

Овечкин А.М.¹, Политов М.Е.¹, Панов Н.В.², Сокологорский С.В.¹
**АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ
ТАЗОБЕДРЕННОГО И КОЛЕННОГО СУСТАВОВ:
ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДОВ**

¹ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)», 119146, Москва, Российская Федерация;

²ГБУЗ ГКБ «Городская клиническая больница №67 им. Л.А. Ворохобова» Департамента здравоохранения г. Москвы, 123423, Москва, Российская Федерация

Операции тотального эндопротезирования тазобедренного (ТЭТС) и коленного суставов (ТЭКС) являются одними из наиболее часто выполняемых хирургических вмешательств. В то же время до сих пор нет единого мнения в отношении выбора оптимального метода анестезии при этих операциях. В обзоре анализируются подходы к анестезиологическому обеспечению ТЭТС и ТЭКС в различных странах и различных клиниках одной и той же страны. Представлены тенденции постепенного увеличения доли методик нейроаксиальной анестезии в структуре анестезии при ТЭТС и ТЭКС. На основании ряда крупных популяционных исследований дается анализ влияния метода анестезии на течение раннего послеоперационного периода и результаты хирургического лечения в целом. Показана позитивная роль эпидуральной и спинальной анестезии, в сравнении с общей анестезией, в комплексе анестезиологического обеспечения операций на суставах нижних конечностей.

Ключевые слова: *тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава; тотальное эндопротезирование коленного сустава; эпидуральная анестезия; спинальная анестезия; общая анестезия; обзор.*

Для цитирования: Овечкин А.М., Политов М.Е., Панов Н.В., Сокологорский С.В. Анестезия при первичном эндопротезировании тазобедренного и коленного суставов: эволюция взглядов. *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2020;14(2):53-62. DOI: <http://doi.org/10.17816/1993-6508-2020-14-2-53-62>.

Для корреспонденции: Овечкин Алексей Михайлович, д. м. н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГАОУ ВО «Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)», 119435, Москва, ул. Б. Пироговская 2, стр. 4. E-mail: ovechkin_alexei@mail.ru.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов статьи. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Ovechkin A.M.¹, Politov M.E.¹, Panov N.V.², Sokologorsky S.V.¹

**ANAESTHETIC CARE OF PATIENTS UNDERGOING PRIMARY HIP
AND KNEE ARTHROPLASTY: EVOLUTION OF VIEWS**

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 119146, Moscow, Russian Federation;

²City Clinical Hospital No.67 named after L.A. Vorokhobov, 123423, Moscow, Russian Federation

Operations of total hip arthroplasty (THA) and knee joints (TKA) are among the most frequently performed surgical interventions. At the same time, there is still no consensus regarding the choice of the optimal method of anesthesia for these operations. The review analyzes the approaches to the anesthetic provision of THA and TKA in different countries and different clinics of the same country. The tendencies of a gradual increase in the share of neuraxial anesthesia techniques in the structure of anesthesia for THA and TKA are presented. Based on a number of large population studies, an analysis of the effect of the anesthesia method on the early postoperative period and the results of surgical treatment in general is given. The positive role of epidural and spinal anesthesia, in comparison with general anesthesia, in the complex of anesthetic management of operations on the joints of the lower extremities has been shown.

Key words: *total hip arthroplasty; total knee arthroplasty; epidural anesthesia; spinal anesthesia; general anesthesia; review.*

For citations: Ovechkin A.M., Politov M.E., Panov N.V., Sokologorsky S.V. Anesthetic Care of Patients Undergoing Primary Hip and Knee Arthroplasty: Evolution of Views. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli (Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Russian journal).* 2020;14(2):53-62. (In Russ.). DOI: <http://doi.org/10.17816/1993-6508-2020-14-2-53-62>.

For correspondence: Ovechkin Alexei Mikhailovich, MD, PhD, DSc, professor of the Department of Anesthesiology and Reanimatology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), B.Pirogovskaya 2, str.4, Moscow, 119146, Russian Federation. E-mail: ovechkin_alexei@mail.ru.

Information about authors:

Alexei M.Ovechkin: 0000-0002-3453-8699

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Contribution. The article is prepared with equal participation of the authors.

Received 10 September 2020

Accepted 23 September 2020

Операции тотального эндопротезирования тазобедренного (ТЭТС) и коленного суставов (ТЭКС) являются одними из наиболее часто выполняемых хирургических вмешательств. Более миллиона операций ТЭТС проводится в мире ежегодно [1]. Количество ТЭКС, выполняемых в США за год, удвоилось с 1999 по 2009 г. и превысило 700 000 [2]. Между 2003 и 2013 г. количество ТЭТС и ТЭКС, выполняемых в Австралии, увеличилось на 58 и 102% соответственно [3]. Прогнозируемый ежегодный прирост числа ТЭКС в США составляет 7,9%, а в ведущих европейских странах – от 5,3 до 14,7% [4]. Подсчитано, что к 2030 г. ежегодное количество этих операций достигнет 4 миллионов, т.е. планируется увеличение числа ТЭКС на 673% и ТЭТС на 176% [5].

Операции ТЭТС и ТЭКС не имеют жизнеспасающего характера, их целью является функциональная реабилитация, восстановление качества жизни пациентов. В связи с этим предъявляются повышенные требования к анестезиологическому обеспечению этих вмешательств. До минимума должна быть сведена частота осложнений периоперационного периода и уж тем более риск летального исхода. Парадоксально, но факт – единой точки зрения о выборе оптимального метода анестезии и аналгезии в «большой» ортопедии до сих пор не сформировано. Более того, сложно назвать какое-то ещё хирургическое вмешательство, помимо ТЭТС и ТЭКС, мнения об анестезиологическом обеспечении которого были бы настолько противоречивы. Десятилетиями длится дискуссия о выборе оптимального метода анестезиологического обеспечения операций данного типа, а также о влиянии того или иного метода анестезии и аналгезии на результат хирургического лечения. Мнения, высказываемые в этой дискуссии, зачастую полярно противоположны.

Целью данного обзора явилось изучение современных подходов к анестезиологическому обеспечению ТЭТС и ТЭКС на основе анализа литературы, представленной в базах данных MEDLINE и PubMed. Всего в обзор включены данные 4 рандомизированных контролируемых исследований, 10 систематизированных обзоров, 31 ретроспективного когортного исследования и 4 метаанализов.

В большинстве исследований сравнивались следующие методы анестезии и аналгезии при операциях на суставах нижних конечностей:

- 1) общая анестезия с послеоперационным системным введением опиоидов (обычно в режиме аналгезии, контролируемой пациентом),
- 2) различные варианты блокад нервов нижних конечностей (в сочетании с общей анестезией),
- 3) спинальная анестезия с послеоперационной опиоидной аналгезией или (при ТЭКС) послеоперационной продленной блокадой бедренного нерва,
- 4) эпидуральная анестезия (или комбинированная спинально-эпидуральная) с пролонгацией эпидуральной аналгезии на послеоперационный период.

В качестве конечных точек этих исследований рассматривались:

- снижение интенсивности боли,
- сокращение сроков стационарного лечения,
- снижение стоимости лечения,
- снижение частоты осложнений раннего послеоперационного периода,
- снижение летальности,
- улучшение отдалённых результатов хирургического лечения,
- снижение частоты инфекции операционной раны,
- снижение частоты формирования хронического послеоперационного болевого синдрома,
- повышение степени удовлетворённости пациентов.

Что определяет выбор методики анестезии и аналгезии?

Выбор анестезиологической тактики при операциях эндопротезирования суставов имеет географические особенности. Например, Канада находится среди лидеров по частоте использования нейроаксиальной анестезии (НА) при ТЭКС и ТЭТС [6, 7]. Схожая ситуация наблюдается в Дании: 78,1% регионарной анестезии и 19,6% общей анестезии (ОА) [8]. Исследование, проведённое во Франции, показало, что 19% анестезиологов предпочитали при анестезиологическом обеспечении

ТЭКС спинальную анестезию + перинеуральную установку катетера для послеоперационного обезбоживания [9], однако 41% методом выбора в данной ситуации считали ОА с последующей перинеуральной установкой катетера для послеоперационного обезбоживания. В Юго-Восточной Азии частота применения НА в «большой» ортопедии составляет 45,4% в Сингапуре и 61,3% в Таиланде [10, 11].

По данным исследования Fleischut с соавт., предпочтения тому или иному методу анестезии при ТЭКС зависят и от региона одной страны [2]. Так, на Юге США была выше пропорция ОА и блокад периферических нервов (БПН) – 33,8 и 32,9% соответственно, по сравнению с НА (27,1%). На Среднем Западе, напротив, была выше доля НА (45,6%), по сравнению с ОА (30,2%) и БПН (15,3%). На Северо-Востоке выше доля БПН (34,5%), чем НА или ОА (11,0 и 19,9%). Запад характеризовался практически равной долей всех вариантов анестезии: БПН 17,4%; НА 16,3%; ОА 16,0% [2].

Значительная дифференциация анестезиологической тактики зависит и от предпочтений той или иной клиники. Так, в США в одной клинике 95,9% всех ТЭТС и ТЭКС выполняются в условиях НА [12]. В то же время 2 исследования из всемирно известной клиники Мэйо сообщают о гораздо меньшей частоте применения НА: 37,2% при ТЭТС и 45% при ТЭКС [13]. Ретроспективный обзор практики 4 академических центров Канады и США показал значительную вариативность анестезиологической тактики обеспечения ТЭКС: в Клинике специализированной хирургии частота применения НА достигла 99%, а в Массачусетской общей клинике она составляла только 38% [14].

Определённую роль в частоте использования той или иной методики анестезии играет выбор пациентов. По данным большого канадского исследования, отношение пациентов к выбору методики

анестезии при эндопротезировании суставов было практически одинаковым в отношении ОА (49,3%) и регионарной (50,7%) [15]. В другом исследовании 51,8% пациентов позитивно относились к регионарной анестезии до операции и 46,4% после неё [16].

Мнение хирургов также оказывает влияние на выбор метода анестезии. В частности, в одном из исследований 46% ортопедов высказались в пользу СА при обеспечении ТЭТС, 26% отдали предпочтение ОА, 10% высказались в пользу ЭА и 9% считали оптимальным сочетание блокады периферических нервов (БПН) с общей анестезией или СА [17].

Во многих клиниках разработаны протоколы анестезиологического обеспечения ТЭТС и ТЭКС. В основном они основаны на принципах ускоренной послеоперационной реабилитации пациентов. Большинство из них включает НА в качестве обязательного компонента периоперационного ведения пациентов [18].

Влияние метода анестезии на результаты хирургического лечения и эволюция взглядов на анестезиологическое обеспечение ТЭТС и ТЭКС

В течение последних лет наметился тренд перехода от общей анестезии как метода обеспечения операций эндопротезирования суставов к нейроаксиальной анестезии. Отправным пунктом, пожалуй, явился 2013 г., когда группа американских коллег (среди которых такие корифеи ортопедической анестезиологии, как Memtsoudis и Sharrock) в журнале «Anesthesiology» представила анализ анестезиологического обеспечения 382 236 пациентов 400 американских клиник, перенесших операции первичного ТЭТС и ТЭКС в 2006–2010 гг. [19]. НА была применена всего лишь у 11,1% пациентов ($n = 40036$), НА в сочетании с ОА – ещё у 14,2% ($n = 49396$), основная масса пациентов ($n = 292804$, 74,7%) была

Таблица 1. Влияние метода анестезии на частоту серьёзных осложнений периоперационного периода при тотальном эндопротезировании суставов нижних конечностей, 2006–2010 гг. [19]

Table 1. Influence of the anesthesia method on the incidence of serious complications of the perioperative period in total arthroplasty of the joints of the lower extremities, 2006–2010

| Осложнения | Нейроаксиальная (%) | Нейроаксиальная + общая (%) | Общая (%) | <i>p</i> |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------|----------|
| ТЭЛА | 0,35 | 0,34 | 0,44 | 0,001 |
| ОНМК | 0,07 | 0,12 | 0,13 | 0,006 |
| Пневмония | 0,69 | 0,83 | 0,94 | < 0,001 |
| Инфекция раны | 3,1 | 3,9 | 4,5 | < 0,001 |
| Острая почечная недостаточность | 1,1 | 1,4 | 1,7 | < 0,001 |
| Трансфузия компонентов крови | 15,1 | 15,6 | 18,5 | < 0,001 |
| 30-сут. летальность | 0,1 | 0,1 | 0,18 | < 0,001 |

оперирована в условиях «чистой» ОА. В таблице 1 представлены некоторые данные этого исследования, свидетельствующие о влиянии метода анестезии на частоту серьёзных осложнений периоперационного периода.

Как видно из представленной таблицы, 30-суточная летальность среди пациентов, оперированных с применением НА, была почти в 2 раза ниже, чем в группе ОА, что обусловлено значительным снижением частоты жизнеугрожающих осложнений (ТЭЛА, ОНМК и т.д.). Авторы сделали выводы о том, что применение НА при первичном эндопротезировании суставов нижних конечностей сопряжено с лучшими результатами, чем применение ОА, но необходимы дальнейшие исследования.

Анализ базы данных Института качества анестезии США (AQI), выполненный Fleischut с соавт., и включивший 108 625 пациентов, перенесших операции первичного ТЭКС, позволил сделать вывод, что частота использования ОА при ТЭКС неуклонно снижается, начиная с 2010 г., в то время как доля НА и БПН растёт [2]. В частности, в условиях ОА были выполнены уже только 57,8% всех операций ($n = 62\,865$), 31,3% пациентов ($n = 33\,964$) оперированы с использованием НА, оставшиеся 10,8% ($n = 11\,796$) – с использованием БПН. Пациенты, которым проводилась ОА, в среднем были моложе (средний возраст 66 лет), чем пациенты группы НА (средний возраст 67 лет). Среди оперированных с использованием БПН была выше доля пациентов со статусом по ASA > 3 (44,9%), по сравнению с группами НА (37,7%) и ОА (37,5%).

Эта тенденция связана с продолжающимися исследованиями влияния метода анестезии на результаты эндопротезирования суставов. В то время как единичные авторы утверждают, что исходы операций, выполненных под ОА, не отличаются от таковых, проведённых с использованием РА [20],

гораздо большее число исследований свидетельствует о преимуществах РА в отношении снижения частоты осложнений послеоперационного периода.

Мультицентровое исследование (более 370 клиник США) проанализировало результаты лечения 20936 пациентов, перенёвших первичное ТЭТС [1]. Из них 12 752 были оперированы в условиях ОА (60,9%), а 8184 – в условиях СА (39,1%). Пациенты, оперированные под ОА, в целом были моложе ($p < 0,001$) и имели меньшее число сопутствующих заболеваний (по индексу коморбидности Charlson). Было выявлено, что пациенты группы ОА имели большее число осложнений послеоперационного периода в целом, чем те, кто был оперирован с использованием СА (табл. 2).

Вероятность любых осложнений послеоперационного периода среди пациентов с низким индексом коморбидности Чарлсона (0–2) была достоверно выше у оперированных под ОА (22,1%), по сравнению с оперированными под СА (18,2%). Аналогичным было соотношение и для пациентов с индексом Чарлсона 3 – 20,3% для ОА и 16,7% для СА. При индексе Чарлсона > 4 риск осложнений оценивался в 27,3% для общей и 22,8% для СА [1].

Популяционное когортное исследование, включившее 10 868 пациентов, перенёвших ТЭТС или ТЭКС в Западном госпитале Торонто в период 2003–2014 гг., выявило, что 8553 из них были оперированы в условиях СА (78,7%), остальные 2315 – под ОА [21]. При этом 30-суточная летальность в группе СА составляла 0,19%, а в группе ОА – 0,8% (RR 0,42; 95% CI, 0,21–0,83, $p = 0,0045$). Таким образом, летальность в группе ОА была выше, чем в группе СА в 4 (четыре!) раза. Основными причинами летальных исходов в группе ОА являлись тяжёлые кардиальные осложнения, ТЭЛА и массивная кровопотеря. Пациенты, оперированные в условиях

Таблица 2. Влияние метода анестезии на частоту серьёзных осложнений периоперационного периода при операциях ТЭТС, 2010–2012 гг. [1]

Table 2. Influence of the method of anesthesia on the incidence of serious complications of the perioperative period during TNA, 2010–2012

| Осложнения | Общая (%) | Спинальная (%) | <i>p</i> |
|--|-----------|----------------|----------|
| Осложнения периоперационного периода в целом | 23,5 | 19,6 | < 0,001 |
| ОНМК | 0,17 | 0,07 | 0,063 |
| Пневмония | 0,31 | 0,22 | 0,247 |
| Потребность в гемотрансфузии | 19,8 | 16,2 | < 0,001 |
| Расхождение краёв раны | 0,13 | 0,09 | 0,323 |
| Прогрессирующая почечная недостаточность | 0,11 | 0,04 | 0,085 |
| Асистолия | 0,12 | 0,02 | 0,037 |

Таблица 3. Данные сравнительных исследований нейроаксиальной и общей анестезии в комплексе анестезиологического обеспечения ТЭТС и ТЭКС [3]

Table 3. Data from comparative studies of neuraxial and general anesthesia in the complex of anesthetic support of THA and TKA

| Автор исследования | Тип исследования | Тип операции | Кол-во пациентов | Основной результат |
|--------------------------|---|----------------------------------|----------------------|--|
| Chang и соавт. [11] | Ретроспективное когортное | ТЭТС + ТЭКС | 3081 | В сравнении с НА при ОА увеличивалась частота ИХР в течение 30 сут. после операции (OR: 2,21) |
| Mortazavi и соавт. [25] | Анализ базы данных одного центра | ТЭТС + ТЭКС | 18745 | В сравнении с НА ОА являлась предиктором периоперационного инсульта (OR: 3,54) |
| Memtsoudis и соавт. [26] | Ретроспективное когортное | ТЭТС + ТЭКС | 528495 (≈400 клиник) | Необходимость перевода пациентов в ОРИТ была выше при ОА (OR: 0,55) и при ОА+НА (OR: 0,66), чем при НА в «чистом» виде |
| Stundner и соавт. [27] | Ретроспективное когортное | Одномоментное двухстороннее ТЭКС | 15687 (≈400 клиник) | НА (в «чистом» виде или в сочетании с ОА) снижала объём кровопотери на 16 и 6% соответственно, а также снижала потребность в гемотрансфузии в сравнении с ОА |
| Hunt и соавт. [28] | Ретроспективное когортное | ТЭТС | 409096 | НА (в «чистом» виде или в качестве компонента) являлась независимым фактором снижения 90-сут. летальности (OR: 0,85) |
| Memtsoudis и соавт. [19] | Ретроспективное когортное | ТЭТС + ТЭКС | 382236 (≈400 клиник) | НА в «чистом» виде или в сочетании с ОА ассоциировалась со снижением 30-сут. летальности в сравнении с ОА (0,1, 0,1 и 0,18% соответственно) |
| Pugely и соавт. [29] | Ретроспективное когортное | ТЭКС | 14052 (258 клиник) | При ОА увеличивался риск осложнений раннего послеоперационного периода в сравнении с НА. При НА было ниже число ИХР, потребности в гемотрансфузии, снижалась длительность пребывания в клинике |
| Memtsoudis и соавт. [30] | Ретроспективное когортное исследование | ТЭТС + ТЭКС | 795135 (≈500 клиник) | НА ассоциировалась со снижением риска серьёзных осложнений послеоперационного периода. Позитивное влияние НА в наибольшей степени проявлялось у пациентов старших возрастных категорий |
| Pedersen с соавт. [8] | Ретроспективное когортное Датского национального регистра | ТЭТС + ТЭКС | 83756 | ОА являлась предиктором тромбозных осложнений (OR: 1,2) и увеличения объёма кровопотери (OR: 1,3) в сравнении с РА |
| Basques с соавт. [1] | Ретроспективное когортное | ТЭТС + ТЭКС | 20936 | При ОА удлинялось время операции, увеличивалась частота побочных эффектов, в т.ч. инсультов и асистолии, а также повышалась потребность в гемотрансфузии |

СА, проводили меньше времени в стационаре (5,7 сут., в сравнении с 6,6 в группе ОА, $p < 0,001$).

Это исследование является первым, в котором была выявлена сильная ассоциация между методикой анестезии и 30-сут. летальностью пациентов, перенёвших тотальное эндопротезирование суставов нижних конечностей. Считается, что факторами риска, повышающими вероятность летального исхода при тотальном эндопротезировании,

являются: мужской пол, старческий возраст, декомпенсированная сердечная недостаточность, ХОБЛ, одномоментное двухстороннее эндопротезирование, цементная фиксация эндопротеза. Анализируя современные подходы к анестезиологическому обеспечению операций эндопротезирования суставов нижних конечностей, Guler с соавт. к отдельным группам риска осложнений этих вмешательств относят пациентов, которым понадобилась

аллогенная гемотрансфузия, а также всех, оперированных в условиях ОА [22].

Данные 2 систематизированных обзоров свидетельствуют о том, что НА снижает интенсивность послеоперационной боли, сокращает сроки пребывания пациентов в клинике, а также облегчает реабилитацию после ТЭКС [23, 24]. В то же время авторы этих обзоров не отмечают влияния данной методики анестезии на летальность, длительность хирургического вмешательства, риск инфекционных осложнений, частоту ПОТР. Последние данные отчасти имеют провокативный характер, поскольку длительность пребывания в клинике является важным сурrogатным показателем позитивного влияния НА на целый ряд осложнений периоперационного периода.

В систематизированном обзоре 2016 г. Wong с соавт. представили сравнительные данные нескольких популяционных исследований [3], сравнивавших влияние общей и регионарной анестезии на результаты первичного эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов (табл. 3).

Как видно из таблицы, все популяционные исследования, включившие десятки и сотни тысяч пациентов, свидетельствовали о позитивном влиянии нейроаксиальной анестезии на течение периоперационного периода в сравнении с ОА.

Отдельно стоит рассмотреть влияние метода анестезии на частоту инфекционных осложнений при протезировании суставов нижних конечностей.

Влияние метода анестезии на частоту инфекционных осложнений эндопротезирования суставов нижних конечностей

Инфекция хирургической раны (ИХР) – одно из наиболее сложных и дорогостоящих осложнений эндопротезирования суставов. Относительная частота перипротезной инфекции составляет 2,0 и 2,4% для ТЭКС и ТЭТС соответственно [31]. Возникновение такой инфекции увеличивает стоимость лечения в клиниках США более чем на 566 миллионов долларов [32, 33]. Перипротезная инфекция является причиной неудачного результата ТЭКС в 25% случаев и неудачного результата ТЭТС в 15% случаев [34, 35].

Обзор обширной базы данных медицинских страховых компаний на Тайване показал, что выполнение ТЭТС и ТЭКС в условиях ОА ассоциируется с повышенным риском ИХР в первые 30 сут. после операции, по сравнению с теми же вмешательствами в условиях СА или ЭА [11].

После этого были опубликованы данные ещё нескольких исследований данной тематики с неоднозначными результатами [36, 37]. В исследовании Корр с соавт. в клинике Мэйо в период с 1 января 1998 по 31 декабря 2008 г. было выявлено 202 случая

ИХР у пациентов, перенёсших ТЭКС или ТЭТС [31]. Из них 115 (57%) возникли в первые 30 сут. после операции, остальные в интервале между 31 и 365 днями. Не было выявлено различий частоты ИХР между пациентами, оперированными в условиях ОА, и теми, кто перенёс эндопротезирование с использованием НА или периферических блоков. В качестве факторов риска ИХР были отмечены ожирение и курение.

В то же время в исследовании Scholten с соавт. (3909 операций, 54% ТЭТС и 46% ТЭКС) перипротезная инфекция была зарегистрирована у 1,7% пациентов, оперированных в условиях ОА, и у 0,8% в группе СА [38]. Ретроспективное исследование Pügely с соавт. включило 14052 пациента из базы данных Национальной программы повышения качества хирургического лечения, перенёсших операции ТЭКС [29]. При этом 6030 (42,9%) были оперированы под ОА, а 8022 (57,1%) в условиях НА. Оперированные в условиях НА имели достоверно более низкую частоту ИХР, чем те, кому проводилась ОА (0,68 и 0,92%; $p = 0,0003$), реже нуждались в гемотрансфузии (5,02 и 6,07%; $p = 0,0086$), а также характеризовались более низкой частотой всех остальных осложнений (10,72 и 12,34%; $p = 0,0032$). Нейроаксиальная анестезия способствовала сокращению времени хирургического вмешательства (96 и 100 мин соответственно; $p < 0,0001$), а также длительности пребывания в клинике (3,45 и 3,77 дней; $p < 0,0001$). Наибольшее преимущество НА наблюдали у пациентов с исходно худшим статусом по ASA.

В 2016 г. были опубликованы данные первого метаанализа, посвящённого влиянию метода анестезии на частоту ИХР при ТЭТС и ТЭКС [39]. Этот метаанализ включил 13 исследований, всего 362029 пациентов. Использование НА ассоциировалось с достоверным снижением частоты ИХР, в сравнении с ОА (OR: 0,77, 95% CI: 0,70–0,86, $p < 0,001$). Положительное влияние НА на частоту ИХР было выявлено и при анализе в подгруппах ТЭТС и ТЭКС.

Использование материалов больших административных баз данных в виде источников информации имеет ряд ограничений. Во-первых, они не дают информации о таких периоперационных факторах риска, как объём кровопотери и проведение гемотрансфузии, наличие гипотермии, использование антибиотикопрофилактики. Как известно, эти факторы оказывают влияние на вероятность возникновения ИХР. Во-вторых, они не всегда дают исчерпывающее представление о наличии, характере и степени тяжести сопутствующей патологии (сахарный диабет и т.д.). В-третьих, в качестве ИХР чаще всего фиксируются только

случаи, зарегистрированные во время пребывания пациента в клинике или же в течение 30 сут. после операции.

В качестве объяснения позитивного влияния НА на частоту ИХР обычно рассматривают три основных механизма:

- 1) Интенсивная послеоперационная боль вызывает вазоконстрикцию со снижением тканевой перфузии. Интенсивная боль ассоциируется со снижением парциального напряжения кислорода в периферических тканях \approx на 15 мм рт.ст. [40, 41]. Адекватное обезбоживание, достигаемое за счёт НА или БПН, снижает риск ИХР.
- 2) Есть мнение, что парциальное напряжение кислорода в тканях снижается у всех пациентов, оперируемых в условиях ОА [42]. НА улучшает оксигенацию тканей за счёт вазодилатации. В ряде исследований было показано, что ЭА повышает парциальное напряжение кислорода в периферических тканях \approx на 10 мм рт.ст. в сравнении с общей анестезией [42–44]. Вероятно, при СА степень вазодилатации ещё выше.
- 3) НА снижает выраженность воспалительного компонента хирургического стресс-ответа. При этом иммунная система сохраняет больший потенциал для борьбы с локальной (и системной) инфекцией.

Помимо положительного влияния на оксигенацию тканей, НА ассоциируется со снижением объёма кровопотери (а значит, и потребности в гемотрансфузии), а также со снижением выраженности периоперационной гипергликемии. Оба этих фактора (гемотрансфузия и гипергликемия) характеризуются иммуносупрессивным эффектом [45]. Известно, что ингаляционные анестетики, чаще всего используемые для проведения ОА, являются иммуносупрессорами, подавляют хемотаксис лейкоцитов, фагоцитоз, функции лимфоцитов и даже могут поддерживать бактериальный рост, в случае контаминации раны [46].

Периферические блокады при эндопротезировании суставов нижних конечностей

Основными недостатками эпидуральной анестезии/анальгезии (ЭА) считают риск образования эпидуральной гематомы, побочные эффекты эпидурального введения опиоидных анальгетиков (кожный зуд, тошнота), высокую вероятность гипотензии. На самом деле, серьёзные осложнения НА крайне редки. Частота эпидуральной гематомы в «большой» ортопедии составляет менее 1 случая на 100000 пациентов [47]. Что касается опиоидов, мы не видим оснований для их эпидурального введения при ортопедических операциях, в отличие от открытой абдоминальной хирургии, где оно абсолютно оправдано.

БПН рассматривается в качестве альтернативы НА в комплексе анестезиологического обеспечения ТЭКС и ТЭТС. Выполнение БПН требует особых технических навыков, частота неудач может достигать 67% [48]. Частота осложнений БПН составляет 0,1%, наиболее серьёзные осложнения: асистолия, судороги (при непреднамеренном внутрисосудистом введении МА), повреждение периферических нервов [49].

Блокада бедренного нерва и блокада приводящего канала – методики БПН, чаще всего используемые при анестезиологическом обеспечении ТЭКС. Метаанализ Ifeld с соавт. показал, что риск послеоперационного падения пациентов при использовании продлённых блокад бедренного нерва или поясничного сплетения составляет около 7% [50].

Эффективность блокады бедренного нерва сравнивалась с продлённой ЭА в Кокрановском обзоре, включившем 47 контролируемых рандомизированных исследований, всего 2710 пациентов [51]. Авторы обзора не нашли различий между методиками в отношении качества обезбоживания, однако у пациентов, которым проводилась блокада бедренного нерва, была отмечена меньшая частота ПОТР (OR: 0,63, 95% CI: 0,41–0,97), а также отмечалась большая удовлетворённость качеством обезбоживания.

Имеются данные единичных исследований о том, что использование БПН тоже приводит к снижению частоты послеоперационных осложнений. В частности, был выполнен ретроспективный анализ 1 062 152 пациентов из американской национальной базы данных «Premier Perspective», перенесших операции эндопротезирования суставов нижних конечностей в период 2006–2013 гг. [52]. БПН были выполнены у 12,5% из них. Отметили меньшее число осложнений со стороны операционной раны у перенёсших ТЭТС с применением БПН (OR: 0,6; 95% CI: 0,49–0,74) и снижение количества лёгочных осложнений при БПН у пациентов, перенёсших ТЭКС (OR: 0,83; 95% CI: 0,72–0,94). Использование БПН характеризовалось снижением потребности в опиоидных анальгетиках на 16,2 и 12,7% при ТЭТС и ТЭКС соответственно.

В любом случае, для решения вопроса о влиянии БПН на результаты операций эндопротезирования суставов требуются дополнительные масштабные исследования.

Какому же методу анестезии отдать предпочтение при эндопротезировании суставов нижних конечностей? Вместо заключения

Наверное, дискуссия о выборе оптимального метода анестезии для обеспечения «больших» ортопедических операций может продолжаться бесконечно. Сторонники общей анестезии, вероятно,

найдут свои аргументы и контраргументы в отношении анестезии регионарной. Однако, как нам представляется, точку в этом затянувшемся споре может поставить работа, опубликованная в 2019 г. в «British Journal of Anesthesia». Её название можно перевести так: «Анестезиологическое обеспечение пациентов, подвергшихся первичному эндопротезированию тазобедренного и коленного суставов: рекомендации Группы международного консенсуса по исходам хирургического лечения, связанным с анестезией (ICAROS), основанные на систематизированном обзоре и метаанализе» [53]. Это систематизированный обзор 94 исследований, выполненный международной группой экспертов (анестезиологи, ортопеды, реабилитологи, организаторы здравоохранения), представляющих 10 стран Северной Америки, Европы и Океании.

Рассматривалось влияние различных вариантов анестезии и анальгезии на течение периоперационного периода и частоту различных осложнений этого периода. Суть консенсусного соглашения заключается в том, что НА была признана методикой выбора (при отсутствии противопоказаний), снижающей риск большинства, хотя и не всех осложнений. НА, частота использования которой остаётся недостаточно высокой в ряде стран, может рассматриваться как методика, улучшающая результаты хирургического лечения.

В заключении группы экспертов указано, что НА при ТЭТС ассоциируется со снижением летальности, вне зависимости от её причины (OR: 0,67, 95% CI: 0,57–0,80; в абсолютных значениях: 2 летальных исхода на 1000 операций в условиях ОА и 1 летальный исход на 1000 вмешательств с использованием НА, 95% CI: 1–2). Аналогичным образом при НА фиксируется снижение частоты лёгочных осложнений в целом (OR: 0,65; 95% CI: 0,52–0,80) и пневмонии в частности (OR: 0,69; 95% CI: 0,56–0,84), а также острой почечной недостаточности (OR: 0,69; 95% CI: 0,59–0,81). Кроме того, НА снижает частоту тромбозов глубоких вен (OR: 0,52; 95% CI: 0,42–0,65) и ТЭЛА (OR: 0,63; 95% CI: 0,50–0,81). Более того, частота осложнений со стороны ЦНС (OR: 0,39; 95% CI: 0,23–0,65), инсультов (OR: 0,37; 95% CI: 0,22–0,64), локальных и системных инфекций (OR: 0,73; 95% CI: 0,67–0,79), потребность в гемотрансфузии (OR: 0,85; 95% CI: 0,82–0,89) ниже при использовании НА [52].

Экспертами не было выявлено различий между двумя методиками анестезии в отношении частоты кардиальных осложнений, осложнений со стороны ЖКТ, послеоперационной нейропатии, потребности пребывания в отделении интенсивной терапии пациентов, перенёвших ТЭТС.

В отношении пациентов, перенёвших ТЭКС, было отмечено, что использование НА ассоциируется со снижением частоты ряда осложнений (в сравнении с ОА), в частности: лёгочных осложнений в целом (OR: 0,69; 95% CI: 0,58–0,81), пневмонии (OR: 0,82; 95% CI: 0,72–0,94), острой почечной недостаточности (OR: 0,73; 95% CI: 0,65–0,82), инфекции мочевыводящих путей (OR: 0,82; 95% CI: 0,71–0,96), тромбоза глубоких вен (OR: 0,77; 95% CI: 0,64–0,93), ТЭЛА (OR: 0,79; 95% CI: 0,67–0,94), системной инфекции (OR: 0,80; 95% CI: 0,76–0,85), поверхностной инфекции операционной раны (OR: 0,77; 95% CI: 0,60–0,98), потребности в гемотрансфузии (OR: 0,84; 95% CI: 0,82–0,87). Кроме всего прочего, у пациентов, перенёвших ТЭКС в условиях НА, отмечено снижение необходимости пребывания в отделении интенсивной терапии (OR: 0,17; 95% CI: 0,04–0,75) [53].

Группа экспертов сделала ещё один важный вывод: сочетанная анестезия (НА+ОА) тоже улучшала течение периоперационного периода, в сравнении с ОА, но позитивное влияние было выражено меньше, чем при использовании НА в «чистом виде».

По результатам работы было достигнуто соглашение о выборе оптимального метода анестезиологического обеспечения пациентов, перенёвших операции тотального эндопротезирования суставов нижних конечностей. На основе анализа результатов 94 исследований международная группа экспертов сформулировала две ключевые рекомендации [53]:

1. Нейроаксиальная анестезия является методикой выбора анестезиологического обеспечения операций ТЭТС, при отсутствии противопоказаний для её выполнения (сильная рекомендация, уровень доказательности от низкого до среднего).
2. При отсутствии противопоказаний, использование нейроаксиальной анестезии предпочтительно для анестезиологического обеспечения операций ТЭКС, поскольку она оказывает положительное влияние на течение послеоперационного периода (слабая рекомендация, уровень доказательности низкий).

Мы полагаем, что эти рекомендации достаточно весомы с точки зрения доказательной медицины, несмотря на низкий уровень доказательности в отношении использования НА при ТЭКС. В отношении прочих методик анестезии, применяемых в «большой» ортопедии, доказательной базы просто не существует. Хочется верить, что на современном этапе развития медицины вообще и анестезиологии в частности, наши коллеги в комплексе анестезиологического обеспечения операций эндопротезирования суставов нижних конечностей будут использовать методики, позитивно влияющие на течение послеоперационного периода и улучшающие качество хирургического лечения в целом.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Basques B., Toy J., Bohl D., Golinvaux N. and Grauer J. General compared with spinal anesthesia for total hip arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2015;97:455-61.
- Fleischut P., Eskreis-Winkler J., Gaber-Baylis L., Giambrone G., Faggiani S., Dutton R. Variability in anesthetic care for total knee arthroplasty: an analysis from the anesthesia quality institute. *Am. J. Med. Qual.* 2015;30(2):172-179.
- Wong P., McVicar J., Nelligan K., Bleackley J., McCartney C. Factors influencing the choice of anesthetic technique for primary hip and knee arthroplasty. *Pain Manag.* 2016;6(3):297-311.
- Kopp S., Børglum J., Buvanendran A., Horlocker T., Ilfeld B.D., Memtsoudis S., Neal J., Rawal N., Wegener J. Anesthesia and analgesia practice pathway options for total knee arthroplasty. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2017;42(6):683-97.
- Kurtz S., Ong K., Schmier J., Mowat F., Saleh K., Dybvik E., Garellick G., Havelin L., Furnes O., Malchau H., Lau E. Future clinical and economic impact of revision total hip and knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2007;89(suppl 3):144-51.
- Rashiq S., Finegan B. The effect of spinal anesthesia on blood transfusion rate in total joint arthroplasty. *Can. J. Surg.* 2006;49(6):391-396.
- Griesdale D., Neufeld J., Dhillon D. et al. Risk factors for urinary retention after hip or knee replacement: a cohort study. *Can. J. Anaesth.* 2011;58(12):1097-104.
- Pedersen A., Mehnert F., Sorensen H., Emmeluth C., Overgaard S., Johnsen S. The risk of venous thromboembolism, myocardial infarction, stroke, major bleeding and death in patients undergoing total hip and knee replacement: a 15-year retrospective cohort study of routine clinical practice. *Bone Joint J.* 2014;96-B(4):479-85.
- Bouaziz H., Bondar A., Jochum D. et al. Regional anaesthesia practice for total knee arthroplasty: French national survey – 2008. *Ann. Fr. Anesth. Reanim.* 2010;29(6):440-51.
- Zhu M., Chen J., Tan Y. et al. Effects of anesthetic technique on blood loss and complications after simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2015;135(4):565-71.
- Chang C., Lin H., Lin H., Lin H. Anesthetic management and surgical site infections in total hip or knee replacement: a population-based study. *Anesthesiology.* 2010;113(2): 279-84.
- Park J., Roasouli M., Moprtazavi J., Tokarski A., Maltenfort M., Parvizi J. Predictors of perioperative blood loss in total joint arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2013;95(19):1777-83.
- Jacob A., Mantilla C., Sviggum H., Schroeder D., Pagnano M., Hebl J. Perioperative nerve injury after total hip arthroplasty: regional anesthesia risk during a 20-year cohort study. *Anesthesiology.* 2011;115(6):1172-8.
- Liu S., Buvanendran A., Rathmell J. et al. Predictors for moderate to severe acute postoperative pain after total hip and knee replacement. *Int. Orthop.* 2012;36(11):2261-7.
- Matthey P., Finegan B., Finucane B. The public's fears about and perceptions of regional anesthesia. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2004;29(2):96-101.
- De Andres J., Valia J., Gil A., Bolinches R. Predictors of patient satisfaction with regional anesthesia. *Reg. Anesth.* 1995;20(6):498-505.
- Berry D., Bozic K. Current practice patterns in primary hip and knee arthroplasty among members of the American Association of Hip and Knee Surgeons. *J. Arthroplasty.* 2010;25(6 Suppl.):2-4.
- Peters C.L., Shirley B., Erickson J. The effect of a new multimodal perioperative anesthetic regimen on postoperative pain, side effects, rehabilitation, and length of hospital stay after total joint arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 2006;21(6 Suppl. 2):132-8.
- Memtsoudis S., Sun X., Chiu Y.-L. et al. Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients. *Anesthesiology.* 2013;118(5):1046-58.
- Crowley C., Dowsey M., Quinn C., Barrington M., Choong P. Impact of regional and local anaesthetics on length of stay in knee arthroplasty. *ANZ J. Surg.* 2012;82:207-14.
- Perlas A., Chan V., Beattie S. Anesthesia technique and mortality after total hip or knee arthroplasty: a retrospective, propensity score-matched cohort study. *Anesthesiology.* 2016;125(4):724-31.
- Guler G., Atıcı Ş., Kurt E., Karaca S., Yilmazlar A. Current approaches in hip and knee arthroplasty anaesthesia. *Turk. J. Anaesth. Reanim.* 2015;43:188-95.
- Prasad G., Chan V., Brull R. Does regional anesthesia improve outcome after total knee arthroplasty? *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2009;467:2379-402.
- Johnson R., Kopp S., Burkle C., Duncan C., Jacob A., Erwin P. et al. Neuraxial vs general anaesthesia for total hip and total knee arthroplasty: a systematic review of comparative-effectiveness research. *Br. J. Anaesth.* 2016;116:163-76.
- Mortazavi S., Kakli H., Bican O., Moussouttas M., Parvizi J., Rothman R. Perioperative stroke after total joint arthroplasty: prevalence, predictors, and outcome. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2010;92(11):2095-101.
- Memtsoudis S., Sun X., Chiu Y., Nurok M., Stundner O., Pastores S. et al. Utilization of critical care services among patients undergoing total hip and knee arthroplasty: epidemiology and risk factors. *Anesthesiology.* 2012;117:107-16.
- Stundner O., Chiu Y.-L., Sun X. et al. Comparative perioperative outcomes associated with neuraxial versus general anesthesia for simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2012;37(6):638-44.
- Hunt L., Ben-Shlomo Y., Clark E. et al. 90-day mortality after 409 096 total hip replacements for osteoarthritis, from the National Joint Registry for England and Wales: a retrospective analysis. *Lancet.* 2013;382(9898):1097-104.
- Pugely A., Martin C., Gao Y., Mendoza-Lattes S., Callaghan J. Differences in short-term complications between spinal and general anesthesia for primary total knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2013;95:193-9.
- Memtsoudis S., Rasul R., Suzuki S. et al. Does the impact of the type of anesthesia on outcomes differ by patient age and comorbidity burden? *Reg. Anesth. Pain Med.* 2014;39(2):112-9.
- Kopp S., Berbari E., Osmon D.R., Schroeder D., Hebl J., Horlocker T., Hanssen A. The Impact of Anesthetic Management on Surgical Site Infections in Patients Undergoing Total Knee or Total Hip Arthroplasty. *Anesth. Analg.* 2015;121(5):1215-21.
- Kurtz S., Lau E., Watson H., Schmier J., Parvizi J. Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. *J. Arthroplasty.* 2012;27:61-5.
- Lentino J. Prosthetic joint infections: bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists. *Clin. Infect. Dis.* 2003;36:1157-61.
- Bozic K., Kurtz S., Lau E., Ong K., Vail T., Berry D. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2009;91(1):128-33.
- Bozic K., Kurtz S., Lau E., Ong K., Chiu V., Vail T., Rubash H., Berry D. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2010;468(1):45-51.
- Liu J., Ma C., Elkassabany N., Fleisher L., Neuman M. Neuraxial anesthesia decreases postoperative systemic infection risk compared with general anesthesia in knee arthroplasty. *Anesth. Analg.* 2013;117:1010-6.
- Poultides L., Ma Y., Della Valle A., Chiu Y., Sculco T., Memtsoudis S. In-hospital surgical site infections after primary hip and knee arthroplasty—incidence and risk factors. *J. Arthroplasty.* 2013;28:385-9.
- Scholten R., Leijten B., Hannink G., Kamphus A., Somford M., Susante J. General anesthesia might be associated with early periprosthetic joint infection: an observational study of 3,909 arthroplasties. *Acta Orthopaedica.* 2019;90(6):554-8.
- Zorrilla-Vaca A., Grant M., Mathur V., Li J., Wu C. The impact of neuraxial versus general anesthesia on the incidence of postoperative surgical site infections following knee or hip arthroplasty. A meta-analysis. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2016;41(5):555-63.
- Sessler D. Neuraxial anesthesia and surgical site infection. *Anesthesiology.* 2010;113:265-7.

41. Akca O., Melischek M., Scheck T., Hellwagner K., Arkilic C., Kurz A., Kapral S., Heinz T., Lackner F., Sessler D. Postoperative pain and subcutaneous oxygen tension. *Lancet*. 1999;354:41-2.
42. Treschan T., Taguchi A., Ali S., Sharma N., Kabon B., Sessler D., Kurz A. The effects of epidural and general anesthesia on tissue oxygenation. *Anesth. Analg.* 2003;96:1553-7.
43. Buggy D., Doherty W., Hart E., Pallett E. Postoperative wound oxygen tension with epidural or intravenous analgesia: a prospective, randomized, single-blind clinical trial. *Anesthesiology*. 2002;97:952-8.
44. Kabon B., Fleischmann E., Treschan T., Taguchi A., Kapral S., Kurz A. Thoracic epidural anesthesia increases tissue oxygenation during major abdominal surgery. *Anesth. Analg.* 2003;97:1812-7.
45. Gottschalk A., Rink B., Smektala R., Piontek A., Ellger B. Spinal anesthesia protects against perioperative hyperglycemia in patients undergoing hip arthroplasty. *J. Clin. Anesth.* 2014;26(6):455-60.
46. Moudgil G. Update on anaesthesia and the immune response. *Can. Anaesth. Soc. J.* 1986;33(3 Pt 2):S54-60.
47. Pumberger M., Memtsoudis S., Stundner O. et al. An analysis of the safety of epidural and spinal neuraxial anesthesia in more than 100000 consecutive major lower extremity joint replacements. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2013;38(06):515-9.
48. Macfarlane A., Prasad G., Chan V., Brull R. Does regional anesthesia improve outcome after total knee arthroplasty? *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2009;467(9):2379-402.
49. Moucha C., Weiser M., Levin E.. Current Strategies in Anesthesia and Analgesia for Total Knee Arthroplasty. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2016;24(2):60-73.
50. Ilfeld B., Duke K., Donohue M. The association between lower extremity continuous peripheral nerve blocks and patient falls after knee and hip arthroplasty. *Anesth. Analg.* 2010;111(6):1552-4.
51. Chan E., Fransen M., Parker D., Assam P., Chua N. Femoral nerve blocks for acute postoperative pain after knee replacement surgery. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 5:CD009941.
52. Memtsoudis S., Poeran J., Cozowicz C. et al. The impact of peripheral nerve blocks on perioperative outcome in hip and knee arthroplasty – a population-based study. *Pain.* 2016;157:2341-49.
53. Memtsoudis S., Cozowicz C., Bekkeris J., Bekere D., Liu J., Sofin E. et al. Anaesthetic care of patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: consensus recommendations from the International Consensus on Anaesthesia-Related Outcomes after Surgery group (ICAROS) based on a systematic review and meta-analysis. *Br. J. Anaesth.* 2019;123(3):269-87.

Поступила 10.09.2020
Принята к печати 23.09.2020