

## БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭПИДУРАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ У БОЛЬНЫХ С ПЕРИПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Казанин А.А., Загреков В.И., Митрофанов В.Н., Комаров Р.Н., Преснов Д.В.

*ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Нижний Новгород, e-mail: 16bithall@gmail.com*

**Цель исследования:** изучить безопасность применения продленной комбинированной спинально-эпидуральной анестезии у больных с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава. Проведено открытое проспективное нерандомизированное исследование 39 пациентов (15 женщин и 24 мужчин). Больным выполняли оперативные вмешательства ревизионного протезирования с заменой всех компонентов протеза. Пациентам проводили комбинированную спинально-эпидуральную анестезию. Через 48–72 часа после установки эпидурального катетера при условии умеренного болевого синдрома катетер удаляли в перевязочной. При условии целостности асептической наклейки кончик катетера срезали стерильным лезвием на расстоянии 3–4 см, помещали в чашку Петри и отправляли в бактериологическую лабораторию для посева. Из всех обследованных больных роста микрофлоры не наблюдалось в 31 случае (79,5%). В 8 случаях (20,5%) был зарегистрирован рост микрофлоры в аэробных условиях. В 6 случаях из 8 возбудителем являлся единственный микроорганизм, в 2 других возбудителей было несколько. Несмотря на колонизацию, ни у кого из обследованных не было каких-либо признаков воспаления в месте установки катетера, не наблюдалось ни одного случая развития эпидурального абсцесса, инфекции ЦНС или системной инфекции. Это еще раз подтверждает мнение, что колонизация не эквивалентна инфекции.

**Ключевые слова:** эпидуральная анестезия, септические осложнения, эпидуральный абсцесс, бактериальная колонизация, эпидуральный катетер.

## THE SAFETY OF EPIDURAL ANESTHESIA IN PATIENTS WITH PERIPROSTHETIC HIP INFECTION

Kazanin A.A., Zagrekov V.I., Mitrofanov V.N., Komarov R.N., Presnov D.V.

*Federal State Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, e-mail: 16bithall@gmail.com*

**Objective:** To study the safety of prolonged combined spinal-epidural anesthesia in patients with periprosthetic hip joint infection. An open prospective, non-randomized study was conducted in 39 patients (15 women and 24 men). Patients underwent surgical interventions of revision prosthetics with the replacement of all components of the prosthesis. Patients underwent combined spinal-epidural anesthesia. 48–72 hours after the installation of the epidural catheter, under the condition of moderate pain, the catheter was removed in the dressing room. Subject to the integrity of the aseptic sticker, the tip of the catheter was cut with a sterile blade at a distance of 3–4 cm, placed in a Petri dish and sent to a bacteriological laboratory for inoculation. Results: Of all the examined patients, microflora growth was not observed in 31 cases (79.5%). In 8 cases (20.5%), microflora growth was recorded under aerobic conditions. In 6 cases out of 8 pathogens was the only microorganism, in 2 other pathogens there were several. Despite the colonization, none of the examined had any signs of inflammation at the site of the catheter insertion; there was not a single case of the development of an epidural abscess, CNS infection, or systemic infection. This once again confirms the view that colonization is not equivalent to infection.

**Keywords:** epidural anesthesia, septic complications, epidural abscess, bacterial colonization, epidural catheter.

Эндопротезирование тазобедренного сустава связано с риском развития осложнений различного характера. Наиболее тяжелым из них является перипротезная инфекция, которая, помимо увеличения продолжительности лечения, приводит к инвалидизации пациентов и высоким экономическим затратам. Частота таких осложнений после первичного эндопротезирования составляет до 3% [1], а в случае ревизионных вмешательств достигает 27,6% [2]. Золотым стандартом лечения этих пациентов является двухэтапное

резнопротезирование, эффективность такой хирургической тактики составляет 90,2% [3].

Для анестезиологического обеспечения ревизионных операций тазобедренного сустава могут быть применены как нейроаксиальные методы обезболивания, так и общая анестезия. В метаанализе Pu X. (2019) показано, что спинномозговая анестезия при протезировании тазобедренного сустава превосходила общую анестезию в плане возникновения послеоперационной тошноты и сокращения продолжительности пребывания в стационаре [4]. Также в метаанализе Van Waesberghe J. (2017) установлено, что частота послеоперационного инфаркта миокарда была значимо выше в группе общей анестезии ( $p=0,03$ ) [5]. В послеоперационном периоде при применении спинальной анестезии отмечается меньшая потребность в опиоидах, чем у пациентов, которым применялась общая анестезия [6]. Однако общая анестезия довольно часто используется при подобных операциях из-за вероятности гнойно-септических осложнений регионарной анестезии.

Ревизионные операции при перипротезной инфекции тазобедренного сустава отличаются продолжительностью и травматичностью, что требует длительной и адекватной анестезии. В этом случае продолжительности спинальной анестезии изобарическим 0,5%-ным раствором бупивакаина гидрохлорида может быть недостаточно. Решению этой задачи в наибольшей степени способствует использование комбинированной спинально-эпидуральной анестезии. За счет качественного обезболивания в интра- и послеоперационном периоде спинально-эпидуральная анестезия обеспечивает стойкую модуляцию операционного стресс-ответа [7]. Применение эпидуральной анальгезии в послеоперационном периоде положительно сказывается на самочувствии больных, позволяя исключить появление болевого синдрома, как возможно при использовании прерывистого введения наркотических анальгетиков. Однако не существует единого мнения о безопасности применения спинальной и эпидуральной анестезии у пациентов с очагом гнойной инфекции, тем более в непосредственной близости от места пункции. Наличие выраженной соматической патологии у больных с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава диктует необходимость выбора метода анестезии, минимально влияющего на гемодинамику.

Абсолютным противопоказанием для нейроаксиальных методов анестезии является инфекция места пункции. Наличие очага гнойной инфекции вне области выполнения анестезии служит лишь относительным противопоказанием. Существует незначительное количество исследований этой проблемы. В ретроспективном исследовании Gritsenko K. в 2012 из 474 ревизионных операций, выполненных по поводу перипротезной инфекции тазобедренного и коленного суставов с использованием спинальной и эпидуральной анестезии, ни у кого из исследуемых не было клинически выраженного эпидурального

абсцесса или менингита (частота 0,6% при доверительном интервале 95%) [8]. По данным проспективного исследования M.R. Rasouli et al. (2015), проведенного на 539 пациентах, наблюдалось трехкратное увеличение системных инфекционных осложнений у больных, которым оперативное вмешательство по поводу перипротезной инфекции выполнялось под общей, а не под нейроаксиальной анестезией (12% против 4%) [9]. Был зарегистрирован 1 случай эпидурального абсцесса у пациента, перенесшего 6 операций за 42 дня. Однако развитие эпидурального абсцесса произошло через 36 дней после выполнения нейроаксиальной анестезии и, по мнению авторов, с ней не связано. Имеющиеся более ранние исследования также свидетельствуют, что риск инфекции ЦНС после выполнения нейроаксиальной анестезии у пациентов с очагом гнойной инфекции низкий [10]. Однако для безопасного выполнения спинальной или эпидуральной анестезии у пациентов с очагом гнойной инфекции рекомендуется выполнять пункцию после начала антибактериальной терапии [11].

Цель исследования: изучить безопасность применения продленной комбинированной спинально-эпидуральной анестезии у больных с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава.

**Материалы и методы исследования.** Проведенное открытое проспективное нерандомизированное исследование было одобрено локальным этическим комитетом университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. В исследование после получения письменного информированного согласия были включены 39 пациентов (15 женщин и 24 мужчин). Средний возраст пациентов составил 64,5 (колебания от 42 до 79) года. Критериями исключения были: наличие врожденных и приобретенных коагулопатий, сниженное количество тромбоцитов ( $<100 \cdot 10^9$ ), наличие в анамнезе аллергических реакций на амидные анестетики, гнойные или воспалительные заболевания места пункции, сепсис, отказ пациента.

Все больные проходили лечение в отделении гнойной остеологии по поводу перипротезной инфекции тазобедренного сустава. Больным выполняли оперативные вмешательства ревизионного протезирования с заменой всех компонентов протеза. Время оперативного вмешательства составляло 1,5–2,5 часа. Антибиотикопрофилактику начинали за 30 минут до операции. Проводили внутривенную инфузию антибиотика (цефазолин 1,0 или ванкомицин 1,0). Назначение антибиотика проводилось с учетом роста микрофлоры, получаемой при пункции тазобедренного сустава. При установке протеза в цемент также добавляли антибактериальные препараты (ванкомицин 2,0 и сульперазон 2,0).

Пациентам проводили комбинированную спинально-эпидуральную анестезию. В положении на боку после трехкратной обработки места пункции 0,5%-ным раствором

спиртового хлоргексидина на уровне L<sub>I</sub>–L<sub>II</sub> проводили катетеризацию эпидурального пространства набором «Perifix, Filter Set» (B.Braun, Германия) методом потери сопротивления. Катетер заводили эпидурально на 3–5 см. После катетеризации эпидурального пространства и отрицательной аспирационной пробы в эпидуральный катетер вводили 4 мл 2%-ного раствора лидокаина через бактериальный фильтр. При отсутствии признаков развития спинальной блокады через 5–10 минут выполняли пункцию субарахноидального пространства на уровне LIV–LV. Для спинальной анестезии применяли изобарический 0,5%-ный раствор бупивакаина гидрохлорида (Маркаин Спинал@AstraZeneca). Во время оперативного вмешательства введения местных анестетиков в эпидуральный катетер обычно не требовалось. По завершении операции больных переводили в реанимационное отделение, где проводили эпидуральное обезболивание 0,2%-ным раствором ропивакаина со скоростью 2–4 мл/час через инфузомат. После перевода в отделение эпидуральное обезболивание продолжали при помощи инфузионных помп со скоростью 4 мл/час в течение 2–3 суток. Каждый день проводились контроль целостности асептической наклейки и осмотр больного. За время наблюдения ни у кого из больных не отмечалось жалоб на болезненность в месте пункции или симптомов неврологических нарушений. В послеоперационном периоде больные продолжали получать плановую антикоагулянтную и антибактериальную терапию.

Через 48–72 часа после установки помпы при условии умеренного болевого синдрома эпидуральный катетер удаляли в перевязочной. Время удаления катетера из эпидурального пространства выбирали согласно инструкции по использованию антикоагулянтного препарата. Ни у кого из больных не отмечалось гиперемии или гнойного отделяемого вокруг места пункции. При условии целостности асептической наклейки кончик катетера, находившегося эпидурально, срезали стерильным лезвием на расстоянии 3–4 см, помещали в чашку Петри и отправляли в бактериологическую лабораторию для посева. За время эпидуральной анальгезии замену асептической наклейки и бактериального фильтра не производили. После удаления катетера на месте пункции также не отмечалось воспалительных изменений.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Ни у кого из больных не наблюдалось неврологических нарушений в послеоперационном периоде. Также никто из больных не предъявлял жалоб на боли в области пункции. При посеве кончика катетера, находившегося эпидурально, роста микрофлоры не наблюдалось в 31 случае (79,5%). В 8 случаях (20,5%) был зарегистрирован рост микрофлоры в аэробных условиях. В 6 случаях из 8 возбудителем являлся единственный микроорганизм, в 2 других возбудителей было несколько (табл.).

Таблица 1

Наименование возбудителя	Количество случаев	% от общего количества случаев роста микрофлоры
<i>Acinetobacter baumani</i>	3	37,5%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	12,5%
<i>Enterobacter sakazakii</i>	1	12,5%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	12,5%
<i>Staphylococcus epidermidis</i> и <i>Staphylococcus Hominis</i>	1	12,5%
<i>Klebsiella pneumonia</i> и <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	12,5%

В исследовании А.М. Morin (2005) у больных без очага инфекции частота колонизации эпидуральных катетеров, установленных на уровне от L<sub>1</sub> до L<sub>5</sub>, составила 12,5%, на уровне от Th<sub>3</sub> до L<sub>2</sub> – 13,6% [12]. Были выделены 3 основных фактора, повышающих риск колонизации катетера при эпидуральной и проводниковой анестезии: размещение катетера в паху, отсутствие антибиотикотерапии в периоперационном периоде и замена асептической повязки в месте пункции. Однако только один фактор (анатомическая локализация места пункции) может быть использован в качестве истинного фактора риска, поскольку другие факторы риска являются послеоперационными переменными. Решение о проведении антибактериальной терапии принимает хирург, а замену асептической повязки предвидеть невозможно. Однако было показано, что антибиотикопрофилактика должна проводиться не только перед пункцией, но и в послеоперационном периоде, так как ее отсутствие повышает риск колонизации [12].

Расположение катетера в непосредственной близости к гнойному очагу также следует считать фактором риска. Также, вероятно, увеличение числа попыток при катетеризации эпидурального пространства может приводить к возрастанию риска колонизации. В исследовании N.T. Siddiqui (2014) при катетеризации эпидурального пространства во время родоразрешения рост микробной флоры наблюдался от 7,6% до 9,2% случаев [13]. В исследовании M. Harde (2016) у больных отделения интенсивной терапии частота колонизации эпидуральных катетеров через 48 часов составила 6% [14]. Следует заметить, что все вышеперечисленные исследования проводились у больных без очага инфекции. Согласно нашим данным, при использовании эпидуральной анестезии в отделении гнойной остеологии наблюдается более высокий риск колонизации эпидурального катетера (20,5%), что, несомненно, связано со спецификой отделения. Больные с перипротезной инфекцией

тазобедренного сустава часто имеют свищ с гнойным отделяемым, что будет приводить к распространению возбудителя на окружающие ткани.

Несомненным фактором риска развития колонизации эпидурального катетера будет являться длительность катетеризации. Согласно исследованию М. Harde (2016), эпидуральную анестезию можно безопасно проводить в течение 48 часов [14]. Применение эпидуральной анальгезии более 72 часов у большинства пациентов не является целесообразным по причине отсутствия болевого синдрома. Также использование эпидуральной анестезии более длительное время может мешать активизации больных и приводить к дискомфорту в месте пункции. В рамках данного исследования мы не изучали зависимость риска колонизации от длительности катетеризации эпидурального пространства.

Все выделенные микроорганизмы относятся к условно-патогенной флоре. Самым часто встречаемым возбудителем являлся *Acinetobacter baumani* (37,5%), типичный представитель внутрибольничных инфекций. У 3 пациентов из 8 представленных совпадали возбудители, высеваемые из раны и при посеве эпидурального катетера (*Acinetobacter baumani*, *Staphylococcus epidermidis* и *Staphylococcus Hominis*, *Klebsiella pneumonia* и *Pseudomonas aeruginosa*). По мнению М. Harde (2016), вероятным источником колонизации катетеров является окружающая кожа, откуда бактерии мигрируют вдоль эпидурального катетера [14]. Наличие очага инфекции с гнойным отделяемым будет увеличивать обсемененность кожных покровов. Следовательно, тщательная обработка кожи во время установки катетера и сохранение целостности асептической наклейки во время послеоперационного использования являются важнейшими факторами для снижения частоты колонизации. Однако повреждение асептической наклейки довольно часто происходит при транспортировке больных, что также может негативно сказываться на вероятности колонизации эпидурального катетера. Поэтому необходимо тщательно контролировать целостность асептической повязки на всех этапах использования эпидуральной анальгезии. Также, согласно исследованию А.М. Morin (2005), следует избегать отключения замкнутой системы эпидурального катетера и замены фильтров [12].

Ни у кого из обследованных не было каких-либо признаков воспаления в месте установки катетера, не наблюдалось ни одного случая развития эпидурального абсцесса, инфекции ЦНС или системной инфекции. Данные факты подтверждают мнение, что колонизация не эквивалентна инфекции [14].

## **Выводы**

1. Колонизация эпидурального катетера не эквивалентна развитию местной инфекции.

2. При применении эпидуральной анестезии при операциях у больных с очагом гнойной инфекции наблюдается более высокий риск колонизации эпидурального катетера (20,5%), чем у больных без очага инфекции.

Следует отметить, что необходимо дальнейшее проведение исследований с включением большого количества больных для изучения риска инфекционных осложнений со стороны центральной нервной системы в отделениях гнойной хирургии. Также требуется проведение исследования влияния длительности катетеризации эпидурального пространства на риск колонизации эпидурального катетера.

### Список литературы

1. Kapadia B.H., Berg R.A., Daley J.A., Fritz J., Bhave A., Mont M.A. Periprosthetic joint infection. *Lancet*. 2016. vol. 10016. no. 387. P. 386-394.
2. Шубняков И.И., Тихилов Р.М., Денисов А.О., Ахмедиллов М.А., Черный А.Ж., Тотоев З.А., Джавадов А.А., Карпухин А.С., Муравьёва Ю.В. Что изменилось в структуре ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава в последние годы? // *Травматология и ортопедия России*. 2019. № 25. С. 9-27.
3. Ермаков А.М., Ключин Н.М., Абабков Ю.В., Тряпичников А.С., Коюшков А.Н. Оценка эффективности двухэтапного хирургического лечения больных с перипротезной инфекцией коленного и тазобедренного суставов // *Гений Ортопедии*. 2018. № 3. С. 321-326.
4. Pu X., Sun J.M. General anesthesia vs spinal anesthesia for patients undergoing total-hip arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine Baltimore*. 2019. no. 16. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6494405/> (дата обращения: 28.11.2020).
5. Waesberghe V.J., Stevanovic A., Rossaint R., Coburn M. General vs. neuraxial anaesthesia in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2017. vol. 17. no. 28. P. 87.
6. Greimel F., Maderbacher G., Zeman F., Grifka J., Meissner W., Benditz A., No Clinical Difference Comparing General, Regional, and Combination Anesthesia in Hip Arthroplasty: A Multicenter Cohort-Study Regarding Perioperative Pain Management and Patient Satisfaction. *J Arthroplasty*. 2017. vol. 11. no. 32. P. 3429-3433.
7. Любошевский П.А., Овечкин А.М. Возможности оценки и коррекции хирургического стресс-ответа при операциях высокой травматичности // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2014. № 8. С. 5-21.
8. Gritsenko K., Marcello D., Liguori G.A., Elysée J., Memtsoudis S.G. Meningitis or epidural abscesses after neuraxial block for removal of infected hip or knee prostheses. *Br. J. Anaesth*. 2012.

vol. 108. no. 3. P. 485-90.

9. Rasouli M.R., Cavanaugh P.K., Restrepo C., Ceylan H.H., Maltenfort M.G., Viscusi E.R., Parvizi J. Is neuraxial anesthesia safe in patients undergoing surgery for treatment of periprosthetic joint infection? *Clin Orthop Relat Res.* 2015. vol. 473. no. 4. P. 1472-1477.

10. Kotzé A., Hinton W., Crabbe D.C., Carrigan B. J. Audit of epidural analgesia in children undergoing thoracotomy for decortication of empyema. *Br J Anaesth.* 2007. vol. 98. no. 5. P. 662-666.

11. Gimeno A.M., Errando C.L. Neuraxial Regional Anaesthesia in Patients with Active Infection and Sepsis: A Clinical Narrative Review. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2018. vol. 46. no. 1. P. 8–14.

12. Morin A.M., Kerwat K.M., Klotz M., Niestolik B., Ruf V.E., Wulf H., Zimmermann S., Eberhart L.H. Risk factors for bacterial catheter colonization in regional anaesthesia. *BMC Anesthesiol.* 2005. vol. 17. no. 5. P. 1.

13. Siddiqui N.T., Davies S., McGeer A., Carvalho J.C., Friedman Z. The effect of gowning on labor epidural catheter colonization rate: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2014. vol. 6. no. 39. P. 520-524.

14. Harde M., Bhadade R., Iyer H., Jatale A., Tiwatne S. A comparative study of epidural catheter colonization and infection in Intensive Care Unit and wards in a Tertiary Care Public Hospital. *Indian J Crit Care Med.* 2016. vol. 2. no. 20. P. 109-113.