

Влияние гиперкальциемии, вызванной кальцитриолом, на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы // Владикавказский медико-биологический вестник. 2012. Т. XIV. № 22. С. 120–123.

3. Darwish W.S., Ikenaka Y., Nakayama Y., Ishizu M. The effect of copper on the mRNA expression profile of xenobiotic-metabolizing enzymes in cultured rat H4-II-E cells // Biological Trace Element Research. 2014. Vol. 158. № 2. P. 243–248.

4. Gaetke L.M., Chow L.M. Copper toxicity, oxidative stress, and antioxidant nutrients // Toxicology. 2003. Vol. 189. № 1-2. P. 147–163.

5. Hoenderop J.G., Bindels R.J. Calcitropic and Magnesium-tropic TRP Channels // Physiology. 2008. Vol. 23. P. 32–40.

6. Lukaski H.C., Klevay H.C., Milne D.B. Effects of dietary copper on human autonomic cardiovascular function // European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 1988. Vol. 58. № 1-2. P. 74–80.

7. Poulsen S.B., Svendsen J.C., Aarestrup K., Malte H. Calcium-dependent behavioural responses to acute copper exposure in *Oncorhynchus mykiss* // Journal of Fish Biology. 2014. Vol. 84. № 5. P. 1326–1339.

8. Wang X., Wang H., Li J., Yang Z., Zhang J., Qin Z., Wang Z., Kong Z. Evaluation of Bioaccumulation and Toxic Effects of Copper on Hepatocellular Structure in Mice // Biological Trace Element Research. 2014.

brashcheniya. Formuly i raschety: Izd-vo Rostovskogo universiteta; 1984. Russian.

2. Mittsiev KG, Brin KG, Mittsiev KG, Kabisov OT. Vliyanie giperkal'tsiemii, vyzvannoy kal'tsitriolom, na funktsional'noe sostoyanie serdechno-sosudistoy sistemy. Vladikavkazskiy mediko-biologicheskii vestnik. 2012; XIV(22):120-3. Russian.

3. Darwish WS, Ikenaka Y, Nakayama Y, Ishizu M. The effect of copper on the mRNA expression profile of xenobiotic-metabolizing enzymes in cultured rat H4-II-E cells. Biological Trace Element Research. 2014;158(2):243-8.

4. Gaetke LM, Chow LM. Copper toxicity, oxidative stress, and antioxidant nutrients. Toxicology. 2003;189(1-2):147-63.

5. Hoenderop JG, Bindels RJ. Calcitropic and Magnesium-tropic TRP Channels. Physiology. 2008;23:32-40.

6. Lukaski HC, Klevay HC, Milne DB. Effects of dietary copper on human autonomic cardiovascular function. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 1988;58(1-2):74-80.

7. Poulsen SB, Svendsen JC, Aarestrup K, Malte H. Calcium-dependent behavioural responses to acute copper exposure in *Oncorhynchus mykiss*. Journal of Fish Biology. 2014;84(5):1326-39.

8. Wang X, Wang H, Li J, Yang Z, Zhang J, Qin Z, Wang Z, Kong Z. Evaluation of Bioaccumulation and Toxic Effects of Copper on Hepatocellular Structure in Mice. Biological Trace Element Research; 2014.

#### References

1. Brin VB, Zonis BYa. Fiziologiya sistemnogo krovo-

УДК 616.728.2-089.28-089.5

DOI 10.12737/5007

### ПРОБЛЕМА ОБЕЗБОЛИВАНИЯ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

С.С. КИРЕЕВ, Л.В. МАТВЕЕНКОВА

*Медицинский институт, Тульский государственный университет, ул. Болдина, д. 128, Тула, Россия, 300028*

**Аннотация.** Стандартом лечения больных с заболеваниями тазобедренных суставов, сопровождающимися болевым синдромом и ограничением движений, является эндопротезирование, которое позволяет значительно улучшить качество жизни пациентов данной категории. Объектом исследования явились 120 пациентов с коксартрозом обоего пола в возрасте 49-80 лет, находившихся на хирургическом лечении в Тульской областной клинической больнице в 2012-2013 гг. Анализируя полученные результаты, мы выделили некоторые особенности послеоперационной реакции на боль при протезировании тазобедренного сустава. Болевая импульсация по визуально-аналоговая шкале в 4-7 баллов у больных после операции под общей эндотрахеальной анестезией, появлялась через 20-40 минут, а после эпидуральной и смешанной анестезии на 20-50 минут позже. Причем более выраженными эти показатели были у больных после операции под общей эндотрахеальной анестезией, а температура и сатурация достоверно были ниже на прооперированной ноге: разница с показателями на здоровой достигала 1-1,2 °С и 1,5-2% соответственно.

**Ключевые слова:** эндопротезирование тазобедренного сустава, послеоперационное обезболивание.

### THE PROBLEM OF POSTOPERATIVE ANALGESIA IN HIP REPLACEMENT

S.S. KIREEV, L.V. MATVEENKOVA

*Medical Institute, Tula State University, ul. Boldin, etc. 128, Tula, Russia, 300028*

**Abstract.** Standard treatment for patients with diseases of the hip joint, accompanied by pain and restriction of movements, is joint replacement, which can significantly improve the quality of life of patients in this category. The object of the study, 120 patients with coxarthrosis of both sexes aged 49-80 years who were on the surgical treatment in the Tula Oblast hospital in 2012, 2013. Analyzing the results obtained, we have identified some features of post-operative pain in response to the prosthetic hip joint. Pain impulses by VAS score of 4-7 patients after surgery under general endotracheal anesthesia, appeared after 20-40 minutes, and after epidural anesthesia and mixed for 20-50 minutes later. And the more pronounced these figures were in patients after surgery under

general endotracheal anesthesia, and the temperature and oxygen saturation were significantly lower on the operated leg: the difference with the indicators on health reached 1-1.2 C0 and 1.5-2% respectively.

**Key words:** hip replacement, postoperative anesthesia.

**Введение.** Стандартом лечения больных с заболеваниями тазобедренных суставов, сопровождающимися болевым синдромом и ограничением движений, является эндопротезирование, которое позволяет значительно улучшить качество жизни пациентов данной категории [6,7,9]. Однако послеоперационный период при протезировании тазобедренного сустава сопровождается болями средней интенсивности особенно в первые 36 часов [11]. Послеоперационная боль является мощнейшим триггером хирургического стресс-ответа, активирующим вегетативную нервную систему и вызывающим дисфункцию различных органов и систем [1,4]. Проведенный анализ качества послеоперационного обезболивания в клиниках Германии показал, что после тотального эндопротезирования тазобедренных суставов боль средней и высокой интенсивности в покое испытывали 29,5% пациентов, а при активации – более 50%, при этом 55% всех больных были не удовлетворены качеством анальгезии [1,8]. Совершенствование субарахноидальной и эпидуральной анестезии, возможность их сочетания с анестетиками для внутривенного введения, открыли новые перспективы успешного достижения интраоперационной анестезии и послеоперационной анальгезии [3,8,10]. Правильный выбор метода периоперационного обезболивания может улучшить исход хирургического лечения, способствуя уменьшению интраоперационной кровопотери и количества послеоперационных осложнений. Однако в настоящее время не существует идеальной схемы обезболивания пациентов, которая позволяла бы обеспечить быструю и полноценную реабилитацию после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, что требует разработки новых способов сбалансированной анальгезии с использованием комбинации анальгетиков, позволяющих уменьшить необходимость системного введения агонистов опиоидов. [2,4,5]. Важное значение имеет исходная оценка интенсивности боли, а также этапный «мониторинг» эффективности анальгезии. Боль – понятие субъективное. Поэтому только сам пациент может оценить ее интенсивность. В клинической практике для оценки боли рутинно используется *визуально-аналоговая шкала* (ВАШ) – метод, доступный для любого хирургического или реанимационного отделения. Визуально-аналоговая шкала представляет собой линейку длиной 10 см, по которой пациенту предлагается оценить свои болевые ощущения от 0 до 10 баллов. Отсутствие боли соответствует 0 баллов. Невыносимая боль – 10 баллов. Исследование интенсивности боли обязательно осуществляется как в покое, так и при движениях пациента (подъем головы, кашель), что позволяет оценить его функциональный статус. Эффективность обезболивания определяется оценкой интенсивности боли до и после назначения каждого анальгетика или метода анальгезии. В хирургических отделениях периодичность оценки интенсивности боли составляет 4-8 часов, что зависит как от выраженности боли, так и от эффективности обезболивания. При решении вопроса об обезболивании необходимо ориентироваться на критерии максимально допустимой интенсивности боли (пороги вмешательства). В частности, по 10-балльной визуально-рейтинговой шкале максимально допустима интенсивность боли 3 балла в покое и 4 балла при движении (кашле) [1,8].

**Цель исследования** – улучшить качество лечения больных после операции тотального эндопротезирования путем вариативности тактики обезболивания в послеоперационном периоде.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования явились 120 пациентов с коксартрозом обоего пола в возрасте 49-80 лет, находившихся на хирургическом лечении в Тульской областной клинической больнице в 2012-2013 гг. Все пациенты были разделены на три группы по 40 человек: I группа – пациенты, получавшие послеоперационное обезболивание опиоидами (применение 2% раствора промедола); II группа – послеоперационное мульти-модальное обезболивание (применение *нестероидных противовоспалительных средств* (НПВС) – кеторолака, парацетамола, трометамина); III группа – пациенты с послеоперационным продленным перидуральным обезболиванием (введение 0,5%-го раствора ропивакаина гидрохлорида (наропин 2 мг/мл, Astra Zeneca, Великобритания) в перидуральный катетер). В группе I средний возраст составил 52,8±3,8 года, в группе II – 51,7±3,4 года, в группе III – 52,3±3,6 года. Для объективизации адекватности анальгезии проводился мониторинг в первые 72 часа после операции – *артериального давления* (АД), *частоты сердечных сокращений* (ЧСС), *частоты дыхания* (ЧД), пульсоксиметрия и температура тела, измеренные на большом пальце как здоровой, так и прооперированной нижней конечности, регистрировалась оценка боли пациентами по шкале ВАШ.

Таблица

Препараты, применение которых для послеоперационного обезболивания обосновано данными доказательной медицины

Группа	Препараты	Дозы, пути введения
Неопиоидные анальгетики, НПВП	Диклофенак	75 мг (150 мг суточная), в/м
	Кетопрофен	50 мг (200 мг), в/м
	Кеторолак	30 мг (90 мг), в/м
Неопиоидные анальгетики, прочие	Парацетамол	1 г (4 г), в/в инфузия в течение 15 минут
Опиоидные анальгетики, сильные	Морфин	5-10 мг (50 мг), в/в, в/м
	Промедол	20 мг (160 мг), в/в, в/м
Опиоидные анальгетики, слабые	Трамадол	100 мг (400 мг), в/в, в/м
Местные анестетики	Лидокаин 2%	(800 мг суточная)*
	Бупивакаин 0,25%, 0,5%	(400 мг суточная)*
	Ропивакаин 0,2%, 0,75%, 1%	(670 мг суточная)*

Примечание: \* – инфильтрация краев раны, интраплевральное введение, продленная блокада периферических нервов и сплетений, продленная эпидуральная анальгезия

Основным критерием включения пациентов в исследование явилось наличие показаний для выполнения планового оперативного вмешательства – первичного эндопротезирования тазобедренного сустава. Причиной для выполнения оперативного вмешательства у пациентов послужила неэффективность консервативной терапии.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи пакета программ Statistica 6.0. Достоверными считали результаты при P<0,05.

**Результаты и их обсуждение.** При анализе полученных данных отмечено, что первыми – через 20-50 минут – проявлялись беспокойство пациенты после операции на фоне эндотрахеальной общей анестезии, через 40-70 минут

на фоне эпидуральной анестезии и при этом они оценивали силу болевой импульсации по ВАШ в 5-7 баллов.

При сравнении анальгетического эффекта в послеоперационном периоде прослеживались следующие результаты оценки. В I группе пациентов длительность анальгезии по субъективной оценке пациентов «комфортно» (не выше 4 баллов по ВАШ) составила 2,5-3 часа, во II группе пациентов этот показатель был равен 3-4 часа, а в III группе более 4 часов (у 25% даже 5 - 6 часов). В эти же временные интервалы отмечено незначительное повышение АД, увеличение ЧСС на 15-20 сокращений в минуту, а ЧД на 3-4 дыхания в минуту.

Более убедительные данные отмечены у наблюдаемых пациентов при анализе показателей пульсоксиметрии (сатурация кислорода) и температуры, измеренных на большом пальце здоровой и прооперированной ноги. Температура в период жалоб пациентов на боль в I группе больных на здоровой ноге равнялась  $35,8 \pm 0,6$  °C, а на оперированной  $33,3 \pm 1,1$  °C, во II группе  $35,7 \pm 0,9$  °C и  $33,9 \pm 0,5$  °C соответственно, а в III группе  $35,7 \pm 0,4$  °C и  $34,5 \pm 0,5$  °C соответственно. Показатели пульсоксиметрии, измеренные в тот же период времени, что и температура, у пациентов I группы составляла на здоровой ноге  $91,3 \pm 0,5\%$ , а на оперированной  $88,4 \pm 0,8\%$ , во II группе  $91,8 \pm 0,9\%$  и  $89,3 \pm 0,7\%$  соответственно, и в III группе больных  $92,7 \pm 0,7\%$  и  $89,6 \pm 0,6\%$  соответственно.

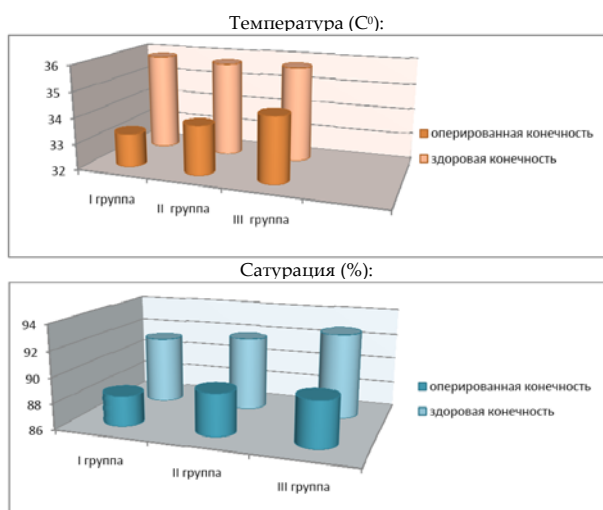


Рис. Показатели пульсоксиметрии и температуры

Через 30-40 минут после введения анальгетиков и местных анестетиков в перидуральное пространство больные не предъявляли жалоб на боль, а гемодинамические показатели и частота дыхания приближались к средневозрастным показателям. Практически исчезла разница между показателями пульсоксиметрии и температуры на здоровой и прооперированной конечности. Более того, было отмечено повышение температуры на  $0,5-1$  °C, и сатурации – на 5%.

Нами отмечена особенность реакции пациентов женского пола старше 55 лет, у которых по шкале ВАШ боль оценивалась в 6-7 баллов, а показатели температуры и сатурации на здоровой и прооперированной конечности намного меньше разнились, чем у пациентов мужского пола при таком же уровне оценки боли.

Анализируя полученные результаты, мы выделили некоторые особенности послеоперационной реакции на боль при протезировании тазобедренного сустава. Болевая импульсация по шкале ВАШ в 4-7 баллов у больных после операции под общей эндотрахеальной анестезией, появлялась через 20-40 минут, а после эпидуральной и смешанной ане-

стезии на 20-50 минут позже. Следует отметить, что показатели частоты дыхания и сердечных сокращений имели тенденцию к увеличению. Повышение артериального давления не было достоверно убедительным, но имело тенденцию к возрастанию на 5-10 мм рт. ст. Наиболее достоверные данные в объективной оценке уровня болевой импульсации нами отмечено при измерении температуры и сатурации на большом пальце здоровой и оперированной ноги. Причем более выраженными эти показатели были у больных после операции под общей эндотрахеальной анестезией, а температура и сатурация достоверно были ниже на прооперированной ноге: разница с показателями на здоровой достигала 1-1,2 °C и 1,5-2% соответственно. Через 30-40 минут после введения анальгетиков и местных анестетиков температура и сатурация на обеих ногах повышались, но все равно на прооперированной ноге оставались на более низких показателях. Следует отметить, что температура и сатурация показательно были выше после эпидуральной анестезии, т.е. кровообращение улучшалось. Полученные данные свидетельствуют о том, что оценка периферического кровообращения на здоровой и прооперированной ноге являются объективными показателями адекватности обезболевания. Методы измерения температуры и сатурации на пальцах ног являются простыми, доступными и объективными критериями оценки качества послеоперационного обезболевания при эндопротезировании тазобедренного сустава.

**Выводы.** Субъективная и объективная оценка послеоперационной боли у пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей – важнейший фактор качества послеоперационного лечения больных. Простые и доступные методы измерения температуры и сатурации на большом пальце здоровой и прооперированной нижней конечности является объективным критерием оценки болевой импульсации.

#### Литература

1. Анестезиология / под ред. Р. Шефера, М. Эберхардта; пер. с нем. под ред. О.А. Долиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 864 с.
2. Борин В.В., Шипанов В.Е., Карманов И.М., Куковякин А.А. Влияние различных методов послеоперационного обезболевания на систему гемостаза при эндопротезировании тазобедренного сустава // Бюл. Сибирской медицины. 2013. №1. С. 14-23.
3. Загреков В.И. Анестезиологическое обеспечение операций эндопротезирования тазобедренного сустава: дисс. докт.мед.наук. Н.Новгород, 2011. 346 с.
4. Емкужев О.Л., Абдулнасыров Р.К. Послеоперационное обезболевание при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава у больных деформирующими коксартрозами // Актуальные вопросы травматологии, ортопедии, нейрохирургии и вертебрологии. Саратов, 2012. С. 22-23.
5. Киреев С.С. Филимонова Т.А. Значение исследования кортизола в оценке адекватности анестезии // Вестник новых медицинских технологий. 2001. №4. С. 63-64.
6. Мукуца И.Г., Царенко С.В., Лядов К.В. Мультиmodalное обезболевание после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава // Травматология и ортопедия России. 2012. №4. С. 72-75.
7. Овечкин А.М., Романова Т. Л. Послеоперационное обезболевание: оптимизация подходов с точки зрения доказательной медицины // Русский медицинский журнал. 2006. № 12. С. 865-872.
8. Шанин Ю.Н. Послеоперационное обезболевание

как элемент системы интенсивного наблюдения, профилактики, лечения и реабилитации раненых и больных // Клиническая патофизиология. 2011. №1-3. С. 3-17.

9. Andersen L., Gaarn-Larsen L., Kristensen B.B. Subacute pain and function after fast-track hip and knee arthroplasty // *Anaesthesia*. 2009. no.5. P. 508-513.

10. Acute Pain Management: Scientific Evidence. Australian and New Zealand College of Anaesthetists, 2-nd edition, 2005 (endorsed Royal College of Anaesthetists, UK) – 310S

11. Haelst I.M., Bocxe J.S., Burger B.J. Pain treatment following knee and hip replacement surgery // *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 2009. no. 153. P.428.

#### References

1. Анестезиология / под ред. R. Shefera, M. Eberkhardta; пер. с нем. под ред. О.А. Dolinoy. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. Russian.

2. Borin VV, Shipanov VE, Karmanov IM, Kukovya-kin AA. Vliyanie razlichnykh metodov posleoperatsionnogo obezbolivaniya na sistemu gemostaza pri endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava. *Byul. Sibirskoy meditsiny*. 2013;1:14-23. Russian.

3. Zagrekov VI. Anesteziologicheskoe obespechenie operatsiy endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava [dissertation]. N. Novgorod (Novgorodskaya oblast'); 2011. Russian.

4. Emkuzhev OL, Abdunasyrov RK. Posleoperatsionnoe obezbolivanie pri total'nom endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava u bol'nykh deformiruyushchimi koksartrozami.

Aktual'nye voprosy travmatologii, ortopedii, neyrokhirurgii i vertebrologii. Saratov; 2012. Russian.

5. Kireev SS, Filimonova TA. Znachenie issledovaniya kortizola v otsenke adekvatnosti anestezii [The role of a cortisol testing in an estimation of an anesthesia adequacy]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2001;4:54-5. Russian.

6. Mukutsa IG, Tsarenko SV, Lyadov KV. Mul'timodal'noe obezbolivanie posle total'nogo endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2012;4:72-5. Russian.

7. Ovechkin AM, Romanova TL. Posleoperatsionnoe obezbolivanie: optimizatsiya podkhodov s toчки zreniya dokazatel'noy meditsiny. *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2006;12:865-72. Russian.

8. Shanin YuN. Posleoperatsionnoe obezbolivanie kak element sistemy intensivnogo nablyudeniya, profilaktiki, lecheniya i reabilitatsii ranenyykh i bol'nykh. *Klinicheskaya patofiziologiya*. 2011;1-3:3-17. Russian.

9. Andersen L, Gaarn-Larsen L, Kristensen BB. Subacute pain and function after fast-track hip and knee arthroplasty. *Anaesthesia*. 2009;5:508-13.

10. Acute Pain Management: Scientific Evidence. Australian and New Zealand College of Anaesthetists, 2-nd edition, 2005 (endorsed Royal College of Anaesthetists, UK); 310 p.

11. Haelst IM, Bocxe JS, Burger BJ. Pain treatment following knee and hip replacement surgery. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 2009;153:428.