



УДК 616-089.5:6161-089

DOI 10.17802/2306-1278-2018-7-3-94-101

БЕЗОПИАТНАЯ АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА ЭКСТРАКРАНИАЛЬНЫХ АРТЕРИЯХ У ПАЦИЕНТОВ С МУЛЬТИФОКАЛЬНЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ

М.А. Евсеев¹, Е.Д. Чумаченко³, Г.П. Плотников², Д.Л. Шукевич²✉

¹Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002; ²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002; ³Больница Эр-Сена, ул. Леона Шварценберга, Эвре, Франция, 27015

Основные положения

- Доказана безопасность безопиатной анестезии при КЭ у пациентов с МФА.
- Данный вид анестезиологического обеспечения позволил осуществлять адекватное обезболивание в течение всего интра- и послеоперационного периода, обеспечивая раннюю послеоперационную активизацию и комфортный послеоперационный период.

Цель	Оценить безопасность и эффективность безопиатной анестезии при каротидной эндартерэктомии у больных с мультифокальным атеросклерозом для обеспечения ранней активизации и гемодинамической стабильности в периоперационном периоде.
Материалы и методы	В одноцентровое рандомизированное наблюдательное исследование было включено 28 мужчин с мультифокальным атеросклерозом и стенозами внутренних сонных артерий. В группе сравнения (n = 12) базовая анестезия обеспечивалась сочетанием внутривенного введения фентанила 0,1 мг болюсно каждые 20 мин и пропофола 4 мг/кг/ч, в исследуемой группе (n = 16) после вводного наркоза – в/в введением 20 мг нефопома с последующей его непрерывной инфузией со скоростью 40 мг/ч. Использовали мониторинг инвазивного артериального давления, глубины седации, индекса ноцицепции и анальгезии; определяли маркер повреждения головного мозга в сыворотке крови (белок S100); нейропсихологическое тестирование проводили в периоперационном периоде.
Результаты	В обеих группах в течение анестезии не отмечено достоверных расстройств гемодинамики, по данным электрокардиографии не регистрировалось ухудшения исходного коронарного кровообращения; отсутствовали отклонения по сравнению с исходным неврологическим статусом. Седация на уровне 56±19 баллов по BIS-мониторингу наблюдалась в обеих группах в течение всего вмешательства, что не требовало увеличения дозы пропофола. В исследуемой группе все пациенты экстубированы по окончании операции, в группе сравнения экстубированы в операционной 5 (41,7%) пациентов.
Заключение	Безопиатная анестезия при каротидной эндартерэктомии у пациентов с мультифокальным атеросклерозом позволяет осуществлять адекватное обезболивание в течение всего периоперационного периода, обеспечивая раннюю послеоперационную активизацию и экстубацию при сохранении стабильности гемодинамических показателей и комфорта пациента.
Ключевые слова	Каротидная эндартерэктомия • Безопиатная анестезия • Индекс ноцицепции • Ранняя активизация

Поступила в редакцию: 24.04.18; поступила после доработки: 19.05.2018, 23.07.2018; принята к печати: 15.08.18

OPIOID-FREE ANESTHESIA FOR EXTRACRANIAL BYPASS SURGERIES IN PATIENTS WITH POLYVASCULAR DISEASE

M.A. Evseev¹, E.D. Chumachenko³, G.P. Plotnikov², D.L. Shukevich²✉

Для корреспонденции: Шукевич Дмитрий Леонидович, e-mail: shukdl@kemcardio.ru, тел. +7(3842)643604; адрес: 650002, Россия, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6

Corresponding author: Shukevich Dmitry L., e-mail: shukdl@kemcardio.ru, tel. +7(3842)643604; address: Russian Federation, 650002, Kemerovo, 6, Sosnovy Blvd.

¹Kemerovo State Budgetary Healthcare Institution “Kemerovo Regional Clinical Cardiac Dispensary n.a. academician L.S. Barbarash”, 6, Sosnovy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002; ²Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, 6, Sosnovy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002; ³Département d’Anesthésiologie, Centre Hospitalier “Eure-Seine”, Rue Léon Schwartzberg, Évreux, France, 27015

Highlights

- The safety of opioid-free anesthesia during CEA in patients with PolyVD has been demonstrated.
- Opioid-free anesthesia provides adequate anesthesia in the intra- and postoperative period, ensuring early postoperative extubation and mobilization of patients and improving their cognitive status in the postoperative period.

Aim	To assess safety and effectiveness of opioid-free anesthesia in patients with polyvascular disease undergoing carotid endarterectomy for early mobilization and hemodynamic stability in the perioperative period.
Methods	28 consecutive male patients with polyvascular disease and internal carotid artery stenoses were included in a single-center, randomized observational study. The control group (n = 12) received conventional intravenous anesthesia of fentanyl 0.1 mg bolus every 20 minutes with continuous sedation with propofol at a rate of 4 mg / kg / h. The study group (n = 16) received conventional anesthesia followed by intravenous nefopam 20 mg with continuous infusion of 40 mg/h. Invasive monitoring of blood pressure, sedation depth, and the analgesia nociception index were measured. The marker of brain damage, S100 protein, was measured in blood plasma. All patients underwent neuropsychological testing in the perioperative period.
Results	There were no reliable hemodynamic derangements during anesthesia in both study groups. There were no cases with worsening of the initial coronary circulation according to the ECG. No alterations in the initial neurological status were registered. BIS values were maintained at 56±19 in both groups without increasing the dose of propofol. All patients in the study group versus 5 patients (41.7%) in the control group were extubated in the OR unit.
Conclusion	Opioid-free anesthesia in patients with polyvascular disease undergoing CEA allows achieving adequate pain management in the perioperative period, ensuring early extubation in the OR unit and postoperative mobilization while maintaining stable hemodynamic parameters and ensuring safe cognitive status.
Keywords	Carotid endarterectomy • Non-opiate anesthesia • Nociception Index • Early activation

Список сокращений	
АД – артериальное давление	РГМ – работоспособность головного мозга
ГС – группа сравнения	ANI – analgesia nociception index (индекс ноцицепции и анальгезии)
ИГ – исследуемая группа	BIS – bispectral index (биспектральный индекс, индекс глубины седации)
КЭ – каротидная эндартерэктомия	
МФА – мультифокальный атеросклероз	

Введение

В структуре периоперационных осложнений каротидной эндартерэктомии (КЭ) преобладают кардиальные и неврологические расстройства [1, 2]. Весьма привлекательной выглядит идея достижения нейротекторного эффекта во время пережатия сонной артерии за счет оптимизации метода анестезии, поскольку она может способствовать обеспечению адекватной потребности головного мозга

в кислороде и его перфузии [3]. Современными исследованиями показано, что у 25% пациентов отдаленные риски оперативного вмешательства связаны с развитием послеоперационного когнитивного дефицита, что является основной причиной утраты независимости, социальной изоляции и в конечном итоге может вести к смерти пациента [4, 5]. Стратегия снижения риска включает поддержание адекватной перфузии головного мозга, снижение

дозы анестетиков, блокаду ноцицептивной импульсации и уменьшение количества сенсорной информации, передающейся в центральную нервную систему [6, 7]. На болевой синдром и послеоперационную реабилитацию пациента положительно влияют адекватное периоперационное обезболивание, постепенный, плавный переход к постоперационному обезболиванию, а также отсутствие боли в течение первых 4–6 часов после оперативного вмешательства. Анализ рандомизированных исследований по сравнению между общей и местной анестезией в отношении риска развития инсульта, инфаркта миокарда или смерти во время операции не дал убедительных доказательств лучшего исхода при каком-либо из методов [8].

Объективной оценке в настоящее время доступны седация (BIS-мониторинг) и миорелаксация (индикация мышечного блока). Методология контроля ноцицепции и качества обезболивания остается мало разработанной [9, 10], а стандартные схемы анестезии ориентированы на внешние показатели – травматичность вмешательства, возраст, массу тела, сопутствующую патологию, степень риска и дозу (фармакокинетикой) введенных опиоидных анальгетиков [11]. В то же время, в условиях отсутствия объективизации боли, стремление анестезиолога максимально обезболить пациента приводит к неоправданно высокой концентрации опиоидов в течение длительного времени, что сопровождается риском развития не только послеоперационной депрессии центральной нервной системы, но и формированию гипералгезии [12]. Это препятствует ранней активизации пациентов и может способствовать развитию послеоперационных осложнений.

Цель – оценить безопасность и эффективность безопасной анестезии при КЭ у больных с мультифокальным атеросклерозом (МФА) для обеспечения ранней активизации и гемодинамической стабильности в периоперационном периоде.

Материалы и методы

Дизайн и протокол одноцентрового рандомизированного наблюдательного исследования одобрен локальным этическим комитетом учреждений. Пациенты включались в исследование после подписания информированного согласия. КЭ проведена у 28 последовательно поступавших в клинику мужчин (возраст 71±12 лет; min 62, max 78; вес 89±19, min 65, max 130 кг) с МФА и стенозами внутренних сонных артерий (max 90%, min 55%), ишемической болезнью сердца, постинфарктным коронарокардиосклерозом, стенокардией II-III функционального класса, ранее подвергавшихся коронарному шунтированию или стентированию; хронической сердечной недостаточностью II-III по NYHA. Случайным образом по дате вмешательства сформировано две группы. Группы сопоставимы по основным клинико-антропометрическим данным при сравнении относительных значений (Табл. 1). В обеих группах использовалась стандартизированная премедикация без наркотических анальгетиков, при сохранении базовой медикаментозной терапии; вводный наркоз – фентанил 0,1 мг + пропофол 1,5 мг/кг + 10 мг диазепама; миорелаксация – пипекурония бромид 4 мг, интубация, искусственная вентиляция легких в режиме CMV + PC с 50% O₂. В группе сравнения (ГС, n = 12) базовая анестезия фентанилом 0,1 мг болюсом каждые 20 мин при непрерывной

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов в группах
Table 1. Clinical characteristics of the study population

Показатель / Parameter	ГС / OA (n = 12)	ИГ / OFA (n = 16)	p
Возраст, годы / Age, years	69,9 ±7,4	73,1±9,15	0,0455
Индекс массы тела >30 кг/м², n (%) / BMI >30 kg/m²	5 (41,7%)	7 (43,7%)	0,23
АД сист. (мм рт.ст.) / SBP (mm Hg)	146,4±16,1	152,5±18,1	0,04
ФВ ЛЖ (% по Симпсону) / LVEF (% by Simpson's)	51,4±7,1	50,5±6,1	0,07
Артериальная гипертензия в анамнезе / Positive history of arterial hypertension	10 (83,3%)	13 (81,25%)	0,06
Сахарный диабет / Diabetes mellitus	7 (58,3%)	9 (56,25%)	0,53
ОНМК в анамнезе / Positive ACVA	8 (66,7%)	11 (68,7%)	0,55
Поражение артерий нижних конечностей / Lower extremity arterial lesions	4 (33,3%)	5 (31,2%)	0,95
АКШ в анамнезе / Prior CABG	7 (58,3%)	10 (62,5%)	0,07
ЧКВ на коронарных артериях в анамнезе / Prior PCI	5 (41,7%)	6 (37,5%)	0,07

Примечание: АД – артериальное давление; АКШ – аорто-коронарное шунтирование; ГС – группа с опиатной анестезией; ИГ – группа с анестезией без опиатов; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ФВ ЛЖ – фракция выброса левый желудочек; ЧКВ – чрезкожное коронарное вмешательство;
Note: BMI – body mass index, SBP – systolic blood pressure; LVEF – left ventricular ejection fraction, ACVA – acute cerebrovascular accident; CABG – coronary artery bypass grafting; PCI – percutaneous coronary intervention; OA – opioid anesthesia; OFA – opioid-free anesthesia.

седации пропофолом 4 мг/кг/ч. В исследуемой группе (ИГ, $n = 16$) после вводного наркоза в/в вводилось 20 мг нефопама («Акупан», Biocodex, Франция) с последующей его непрерывной инфузией 40 мг/ч на протяжении всего оперативного вмешательства. Проводили инвазивный мониторинг артериального давления (АД), глубины седации (BIS, Nihon Kohden ISM4113K, Япония), определение индекса ноцицепции и анальгезии с помощью ANI-монитора (*Analgesia Nociception Index*, MetroDoloris®, Франция), $n = 16$, по 8 пациентов в группах. В основе данного метода оценки боли лежит феномен синусовой дыхательной аритмии и влияния на нее болевых стимулов – вариабельность сердечного ритма зависит от тонуса автономной нервной системы под влиянием болевых стимулов или введения анальгетиков [13]. Оценка индекса производится непрерывно, в режиме реального времени и отображается на экране в значениях от 0 до 100 и двух графических кривых с мгновенным и средним показателем – чем выше индекс, тем лучше обезболен больной. При общем обезболивании зона адекватной анальгезии находится в пределах значения индекса 50–70. Величина ANI от 30 до 50 свидетельствует о наличии умеренной боли, индекс ANI ниже 30 – о том, что пациент испытывает сильную боль, и предупреждает о появлении гемодинамических изменений в ближайшие 7–10 минут. Индекс ANI выше 70 является показателем передозировки опиоидов и риска постоперационной гипералгезии [14]. В послеоперационном периоде в ГС обезбоживание проводилось тримеперидином 2% – 1,0 при жалобах пациента; в ИГ – нефопам 20 мг в/м каждые 6 ч.

Нейропсихологическое тестирование (за 3 дня до КЭ и через сутки после операции) проводили не более 15 минут, чтобы свести к минимуму воздействие утомления на когнитивные функции (шкала оценки психического статуса MMSE – опросник из 30 пунктов, оценка функции нейродинамики (работоспособность головного мозга (РГМ), внимания (корректирующая проба Бурдона) и кратковременной памяти (тесты запоминания 10 чисел, 10 слов и 10 бессмысленных слогов) [15, 16].

Для оценки церебрального повреждения и нейропротективных свойств анестетиков иммуноферментным методом «CanAgS 100BEIA» (CanAgDiagnostic) определяли маркер повреждения головного мозга – белок S100, который в норме не проникает через гематоэнцефалический барьер и его присутствие в сыворотке является показателем повреждения головного мозга.

Оценивались глубина анестезии и седации, стабильность гемодинамических параметров и коронарного кровотока, потребность применения вазопрессоров или спазмолитиков.

После экстубации оценивались изменения неврологического статуса, а также выраженность бо-

левого синдрома по визуально-аналоговой шкале.

Для статистической обработки в связи с малым числом наблюдений использовали непараметрические методы – критерий Манна-Уитни для независимых выборок и критерий Вилкоксона для зависимых. Результаты представлены в виде средней и стандартного отклонения ($M \pm \sigma$), а также медианы (Me) и значений 25% и 75% квартилей [Q1; Q3]. Критический уровень значимости « p » при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Результаты

В обеих группах в течение анестезии не отмечено значимых гемодинамических событий, потребовавших дополнительного применения спазмолитиков или вазопрессоров; также по данным электрокардиографии не регистрировалось ухудшение исходного коронарного кровообращения. Не наблюдались изменения в неврологическом статусе по сравнению с исходным. Седация поддерживалась на уровне 56 ± 19 по BIS в обеих группах в течение всего вмешательства, что не требовало увеличения дозы пропофола. В ГС в 4 случаях (33,3%) ANI-индекс превышал 70 (82 ± 1), что свидетельствовало о передозировке опиатов; в одном случае снижался до 41 с сопутствующей гипертензионной реакцией, что потребовало дополнительного введения 0,1 мг фентанила. В ИГ ANI-индекс оставался в пределах оптимальных значений (59 ± 15) во всех случаях. Следует отметить, что на этапах хирургической агрессии ANI-индекс реагировал быстрее (на 3–5 мин) по сравнению с изменениями инвазивных значений АД, что может служить основанием для оперативного изменения глубины анестезии и проведения, при необходимости, упреждающей медикаментозной коррекции гемодинамики (Рисунок).

В ИГ все пациенты экстубированы по окончании операции, тогда как в ГС – 5 (41,7%). В период 20 ч послеоперационного наблюдения в ГС оценка по визуально-аналоговой шкале в среднем составила $2,3 \pm 1,2$ (min 1, max 5) балла со снижением до $0,5 \pm 1,0$ после введения тримеперидина. В ИГ – $0,7 \pm 0,5$ без

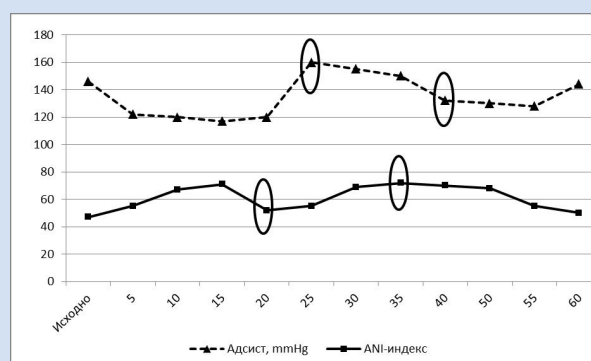


Рисунок. Изменения артериального давления и ANI-индекса в течение 60 мин операции

Figure. Serial changes of blood pressure and ANI within the 60-min surgery

потребности в дополнительном, помимо нефопама, анальгетике. Два пациента были исключены из исследования ANI-индекса в связи с затруднениями его определения на фоне постоянной формы фибрилляции предсердий.

В обеих группах отмечено повышение уровня белка S100 в конце операции (Табл. 2), которое, при сравнении относительных величин прироста, не достигало статистически значимых значений.

Перед операцией нейродинамические показатели (РГМ – время реакции, количество ошибок и пропущенных сигналов) в группах не различались. Однако после операции пациенты ГС продемонстрировали большее время реакции, совершили больше ошибок и пропустили больше сигналов при выполнении теста РГМ по сравнению с дооперационными значениями. Подобные различия наблюдались и при анализе показателей корректурной пробы Бурдона (Табл. 3).

Обсуждение

Достаточно длительное время в современной

практике продолжается дискуссия об оптимальном методе обеспечения КЭ – либо общей, либо региональной анестезии с убедительным описанием недостатков и преимуществ [18]. Причем основные проблемы – трудности ранней диагностики церебральной ишемии на этапе выключения кровотока по внутренней сонной артерии, раннего послеоперационного тромбоза сонной артерии, синдрома гиперперфузии связаны преимущественно с неизбежностью постмедикации при применении опиатов [8, 19]. В ходе как операции, так и послеоперационного периода выбор анальгетиков, их сочетание должны соответствовать интенсивности болевой стимуляции: увеличивать вводимые дозы при повышенной ноцицепции и снижать их в менее болезненный период, что позволило бы избегать побочных эффектов, сокращать период пробуждения, обеспечить улучшение качества жизни пациента в послеоперационном периоде и ускорить его функциональную реабилитацию, что может быть достигнуто минимизацией применения опиоидных анальгетиков при контроле индекса ноцицепции [20].

Таблица 2. Уровень белка S100 на этапах исследования в группах
Table 2. Baseline and postoperative S100 protein levels in the study groups

Показатель / Parameter	ГС / OA (n = 12)		ИГ / OFA (n = 16)		P
	Исходно* / Baseline*	после КЭ / after CEA	Исходно* / Baseline*	после КЭ / after CEA	
Белок S100, нг/л / S100 protein, ng/L	91,69 [83,3; 97,2]	123,1 [113,5; 125,5]	93,23 [83,9; 96,5]	119,6 [111,3; 126,2]	0,063

Примечание: * – при межгрупповом сравнении для каждого параметра $p > 0,05$; ГС – группа с опиатной анестезией; ИГ – группа с анестезией без опиатов; КЭ – каротидная эндартерэктомия; p – при межгрупповом сравнении послеоперационных значений;
Note: * – the between group comparison for each parameter $p > 0.05$; OA – opioid anesthesia; OFA – opioid-free anesthesia; CEA – carotid endarterectomy; p – the between group comparison of the postoperative parameters.

Таблица 3. Показатели теста работоспособности головного мозга, пробы Бурдона и кратковременной памяти в группах после КЭ (Me [Q1; Q3])
Table 3. Results of the brain performance test, dot cancellation test and short-term memory test (Me [Q1; Q3])

Показатель / Parameter	ГС / OA (n = 12)		ИГ / OFA (n = 16)		p
Время реакции, мс / Reaction time, ms	412,7 [398,1; 420,0]	439,0 [431,05; 442,2]	409,9 [397,6; 418,2]	429,7 [422,3; 432,8]	0,034
Кол-во ошибок / Number of errors	89,5 [81,1; 97,5]	119,7 [112,2; 124,5]	91,2 [80,9; 99,3]	112,5 [109,1; 116,2]	0,045
Кол-во пропущенных сигналов / Number of missed signals	52,3 [47,9; 58,9]	64,9 [61,9; 69,6]	51,1 [46,5; 57,4]	60,8 [56,9; 64,2]	0,021
Кол-во переработанных знаков на 4-й мин / Number of processed digits at 4 mins	96,2 [85,7; 100,3]	88,9 [83,4; 93,5]	95,1 [84,8; 99,2]	91,1 [88,8; 94,5]	0,049
Тест запоминания 10 чисел / 10 numbers memorizing test	4,7 [3,9; 5,4]	4,3 [3,95; 4,9]	4,6 [3,9; 4,75]	4,5 [4,1; 4,7]	0,033
Тест запоминания 10 слов / 10 words memorizing test	4,6 [3,6; 5,5]	4,1 [3,8; 4,55]	4,7 [3,75; 5,3]	4,3 [4,05; 4,6]	0,0355
Тест запоминания 10 бессмысленных слогов / 10 nonsense syllables memorizing test	3,45 [2,5; 4,05]	2,6 [2,2; 2,95]	3,4 [2,4; 4,15]	3,15 [2,7; 3,2]	0,019

Примечание: * – при межгрупповом сравнении для каждого параметра $p > 0,05$; ГС – группа с опиатной анестезией; ИГ – группа с анестезией без опиатов; КЭ – каротидная эндартерэктомия; p – при межгрупповом сравнении послеоперационных значений;
Note: * – the between group comparison for each parameter $p > 0.05$; OA – opioid anesthesia; OFA – opioid-free anesthesia; CEA – carotid endarterectomy; p – between group comparison of the postoperative parameters.

В данном исследовании показано, что объективизация боли с помощью ANI-монитора позволила полностью отказаться от применения фентанила на протяжении всей операции, а достаточный уровень анальгезии обеспечивался продолжительной инфузией ненаркотического анальгетика – нефопама без каких-либо значимых гемодинамических реакций. Это особенно важно при современной тенденции к одномоментному выполнению реваскуляризации коронарных и церебральных сосудов у пациентов со сниженным резервом как коронарного, так и мозгового кровообращения с позиции сокращения времени основного этапа КЭ и снижения дополнительных возможных осложнений в раннем послеоперационном периоде, а также ранней активизацией пациентов [21].

Сама по себе агрессия каротидной эндартерэктомии у пациентов с МФА, наряду с анестезиологическими препаратами, может вызывать долгосрочные изменения рецепторов, апоптоз клеток головного мозга, изменения в холинергическом связывании и экспрессии генов [22]. Полученные результаты показали, что в ближайшем послеоперационном периоде пациенты, получившие стандартную анестезию с использованием опиатов, демонстрировали худшие показатели нейропсихологических тестов по сравнению с пациентами с безопиатной анестезией – ухудшение когнитивного статуса наблюдалось как по показателям нейродинамики, так и по вниманию и памяти.

Заключение

Безопиатная анестезия при КЭ у пациентов с МФА позволяет осуществлять адекватное обезбоживание в течение всего интра- и послеоперационного периода, обеспечивая раннюю послеоперационную активизацию и экстубацию на операцион-

ном столе при сохранении стабильности гемодинамических показателей, субъективной комфортности состояния и не сопровождается когнитивным диссонансом.

Мониторинг глубины анестезии позволил определить оптимальные параметры обезбоживания без применения наркотических анальгетиков интраоперационном и в ближайшем послеоперационном периоде при использовании непрерывного (начиная с основного этапа вмешательства) внутривенного введения неопиоидного центрального анальгетика.

Использование мониторинга ноцицепции желательно, но также есть основания полагать, что оно не обязательно при соблюдении протокола ведения безопиатной анестезии. Однако данная методика позволяет более оперативно прогнозировать и предупреждать изменения параметров сердечно-сосудистой системы вследствие хирургической агрессии, что, несомненно, повышает безопасность пациента.

Конфликт интересов

М.А. Евсеев заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.Д. Чумаченко заявляет об отсутствии конфликта интересов. Г.П. Плотников заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.Л. Шукевич заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке комплексной программы фундаментальных научных исследований СО РАН в рамках фундаментальной темы НИИ КПССЗ № 0546-2015-0012 «Мультифокальный атеросклероз и коморбидные состояния. Особенности диагностики, управления рисками в условиях крупного промышленного региона Сибири».

Информация об авторах

Евсеев Максим Александрович, врач анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация;

Чумаченко Евгений Дмитриевич, MD, PhD, отделение анестезиологии, больница Эр-Сена, Евре, Франция;

Плотников Георгий Павлович, доктор медицинских наук, руководитель отдела анестезиологии и реаниматологии Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Российская Федерация;

Шукевич Дмитрий Леонидович, доктор медицинских наук, заведующий лабораторией критических состояний Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Соснов-ый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, Кемерово, Российская Федерация.

Author Information Form

Evseyev Maksim A., intensivist, Intensive Care Unit, Kemerovo State Budgetary Healthcare Institution “Kemerovo Regional Clinical Cardiac Dispensary n.a. academician L.S. Barbarash”, Kemerovo, Russian Federation;

Chumachenko Evgeny D., MD, PhD, Département d’Anesthésiologie, Centre Hospitalier «Eure-Seine», Évreux, France;

Plotnikov Georgy P., MD, PhD, senior researcher at the Laboratory of Critical Conditions, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

Shukevich Dmitriy L., MD, PhD, Head of the Laboratory of Critical Conditions, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation.

Вклад авторов в статью

ЕМА – сбор данных, анализ, написание статьи;

ЧЕД – анализ, написание статьи;

ППП – сбор данных, анализ, написание статьи;

ШДЛ – анализ данных и написание статьи.

Authors Contribution Statement

EMA – data collection and analysis, manuscript writing;

ChED – data analysis, manuscript writing;

PGP – data collection and analysis, manuscript writing;

ShDL – data analysis, manuscript writing.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Funder K.S., Steinmetz J., Rasmussen L.S. Cognitive dysfunction after cardiovascular surgery. *Minerva Anesthesiol* 2009; 75(5): 329-32
2. Stoppe C., Peters D., Fahlenkamp A.V., Cremer J., Rex S., Schälte G. et al. aepEX monitor for the measurement of hypnotic depth in patients undergoing balanced xenon anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2012 Jan;108(1):80-8. doi.org/10.1093/bja/aer393
3. Неймарк М.И., Шмелев В.В. Динамика состояния высших психических функций при различных видах анестезии хирургической реконструкции сонных артерий по поводу атеросклеротической окклюзии. *Сибирское медицинское обозрение*. 2012; 3: 61-65.
4. Perouansky M., Hemmings H. C. Neurotoxicity of General Anesthetics. Cause for Concern? *Anesthesiology*. 2009; 111: 1365-71. doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181b1d61
5. Chan M.T., Cheng B.C., Lee T.M., Gin T. BIS-guided Anesthesia Decreases Postoperative Delirium and Cognitive Decline. *J.Neurosurg. Anesthesiol*. 2013; 25(1): 33-42. doi.org/10.1097/ANA.0b013e3182712fba
6. Sieber F.E., Zakriya K.J., Gottschalk A., Blute M.R., Hochang B., Lee P.B., Rosenberg et al. Sedation depth during spinal anesthesia and the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clin. Proc*. 2010; 85(1): 18-26. doi.org/10.4065/mcp.2009.0469
7. Lewis M.C., Nevo I., Paniagua M.A., Ben-Ari A., E. Pretto, E. Davidson et al. Uncomplicated general anesthesia in the elderly results in cognitive decline: does cognitive decline predict morbidity and mortality? *Med Hypotheses*. 2007; 68(3): 484-92. doi.org/10.1016/j.mehy.2006.08.030
8. GALA Trial Collaborative Group. General anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery (GALA): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2008; 372: 2132–2142. doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61699-2
9. Ledowski T., Tiong W.S., Lee C., Wong B., Fiori T., Parker N. Analgesia nociception index: evaluation as a new parameter for acute postoperative pain. *Br J Anaesth*. 2013 Oct;111(4):627-9. doi.org/10.1093/bja/aet111
10. Boselli E., Daniela-Ionescu M., Begou G., Bouvet L., Dabouz R., Magnin C., Allaouchiche B. Prospective observational study of the non-invasive assessment of immediate postoperative pain using the analgesia/nociception index (ANI). *Br J Anaesth*. 2013 Sep; 111(3): 453-9. doi.org/10.1093/bja/aet110
11. Marcilly R., Bras Da Costa S., Boog C., Vescourt-Zephir M.C., De Jonckheere J., Pelayo S. Impact of the context of use analysis for the extension of an existing medical device: an analgesia monitor case study. *Stud Health Technol Inform*. 2013; 194: 139-44
12. Jeanne M., Clement C., De Jonckheere J., Logier R., Tavernier B. Variations of the analgesia nociception index during general anaesthesia for laparoscopic abdominal surgery. *J Clin Monit Comput*. 2012; 26: 289-94. doi.org/10.1007/s10877-012-9354-0
13. Logier R., De Jonckheere J., Delecroix M., Keribedj A., Jeanne M., Jounwaz R., Tavernier B. Heart rate variability analysis for arterial hypertension etiological diagnosis during surgical procedures under tourniquet. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011; 2011: 3776-9. doi: 10.1109/IEMBS.2011.6090645
14. Le Guen M., Jeanne M., Sievert K., Al Moubarik M., Chazot T., Laloe P.A., Dreyfus J.F., Fischler M. The Analgesia Nociception Index: a pilot study to evaluation of a new pain parameter during labor. *Int J Obstet Anesth*. 2012 Apr; 21(2): 146-51. doi.org/10.1016/j.ijoa.2012.01.001
15. Иванов В.И., Литвинова Н.А., Березина М.Г. Автоматизированный комплекс для оценки индивидуально-типологических свойств и функционального состояния организма человека «Статус ПФ». *Валеология*. 2004; 4: 70-73.
16. Корректурная проба (тест Бурдона). *Альманах психологических тестов*. М.; 1995. с. 107-11.
17. Zimmer D.B., Cornwall E.H., Landar A., Song W. The S100 protein family: History, function, and expression. *Brain. Res. Bull*. 1995; 37: 417-429. doi.org/10.1016/0361-9230(95)00040-2
18. Rerkasem K., Bond R., Rothwell P.M. Local versus general anaesthetic for carotid endarterectomy. *Stroke*. 2008; 36:169–170. doi.org/10.1161/01.STR.0000149619.42677.e7
19. Gruenewald M., Ilies C., Herz J., Schoenherr T., Fudickar A., Hocker J., Bein B. Influence of nociceptive stimulation on analgesia nociception index (ANI) during propofol-remifentanyl anaesthesia. *Br J An-aesth*. 2013 Jun; 110(6): 1024-30. doi.org/10.1093/bja/aet019
20. Чумаченко Е. Д. Analgesia nociception index: от объективной оценки ноцицепции к оптимизации обезболивания. *Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія*. 2014; 2(4): 90-102.
21. Горохов А.С., Козлов Б.Н., Кузнецов М.С., Шипулин В.М. Сочетанное атеросклеротическое поражение сонных и коронарных артерий: выбор хирургической тактики с учетом оценки функциональных резервов головного мозга. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2013;(3):50-56. DOI:10.17802/2306-1278-2013-3-50-56.
22. Young C., Jevtovic-Todorovic V., Qin Y.Q., Tenkova T., Wang H., Labruyere J. et al. Potential of ketamine and midazolam, individually or in combination, to induce apoptotic neurodegeneration in the infant mouse brain. *Br. J. Pharmacol*. 2005; 146: 189-197 doi.org/10.1038/sj.bjpp.0706301

REFERENCES

1. Funder K.S., Steinmetz J., Rasmussen L.S. Cognitive dysfunction after cardiovascular surgery. *Minerva Anesthesiol* 2009; 75(5): 329-32
2. Stoppe C., Peters D., Fahlenkamp A.V., Cremer J., Rex S., Schälte G. et al. aepEX monitor for the measurement of hypnotic depth in patients undergoing balanced xenon anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2012 Jan;108(1):80-8. doi.org/10.1093/bja/aer393
3. Nejmark M.I., Shmelev V.V. Dinamika sostojanija vysshih psihicheskikh funkcij pri razlichnyh vidah anestezihi i rurgicheskoy rekonstrukcii sonnyh arterij po povodu ateroskleroticheskoy okkljuzii. *Sibirskoe medicinskoe obozrenie*. 2012; 3: 61-65 (in Russian).
4. Perouansky M., Hemmings H. C. Neurotoxicity of General Anesthetics. Cause for Concern? *Anesthesiology*. 2009; 111: 1365-71. doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181b1d61
5. Chan M.T., Cheng B.C., Lee T.M., Gin T. BIS-guided Anesthesia Decreases Postoperative Delirium and Cognitive Decline. *J.Neurosurg. Anesthesiol*. 2013; 25(1): 33-42.

doi.org/10.1097/ANA.0b013e3182712fba

6. Sieber F.E., Zakriya K.J., Gottschalk A., Blute M.R., Hochang B., Lee P.B., Rosenberg et al. Sedation depth during spinal anesthesia and the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clin. Proc.* 2010; 85(1): 18-26. doi.org/10.4065/mcp.2009.0469
7. Lewis M.C., Nevo I., Paniagua M.A., Ben-Ari A., E. Pretto, E. Davidson et al. Uncomplicated general anesthesia in the elderly results in cognitive decline: does cognitive decline predict morbidity and mortality? *Med Hypotheses.* 2007; 68(3): 484-92. doi.org/10.1016/j.mehy.2006.08.030
8. GALA Trial Collaborative Group. General anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery (GALA): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2008; 372: 2132-2142. doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61699-2
9. Ledowski T., Tiong W.S., Lee C., Wong B., Fiori T., Parker N. Analgesia nociception index: evaluation as a new parameter for acute postoperative pain. *Br J Anaesth.* 2013 Oct; 111(4): 627-9. doi.org/10.1093/bja/aet111
10. Boselli E., Daniela-Ionescu M., Begou G., Bouvet L., Dabouz R., Magnin C., Allaouchiche B. Prospective observational study of the non-invasive assessment of immediate postoperative pain using the analgesia/nociception index (ANI). *Br J Anaesth.* 2013 Sep; 111(3): 453-9. doi.org/10.1093/bja/aet110
11. Marcilly R., Bras Da Costa S., Boog C., Beuscart-Zephir M.C., De Jonckheere J., Pelayo S. Impact of the context of use analysis for the extension of an existing medical device: an analgesia monitor case study. *Stud Health Technol Inform.* 2013; 194: 139-44
12. Jeanne M., Clement C., De Jonckheere J., Logier R., Tavernier B. Variations of the analgesia nociception index during general anaesthesia for laparoscopic abdominal surgery. *J Clin Monit Comput.* 2012; 26: 289-94. doi.org/10.1007/s10877-012-9354-0
13. Logier R., De Jonckheere J., Delecroix M., Keribedj A., Jeanne M., Jounwaz R., Tavernier B. Heart rate variability analysis for arterial hypertension etiological diagnosis during surgical procedures under tourniquet. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2011; 2011: 3776-9. doi: 10.1109/IEMBS.2011.6090645
14. Le Guen M., Jeanne M., Sievert K., Al Moubarik M., Chazot T., Laloe P.A., Dreyfus J.F., Fischler M. The Analgesia Nociception Index: a pilot study to evaluation of a new pain parameter during labor. *Int J Obstet Anesth.* 2012 Apr; 21(2): 146-51. doi.org/10.1016/j.ijoa.2012.01.001
15. Ivanov V.I., Litvinov N.A., Berezina M.G. Automated complex for individual assessment of individual and typological characteristics and functional state of the human body «STATUS PF». *Valeology.* 2004; 4: 70-73. (in Russian).
16. Proofreading test (the Bourdon test). *The Almanac of psychological tests.* Moscow; 1995. p. 107-111 (in Russian).
17. Zimmer D.B., Cornwall E.H., Landar A., Song W. The S100 protein family: History, function, and expression. *Brain. Res. Bull.* 1995; 37: 417-429. doi.org/10.1016/0361-9230(95)00040-2
18. Rerkasem K., Bond R., Rothwell P.M. Local versus general anaesthetic for carotid endarterectomy. *Stroke.* 2008; 36: 169-170. doi.org/10.1161/01.STR.0000149619.42677.e7
19. Gruenewald M., Ilies C., Herz J., Schoenherr T., Fudickar A., Hocker J., Bein B. Influence of nociceptive stimulation on analgesia nociception index (ANI) during propofol-remifentanyl anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2013 Jun; 110(6): 1024-30. doi.org/10.1093/bja/aet019
20. Chumachenko E. D. Analgesia Nociception Index: from Objective Evaluation of Nociception to Analgesia Improvement. *Clinical Anesthesiology & Intensive Care.* 2014; 2 (4): 90-102 (in Russian).
21. Gorokhov A.S., Kozlov B.N., Kuznetsov M.S., Shipulin V.M. Combined Atherosclerotic Lesions of Coronary and Carotid Arteries: Choice of Surgical Strategy Based on Brain Functional Reserve Assessment. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2013; (3): 50-56. (In Russian).
22. Young C., Jevtovic-Todorovic V., Qin Y.Q., Tenkova T., Wang H., Labruyere J. et al. Potential of ketamine and midazolam, individually or in combination, to induce apoptotic neurodegeneration in the infant mouse brain. *Br. J. Pharmacol.* 2005; 146: 189-197. doi.org/10.1038/sj.bjp.0706301

Для цитирования: М.А. Евсеев, Е.Д. Чумаченко, Г.П. Плотников, Д.Л. Шукевич. Безопиатная анестезия при вмешательствах на экстракраниальных артериях у пациентов с мультифокальным атеросклерозом. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2018; 7 (3): 94-101. DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-3-94-101

To cite: M.A. Evseev, E.D. Chumachenko, G.P. Plotnikov, D.L. Shukevich. Opioid-free anesthesia for extracranial bypass surgeries in patients with polyvascular disease. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2018; 7 (3): 94-101. DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-3-94-101