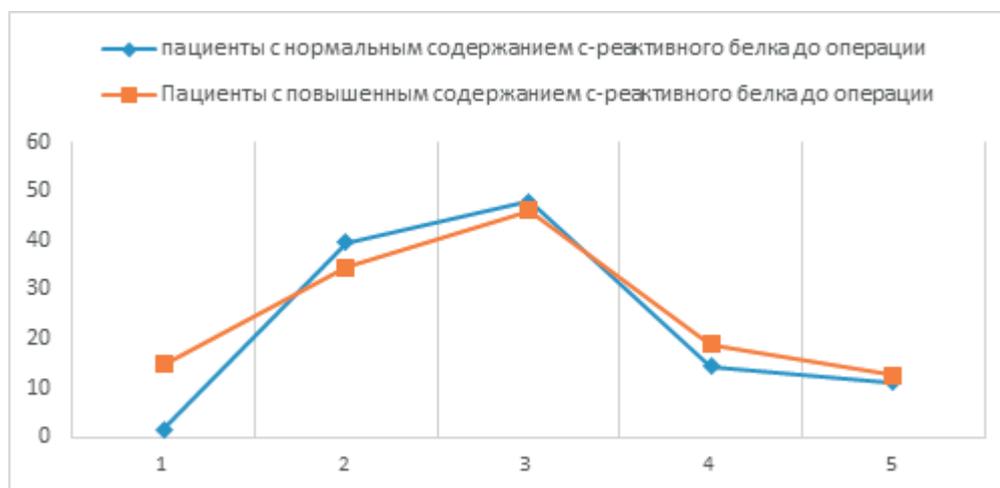


Рисунок – Уровень С-реактивного белка на всех этапах исследования в обеих группах
Figure – The level of C-reactive protein at all stages of the study in both groups

Таблица 3. – Результаты измерения выраженности болевого синдрома по шкале KOOS (М (25%; 75%))**Table 3.** – The results of measuring the severity of pain on the KOOS scale (M (25%; 75%))

№ группы	До операции	5-е сутки после операции	10-е сутки после операции
1-я группа (n=29)	36,0 (27,7; 39,0)	48,0 (42,0; 58,0)	71,1 (58,0; 81,0)
2-я группа (n=21)	22,0 (17,0; 36,0)	44,0 (42,0; 47,0)	70,0 (62,0; 78,0)
p	>0,05	<0,05	<0,05

В базе данных PubMed за период 2000-2019 гг. зарегистрировано всего 44 публикации по исследованию влияния продолжительной пассивной и активной разработки после эндопротезирования коленных суставов на качество жизни пациента и функцию коленного сустава.

В свою очередь при поиске с введением ключевых слов «тотальное эндопротезирование коленного сустава и С-реактивный белок» зарегистрированы 72 публикации за период 2000-2019 гг.

Так, в проведенном исследовании Nazem K. et al. установили, что уровень С-реактивного белка имел тенденцию к повышению с первого дня после операции – $56,5 \pm 38,9$ мг/л и достиг своего максимума на второй день – $81,0 \pm 1,4$ мг/л, затем имел тенденцию к снижению до 1 месяца после операции – $16,0 \pm 2,8$ мг/л, что соответствует тенденции снижения, установленной нами в нашем исследовании [12].

В представленном нами исследовании содержание уровня С-реактивного белка значительно ниже на пиковой концентрации, что свидетельствует о низкой травматичности оперативного вмешательства.

Park K. с соавторами изучили уровни С-реактивного белка до операции и через 2, 4, 5, 7, 14, 40 и 90 дней после операции у пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава. В данном исследовании уровень С-реактивного белка увеличился через двое суток после операции и постепенно вернулся к нормальному уровню до 40 дней [13].

Авторы сделали вывод, что повышение уровня С-реактивного белка в сыворотке крови достигает максимальных значений на вторые сутки после операции.

Larsson S. с соавт. провели исследование по четырем типам плановых ортопедических операций, изучали уровень С-реактивного белка и степень его нормализации при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава, ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава и тотальном эндопротезировании коленного сустава. Исследование показало, что С-реактивный белок достиг своего максимума на третьи сутки после ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава и на вторые сутки при эндопротезировании коленного сустава, вернулся к нормальному уровню на 21-й день [14].

В исследовании Chun-De Liao et al. оценивали влияние непрерывной пассивной и активной разработки коленного сустава после эндопротезирования на ускоренное сгибание и боль в послеоперационном периоде [15].

Авторы показали, что эффективная ранняя активно/пассивная реабилитация может осуществляться только при отсутствии болевого синдрома и воспалительного ответа. Для оценки выраженности болевого синдрома использовалась шкала WOMAC, контроль содержания С-реактивного белка в сыворотке крови не проводился.

В нашем исследовании при операциях тотального эндопротезирования коленного сустава в условиях спинальной анестезии пациенты находились в сознании, что дало возможность контролировать качество обезболивания по ощущениям пациентов. Содержание С-реактивного белка у исследованных 50 пациентов в обеих группах отражает выраженность травматичности оперативного вмешательства.

На наш взгляд, измерение уровня С-реактивного белка во время ранней хирургической реабилитации и разработки коленного сустава в раннем послеоперационном периоде может рассматриваться как показатель воспаления в ответ на ранние реабилитационные мероприятия. Считаем, что снижение уровня С-реактивного белка является показателем для назначения активных реабилитационных мероприятий.

В послеоперационном периоде содержание С-реактивного белка в сыворотке крови в обеих группах в первые 10 суток непосредственно после тотального эндопротезирования коленного сустава статистически значимо повысилось через двое суток после операции, а затем плавно снижалось.

Данный факт позволяет утверждать, что ранняя хирургическая реабилитация коленного сустава в послеоперационном периоде не вызывает повышения показателей С-реактивного белка, так как его содержание не увеличивается при активной разработке коленного сустава.

Содержание уровня С-реактивного белка в сыворотке крови может использоваться в качестве критерия выраженности травматичности оперативного вмешательства в раннем послеоперационном периоде.

Выводы

1. Содержание С-реактивного белка в сыворотке крови пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава отражает травматичность хирургического вмешательства и степень снижения воспаления в первые 10 суток после оперативного вмешательства.

2. Снижение содержания С-реактивного до 40 мг/л через двое суток после операции является основанием для начала проведения активных

ранних реабилитационных мероприятий в отделении травматологии и ортопедии.

3. Обязательное условие для начала и реализации программы ранней реабилитации паци-

ентов – купирование болевого синдрома; количественная оценка болевого восприятия может эффективно осуществляться помощью шкалы KOOS.

Литература

- Effectiveness of prolonged use of continuous passive motion (CPM), as an adjunct to physiotherapy, after total knee arthroplasty / A. Lenssen [et al.] // *BMC Musculoskeletal Disorders*. – 2008. – Vol. 9. – Art. 60. – doi: 10.1186/1471-2474-9-60.
- Continuous passive motion following total knee arthroplasty [Electronic resource] / S. Milne [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2003. – Vol. 2. – Art. CD004260. – Mode of access: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004260/full>. – Date of access: 20.03.2019.
- Continuous passive motion (CPM) in rehabilitation following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial / A. Lenssen [et al.] // *Physical Therapy Review*. – 2003. – Vol. 8, iss. 3. – P. 123-129. – doi: 10.1179/108331903225003019.
- To use or not to use continuous passive motion post-total knee arthroplasty presenting functional assessment results in early recovery / R. Maniar [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 2012. – Vol. 27, iss. 2. – P. 193-200. – doi: 10.1016/j.arth.2011.04.009.
- Gabay, C. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation / C. Gabay, I. Kushner // *N. Engl. J. Med.* – 1999. – Vol. 340, No 6. – P. 448-454 p.
- Mulvey, T. J. Infected total knee arthroplasty / T. J. Mulvey, T. S. Thornhill // *Surgery of the Knee* / ed.: J. N. Insall, W. N. Scott. – 3rd ed. – New York : Churchill Livingstone, 2001. – P. 1875-1890.
- Swanson, K. C. Diagnosis of infection after total knee arthroplasty / K. C. Swanson, R. E. Windsor // *The Adult Knee* / ed.: J. J. Callaghan [et al.]. – Philadelphia : Lippincott Williams Wilkins, 2003. – P. 1485-1491.
- Kolstad, K. Inflammatory laboratory tests after joint replacement surgery / K. Kolstad, H. Levander // *Ups. J. Med. Sci.* – 1995. – Vol. 100, iss. 3. – P. 243-248. – doi: 10.3109/03009739509178910.
- Rise in serum C reactive protein after hip and knee arthroplasties in patients with rheumatoid arthritis / K. Laiho [et al.] // *Ann. Rheum. Dis.* – 2001. – Vol. 60, iss. 3. – P. 275-277.
- Evaluation of the painful prosthetic joint. Relative value of bone scan, sedimentation rate, and joint aspiration / K. A. Levitsky [et al.] // *J. Arthroplasty*. – 1991. – Vol. 6, iss. 3. – P. 237-244.
- Гонартроз и сходные с ним клинические состояния : клинические рекомендации / сост. Н. Н. Корнилов. – Санкт-Петербург, 2013. – 31 с.
- Nazem, K. Variations in ESR and CRP in total knee arthroplasty and total hip arthroplasty in Iranian patients from 2009 to 2011 / K. Nazem, M. Motifard, M. Yousefian // *Adv. Biomed. Res.* – 2016. – Vol. 5. – Art. 148. – doi: 10.4103/2277-9175.187403.
- Normative Temporal Values of CRP and ESR in Unilateral and Staged Bilateral TKA / K. K. Park [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2008. – Vol. 466, iss. 1. – P. 179-188. – doi: 10.1007/s11999-007-0001-x.
- Larsson, S. C-reactive protein (CRP) levels after elective orthopedic surgery / S. Larsson, U. Thelander, S. Friberg // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1992. – Vol. 275. – P. 237-242.
- Continuous passive motion and its effects on knee flexion after total knee arthroplasty in patients with knee osteoarthritis / C. Liao [et al.] // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2016. – Vol. 24, iss. 8. – P. 2578-2586. – doi: 10.1007/s00167-015-3754-x.

References

- Lenssen A, van Steyn M, Crijns Y, Waltje E, Rook G, Geesink R, van den Brandt P, de Bie R. Effectiveness of prolonged use of continuous passive motion (CPM), as an adjunct to physiotherapy, after total knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008;9:60. doi: 10.1186/1471-2474-9-60.
- Milne S, Brosseau L, Robinson V, Noel M, Davis J, Drouin H, Wells G, Tugwell P. Continuous passive motion following total knee arthroplasty. *Cochrane Database Syst. Rev* [Internet]. 2003;2:CD004260. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004260/full>.
- Lenssen A, de Bie R, Bulstra S, van Steyn M. Continuous passive motion (CPM) in rehabilitation following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Physical Therapy Review*. 2003;8(3):123-129. doi: 10.1179/108331903225003019.
- Maniar R, Baviskar J, Singhi T, Rathi S. To use or not to use continuous passive motion post-total knee arthroplasty presenting functional assessment results in early recovery. *J. Arthroplasty*. 2012;27(2):193-200. doi: 10.1016/j.arth.2011.04.009.
- Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N. Engl. J. Med.* 1999;340(6):448-454. doi: 10.1056/NEJM199902113400607.
- Mulvey TJ, Thornhill TS. Infected total knee arthroplasty. In: Insall JN, Scott WN, editors. *Surgery of the Knee*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 2001. p. 1875-1890.
- Swanson KC, Windsor RE. Diagnosis of infection after total knee arthroplasty. In: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, Simonian PT, Wickiewicz TL, editors. *The Adult Knee*. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; 2003. p. 1485-1491.
- Kolstad K, Levander H. Inflammatory laboratory tests after joint replacement surgery. *Ups. J. Med. Sci.* 1995;100(3):243-248. doi: 10.3109/03009739509178910.
- Laiho K, Maenpaa H, Kautiainen H, Kauppi M, Kaarela K, Lehto M, Belt E. Rise in serum C reactive protein after hip and knee arthroplasties in patients with rheumatoid arthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 2001;60(3):275-277. doi: 10.1136/ard.60.3.275.
- Levitsky KA, Hozack WJ, Balderston RA, Rothman RH, Gluckman SJ, Maslack MM, Booth RE. Evaluation of the painful prosthetic joint. Relative value of bone scan, sedimentation rate, and joint aspiration. *J. Arthroplasty*. 1991;6(3):237-244.
- Kornilov NN, compiler. Gonartroz i shodnye s nim klinicheskie sostojaniya: klinicheskie rekomendacii [Gonarthrosis and similar clinical conditions: Russian recommendations]. Sankt-Peterburg; 2013. 31 p. (Russian).

12. Nazem K, Motifard M, Yousefian M. Variations in ESR and CRP in total knee arthroplasty and total hip arthroplasty in Iranian patients from 2009 to 2011. *Adv. Biomed. Res.* 2016;5:148. doi:10.4103/2277-9175.187403.
13. Park KK, Kim TK, Chang CB, Yoon SW, Park KU. Normative Temporal Values of CRP and ESR in Unilateral and Staged Bilateral TKA. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2008;466(1):179-188. doi: 10.1007/s11999-007-0001-x.
14. Larsson S, Thelander U, Friberg S. C-reactive protein (CRP) levels after elective orthopedic surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;275:237-242.
15. Liao C, Huang C, Lin L, Chiu Y, Tsai J, Chen C, Liou T. Continuous passive motion and its effects on knee flexion after total knee arthroplasty in patients with knee osteoarthritis. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2016;24(8):2578-2586. doi: 10.1007/s00167-015-3754-x.

METHOD OF EARLY REHABILITATION AND DYNAMICS OF THE CONTENT OF C-REACTIVE PROTEIN IN THE SERUM OF PATIENTS AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

Abialevich A. I., Marochkov A. V., Abialevich O. M., Dobryanskaya N. I.
Mogilev Regional Hospital, Mogilev, Belarus

The purpose of this study is to study the effect of the implementation of the method of early surgical rehabilitation on the dynamics of the content of C-reactive protein in the serum of patients after knee arthroplasty.

Material and methods. The study included: patients' questioning, analysis of inpatient medical records, postoperative treatment. Fifty patients with stage 3 gonarthrosis were examined according to N.S. Kosinskaya. Patients were subjected to a study that included an examination of an orthopedic traumatologist with a clinical assessment of the patient's condition on the KOOS (The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) scale. The control of the content of C-reactive protein in serum was performed by immunoturbidimetric analysis at 5 stages of the study.

Results. At stage 1, the content of C-reactive protein in the serum of patients in the groups was 1.54 (0.61; 3.65), 14.9 (8.17; 26.3) mg / l, respectively ($p > 0.05$). At stage 2 of the study, the content of C-reactive protein in groups was 39.58 (19.8; 64.5), 34.55 (23.1; 69.47) mg/l, respectively ($p < 0.05$). At the 3rd stage of the study, the content of C-reactive protein in the groups was 48.06 (27.05, 75.78), 46.2 (21.5; 70.6) mg/l, respectively ($p < 0.05$). At the 4th stage, the C-reactive protein content in the groups was 14.38 (12.8; 19.09), 18.9 (16.5; 34.25) mg/l, respectively ($p < 0.05$). At stage 5, the content of C-reactive protein in the groups was 11.12 (8.05; 21.6), 12.6 (9.6; 19.87) mg/l, respectively ($p < 0.05$).

Conclusions. The content of C-reactive protein in the blood serum of patients after total knee arthroplasty reflects the invasiveness of the surgical intervention and the degree of inflammation reduction in the first 10 days after surgery. A decrease in the C-reactive content of up to 40 mg / l 2 days after the operation is the basis for initiating active early rehabilitation activities in the Department of Traumatology and Orthopedics. A prerequisite for the start and implementation of the program of early rehabilitation of patients is the relief of pain; quantification of pain perception can be effectively carried out using the KOOS scale.

Keywords: total knee arthroplasty, C-reactive protein, continuous passive motion, rehabilitation.

For citation: Abialevich AI, Marochkov AV, Abialevich OM, Dobryanskaya NI. The method of early rehabilitation and the dynamics of the content of C-reactive protein in the serum of patients after total knee arthroplasty. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2019;17(4):420-425. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2019-17-4-420-425>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Абелевич Артём Игоревич / Abialevich Artsiom, e-mail: jabbawozec@gmail.com,

Марочков Алексей Викторович / Marochkov Alexey

Абелевич Олег Михайлович / Abialevich Oleg

Добрянская Наталья Ивановна / Dobryanskaya Natalya

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 12.04.2019

Принята к публикации / Accepted for publication: 05.07.2019