

УДК: 612.616.31:616.69
DOI

Б.А.БАЙТЕРЕК, А. Х.МУСТАФИН

НАО «МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ АСТАНА», Нур-Султан, Казахстан

ВЛИЯНИЕ АНЕСТЕТИКОВ СЕВОФЛУРАНА И ПРОПОФОЛА НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ, КИСЛОРОДНОТРАНСПОРТНУЮ ФУНКЦИЮ КРОВИ, ЭНЕРГОЗАТРАТЫ ОРГАНИЗМА ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИИ ОПЕРАЦИИ АОРТОКОРОНАРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ

Резюме: 2020 год ознаменовался появлением смертельной пандемии, которая нарушила все аспекты жизни. Несмотря на это, в 2020 году произошли заметные исследовательские достижения в области кардиоторакальной анестезиологии с упором на оптимизацию ухода, улучшение результатов для пациентов, перенесших кардиохирургические операции. В этом обзоре литературы основное внимание будет уделено влиянию анестетиков на сердечно-сосудистой системы, транспортной функций кислорода, потребление кислорода.

Цель: С целью изучить влияние анестетиков севофлурана и пропофола на сердечно-сосудистую систему, кислороднотранспортную функцию крови, энергозатраты организма во время операция операция аортокоронарное шунтирование у взрослых пациентов был проведен обзор литературы. Произведен информационный поиск научных статей по базам данных Scopus, Web of Science, PubMed, Cyberleninka с использованием ключевых слов: «общая анестезия; потребление кислорода, тотальная внутривенная анестезия, севофлуран, пропофол».

Результаты: было проанализировано 106 статей статей.

Заключение: Во время изучения литературы было выявлено, что влияние наиболее известных анестетиков, используемых для анестезии севофлурана, пропофола было недостаточно изучено на сердечно-сосудистой систему, на кислородно-транспортную функцию крови, энергозатраты организма, практический отсутствуют работы оценивающиеся энергозатрата во время наркоза, что существенно важно для проведения наркоза и течения после операционного периода. Количество пациентов для доказательства была недостаточным. Имеются ограниченные данные о влиянии анестетиков. К сожалению, ни одно из исследований, проведенных до сегодняшнего дня, не обладают достаточно доказательства. Недостаточно продемонстрировали влияние анестетиков севофлурана, пропофола на затраты энергия, кислородно-транспортную функцию крови, изучили риски нежелательных гемодинамических эффектов этих препаратов. Преимуществами использования анестетиков в качестве средств защиты сердца у пациентов с ишемической болезнью сердца во время операции.

Ключевые слова: общая анестезия; потребление кислорода, тотальная внутривенная анестезия, севофлуран, пропофол, кислородно-транспортная функция крови, сердечный выброс.

Б.А.Байтерек, А. Х.Мустафин

"АСТАНА МЕДИЦИНА УНИВЕРСИТЕТІ" КЕАҚ
Нур-Султан, Қазақстан

B.A.Baiterek, A. H.Mustafin

ASTANA MEDICAL UNIVERSITY
Nur-Sultan, Kazakhstan

**ЖҮРЕК-ҚАНТАМЫР ЖҮЙЕСІНЕ, ҚАННЫҢ ОТТЕГІ
ТАСЫМАЛДАУ ФУНКЦИЯСЫНА, АОРТОКОРОНАРЛЫҚ
ШУНТТАУ ОПЕРАЦИЯСЫ ОПЕРАЦИЯСЫ КЕЗІНДЕ
АҒЗАНЫҢ ЭНЕРГИЯ ШЫҒЫНДАРЫНА СЕВОФЛУРАН
ЖӘНЕ ПРОПОФОЛ АНЕСТЕТИКТЕРІНІҢ ӘСЕРІ**

**THE EFFECT OF THE ANESTHETIC SEVOFLURANE AND
PROPOFOL ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM, THE
OXYGEN TRANSPORT FUNCTION OF THE BLOOD, THE
ENERGY CONSUMPTION OF THE BODY DURING THE
OPERATION OF CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY**

Түйін: 2020 жыл өмірдің барлық аспектілерін бұзатын өлімге әкелетін пандемияның пайда болуы болды. Осыған қарамастан, 2020 жылы кардиоторакалды Анестезиология саласында айтарлықтай ғылыми жетістіктер болды, олар күтімді оңтайландыруға, кардиохирургиялық хирургиядан өткен пациенттер үшін нәтижелерді жақсартуға баса назар аударды. Бұл әдебиетке шолу анестетиктердің жүрек-тамыр жүйесіне, оттегінің тасымалдау функцияларына, оттегінің тұтынылуына әсеріне назар аударады. Мақсаты: севофлуран және пропофол анестетиктерінің жүрек-қан тамыр жүйесіне әсерін, қанның оттегі тасымалдау функциясын, дененің энергия шығынын зерттеу. Scopus, Web of Science, PubMed, Cyberleninka деректер базасы бойынша "жалпы анестезия; оттегі тұтыну, жаппай көктамыр ішіне анестезия, севофлуран, пропофол" кілт сөздерін пайдалана отырып, ғылыми мақалаларды ақпараттық іздеу жүргізілді. Нәтижелері: 106 мақала талданды. Қорытынды: әдебиеттерді зерттеу барысында севофлуран анестезиясында қолданылатын ең танымал анестетиктердің, пропофолдың жүрек-қан тамырлары жүйесіне, қанның оттегі-транспорт функциясына, ағзаның энергия шығындарына әсері, анестезия кезінде энергия шығынын бағалау бойынша практикалық жұмыстар жоқ екендігі анықталды, бұл анестезия кезінде және операциядан кейінгі кезеңде өте маңызды. Дәлелдеу үшін пациенттердің саны жеткіліксіз болды. Анестетиктердің әсері туралы шектеулі мәліметтер бар. Өкінішке орай, бүгінгі күнге дейін жүргізілген зерттеулердің ешқайсысы жеткілікті дәлелдерге ие емес. Севофлуран анестетиктерінің, пропофолдың энергия шығындарына, қанның оттегі-тасымалдау функциясына әсері жеткіліксіз көрсетілді, осы препараттардың жағымсыз гемодинамикалық әсерлерінің тәуекелдерін зерттеді. Операция кезінде жүректің ишемиялық ауруы бар науқастарда анестетиктерді жүректі қорғау құралы ретінде қолданудың артықшылықтары. **Түйінді сөздер:** жалпы анестезия; оттегі тұтыну, жалпы көктамыр ішілік анестезия, севофлуран, пропофол, қанның оттегі-тасымалдау қызметі, жүректің шығуы.

Resume: 2020 was a difficult year with the emergence of a deadly pandemic that disrupted all aspects of life. Despite this, in 2020 there were notable research achievements in the field of cardiothoracic anesthesiology with an emphasis on optimizing care, improving outcomes for patients who have undergone cardiac surgery. This literature review will focus on the effect of anesthetics on the cardiovascular system, oxygen transport functions, oxygen consumption. Objective: In order to study the effect of the anesthetics sevoflurane and propofol on the cardiovascular system, blood oxygen transport function, energy consumption of the body during the operation of coronary artery bypass surgery in adult patients, a literature review was conducted. An informational search of scientific articles was carried out on the databases Scopus, Web of Science, PubMed, Cyberleninka using the keywords: "general anesthesia; oxygen consumption, total intravenous anesthesia, sevoflurane, propofol". Results: 106 articles of articles were analyzed. Conclusion: During the study of the literature, it was revealed that the effect of the most well-known anesthetics used for anesthesia of sevoflurane, propofol was insufficiently studied on the cardiovascular system, on the oxygen-transport function of the blood, the energy consumption of the body, the practical lack of work evaluating energy consumption during anesthesia, which is essential for anesthesia and the course after the operating period. The number of patients for further examination was insufficient. There is limited data on the effects of anesthetics. Unfortunately, none of the studies conducted to date possess enough evidence. The effect of the anesthetics sevoflurane, propofol on energy costs, oxygen transport function of blood has not been sufficiently demonstrated, the risks of undesirable hemodynamic effects of these drugs have been studied. The advantages of using anesthetics as a means of protecting the heart in patients with coronary heart disease during surgery.

Keywords: general anesthesia; oxygen consumption, total intravenous anesthesia, sevoflurane, propofol, oxygen transport function of blood, cardiac output

Актуальность работы. Операция аортокоронарного шунтирования (АКШ) по-прежнему остается методом выбора лечения пациентов с мультифокальным атеросклерозом коронарных артерий и осложненными формами ишемической болезни сердца (ИБС) [1-5]. Несмотря на значительные успехи в области кардио-анестезиологии, хирургических вмешательств на открытом сердце и технологическом прогрессе методики искусственного кровообращения (ИК) остается актуальной проблема интраоперационной защиты миокарда. Даже в условиях совершенствования методологии кардиоплегии и «защищенной аноксии», субоптимальная защита миокарда остается основной причиной осложнений и летальных исходов при операциях с ИК [6]. При операциях АКШ частота периперационного инфаркта миокарда (ИМ), который является ведущей причиной смертности и осложнений у этих пациентов, может достигать 30% от общего числа вмешательств [7]. Операции АКШ сопровож-

даются развитием постишемической сократительной дисфункции сердца, известной как состояние микрокардиального станинга. В зависимости от используемых определений данный феномен наблюдается у 45% пациентов после кардиохирургических вмешательств [8]. При этом 25% пациентов, перенесших изолированное АКШ, нуждаются в инотропной поддержке [9]. Частота развития посткардиотомного синдрома малого сердечного выброса колеблется от 2% до 6% [10]. Электрокардиографические, биохимические признаки инфаркта миокарда возникают у 25% пациентов при реваскуляризации миокарда; у 10% интраоперационно развивается острая сердечная недостаточность [11], согласно которой NO выступает триггером и медиатором в механизмах реализации феномена прекоагуляции (ПК).

Несмотря на тенденцию к снижению госпитальной летальности от инфаркта миокарда, общая смертность от этого заболевания до сих пор остается вы-

сокой, достигая 30 – 50 % от общего числа заболевших [12-13]. Поиск стратегий интраоперационной защиты миокарда продолжается. На протяжении последних лет наблюдается активный интерес исследователей к проблеме опосредованной оксидом азота (NO) кардиопротекции. R. Bolli сформулировал «NO-гипотезу» ишемической адаптации сердца [14]. Метод кардиоплегии не может полностью предохранить миокард от ишемического и реперфузионного повреждений. Поэтому имеется необходимость в поиске дополнительных способов защиты миокарда от аноксического повреждения.

Наибольший интерес в этом направлении вызывают современные галогенсодержащие анестетики изофлуран и севофлуран. Исследования кардиопротективных свойств изофлурана и севофлурана противоречивы и немногочисленны [15].

Несмотря на достижения кардиохирургии, анестезиологии и перфузиологии, базирующихся на результатах доказательной медицины, на сегодняшний день существует ряд проблем, решение которых могло бы улучшить результаты лечения этих больных. До настоящего времени окончательно не сформулированы принципы, касающиеся выбора метода общей анестезии в зависимости от формы ишемической болезни сердца, характера поражения коронарного русла, вида оперативного вмешательства [16]. Когда поддержание общей анестезии осуществляется внутривенным (в/в) введением, это называется тотальной внутривенной анестезией (ТВВА). Хотя ТВВА имеет преимущества для некоторых пациентов которые имеет злокачественная гипертермия, также у пациентов с высоким риском послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР). Однако использование ингаляционной методики иногда невозможно, например, при проведении анестезии вне операционной, при транспортировке или при некоторых операциях на дыхательных путях [17].

Пропофол обладает антиоксидантным действием, что важно для больных с предоперационной ишемией миокарда. Сам сердечно-легочный шунт вызывает реперфузионное повреждение, которое в наиболее тяжелых случаях клинически проявляется синдромом системной воспалительной реакции (СВО). Применение пропофола связано с меньшим ответом проявлениями СВО, что сравнении изофлураном, было показано снижение уровня цитокинов и воспалительных биомаркеров в течении 24 часов после операции [18]. Несколько рандомизированных контролируемых исследований показали, что летучие анестетики снижают биомаркеры повреждения миокарда, даже если анестетики вводятся в течение короткого периода времени перед ишемией. [19-20]. Согласно данным исследователей [Джакумис Митос, Джаннула Тома, и Джорджия Цауси 2021г] использовании севофлуран для введения в анестезию обеспечивает приемлемые условия индукции и интубации при SEVOet 4% в те-

чение более 12 минут. Гемодинамические показатели, системного артериального давления (САД), ударного объема (УО) и сердечного выброса (СВ) поддерживались в пределах безопасных показатели во время индукции в наркоз. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) оставались в нормальных значениях. Основным недостатком индукции севофлураном является ее продолжительность [21]. По результатам исследователей [Сет Дж Кениг, Вера Лактикова 2015г] пропофол выгодно отличаются от севофлурана меньши частотой осложнений при срочной эндотрахеальной интубации, что пропофол является полезным средством для обеспечения проходимости дыхательных путей в отделении интенсивной терапии [22]. Использование 0,1 мг фентанила с тиопенталом натрия и сукцинилхолином приводит к не лучшим условиям интубации трахеи, чем применение 0,1 мг фентанила и пропофол. В этих условиях возможно безопасное проведение эндотрахеальной интубации трахеи без применения миорелаксантов [23]. А также комбинация пропофол-ремифентанил оказала лучшие условия интубации, чем севофлуран-ремифентанил с контролем BIS, что сокращает период индукции в анестезию [24]. Однако [25] считает, индукция в наркоз севофлураном имеет больше преимуществ по сравнению другим внутривенными анестетиками. Вместе с тем во время инфузии пропофола взрослыми пациентами в критическом состоянии значимых изменений сердечного выброса, доставки кислорода, потребления кислорода и концентрации лактата в артериальной крови не наблюдалось, препарат не оказывал существенного влияния на транспорт кислорода [26]. Пропофол благодаря своему быстрому началу действия является отличным средством для интубации трахеи. Скорость и легкость введения, которые он обеспечивает, лучше, чем у севофлурана или его комбинации с пропофолом. Было замечено, что индукция севофлураном занимает больше времени по сравнению с пропофолом и связана с увеличением числа попыток интубации трахеи. Его использование также было связано с увеличением частоты тошноты и рвоты [27]. Общая анестезия пропофолом уменьшила послеоперационную боль и использование морфина, чем общая анестезия изофлураном. Также уменьшалась тошноты и рвоты, что является преимуществом анестезии пропофола [28]. Таким образом можно отметить, что влияние ингаляционных анестетиков и внутривенных анестетиков на гемодинамику, энергозатрат, кислороднотранспортную функцию крови недостаточно было изучено, имеется много противоречивых данных и докозательных исследований данных не было достаточном.

Цель: влияние анестетиков севофлурана и пропофола на сердечно-сосудистую систему, кислороднотранспортную функцию крови, энергозатраты организма во время операция операции аортокоронарное шунтирование.

Стратегии поиска данных литературы. Мы провели обзор литературы на сайтах PubMed, Кокрановская библиотека, MedScare, Scopus, Web of Since за 1990–2021 годы исследований, которые включали показатели гемодинамики, сердечных биомаркеров как и кардиопротективное действие анестетиков, доставка, потребление кислорода, и утилизация кислород, а также калориметрических показателей, оценивающих энергозатрат организма. Поиск литературы для этого обзора был сосредоточен группа ингаляционных и внутривенных анестетиков. Для каждого препарата использовались ключевые слова для поиска: летучий анестетик, ингаляционный анестетик, тотальная внутривенная анестезия, влияние на гемодинамику, предварительное кондиционирование для профилактики сердечной ишемии, реперфузионный синдром, интубация трахеи с севораном, пропофолом, влияния анестетиков на кислородно-транспортную функцию крови, энергозатраты. Качество оценивалось с помощью Кокрановского инструмента оценки риска систематической ошибки для исследований до и после. После проведения поиска в базе данных (PubMed, Кокрановская библиотека, MedScare, Scopus, Web of Since) и после того, как были определены соответствующие изучения, были проведены дополнительные амбивалентные исследования.

Методы и материалы

Влияние тотальной внутривенной анестезии на гемодинамику во время вводного и в течение наркоза Тотальная внутривенная анестезия (ТВВА) относится к анестезии, которая может вызвать временную потерю чувствительности или сознания. Первое исследование ТВВА было проведено в 1872 году с использованием хлоралгидрата, а широко распространенный анестетик пропофол был лицензирован в 1986 году. В настоящее время ТВВА используется в различных процедурах в качестве общей анестезии для улучшения послеоперационного восстановления сознания. Пропофол (П), один из наиболее широко используемых внутривенных препаратов, которым используется для индукции и поддержания наркоза и седации в отделении интенсивной терапии. Быстрое начало анестезии, восстановление и низкая частота тошноты и рвоты делают пропофол препаратом выбора во многих ситуациях [29]. Однако, его использовании может сопровождаться снижением артериального давления и системного сосудистого сопротивления [30–33]. Влияние пропофола на сердечный выброс (СВ) не определено, сообщения варьируют от отсутствия воздействия на него до значительного снижения величины СВ [34]. Тем не менее, авторы полагают, что пациентам с застойной сердечной недостаточностью может быть полезно индуцированное пропофолом снижение преднагрузки и постнагрузки сердца, поскольку это, скорее всего, повысит СВ и снизит давление наполнения сердца [35]. По мнению [36] снижение венозного тонуса является важным компонен-

том уменьшение системного сосудистого сопротивления. Поэтому препарата следует использовать с осторожностью при использовании в качестве индукционного препарата и поддержании анестезии у пациентов с сердечной дисфункцией и у пожилых людей, поскольку снижение артериального давления может быть гораздо плохо предсказуемой и потенциально более серьезной в этих группах пациентов [37]. Авторы полагают, что основными ограничениями в использовании ТВВА были низкая доступность мониторинга глубины анестезии (48,2%), отсутствие инфузионных насосов (36,9%) и отсутствие опыта работы с методикой его применения (29,1%) [38].

Фармакокинетика и фармакодинамика комбинаций применения пропофол и опиоидов при тотальной внутривенной анестезии (ТВВА) описано подробно в последние 30 лет. Препарат (П) хорошо подходит для метода непрерывного введения, потому что его контекстно-зависимый период полувыведения увеличивается всего на 20–30 минут при инфузии продолжительность от 2 до 8 часов. Высокий клиренс и перераспределение после длительной инфузии позволяют быстро вернуться в сознание. Добавление опиоида в методике ТВВА снижает потребность в пропофол примерно на 50% [39]. Это позволяет еще более быстрее восстановится после прекращения введения (П). Время возвращения сознания после такой анестезии зависит преимущественно от выбранного опиоида и лишь незначительно на продолжительность инфузии [40]. Пропофол и ремифентанил обеспечивает более быстрое возвращение сознания, чем пропофол в сочетании с фентанилом, суфентанилом или альфентанилом [41]. Клинически было показано, что использование ТВВА улучшает период выхода из анестезии у различных групп пациентов. Применения в/в анестезия на основе пропофола была связана с улучшением выхода из наркоза и более низким фармакоэкономическими затратами по сравнению с севофлюраном [42]. Это привело к более короткому пребыванию в послеоперационной палате, раннему переводу в отделение и удовлетворенности пациента. Однако общая время от окончания анестезии до перевода в отделения составляло 51 минут в группе пропофола по сравнению с 62 минутами в группе где применялся севофлюран и было незначительно. Исследователи [Larsen B, Seitz A, Larsen R. 2000г] сравнили восстановление когнитивных функций после пропофол-ремифентанилом ТВВА с десфлюраном и анестезия севофлюраном [43]. У больных, которым применялся ТВВА отмечался более быстрое восстановление сознания, чем тех, кто получает десфлюран или севофлюран. Когнитивный функции по шкале Тригера, точечный тест и тест замены цифрового символа были значительно быстрее с ТВВА, чем с десфлюраном и севофлюраном в течение 60 минут после введения в анестезию. Значимых различий между группами не было через 90 минут.

Индукция анестезии инфузией пропофола у пожилых пациентов приводило к уменьшению симпатической реакции, чем болюсная индукция тиопенталом. Однако индукция и поддержание анестезии инфузией (П) сопровождался более быстрым выходом из анестезии у пожилых пациентов, чем анестезия тиопенталом и изофлураном. Авторы полагают, что необходимы дальнейшие исследования для изучения микроциркуляторных изменений во время анестезии и седации при ТВВА [44-45].

Влияния анестетиков на гемодинамику во время реперфузии при АКШ Во время кардиохирургических операций с искусственным кровообращением (ИК) для остановки сердца используется раствор для кардиopleгии. Однако при этом дефицит кислорода, питательных веществ и ограничение кровоснабжения могут привести к повреждению и дисфункции миокарда. Кроме того, восстановление насыщенного кислородом кровотока во время реперфузии после периода ишемии может привести к дальнейшему и более серьезному его повреждению. В литературе это известно как повреждение ишемии/реперфузии (И/Р). Известно, что потеря контроля над мобилизацией клеточного кальция и образование активных форм кислорода (АФК) являются ключевыми событиями, критически важными для индукции повреждения И/Р [46]. Повышенный уровень внутриклеточного кальция приводит к нарушению целостности митохондриальной клеточной мембраны [47], и возможному привлечению макрофагов и нейтрофилов в эту область, вызывая дальнейшее повреждение окружающих тканей. Существует несколько источников генерации АФК. Причем все виды взаимодействуют с многочисленными клеточными мишенями. Активные формы кислорода, атакуют широкий спектр биологических молекул, что приводит к вредным эффектам, включая атаку кардиомиоцитов [48]. Кроме того, загрузка цитозоля кальцием и образование АФК могут привести к открытию митохондриальной поры перехода проницаемости (МРТР). Следовательно, происходит разрушение митохондрий кардиомиоцитов [49].

Ряд анестетиков также используется в кардиопротекторных стратегиях [50-52]. Было показано, что ингаляционные анестетики снижают потребность миокарда в кислороде и его сократительную способность [53], а внутривенные анестетики проявляют антиоксидантное действие [54]. Сообщается, что они оба играют роль в снижении системного противовоспалительного ответа.

Пропофол является общим анестетиком, широко используемым для индукции и поддержания анестезии во время операций на сердце и для послеоперационной седации. Сообщалось, что в дополнение к своему анестезирующему эффекту пропофол обеспечивает защиту от повреждения миокарда во время окислительного стресса и реперфузии [55-57]. Для объяснения этого кардиопротекторного эффекта были предло-

жены различные механизмы, включая ингибирование кальциевых каналов плазматической мембраны [58-59], удаление свободных радикалов [60-63], и повышение антиоксидантной способности. Кроме того, что пропофол может ингибировать митохондриальная проницаемость переходных пор (МРТР) в изолированных митохондриях. Хотя в этих исследованиях использовались недостаточная концентрация препаратов [64-67].

Изофлуран, десфлуран и севофлуран, продемонстрировали кардиопротекторное действие, уменьшая или предотвращая ишемию миокарда как во время операции, так и в послеоперационном периоде [68]. Тем не менее, введение ингаляционных анестетиков связано с депрессией миокарда и вазодилатацией, что может способствовать интраоперационной гипотензии, потенциально нарушая баланс между снабжением миокарда кислородом и потребностью в нем, что приводит к интраоперационной ишемии миокарда [69]. Ингаляционные анестетики (ИА) положительно влияют на сердечно-сосудистую систему для пациентов с ишемической болезнью сердца, которым предстоит хирургическое вмешательство. Однако оптимальная доза и время введения ИА для достижения этого эффекта должны быть дополнительно исследованы. Разумно с большей осторожностью назначать ингаляционные анестетики (ИА) для защиты миокарда пациентам, у которых имелись дооперационные изменения гемодинамики или сердечного ритма, так как они могут вызывать вазодилатацию, депрессию миокарда или удлинение интервала QT [70]. Систематический обзор и метаанализ обнаружили некоторые доказательства кардиопротекторных эффектов летучих агентов при операции АКШ, с увеличением сердечного индекса и сокращением времени ИВЛ, продолжительности пребывания в больнице, и уменьшения использования инотропов в ОИТ. Эти результаты подтверждают необходимость проведения дополнительных исследований [71]. Однако есть работы, сравнивающие севофлуран с пропофолом для анестезии во время операции АКШ, где было показано, что защитный эффект на миокард обеспечивается только севофлураном [72-73]. Это несоответствие можно частично объяснить выбранным режимом дозирования пропофола, поскольку показано, что кардиопротекторный эффект (П) зависит от дозы [74]. Клинические преимущества, по-видимому, более очевидны при более высоких дозах [75] с поддерживающей дозой приблизительно 4,2 мкг/мл, уменьшающей послеоперационное клеточное повреждение и улучшающей клинический результат у пациентов, перенесших АКШ с ИК [76]. Добавление пропофола при кардиopleгии оказывает кардиопротекторное действие. Его влияние на ранние клинические исходы может различаться между операциями АКШ и пластика аортального клапана. Для подтверждения или опровержения этих предположений необходимо многоцентровое ис-

следование [77].

Влияние ингаляционных анестетиков на гемодинамику во время индукции и в течение анестезии

Преимуществом ингаляционных анестетиков (ИА) является быстрое начало анестезии с возможностью интубация трахеи, короткий восстановительный период после операции у большинства пациентов. Было показано, что ингаляционные анестетики полезны для уменьшения ишемических повреждений во время инсульта [78-79]; или в качестве защиты почек от ишемически-реперфузионного повреждения, что сопровождается снижением уровня креатинина в плазме и почечного некроза [80-85]. Изофлуран, десфлуран и севофлуран, продемонстрировали кардиозащитное действие, уменьшая или предотвращая ишемию миокарда, как во время операции, так и в послеоперационном периоде [86]. Тем не менее, введение ИА связано с депрессией миокарда и вазодилатацией, что может способствовать интраоперационной гипотензии, потенциально нарушая баланс между снабжением миокарда кислородом и потребностью в нем, что приводит к интраоперационной ишемии миокарда [87]. Было показано, что индукция была значительно быстрее у пациентов, получавших этиomidат, по сравнению с теми, кто получал севофлуран. Оба метода индукции анестезии обеспечили гемодинамическую стабильность с небольшими изменениями сердечного индекса. Снижение среднего артериального давления более выражено у больных, получавших индукцию севофлураном. Изменения частоты сердечных сокращений и давления наполнения были незначительными. Гемодинамический эффект индукции севофлураном с фентанилом аналогичен индукции этиomidатом с фентанилом у пациентов, перенесших аортокоронарное шунтирование [88].

Добавление азота к индукции севофлураном у взрослых уменьшил частоту движений конечностей, связанных с инъекцией рокурония, по сравнению с индукцией тиопенталом, и это обеспечивает лучшую гемодинамическую стабильность в раннем периоде после индукции [89].

Индукция с пропофолом 1 мг/кг с последующим ингаляцией 4% севофлурана имеет преимущество, чем индукция севофлураном или только пропофолом, потому что быстрая индукция без апноэ, возникшее при введении пропофола имел преимущество стабильности гемодинамики с севофлураном [90].

В отдельности севофлуран и пропофол имели одинаковую эффективность для индукции в анестезию. Тем не менее, из-за более частой послеоперационной тошноты и рвоты и неудовлетворенности пациентов в группе индукцией севофлураном, пропофол, по-видимому, по-прежнему имеет преимущества в качестве идеального препарата для индукции анестезии [91].

Исследователи [E Costa, R Rossi, and M A Tardelli 2014] что метод ингаляционной индукции возможен и без-

опасен для взрослых кардиологических пациентов. Более того, доступность и быстро действие севофлурана, возобновила интерес к использованию летучих анестетиков в кардиохирургии из-за кардиозащитных свойств [92].

Вводная анестезия ингаляционным анестетиком была неприятна из за запаха, введение пропофола было болезненным. При опросе 90% пациентов предпочли бы пропофол для повторной анестезии по сравнению с 85% пациентов севофлураном. Учитывая количество потребляемого анестетика и удельную стоимость каждого препарата, пропофол более дорогостоящий препарат по сравнению с севофлураном. Севофлуран поддерживает лучшую гемодинамическую стабильность во время анестезии по сравнению с пропофолом. Было обнаружено, что индукция севофлураном была дешевле по сравнению с пропофолом [93]. Ингаляционная индукция севофлураном обеспечивает приемлемые условия индукции в анестезию интубации трахеи при SEVOet 4% в течении 12 минут. Во время введения в наркоз севофлураном гемодинамические показатели, в виде артериального давления, ударного объема и сердечного выброса поддерживались в пределах безопасных значений. Основным недостатком индукции севофлураном является его продолжительность, для выполнения требований используемые в протоколе для интубации [94]. При анализе применения других ингаляционных анестетиков для наркоза было показано, что быстрое увеличение концентрации изофлурана или десфлурана вызывала тахикардию и гипертензию, а также повышал концентрацию катехоламинов в плазме. Устойчивое возрастание частоты сердечной сокращения (ЧСС) наблюдалось после увеличения концентрации изофлурана во вдыхаемом воздухе. Изофлуран также временно увеличивал систолического артериального давления (САД). Энфлуран также учащал пульса после того, как концентрация во вдыхаемом воздухе была повышена до 2,7. Концентрация норадреналина в плазме в группе больных, где применялся изофлуран, была значительно выше, чем где использовался севофлуран. Можно предполагать, что существует прямая связь между раздражением дыхательных путей анестетиком и непосредственной изменениями в сердечно-сосудистой системе во время ингаляционной индукции в анестезии [95].

Влияние ингаляционных анестетиков и ТВА пропофола на кислородно-транспортную функцию крови и расход энергии

Ткани значительно различаются по своей чувствительности к гипоксии. Так нейроны переносят гипоксию всего несколько минут, тогда как гладкие мышцы мочевого пузыря в течение нескольких дней без кислорода. Это имеет важное значения для транспорта кислорода и мониторинга тканевой гипоксии у пациентов. Механизмы, контролирующие распределение кислорода, до конца не изучены [96]. Потребление кислорода (VO_2) снижается после ин-

галяционной анестезии на -65мл. [97] Во время операции и в послеоперационном периоде VO_2 вновь увеличивается. Общая анестезия, вероятно, снижает потребление кислорода. Учитывая низкое качество имеющихся доказательств, необходимы новые исследования в современных периоперационных условиях, особенно у пожилых высокого риска хирургических пациентов.

В экспериментальном исследовании хирургическое вмешательство и анестезия не изменяли существенно ни один из этих параметров. До лечения VO_2 и EE были значительно ниже у собак с раком по сравнению с собаками других групп [98-99].

Авторы [Julia Jakobsson, Carl Norén, Eva Hagel 2021г] отметили снижение VO_2 после индукцию в анестезию в среднем на 34%. Через 2 часа после операции VO_2 уменьшилось на 24% по сравнению с исходными показателями в состоянии бодрствования. Дооперационное среднее значение доставки кислорода (DO_2) составляло 440 мл/мин и снижалось в среднем на 37% во время анестезии. Предполагаемый коэффициент извлечения кислорода (O_2ER) не изменялся во время операции и составил 0,24, но увеличился после операции до 0,31. Изменения VO_2 были параллельны изменениям DO_2 и O_2ER в интраоперационном периоде. Общая анестезия снизила VO_2 примерно на треть у пожилых пациентов, перенесших обширные абдоминальные операции. Продемонстрированы параллельные изменения интраоперационного VO_2 и доставки O_2 при низкой экстракции кислорода. Эти изменения влияют на кислородно-транспортную функцию крови и требуют дальнейшей оценки [100]. При средней концентрации вводимого пропофола мозговой кровотока снижался на 27,6%, сопротивление сосудов головного мозга на 51%. Изменений лактатного и глюкозного обмена не наблюдалось. Потребление кислорода мозгом снижалось на 18,25% [101]. Доставка кислорода (DO_2) является важным маркером транспорта O_2 , чем насыщение артериальной крови кислородом (SaO_2), и, как сообщается, DO_2 в диапазоне 330-500 мл мин⁻¹ является адекватным во время анестезии. [Тэ Су Хам, Хён Джу Ан 2019г] Они измерили DO_2 во время однократной вентиляции (OLV) в торакальной хирургии, где риск легочного шунта значителен и часто возникает гипоксия. И сравнили севофлурана и пропофола, два наиболее часто используемых анестетиков, показатели транспорта O_2 . Севофлуран уменьшал гипоксическую легочную вазоконстрикцию. Однако было показано, что анестезия на основе пропофола сопровождалась высоким DO_2 по сравнению с анестезией на основе севофлураном [102].

С целью определения эффективности кислородтранспортной функции системы кровообращения при севофлураном анестезии было обследовано 25 больных с ишемической болезнью сердца. Измеряли среднее артериальное давление, частоту сердечных со-

кращений, сердечный индекс, индекс общего периферического сосудистого сопротивления, давление в легочной артерии, давление заклинивания в ней и центральное венозное давление. Рассчитывали содержание кислорода в артериальной и смешанной венозной крови, индекс доставки и потребления кислорода, артериовенозную разницу по кислороду, концентрацию глюкозы и лактата в крови. Результаты исследований показали, что севофлуран является эффективным и безопасным анестетиком при операциях реваскуляризации миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца [103].

Определяли доставку кислорода (DO_2) рассчитывали содержания кислорода в артериальной крови, потребление кислорода (VO_2). Содержания CO_2 (VCO_2) и расход энергии (EE) определяли с помощью анализа вентиляционного газа (непрямая калориметрия). Прогрессирующая гипотермия у наркотизированных пациентов снижает скорость метаболизма, но не изменяет DO_2 . Значительное снижение O_2ER может быть частично связано со сдвигом влево кривой диссоциации оксигемоглобина, о чем свидетельствует снижение P_{50} [104].

Потребление кислорода во время общей анестезии не зависело от типа введенного анестетика. Однако в период восстановления VO_2 зависел от типа анестетика, поскольку в группе, где применялось изофлуран, отмечалась мышечная дрожь. Меперидин может подавлять ее и снижать послеоперационной VO_2 до уровней, наблюдаемых после ТВА [105].

Анестезия оказывает значительное влияние на кровообращение и окислительный метаболизм, которым тесно связано друг с другом. Во время длительной анестезии увеличение потребности миокарда в кислороде может оказывать неблагоприятное влияние на гемодинамику. Непрямая калориметрия может быть индикатором гомеостатических изменений во время операции. Стресс увеличивает потребление кислорода (VO_2), а во время анестезии происходит снижение VO_2 из-за отсутствия кинетической энергии как ответ клеточного метаболизма на хирургическую травму и анестезию. Необходимы дополнительные исследования, чтобы узнать, какая из систем измерения VO_2 является наиболее подходящей для анестезии, и каковы могут быть предельные значения VO_2 , исходя из которых, анестезиолог должен принимать немедленные меры или избегать их [106].

Заключение и вывод Выбор оптимальных методов анестезии при кардиохирургических операциях важная задача. Вместе с тем, зачастую использование ТВА и ИА во время операции на сердце обесняется силой привычки, личного опыта, традиции данного отделения и т.д. Поэтому различные авторы провели исследования по изучению кровообращения, кислородно-транспортной функции крови, затрат энергии при ТВА и ингаляционной анестезии. На основании изучения данных опубликованных в Scopus, Web of

Science, PubMed, Cyberleninka, Кохран, при метанализе этих источников литературы нами было выявлено, что влияние тотальной внутривенной анестезии наиболее широко применяемым анестетиком пропофолом и ИА на гемодинамику, кислород-транспортную функцию крови, энергозатраты при кардиохирургических операциях неоднородным. Количество источников литературы 106. Обзор данных для опеределения действия ингаляционных и внутривенных анестетиков на гемодинамику, потребность и доставку кислорода во время хирургического вмешательства был проведен для метанализа. Были изучены работы исследователей, [Bong Ha Neo, Myung Ha Yoon 2009] которые утверждают, что пропофол имеет положительные хронотропные действие миокарда, в то же время другие авторы [C H McLeskey 1993] показывают, что пропофол вызывает брадикардию. Несмотря на это, исследователи [M. A. Claeys, E. Gepts And F. Camu 1988г] отмечают что пропофол существенно не влияет на давление в легочной артерии, частота сердечных сокращений, сердечный выброс, ЦВД и давление заклинивания легочных капилляров. Хотя при ретроспективном исследовании пропофол вызывал гипертензии у 195 пациентов [35]. Повышалось артериальное давление, снижалась частота сердечных сокращений; давление заклинивания легочных капилляров увеличилось на +93% после 3-й мин на индукции в анестезии с пропофолом. После интубации ЧСС значительно увеличилась по сравнению с исходным уровнем всего через 1 мин после интубации и вернулась к исходному уровню [38]. Тотальная внутривенная анестезия пропофолом привела к лучшему раннему послеоперационному восстановлению, по сравнению севотфураном.

По данным некоторым статьям ингаляционные анестетики (ИА) тоже имеет положительные эффекты со стороны гемодинамику такие как, кардиопротективное, стабильность гемодинамики при индукции и во время поддержания анестезии. По данным исследователи [Wartier DC, Kersten JR 2000г] снижение сократительной способности миокарда приводит к снижению потребность миокарда в кислороде. Тем не менее, автор [Lee HT 2008г] введение ИА приводит к вазодилатацией, что может способствовать интраоперационной гипотензии, потенциально нарушая баланс между снабжением миокарда кислородом и потребностью в нем, что приводит к интраоперационной ишемии миокарда. По результатам авторов [E Costa, R Rossi, and M A Tardelli 2014] метод ингаляционной индукции возможен и безопасен для взрослых кардиологических пациентов.

При сравнительном анализе один из негативного сторона ингаляционного анестетика это неприятная запах во время индукция, длительность интубации (12 мин) а пропофола было болезненным. Учитывая количество потребляемого анестетика и удельную стоимость, каждого препарата пропофол был более до-

рогостоящим по сравнению с севотфураном. А также было отмечено, что ингаляционных анестетиков вызывает гипотония, брадикардия. Было обнаружено, что индукция севотфураном по статистический было дешевле по сравнению с индукцией пропофолом [93-94]. Несмотря на это, данные [95], утверждает, что концентрация норадреналина увеличивалось во время индукции, соответственно приводил увеличение частота сердечной сокращение и артериальной давление.

При реперфузии при операциях АКШ пропофол обеспечивает защиту от повреждения миокарда во время окислительного стресса и реперфузии [55-57]. Для объяснения этого кардиозащитного эффекта были предложены различные механизмы, включая ингибирование кальциевых каналов плазматической мембраны [58-59], удаление свободных радикалов [60-63], и повышение антиоксидантной способности. Кроме того, что пропофол может ингибировать митохондриальная проницаемость переходная пора (MPTP) в изолированных митохондриях[64-67]. Ингаляционные анестетики продемонстрировали кардиозащитное действие, уменьшая или предотвращая ишемию миокарда как во время операции, так и в послеоперационный период [68]. Ингаляционные анестетики (ИА) положительно влияет на сердечно-сосудистую систему для пациентов с ишемической болезнью сердца, которым предстоит хирургическое вмешательство. Однако оптимальная доза и время введения ИА для достижения этого эффекта должны быть дополнительно исследованы [70].

Влияние анестетиков на кислородно-транспортную функцию крови изучено очень в малом количестве, имеется единичные статей. А также их действие на потребность кислорода, доставка кислорода и влияние на расход энергии до конца не изучено, которые требует дальнейшего исследования.

Таким образом, влияние ингаляционных и внутривенных анестетиков на сердечно-сосудистую систему изучено недостаточно. Количество пациентов для доказательства была недостаточным. Имеются ограниченные данные о влиянии анестетиков. К сожалению, ни одно из исследований, проведенных до сегодняшнего дня, не было достаточным для решения этих вопросов.

Мы пришли к выводу, что результаты выше указанного данные имеет многие противоречивые результаты, показатели, и не изучено оптимального дозировка ТВВА и ИА которого сохраняет гемодинамическую стабильность, и дозировка препаратов которого кардиопротективной действие оказывает. Учитывая выше изложенных данных, нужно больше количество пациентов и больше данных для того чтобы определить дозировками анестетиков чтобы сохранить стабильность гемодинамику и оказал кардиопротективной действие. По влияние анестетиков на кислородно-транспортную функцию крови изучено недоста-

точно. Не изучено предельный уровень потребность кислорода на хирургическую травму во время анестезии, потому что мы должны учитывать эти факты что стресс увеличивает потребление кислорода (VO₂), а во время анестезии происходит снижение VO₂ из-за отсутствия кинетической энергии. А также непрямая калориметрия одной из важных элементов, которого

может быть индикатором гомеостатических изменений во время операции. По нашему мнению, эти указанные параметры должны быть изучено и должны быть полезными для пациентов с ишемической болезнью сердца, которым предстоит хирургическое вмешательство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 U. Benedetto, G. Melina, E. Angeloni et al. Coronary artery bypass grafting versus drug-eluting stents in multivessel coronary disease. A meta-analysis on 24,268 patients European journal of cardio-thoracic surgery. – 2009. – Vol.36, №4. – P.611 – 615.
- 2 C.J. Cote, J. Lerman, I.D. Todres Cote, C.J. Practice of Anesthesia for Infants and Children, 4th edn / . – Philadelphia, WB Saunders, Elsevier, 2009.
- 3 E. Culotta, Jr D. E. Koshland. NO news is good news Science. – 1992. – Vol. 258, №5090. – P.1862 – 1866.
- 4 K. Shinmura, X.L. Tang, Y. Wang et al. Cyclooxygenase-2 mediates the cardioprotective effects of the late phase of ischemic preconditioning in conscious rabbits Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2000. – Vol.97, №18. – P.10197 – 10202.
- 5 M.R. Bristow, R. Ginsburg, W. Minobe et al. Decreased catecholamine sensitivity and β -adrenergic-receptor density in failing human hearts New England Journal of Medicine. – 1982. – Vol. 307, №4. – P.205 – 211.
- 6 G.D. Buckberg, B.S. Allen. Myocardial protection management during adult cardiac operations Glenn's thoracic and cardiovascular surgery. – 1995. – P.1653 – 1687.
- 7 J.M. Yau, J.H. Alexander, G. et al. Impact of perioperative myocardial infarction on angiographic and clinical outcomes following coronary artery bypass grafting (from PProject of Ex- vivo Vein graft ENgineering via Transfection [PREVENT] IV) The American journal of cardiology. – 2008. – Vol.102, №5. – P.546 – 551.
- 8 A. Mebazaa, A.A. Pitsis, A. Rudiger et al. Clinical review: practical recommendations on the management of perioperative heart failure in cardiac surgery Critical care. – 2010. –Vol.14, №2. – P.201.
- 9 L. Tritapepe, V. De Santis, D. Vitale et al. Levosimendan pre-treatment improves outcomes in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery British journal of anaesthesia. – 2009. – Vol.102, №2. – P.198 – 204.
- 10 J.W.E. Pae, C.A. Miller, Y. Matthews Y, W.S. Pierce Ventricular assist devices for postcardiotomy cardiogenic shock. A combined registry experience The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. – 1992. – Vol.104, №3. – P.541 – 553.
- 11 Kusuoka, H. Cellular mechanisms of myocardial stunning / H. Kusuoka, E. Marban // Annual review of physiology. – 1992. – Vol.54, №1. – P.243 – 256.
- 12 O. Bical, M.F. Gerhardt, D. Paumier et al. Comparison of different types of cardioplegia and reperfusion on myocardial metabolism and free radical activity Circulation. – 1991. – Vol.84, №5.Suppl. – P. III375 – 379.
- 13 Y. Guo, W.K. Jones, W.K. Bao et al. Targeted disruption of the iNOS gene abrogates NO donor-induced late preconditioning Circulation. – 1999. – Vol.100, №18. – P.562 – 562.
- 14 R. Bolli, B. Dawn, X.L. Tang et al. The nitric oxide hypothesis of late preconditioning Basic research in cardiology. – 1998. – Vol.93, №5. – P.325 – 338.
- 15 Ройтберг Г.Е., Струтынский А.В. Внутренние болезни. Сердечно-сосудистая система. Бином, 2003. – Ст. 346
- 16 Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г.Отчественная сердечно-сосудистая хирургия на рубеже веков (1995-2004г)// Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2005. № 6. – С 4-8.
- 17 Стефан Дж. Де Херт Анестезиологическое прекодиционирование: насколько оно важно в современной сердечной анестезии? Кардиоторакальная сосудистая анестезия. 2006 авг; 20 (4): 473-6. doi: 10.1053/j.jvca.2006.05.001.
- 18 М. Заугт, МС Шауб, П. Фозкс Повреждение миокарда и его профилактика в периоперационных условиях. В.А: Британский журнал анестезии, том 93, выпуск 1, июль 2004 г., страницы 21–33, <https://doi.org/10.1093/bja/aei150>
- 19 Карпун Н. А. Общая анестезия при хирургическом лечении ИБС: автореф. дис. ... дра мед. наук. М., 1999. 49.
- 20 Корниенко А. Н. Эпидуральная анестезия как аналгетический компонент общей анестезии в кардиохирургии: автореф. дис. ... дра мед. наук. М., 1998. 41.
- 21 Liem T. H., Booiq L. H., Gielen M. J., Hasenbos M. A., van Egmond J. Coronary artery bypass using two different anesthetic techniques: Part 3: Adrenergicresponses. J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 1992; 6 (2): 162—167. Еремеев А. В., Сметкин А. А., Киров М. Ю. Эффективность эпиду ральной анестезии и послеоперационной анальгезии при реваску ляризации миокарда без искусственного кровообращения. Общая реаниматология. 2010; 6 (6): 45—52. Тимербаев В. Х., Генов П. Г., Лесник В. Ю. Проблема обезболивания вторакальной хирургии и пути решения. Общая реаниматология. 2010; 6 (5): 46—56.
- 22 Аф Ниммо,А. Р. Авессалом,О. Бэгшоу,А. Бисвас,ТМ Кук,А. Костелло,С. Граймс,Д. Малви,С. Шинде,Т. Уайтхаус,МД Уайлс Руководство по безопасной практике тотальной внутривенной анестезии (TIVA) 31 октября 2018 г. <https://doi.org/10.1111/anae.14428> Цитаты: 66
- 23 Yatin Mehta Anil Karlekar Shweta Suri Kandpal. TIVA in Cardiac Surgery. DOI <https://doi.org/10.1055/s-0041-1723748> ISSN 2457-0206. Published online: 2021-02-24.
- 24 Pagel PS, Crystal GJ. The discovery of myocardial preconditioning using volatile anesthetics: a history and contemporary clinical perspective. J Cardiothorac Vasc Anesth 2018;32:1112-1134. Crossref. Medline. Google Scholar.
- 25 Kunst G, Klein AA. Peri-operative anaesthetic myocardial preconditioning and protection — cellular mechanisms and clinical relevance in cardiac anaesthesia. Anaesthesia 2015;70:467-482. Crossref. Medline. Google Scholar.
- 26 Месо М, Cirri S, Gallazzi C, Magnani G, Cosseta D. Desflurane preconditioning in coronary artery bypass graft surgery: a double-blinded, randomised and placebo-controlled study. Eur J Cardiothorac Surg 2007;32:319-325. Crossref. Medline. Google Scholar
- 27 И. Смит, П. Ф. Уайт, М. Натансон, Р. Гудсон Пропофол. Обновленная информация о его клиническом использовании Анестезиология, 81 (1994), стр. 1005-1043. Посмотреть запись в ScopusGoogle ученый
- 28 СС Hug Jr, CH McLeskey, ML Nahrwold, et al. Гемодинамические эффекты пропофола: данные более 25 000 пациентов Анест Аналг, 77 (1993), стр. S21 - S29 Посмотреть запись в ScopusGoogle ученый
- 29 Дж. Э. Фэрфилд, А. Дритсас, Р. Дж. Бил Гемодинамические эффекты пропофола: индукция 2,5 мг/ кг Бр Дж. Анаст, 67 (1991), стр. 618–620. СтатьяСкачать PDFПерекрестная ссылкаПосмотреть запись в ScopusGoogle ученый
- 30 М.А. Клэйс, Э. Гептс, Ф. Камю Гемодинамические изменения во время анестезии, вызванные и поддерживаемые пропофолом Бр Дж. Анаст, 60 (1988), стр. 3–9. СтатьяСкачать PDFПерекрестная ссылкаПосмотреть запись в ScopusGoogle ученый

- 31 CR Monk , DP Coates , C Prys-Roberts , MJ Turtle , K Spelina Гемодинамические эффекты длительной инфузии пропофола в качестве дополнения к анестезии закисью азота. Исследования в связи с хирургией периферических артерий Бр Дж. Анаст , 59 (1987) , стр. 954–960. СтатьяСкачать PDFперекрестная ссылкаПосмотреть запись в ScopusGoogle ученый
- 32 км Вермейен , С. Г. Де Херт , Ф. А. Эрпельс , Х. Ф. Адриансен Метаболизм миокарда во время анестезии пропофолом в низких дозах фентанила при коронарном шунтировании Бр Джей АнастБр , 66 (1991) , стр. 504–508. СтатьяСкачать PDFперекрестная ссылкаПосмотреть запись в ScopusGoogle ученый
- 33 Fde Wit A.L.van Vliet R.B.de Wilde J.R.Jansen JVuyk L.P.Aarts Ede Jonge D.P.Veelo, B.F.Geerts. The effect of propofol on haemodynamics: cardiac output, venous return, mean systemic filling pressure, and vascular resistances <https://doi.org/10.1093/bja/aew126>.
- 34 М Музи , Р. А. Беренс , Дж . П. Кампине , Т. Дж . Эберт Венодилатация способствует опосредованной пропофолом гипотензии у людей. Анаст Аналг , 74 (1992) , стр. 877–883. Посмотреть запись в ScopusGoogle ученый
- 35 Липпманн, Морис, Какадзу Клинтон. Гемодинамика с пропофолом: опасен ли пропофол у пациентов III-V классов? Анестезия и обезболивание: июль 2006 г. - Том 103 - Выпуск 1 - стр. 260 doi: 10.1213/01.ANE.0000215229.42669.2D
- 36 Piedad Cecilia Echeverry-Marín, Jimmy Arévalo, Paola Pinzón, Alberto Vanegas-Saavedra, Miryam Leguizamón. Use of total intravenous anaesthesia in Colombia: A national survey among active anaesthetists in Colombia DOI: 10.1016/j.rcae.2017.03.003
- 37 Lichtenbelt BJ, Mertens M, Vuyk J: Strategies to optimize propofol-opioid anaesthesia. *Clin Pharmacokinet* 43:577-593, 2004
- 38 Vuyk J, Mertens MJ, Olofsen E, et al: Propofol anaesthesia and rational opioid selection: Determination of optimal EC50-EC95 propofol-opioid concentrations that assure adequate anaesthesia and a rapid return of consciousness. *Anesthesiology* 87:1549-1562, 1997
- 39 Coskun D, Celebi H, Karaca G, et al: Remifentanyl versus fentanyl compared in a target-controlled infusion of propofol anaesthesia: Quality of anaesthesia and recovery profile. *J Anesth* 24:373-379, 2010
- 40 Tang J, Chen L, White PF, et al: Recovery profile, costs, and patient satisfaction with propofol and sevoflurane for fast-track officebased anaesthesia. *Anesthesiology* 91:253-261, 1999
- 41 Larsen B, Seitz A, Larsen R: Recovery of cognitive function after remifentanyl-propofol anaesthesia: A comparison with desflurane and sevoflurane anaesthesia. *Anesth Analg* 90:168-174, 2000
- 42 Фольксваген Чан, Ф. Ф. Чанг. Инфузия пропофола для индукции и поддержания анестезии у пожилых пациентов: восстановление и гемодинамические профили. *Джей Клини Анаст.* 1996 июнь;8(4):317-23. doi: 10.1016/0952-8180(96)00041-4.
- 43 M.Koch D.De Backer J.L.Vincent L.Barvais D.Hennart D.Schmartz Effects of propofol on human microcirculation <https://doi.org/10.1093/bja/aen210>.
- 44 Сулейман М.С., Халестрап А.П., Гриффитс Э.Дж. Митохондрии: мишень для защиты миокарда. *Фармакол Тер.* 2001 г., январь; 89 (1): 29–46. [PubMed] [Академия Google]
- 45 Halestrap AP, Pasdois P. Роль переходной поры митохондриальной проницаемости при сердечных заболеваниях. *Биохим Биофиз Акта.* 2009 ноябрь; 1787 (11): 1402–1415. doi: 10.1016/j.bbabi.2008.12.017. [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0005-2728\(09\)00007-3](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0005-2728(09)00007-3). [PubMed] [CrossRef] [Академия Google]
- 46 Форде Р.С., Фитцджеральд Д.Дж. Активные формы кислорода и активация тромбоцитов при реперфузионном повреждении. Тираж. 1997 г., 18 февраля; 95 (4): 787–9. <http://circ.ahajournals.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=9054729>. [PubMed] [Академия Google]
- 47 Халестрап А.П., Керр П.М., Джавадов С., Вудфилд К.Ю. Выяснение молекулярного механизма поры перехода проницаемости и ее роли в реперфузионном повреждении сердца. *Биохим Биофиз Акта.* 10 августа 1998 г. ; 1366 (1-2): 79–94. [PubMed] [Академия Google]
- 48 Kato R, Foëx P. Защита миокарда анестетиками от ишемически-реперфузионного повреждения: обновленная информация для анестезиологов. *Джан Джей Анаст.* 2002 г., октябрь; 49 (8): 777–91. doi: 10.1007/BF03017409. [PubMed] [CrossRef] [Академия Google]
- 49 13. Кевин Л.Г., Новалия Э., Стоу Д.Ф. Активные формы кислорода как медиаторы сердечного повреждения и защиты: значение для практики анестезии. *Анаст Аналг.* 2005 ноябрь; 101 (5): 1275–87. doi: 10.1213/01.ANE.0000180999.81013.D0. [PubMed] [CrossRef] [Академия Google]
- 50 Рисс М.Л., Стоу Д.Ф., Уортьер Д.К. Фармакологическое прекодиционирование сердца летучими анестетиками: от скамейки к постели? *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2004 май; 286 (5): H1603–7. doi: 10.1152/ajpheart.00963.2003. <http://ajpheart.physiology.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=15072968>. [PubMed] [CrossRef] [Академия Google]
- 51 Де Херт С.Г., Тен Брок П.В., Мертенс Э., Ван Зоммерен Э.В., Де Блиер И.Г., Стокман Б.А., Родригус И.Е. Севофлуран, но не пропофол, сохраняет функцию миокарда у пациентов с коронарными хирургическими вмешательствами. *Анестезиология.* 2002 июль; 97 (1): 42–<http://meta.wkhealth.com/pt/pt-core/template-journal/wwgateway/media/landingpage.htm?issn=0003-3022&volume=97&issue=1&spage=42>. [PubMed] [Академия Google]
- 52 Сулейман М.С., Захаровский К., Анджелини Г.Д. Воспалительная реакция и кардиопротекция во время операции на открытом сердце: важность анестезии. *Бр Дж. Фармакол.* 2008 г., январь; 153 (1): 21–33. doi: 10.1038/sj.bjp.0707526. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bjp.0707526>. [Бесплатная статья PMC] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 53 Кокита Н., Хара А. Пропофол ослабляет вызванные перекисью водорода механические и метаболические нарушения в изолированном сердце крысы. *Анестезиология.* 1996 г., январь; 84 (1): 117–27. <http://meta.wkhealth.com/pt/pt-core/template-journal/wwgateway/media/landingpage.htm?issn=0003-3022&volume=84&issue=1&spage=117>. [PubMed] [Академия Google]
- 54 Kokita N, Hara A, Abiko Y, Arakawa J, Hashizume N, Namiki A. Пропофол улучшает функциональное и метаболическое восстановление в ишемически реперфузированных изолированных сердцах крыс. *Анаст Аналг.* 1998 г., февраль; 86 (2): 252–8. [PubMed] [Академия Google]
- 55 Ko SH, Yu CW, Lee SK, Choe H, Chung MJ, Kwak YG, Chae SW, Song HS. Пропофол ослабляет ишемически-реперфузионное повреждение в изолированном сердце крысы. *Анаст Аналг.* 1997 г., октябрь; 85 (4): 719–24. [PubMed] [Академия Google]
- 56 Булюбасич Н., Марийич Дж., Берчи В., Сулан Д.Ф., Кампине Дж.П., Босняк З.Дж. Дифференциальные эффекты этиomidата, пропофола и мидазолама на токи кальциевых и калиевых каналов в клетках миокарда собак. *Анестезиология.* 1996 ноябрь; 85 (5): 1092–109. <http://meta.wkhealth.com/pt/pt-core/template-journal/wwgateway/media/landingpage.htm?issn=0003-3022&volume=85&issue=5&spage=1092>. [PubMed] [Академия Google]
- 57 Li YC, Ridefelt P, Wiklund L, Bjerneroth G. Пропофол вызывает снижение свободного цитозольного кальция в клетках миокарда. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1997 май; 41 (5): 633–638. [PubMed] [Академия Google]
- 58 Эрикссон О., Поллеселло П., Сарис Н.Е. Ингибирование перекисного окисления липидов в изолированных митохондриях печени крыс под действием общего анестетика пропофола. *Биохим Фармакол.* 1992 г., 22 июля; 44 (2): 391–3. [PubMed] [Академия Google]
- 59 Мерфи П.Г., Майерс Д.С., Дэвис М.Дж., Вебстер Н.Р., Джонс Дж.Г. Антиоксидантный потенциал пропофола (2,6-диизопропилфенола) Br J Anaesth. 1992 июнь; 68 (6): 613–8. [PubMed] [Академия Google]
- 60 Мерфи П.Г., Беннетт Дж.Р., Майерс Д.С., Дэвис М.Дж., Джонс Дж.Г. Влияние анестезии пропофолом на индуцированное свободными радикалами перекисное окисление липидов в микросомах печени крыс. *Евр Дж Анастезиол.* 1993 июль; 10 (4): 261–266. [PubMed] [Академия Google]
- 61 Грин Т.Р., Беннетт С.Р., Нельсон В.М. Специфичность и свойства пропофола как антиоксиданта, поглотителя свободных радикалов. *Toxicol Appl Pharmacol.* 1994 ноябрь; 129 (1): 163–169. doi: 10.1006/taap.1994.1240. [PubMed] [CrossRef] [Академия Google]
- 62 Ся З., Годин Д.В., Энсли Д.М. Пропофол повышает устойчивость к ишемии сердца крыс среднего возраста: влияние на образование 15-F(2t)-изопростана и антиоксидантную способность тканей. *Кардиовасц Рез.* 2003 г., 1 июля; 59 (1): 113–21. <http://cardiovascres.oxfordjournals.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=12829182>. [PubMed] [Академия Google]
- 63 Ся З., Годин Д.В., Чанг Т.К., Энсли Д.М. Дозозависимая защита сердечной функции пропофолом во время ишемии и ранней реперфузии у крыс: влияние на образование 15-F2t-изопростана. *Может J Physiol Pharmacol.* 2003 г., январь; 81 (1): 14–21. doi: 10.1139/y02-170. [PubMed] [CrossRef] [Академия Google]
- 64 Эрикссон О. Влияние общего анестетика пропофола на Ca2(+)-индуцированную пермеабиллизацию митохондрий печени крыс. *ФЭБС лат.* 11 февраля 1991 г. ; 279 (1): 45–8. [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0014-5793\(91\)80246-Y](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0014-5793(91)80246-Y). [PubMed] [Академия Google]
- 65 Штарк Ф., Ичас Ф., Ухаби Р., Дабади П., Мазат Дж. П. Влияние анестетика пропофола на индуцированный кальцием переход проницаемости

- митохондрий сердца крысы: прямое ингибирование пор и сдвиг потенциала ворот. ФЭБС лат. 10 июля 1995 г. ; 368 (1): 101–4. [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014-5793\(95\)00610-L](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014-5793(95)00610-L). [PubMed] [Академия Google]
- 66 Wartier DCP, Kersten JR. Подходы к профилактике периоперационной ишемии миокарда. Анестезиология. 2000 г.; 9 :253. [PubMed] [Академия Google]
- 67 Lee HT, Kim M, Song JH, Chen SW, Gubitosa G, Emala CW. Опосредованная севофлураном передача сигналов TGF-β1 в клетках проксимальных канальцев почек. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2008 г.; 294 (2): F371–F378. [PubMed] [Академия Google]
- 68 Николь Р. Ван Аллен, Пол Р. Крафт, Артур С. Лейцке, Ричард Л. Эпплгейт, II, Цзипин Тан, и Джон Х. Чжан. Роль летучих анестетиков в кардиопротекции: систематический обзор. Опубликовано в Интернете 28 августа 2012 г. doi: 10.1186/2045-9912-2-22
- 69 Саймонс Дж.А. Майлз П.С. Защита миокарда летучими анестетиками во время операции аортокоронарного шунтирования: метаанализ. <https://doi.org/10.1093/bja/ae1149>
- 70 Де Херт С.Г., Тен Брок П.В., Мертенс Э., Ван Зоммерен Э.В., Де Блиер И.Г., Стокман Б.А., Родригус И.Е. Севофлуран, но не пропофол, сохраняет функцию миокарда у пациентов с коронарными хирургическими вмешательствами. *Анестезиология*. 2002 июль; 97 (1): 42–9. <http://meta.wkhealth.com/pt/pt-core/template-journal/wwwgateway/media/landingpage.htm?issn=0003-3022&volume=97&issue=1&spage=42>. [PubMed] [Академия Google]
- 71 Бейн Б., Реннер Дж., Калибе Д., Шольц Дж., Парис А., Фраунд С., Зале В., Тоннер П.Х. Севофлуран, но не пропофол, сохраняет функцию миокарда во время малоинвазивного прямого аортокоронарного шунтирования. *Анест Анальг*. 2005 март; 100 (3): 610–6, оглавление. doi: 10.1213/01.ANE.0000145012.27484.A7. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar] [Список ссылок]
- 72 Ko SH, Yu CW, Lee SK, Choe H, Chung MJ, Kwak YG, Chae SW, Song HS. Пропофол ослабляет ишемически-реперфузионное повреждение в изолированном сердце крысы. *Анест Анальг*. 1997 г., октябрь; 85 (4): 719–24. [PubMed] [Академия Google] [Список ссылок]
- 73 Ансли Д.М., Сан Дж., Виссер В.А., Долман Дж., Годин Д.В., Гарнетт М.Е., Каюми А.К. Высокие дозы пропофола повышают антиоксидантную способность эритроцитов во время искусственного кровообращения у людей. *Джан Джей Анаст*. 1999 июль; 46 (7): 641–648. doi: 10.1007/BF03013951. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar] [Список ссылок]
- 74 Ся З., Хуан З., Ансли Д.М. Большие дозы пропофола во время искусственного кровообращения снижают биохимические маркеры повреждения миокарда у пациентов с коронарной хирургией: сравнение с изофлураном. *Анест Анальг*. 2006 сен; 103 (3): 527–32. doi: 10.1213/01.ane.0000230612.29452.a6. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar] [Список ссылок]
- 75 Chris A.RogersPhD Alan J.BryanDM, FRCS (CTh) RachelNashMSc. Propofol cardioplegia: A single-center, placebo-controlled, randomized controlled trial. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.06.044>
- 76 Yung LM, Wei Y, Qin T, Wang Y, Smith CD, Waeber C: Sphingosine kinase 2 mediates cerebral preconditioning and protects the mouse brain against ischemic injury. *Stroke; a journal of cerebral circulation*. 2012, 43 (1): 199-204.PubMed Central CAS PubMed Google Scholar
- 77 Altay O, Hasegawa Y, Sherchan P, Suzuki H, Khatibi NH, Tang J, Zhang JH: Isoflurane delays the development of early brain injury after subarachnoid hemorrhage through sphingosine-related pathway activation in mice. *Crit Care Med*. 2012, 40: 1908-1913.PubMed Central CAS PubMed Google Scholar
- 78 Julier K, da Silva R, Garcia C, Bestmann L, Frascarolo P, Zollinger A, Chassot PG, Schmid ER, Turina MI, von Segesser LK, Pasch T, Spahn DR, Zaugg M: Preconditioning by sevoflurane decreases biochemical markers for myocardial and renal dysfunction in coronary artery bypass graft surgery: a double-blinded, placebo-controlled, multicenter study. *Anesthesiology*. 2003, 98 (6): 1315-1327.CAS PubMed Google Scholar
- 79 Lee HT, Kim M, Song JH, Chen SW, Gubitosa G, Emala CW: Sevoflurane-mediated TGF-β1 signaling in renal proximal tubule cells. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2008, 294 (2): F371-F378.CAS PubMed Google Scholar
- 80 Kim M, Kim M, Kim N, D'Agati VD, Emala CW, Lee HT: Isoflurane mediates protection from renal ischemia-reperfusion injury via sphingosine kinase and sphingosine-1-phosphate-dependent pathways. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2007, 293 (6): F1827-F1835.CAS PubMed Google Scholar
- 81 Kim M, Kim M, Park SW, Pitson SM, Lee HT: Isoflurane protects human kidney proximal tubule cells against necrosis via sphingosine kinase and sphingosine-1-phosphate generation. *Am J Nephrol*. 2010, 31 (4): 353-362.PubMed Central CAS PubMed Google Scholar
- 82 Lee HT, Kim M, Kim J, Kim N, Emala CW: TGF-β1 release by volatile anesthetics mediates protection against renal proximal tubule cell necrosis. *Am J Nephrol*. 2007, 27 (4): 416-424.CAS PubMed Google Scholar
- 83 Lee HT, Kim M, Jan M, Emala CW: Anti-inflammatory and antinecrotic effects of the volatile anesthetic sevoflurane in kidney proximal tubule cells. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2006, 291 (1): F67-F78.CAS PubMed Google Scholar
- 84 Wartier DCP, Kersten JR: Approaches to the prevention of perioperative myocardial ischemia. *Anesthesiology*. 2000, 9: 253-Google Scholar
- 85 Lee HT, Kim M, Song JH, Chen SW, Gubitosa G, Emala CW: Sevoflurane-mediated TGF-β1 signaling in renal proximal tubule cells. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2008, 294 (2): F371-F378.
- 86 Чонг, К.Ф.; Чой, Джей Си ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЕВОФЛУРАН-ФЕНТАНИЛ ПО СРАВНЕНИЮ С ИНДУКЦИЕЙ ЭТОМИДАТА-ФЕНТАНИЛА У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ КОРОНАРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ февраль 1999 г. - Том 88 - Выпуск 2S - стр. 65S doi: 10.1097/0000539-199902001-00065
- 87 Gamze Küçükosman, Özcan Pişkin, Volkan Hancı, Hilal Ayoğlu, Dilek Okay, Serhan Yurtlu, Aydan Çalıskan, İşıl Özkoçak Turan. Effect of Sevoflurane–Nitrous Oxide Induction on the Incidence of Rocuronium Injection Pain in Adults Erciyes Med J 2017; 39(4): 149-53 • DOI: 10.5152/etd.2017.17011.
- 88 Mohamed Saad El-Din Tolba ,Montaser S A El-kassem, Hussien M Agameya COMPARISON BETWEEN THE INDUCTION OF ANESTHESIA USING SEVOFLURANE-NITROUS OXIDE , PROPOFOL OR COMBINATION OF PROPOFOL AND SEVOFLURANE-NITROUS OXIDE USING LARYNGEAL MASK AIRWAY(LMA) IN HYPERTENSIVE PATIENTS https://applications.emro.who.int/imemrf/AJAIC/2006_9_1_1.pdf
- 89 HS Joo и WJ Perks. Севофлуран против пропофола для индукции анестезии: метаанализ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK68151/>
- 90 C Nigro Neto, E Costa, R Rossi и MA Tardelli. Inhalation induction with sevoflurane in adult cardiac surgery patients. A case series. *Heart Lung Vessel*. 2014; 6(1): 8–12.PMCID: PMC4009592 PMID: 24800193.
- 91 Киртибала Данде, Джитендра Кширсагар, Ашиш Данде, Нарендра Патил, и Парвати V. Гемодинамическая стабильность, переносимость пациентами и стоимость внутривенного введения пропофола и ингаляционного севофлурана для индукции анестезии: проспективное рандомизированное сравнительное исследование.
- 92 Giakoumis Mitos, Giannoula Thoma, Georgia Tsaousi. Propofol/Fentanyl/Rocuronium or Sevoflurane Inhalational Induction for Intubation? *Cureus*. 2021 Nov 12;13(11):e19510. doi: 10.7759/cureus.19510. eCollection 2021 Nov.
- 93 С Танака, Х Цучида, К Накабаяши, С Секи, Намики. Влияние севофлурана, изофлурана, галотана и энфлурана на гемодинамические реакции при ингаляционной индукции анестезии через маску у людей. *Анест Анальг*. 1996 г., апрель; 82(4):821-6. doi: 10.1097/0000539-199604000-00025.
- 94 РМ Лич и ДФ Тричер. Кислородный транспорт — 2. Тканевая гипоксия. *БМЖ*. 14 ноября 1998 г. ; 317 (7169): 1370–1373. doi : 10.1136/bmj.317.7169.1370
- 95 Julia Jakobsson, Sofia Vadman, Eva Hage, Sigridur Kalman, Erzsébet Bartha. The effects of general anaesthesia on oxygen consumption: A meta-analysis guiding future studies on perioperative oxygen transport. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2019 Feb;63(2):144-153. doi: 10.1111/aas.13265. Epub 2018 Sep 20., 117(2), 106. doi:10.7556/jaoa.2017.021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30238445/>
- 96 G K Ogilvie, M D Salman, M L Kesel, M J Fettman. Effect of anesthesia and surgery on energy expenditure determined by indirect calorimetry in dogs with malignant and nonmalignant conditions. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8874727/>
- 97 H. E. Taylor, K. Simons, C. Willmott, R. E. R. Smith & D. E. P. Bramley. A feasibility study to investigate post-operative oxygen consumption (POpOC) after colorectal surgery requiring bowel resection. Published: 22 July 2019. Pilot and Feasibility Studies volume 5, Article number: 94 (2019).
- 98 Julia Jakobsson, Carl Norén, Eva Hage, Sigridur Kalman, Erzsébet Bartha. Peri-operative oxygen consumption revisited: An observational study in elderly patients undergoing major abdominal surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2021 Jan;38(1):4-12.
- 99 A Vandesteene, V Trempont, E Engelman, T DeLoof, M Focroul, A Schoutens, M de Rood. Effect of propofol on cerebral blood flow and metabolism in man. *Anaesthesia*. 1988 Mar;43 Suppl:42-3. doi: 10.1111/j.1365-2044.1988.tb09067.x.

- 100 Тэ Су Хам, Хиджун Чон, Хён Джу Ан. Системная доставка кислорода во время однолечной вентиляции: сравнение анестезии пропофолом и севофлураном в рандомизированном контролируемом исследовании. *Джей Клини Мед* 2019 11 сентября; 8 (9): 1438. doi: 10.3390/jcm8091438.
- 101 А.А. Скопец, Ломиворотов В.В., Н.Б. Карахалис, АА Макаров, Е.С. Думанян, Л.В. Ломиворотова. Кислородтранспортная функция системы кровообращения при севофлурановой анестезии при реваскуляризации миокарда в условиях искусственного кровообращения. *Анестезиол Реаниматол* июль-август 2009 г.;(4):15-7.
- 102 A Bacher, U M Ilievich, R Fitzgerald, G Ihra, C K Spiss. Changes in oxygenation variables during progressive hypothermia in anesthetized patients. *J Neurosurg Anesthesiol.* 1997 Jul;9(3):205-10. doi: 10.1097/00008506-199707000-00001.
- 103 Д Хаусманн, Джей Надставек, В. Краевский Поглощение O2 в восстановительном периоде. Эффект наркозной процедуры и послеоперационного введения петидина. *Анестезиол.* 1991 г., апрель; 40 (4): 229–34.
- 104 Alfredo Abad Gurumeta, Teresa Lopez Quesada. Clinical utility and metabolic monitoring of oxygen consumption in anesthesia. October 2010 Actualizaciones en Anestesiologia y Reanimacion 20(4):150-154.

REFERENCES

- 1 U. Benedetto, G. Melina, E. Angeloni et al. Coronary artery bypass grafting versus drug-eluting stents in multivessel coronary disease. A meta-analysis on 24,268 patients *European journal of cardio-thoracic surgery.* – 2009. – Vol.36, №4. – P.611 – 615.
- 2 C.J. Cote, J. Lerman, I.D. Todres Cote, C.J. Practice of Anesthesia for Infants and Children, 4th edn / . – Philadelphia, WB Saunders, Elsevier, 2009.
- 3 E. Culotta, Jr D. E. Koshland. NO news is good news *Science.* – 1992. – Vol. 258, №5090. – P.1862 – 1866.
- 4 K. Shinmura, X.L. Tang, Y. Wang et al. Cyclooxygenase-2 mediates the cardioprotective effects of the late phase of ischemic preconditioning in conscious rabbits *Proceedings of the National Academy of Sciences.* – 2000. – Vol.97, №18. – P.10197 – 10202.
- 5 M.R. Bristow, R. Ginsburg, W. Minobe et al. Decreased catecholamine sensitivity and β -adrenergic-receptor density in failing human hearts *New England Journal of Medicine.* – 1982. – Vol. 307, №4. – P.205 – 211.
- 6 G.D. Buckberg, B.S. Allen. Myocardial protection management during adult cardiac operations *Glenn's thoracic and cardiovascular surgery.* – 1995. – P.1653 – 1687.
- 7 J.M. Yau, J.H. Alexander, G. et al. Impact of perioperative myocardial infarction on angiographic and clinical outcomes following coronary artery bypass grafting (from PProject of Ex-vivo Vein graft ENGINEERING via Transfection [PREVENT] IV) *The American journal of cardiology.* – 2008. – Vol.102, №5. – P.546 – 551.
- 8 A. Mebazaa, A.A. Pitsis, A. Rudiger et al. Clinical review: practical recommendations on the management of perioperative heart failure in cardiac surgery *Critical care.* – 2010. –Vol.14, №2. – P.201.
- 9 L. Tritapepe, V. De Santis, D. Vitale et al. Levosimendan pre-treatment improves outcomes in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery *British journal of anaesthesia.* – 2009. – Vol.102, №2. – P.198 – 204.
- 10 J.W.E. Pae, C.A. Miller, Y. Matthews Y, W.S. Pierce Ventricular assist devices for postcardiotomy cardiogenic shock. A combined registry experience *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery.* – 1992. – Vol.104, №3. – P.541 – 553.
- 11 Kusuoka, H. Cellular mechanisms of myocardial stunning / H. Kusuoka, E. Marban // *Annual review of physiology.* – 1992. – Vol.54, №1. – P.243 – 256.
- 12 O. Bical, M.F. Gerhardt, D. Paumier et al. Comparison of different types of cardioplegia and reperfusion on myocardial metabolism and free radical activity *Circulation.* – 1991. – Vol.84, №5.Suppl. – P. III375 – 379.
- 13 Y. Guo, W.K. Jones, W.K. Bao et al. Targeted disruption of the iNOS gene abrogates NO donor-induced late preconditioning *Circulation.* – 1999. – Vol.100, №18. – P.562 – 562.
- 14 R. Bolli, B. Dawn, X.L. Tang et al. The nitric oxide hypothesis of late preconditioning *Basic research in cardiology.* – 1998. – Vol.93, №5. – P.325 – 338.
- 15 Røjtberg G.E., Strutynskij A.V. *Vnutrennie bolezni. Serdechno-sosudistaja sistema.* Binom, 2003. – St. 346
- 16 Bokerija L.A., Gudkova R.G. *Otchestvennaja serdechno-sosudistaja hirurgija na rubezhe vekov (1995-2004g)*// *Grudnaja i serdechno-sosudistaja hirurgija.* – 2005. № 6. – S 4-8.
- 17 Stefan Dzh. *De Hert Anesteziologicheskoe prekonicionirovanie: naskol'ko ono vazhno v sovremennoj serdechnoj anestezii? Kardiotorakal'naja sosudistaja anestezija.* 2006 avg; 20 (4): 473-6. doi: 10.1053/j.jvca.2006.05.001.
- 18 M. Zaugg, MS Shaub, P. Fojeks *Povrezhdenie miokarda i ego profilaktika v perioperacionnyh uslovijah.* BJA: Britanskij zhurnal anestezii, tom 93, vypusk 1, ijul' 2004 g., stranicy 21–33, <https://doi.org/10.1093/bja/ae150>
- 19 Karpun N. A. *Obshhaja anestezija pri hirurgicheskom lechenii* IBS: avtoref. dis. ... dra med. nauk. M., 1999. 49.
- 20 Kornienko A. N. *Jepidural'naja anestezija kak analgeticheskij komponent obshhej anestezii v kardiokirurgii:* avtoref. dis. ... dramed. nauk. M., 1998. 41.
- 21 Liem T. H., Boonij L. H., Gielen M. J., Hasenbos M. A., van Egmond J. *Coronary artery bypass using two different anesthetic techniques: Part 3: Adrenergic responses.* *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 1992; 6 (2): 162–167.
- 22 Ereemeev A. V., Smetkin A. A., Kirov M. Ju. *Jefferktivnost' jepidu ral'noj anestezii i posleoperacionnoj anal'gezii pri revasku ljarizacii miokarda bez iskusstvennogo krovoobrashhenija.* *Obshhaja reanimatologija.* 2010; 6 (6): 45–52.
- 23 Timerbaev V. H., Genov P. G., Lesnik V. Ju. *Problema obezbolivaniya v torakal'noj hirurgii i puti reshenija.* *Obshhaja reanimatologija.* 2010; 6 (5): 46–56.
- 24 AF Nimmo, A. R. Avessalom, O. Bjegshou, A. Bisvas, TM Kuk, A. Kostello, S. Grajms, D. Malvi, S. Shinde, T. Uajthaus, MD Uajls *Rukovodstvo po bezopasnoj praktike total'noj vnutrivennoj anestezii (TIVA) 31 oktjabrja 2018 g.* <https://doi.org/10.1111/anae.14428> Citaty: 66
- 25 Yatin Mehta Anil Karlekar Shweta Suri Kandpal. *TIVA in Cardiac Surgery.* DOI <https://doi.org/10.1055/s-0041-1723748> ISSN 2457-0206. Published online: 2021-02-24.
- 26 Pagel PS, Crystal GJ. The discovery of myocardial preconditioning using volatile anesthetics: a history and contemporary clinical perspective. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2018;32:1112-1134. Crossref. Medline. Google Scholar.
- 27 Kunst G, Klein AA. Peri-operative anaesthetic myocardial preconditioning and protection — cellular mechanisms and clinical relevance in cardiac anaesthesia. *Anaesthesia* 2015;70:467-482. Crossref. Medline. Google Scholar.
- 28 Meco M, Cirri S, Gallazzi C, Magnani G, Cosseta D. Desflurane preconditioning in coronary artery bypass graft surgery: a double-blinded, randomised and placebo-controlled study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32:319-325. Crossref. Medline. Google Scholar
- 29 I. Smit, P. F. Uajt, M. Natanson, R. Guldson Propofol. *Obnovlennaja informacija o ego klinicheskom ispol'zovanii* *Anesteziologija*, 81 (1994), str. 1005-1043. *Posmotret' zapis' v ScopusGoogle uchenyj*
- 30 CC Hug Jr, CH McLeskey, ML Nahrwald, et al. *Gemodinamicheskie jeffekty propofola: dannye bolee 25 000 pacientov* *Anest Analg*, 77 (1993), str. S21 - S29 *Posmotret' zapis' v ScopusGoogle uchenyj*
- 31 Dzh. Je. Fjerflid, A. Dritsas, R. Dzh. *Bil Gemodinamicheskie jeffekty propofola: indukcija 2,5 mg/ kg Br Dzh.* *Anast*, 67 (1991), str. 618–620. *Stat'jaSkachat' PDFperekrestnaja sсыlkaPosmotret' zapis' v ScopusGoogle uchenyj*
- 32 M.A. Kljejs, Je. Gepts, F. Kamju *Gemodinamicheskie izmeneniya vo vremja anestezii, vyzvannye i podderzhiyaemye propofolom* *Br Dzh. Anast*, 60 (1988), str. 3–9. *Stat'jaSkachat' PDFperekrestnaja sсыlkaPosmotret' zapis' v ScopusGoogle uchenyj*
- 33 CR Monk, DP Coates, C Prys-Roberts, MJ Turtle, K Spelina *Gemodinamicheskie jeffekty dlitel'noj infuzii propofola v kachestve dopolnenija k anestezii zakis'ju azota.* *Isslodovaniya v svjazi s hirurgiej perifericheskikh arterij* *Br Dzh. Anast*, 59 (1987), str. 954–960. *Stat'jaSkachat' PDFperekrestnaja sсыlkaPosmotret' zapis' v ScopusGoogle uchenyj*
- 34 km Vermejen, S. G. De Hert, F. A. Jerpel's, H. F. Adriansen *Metabolizm miokarda vo vremja anestezii propofolom v nizkih dozah fentanila pri koronarom shuntirovanii* *Br Dzh Anast*, 66 (1991), str. 504–508. *Stat'jaSkachat' PDFperekrestnaja sсыlkaPosmotret' zapis' v ScopusGoogle uchenyj*
- 35 Fde Wit A.L.van Vliet R.B.de Wilde J.R.Jansen Jvuyk L.P.Aarts Ede Jonge D.P.Veelo, B.F.Geerts. The effect of propofol on haemodynamics: cardiac output,

- venous return, mean systemic filling pressure, and vascular resistances <https://doi.org/10.1093/bja/aew126>.
36. M Muzi , R. A. Berens , Dzh. P. Kampine , T. Dzh. Jebert Venodilatacija sposobstvuet oposredovanno propofolom gipotenzii u ljudej. *Anest Analg* , 74 (1992) , str. 877–883. Posmotret' zapis' v ScopusGoogle uchenyj
- 37 Lippmann, Moris, Kakadzu Klinton. Gemodinamika s propofolom: opasen li propofol u pacientov III-V klassov? *Anestezija i obezbolivanie: ijul' 2006 g.* - Tom 103 - Vypusk 1 - str. 260 doi: 10.1213/01.ANE.0000215229.42669.2D
- 38 Piedad Cecilia Echeverry-Marín, Jimmy Arévalo, Paola Pinzón, Alberto Vanegas-Saavedra, Miryam Leguizamón. Use of total intravenous anaesthesia in Colombia: A national survey among active anaesthetists in Colombia DOI: 10.1016/j.rcae.2017.03.003
- 39 Lichtenbelt BJ, Mertens M, Vuyk J: Strategies to optimize propofol-opioid anaesthesia. *Clin Pharmacokinet* 43:577-593, 2004
- 40 Vuyk J, Mertens MJ, Olofson E, et al: Propofol anesthesia and rational opioid selection: Determination of optimal EC50-EC95 propofol-opioid concentrations that assure adequate anesthesia and a rapid return of consciousness. *Anesthesiology* 87:1549-1562, 1997
- 41 Coskun D, Celebi H, Karaca G, et al: Remifentanyl versus fentanyl compared in a target-controlled infusion of propofol anesthesia: Quality of anesthesia and recovery profile. *J Anesth* 24:373-379, 2010
- 42 Tang J, Chen L, White PF, et al: Recovery profile, costs, and patient satisfaction with propofol and sevoflurane for fast-track officebased anesthesia. *Anesthesiology* 91:253-261, 1999
- 43 Larsen B, Seitz A, Larsen R: Recovery of cognitive function after remifentanyl-propofol anesthesia: A comparison with desflurane and sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg* 90:168-174, 2000
- 44 Fol'ksvagen Chan, F. F. Chang. Infuzija propofola dlja indukcii i podderzhanija anestezii u pozhylyh pacientov: vosstanovlenie i gemodinamicheskie profili. *Dzhej Klin Anest.* 1996 ijun';8(4):317-23. doi: 10.1016/0952-8180(96)00041-4.
- 45 M.Koch D.De Backer J.L.Vincent L.Barvais D.Hennart D.Schmartz Effects of propofol on human microcirculation <https://doi.org/10.1093/bja/aen210>.
- 46 Sulejman M.S., Halestrap A.P., Griffiths Je.Dzh. Mitochondrii: mishaen' dlja zashhity miokarda. *Farmakol Ter.* 2001 g., janvar', 89 (1): 29–46. [PubMed] [Akademija Google]
- 47 Halestrap AP, Pasdois P. Rol' perehodnoj pory mitochondrial'noj pronicaemosti pri serdechnyh zabolovanijah. *Biohim Biofiz Akta.* 2009 nojabr'; 1787 (11): 1402–1415. doi: 10.1016/j.bbabi.2008.12.017. [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0005-2728\(09\)00007-3](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0005-2728(09)00007-3) . [PubMed] [CrossRef] [Akademija Google]
- 48 Forde R.S., Fitcdzheral'd D.Dzh. Aktivnye formy kisloroda i aktivacija trombocitov pri reperfuzionnom povrezhdenii. *Tirazh.* 1997 g., 18 fevralja; 95 (4): 787–9. <http://cir.ahajournals.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=9054729> . [PubMed] [Akademija Google]
- 49 Halestrap A.P., Kerr P.M., Dzhavadov S., Vudfild K.Ju. Vyjasnenie molekularnogo mehanizma pory perehoda pronicaemosti i ee roli v reperfuzionnom povrezhdenii serdca. *Biohim Biofiz Akta.* 10 avgusta 1998 g. ; 1366 (1-2): 79–94. [PubMed] [Akademija Google]
- 50 Kato R, Foëx P. Zashhita miokarda anestetikami ot ishemicheski-reperfuzionnogo povrezhdenija: obnovlennaja informacija dlja anesteziologov. *Dzhan Dzhej Anast.* 2002 g., oktjabr'; 49 (8): 777–91. doi: 10.1007/BF03017409. [PubMed] [CrossRef] [Akademija Google]
- 51 13. Kevin L.G., Novalija Je., Stou D.F. Aktivnye formy kisloroda kak mediatory serdechnogo povrezhdenija i zashhity: znachenie dlja praktiki anestezii. *Anest Analg.* 2005 nojabr'; 101 (5): 1275–87. doi: 10.1213/01.ANE.0000180999.81013.D0. [PubMed] [CrossRef] [Akademija Google]
- 52 Riss M.L., Stou D.F., Uort'er D.K. Farmakologicheskoe pre kondicionirovanie serdca letuchimi anestetikami: ot skamejki k posteli? *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2004 maj; 286 (5): H1603–7. doi: 10.1152/ajpheart.00963.2003. <http://ajpheart.physiology.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=15072968> . [PubMed] [CrossRef] [Akademija Google]
- 53 De Hert S.G., Ten Broke P.V., Mertens Je., Van Zommeren Je.V., De Blier I.G., Stokman B.A., Rodrigus I.E. Sevofluran, no ne propofol, sohranjaet funkciju miokarda u pacientov s koronarnymi hirurgicheskimi vmeshatel'stvami. *Anesteziologija.* 2002 ijul'; 97 (1): 42–<http://meta.wkhealth.com/pt/pt-core/template-journal/lwwgateway/media/landingpage.htm?issn=0003-3022&volume=97&issue=1&spage=42> . [PubMed] [Akademija Google]
- 54 Sulejman M.S., Zaharovskij K., Andzhelini G.D. Vospalitel'naja reakcija i kardioprotekcija vo vremja operacii na otkrytom serdce: vazhnost' anestezii. *Br Dzh. Farmakol.* 2008 g., janvar'; 153 (1): 21–33. doi: 10.1038/sj.bjp.0707526. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bjp.0707526> . [Besplatnaja stat'ja PMC] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 55 Kokita N., Hara A. Propofol oslabljaet vyzvannye perekis'ju vodoroda mehanicheskie i metabolicheskie narushenija v izolirovannom serdce krysy. *Anesteziologija.* 1996 g., janvar'; 84 (1): 117–27. <http://meta.wkhealth.com/pt/pt-core/template-journal/lwwgateway/media/landingpage.htm?issn=00033022&volume=84&issue=1&spage=117> . [PubMed] [Akademija Google]
- 56 Kokita N, Hara A, Abiko Y, Arakawa J, Hashizume H, Namiki A. Propofol uluchshaet funkcional'noe i metabolicheskoe vosstanovlenie v ishemicheski reperfuzirovannyh izolirovannyh serdcach krys. *Anest Analg.* 1998 g., fevral'; 86 (2): 252–8. [PubMed] [Akademija Google]
- 57 Ko SH, Yu CW, Lee SK, Choe H, Chung MJ, Kwak YG, Chae SW, Song HS. Propofol oslabljaet ishemicheski-reperfuzionnoe povrezhdenie v izolirovannom serdce krysy. *Anest Analg.* 1997 g., oktjabr'; 85 (4): 719–24. [PubMed] [Akademija Google]
- 58 Buljubasich N., Marijich Dzh., Berchi V., Supan D.F., Kampine Dzh.P., Bosnjak Z.Dzh. Differencial'nye jeffekty jetomidata, propofola i midazolama na toki kal'cievyh i kaliuevyh kanalov v kletkah miokarda sobak. *Anesteziologija.* 1996 nojabr'; 85 (5): 1092–109. <http://meta.wkhealth.com/pt/pt-core/template-journal/lwwgateway/media/landingpage.htm?issn=0003-3022&volume=85&issue=5&spage=1092> . [PubMed] [Akademija Google]
- 59 Li YC, Ridefelt P, Wiklund L, Bjerneroth G. Propofol vyzyvayet svobodnogo citozol'nogo kal'cija v kletkah miokarda. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1997 maj; 41 (5): 633–638. [PubMed] [Akademija Google]
- 60 Jeriksson O., Pollesello P., Saris N.E. Ingibirovanie perekisnogo oksigenija lipidov v izolirovannyh mitochondrijah pecheni krys pod dejstviem obshhego anestetika propofola. *Biohim Farmakol.* 1992 g., 22 ijulja; 44 (2): 391–3. [PubMed] [Akademija Google]
- 61 Merfi P.G., Majers D.S., Djevis M.Dzh., Webster N.R., Dzhons Dzh.G. Antioksidantnyj potencial propofola (2,6-diizopropilfenola) *Br J Anaesth.* 1992 ijun'; 68 (6): 613–8. [PubMed] [Akademija Google]
- 62 Merfi P.G., Bennett Dzh.R., Majers D.S., Djevis M.Dzh., Dzhons Dzh.G. Vlijanie anestezii propofolom na inducirovannoe svobodnymi radikalami perekisnoe oksigenie lipidov v mikrosomah pecheni krys. *Evr Dzh Anajesteziol.* 1993 ijul'; 10 (4): 261–266. [PubMed] [Akademija Google]
- 63 Grin T.R., Bennett S.R., Nel'son V.M. Specifichnost' i svojstva propofola kak antioksidanta, poglotitelja svobodnyh radikalov. *Toxicol Appl Pharmacol.* 1994 nojabr'; 129 (1): 163–169. doi: 10.1006/taap.1994.1240. [PubMed] [CrossRef] [Akademija Google]
- 64 Sja Z., Godin D.V., Jensli D.M. Propofol povyshaet ustojchivost' k ishemii serdca krys srednego vozrasta: vlijanie na obrazovanie 15-F(2t)-izoprostana i antioksidantnuju sposobnost' tkanej. *Kardiovasc Rez.* 2003 g., 1 ijulja; 59 (1): 113–21. <http://cardiovascres.oxfordjournals.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=12829182> . [PubMed] [Akademija Google]
- 65 Sja Z., Godin D.V., Chang T.K., Jensli D.M. Dozozavisimaja zashhita serdechnoj funkcii propofolom vo vremja ishemii i rannej reperfuzii u krys: vlijanie na obrazovanie 15-F2t-izoprostana. *Mozhet J Physiol Pharmacol.* 2003 g., janvar'; 81 (1): 14–21. doi: 10.1139/y02-170. [PubMed] [CrossRef] [Akademija Google]
- 66 Jeriksson O. Vlijanie obshhego anestetika propofola na Sa2(+)-inducirovannuju permeabilizaciju mitochondrij pecheni krys. *FJeBS lat.* 11 fevralja 1991 g. ; 279 (1): 45–8. [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0014-5793\(91\)80246-Y](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0014-5793(91)80246-Y) . [PubMed] [Akademija Google]
- 67 Shtark F., Ichas F., Uhabi R., Dabadi P., Mazat Dzh. P. Vlijanie anestetika propofola na inducirovannyj kal'ciem perehod pronicaemosti mitochondrij serdca krysy: prjamoe ingibirovanie por i sdvig potenciala vorot. *FJeBS lat.* 10 ijulja 1995 g. ; 368 (1): 101–4. [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0014-5793\(95\)00610-L](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0014-5793(95)00610-L) . [PubMed] [Akademija Google]
- 68 Wartler DCP, Kersten JR. Podhody k profilaktike perioperacionnoj ishemii miokarda. *Anesteziologija.* 2000 g.; 9 :253. [PubMed] [Akademija Google]
- 69 Lee HT, Kim M, Song JH, Chen SW, Gubitosa G, Emala CW. Oposredovannaja sevofluranom peredacha signalov TGF-beta1 v kletkah proksimal'nyh kanal'cev pochek. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2008 g.; 294 (2): F371–F378. [PubMed] [Akademija Google]
- 70 Nikol' R. Van Allen, Pol R. Krafft, Artur S. Lejcke, Richard L. Jepplegjt, Il, Czipin Tan, i Dzhon H. Chzhan. Rol' letuchih anestetikov v kardiozashhite: sistemicheskij obzor. Opublikovano v Internete 28 avgusta 2012 g. doi: 10.1186/2045-9912-2-22

- 71 Sajmons Dzh.A. Majlz P.S. Zashhita miokarda letuchimi anestetikami vo vremja operacii aortokoronarnogo shuntirovaniya: metaanaliz. <https://doi.org/10.1093/bja/ael149>
- 72 De Hert S.G., Ten Broke P.V., Mertens Je., Van Zommeren Je.V., De Blier I.G., Stokman B.A., Rodrigus I.E. Sevofluran, no ne propofol, sohranjaet funkciu miokarda u pacientov s koronarnymi hirurgicheskimi vmeshatel'stvami. *Anesteziologija*. 2002 ijul'; 97 (1): 42–9. <http://meta.wkhealth.com/pt/pt-core/template-journal/wwwgateway/media/landingpage.htm?issn=0003-022&volume=97&issue=1&spage=42>. [PubMed] [Akademija Google]
- 73 Bejn B., Renner Dzh., Kalibe D., Sho'c Dzh., Pjeris A., Fraund S., Zale V., Tonner P.H. Sevofluran, no ne propofol, sohranjaet funkciu miokarda vo vremja maloinvazivnogo prjamogo aortokoronarnogo shuntirovaniya. *Anest Anal'g*. 2005 mart; 100 (3): 610–6, oglavlenie. doi: 10.1213/01.ANE.0000145012.27484.A7. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar] [Spisok ssylok]
- 74 Ko SH, Yu CW, Lee SK, Choe H, Chung MJ, Kwak YG, Chae SW, Song HS. Propofol oslabljaet ishemieski-reperfuzionnoe povrezhdenie v izolirovannom serdce krysy. *Anest Anal'g*. 1997 g., oktjabr'; 85 (4): 719–24. [PubMed] [Akademija Google] [Spisok ssylok]
- 75 Ansl D.M., San Dzh., Visser V.A., Dolman Dzh., Godin D.V., Garnett M.E., Kajumi A.K. Vysokie dozy propofola povyshajut antioksidantnuju sposobnost' jericitocitov vo vremja iskusstvennogo krovoobrashhenija u ljudej. *Dzhan Dzhej Anast*. 1999 ijul'; 46 (7): 641–648. doi: 10.1007/BF03013951. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar] [Spisok ssylok]
- 76 Sja Z., Huan Z., Ansl D.M. Bol'shie dozy propofola vo vremja iskusstvennogo krovoobrashhenija snizhajut biohimeskie markery povrezhdenija miokarda u pacientov s koronarnoj hirurgiej: sravnenie s izofluranom. *Anest Anal'g*. 2006 sen; 103 (3): 527–32. doi: 10.1213/01.ane.0000230612.29452.a6. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar] [Spisok ssylok]
- 77 Chris A.RogersPhD Alan J.BryanDM, FRCS (CTh) RachelNashMSc. Propofol cardioplegia: A single-center, placebo-controlled, randomized controlled trial. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.06.044>
- 78 Yung LM, Wei Y, Qin T, Wang Y, Smith CD, Waeber C: Sphingosine kinase 2 mediates cerebral preconditioning and protects the mouse brain against ischemic injury. *Stroke*; a journal of cerebral circulation. 2012, 43 (1): 199-204.PubMed Central CAS PubMed Google Scholar
- 79 Altay O, Hasegawa Y, Sherchan P, Suzuki H, Khatibi NH, Tang J, Zhang JH: Isoflurane delays the development of early brain injury after subarachnoid hemorrhage through sphingosine-related pathway activation in mice. *Crit Care Med*. 2012, 40: 1908-1913.PubMed Central CAS PubMed Google Scholar
- 80 Julier K, da Silva R, Garcia C, Bestmann L, Frascarolo P, Zollinger A, Chassat PG, Schmid ER, Turina MI, von Segesser LK, Pasch T, Spahn DR, Zaugg M: Preconditioning by sevoflurane decreases biochemical markers for myocardial and renal dysfunction in coronary artery bypass graft surgery: a double-blinded, placebo-controlled, multicenter study. *Anesthesiology*. 2003, 98 (6): 1315-1327.CAS PubMed Google Scholar
- 81 Lee HT, Kim M, Song JH, Chen SW, Gubitosa G, Emala CW: Sevoflurane-mediated TGF-beta1 signaling in renal proximal tubule cells. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2008, 294 (2): F371-F378.CAS PubMed Google Scholar
- 82 Kim M, Kim M, Kim N, D'Agati VD, Emala CW, Lee HT: Isoflurane mediates protection from renal ischemia-reperfusion injury via sphingosine kinase and sphingosine-1-phosphate-dependent pathways. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2007, 293 (6): F1827-F1835.CAS PubMed Google Scholar
- 83 Kim M, Kim M, Park SW, Pitson SM, Lee HT: Isoflurane protects human kidney proximal tubule cells against necrosis via sphingosine kinase and sphingosine-1-phosphate generation. *Am J Nephrol*. 2010, 31 (4): 353-362.PubMed Central CAS PubMed Google Scholar
- 84 Lee HT, Kim M, Kim J, Kim N, Emala CW: TGF-beta1 release by volatile anesthetics mediates protection against renal proximal tubule cell necrosis. *Am J Nephrol*. 2007, 27 (4): 416-424.CAS PubMed Google Scholar
- 85 Lee HT, Kim M, Jan M, Emala CW: Anti-inflammatory and antinecrotic effects of the volatile anesthetic sevoflurane in kidney proximal tubule cells. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2006, 291 (1): F67-F78.CAS PubMed Google Scholar
- 86 Waritier DCP, Kersten JR: Approaches to the prevention of perioperative myocardial ischemia. *Anesthesiology*. 2000, 9: 253-Google Scholar
- 87 Lee HT, Kim M, Song JH, Chen SW, Gubitosa G, Emala CW: Sevoflurane-mediated TGF-beta1 signaling in renal proximal tubule cells. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2008, 294 (2): F371-F378.
- 88 Cheong, K.F.; Choj, Dzhej Si GEMODINAMICHESKIE JEFFEKTY PRIMENENIJA SEVOFLURAN-FENTANIL PO SRAVNENIJu S INDUKCIJEJ JeTOMIDATA-FENTANILA U PACIENTOV, PERENESSHIH KORONARNOE SHUNTIROVANIE fevral' 1999 g. - Tom 88 - Vypusk 2S - str. 65S doi: 10.1097/00000539-199902001-00065
- 89 Gamze Kügükosman, Özcan Pişkin, Volkan Hancı, Hilal Ayoğlu, Dilek Okyay, Serhan Yurtlu, Aydan Çalışkan, İşıl Özkoçak Turan. Effect of Sevoflurane-Nitrous Oxide Induction on the Incidence of Rocuronium Injection Pain in Adults *Erciyes Med J* 2017; 39(4): 149-53 • DOI: 10.5152/etd.2017.17011.
- 90 Mohamed Saad El-Din Tolba ,Montaser S A El-kassem, Hussien M Agameya COMPARISON BETWEEN THE INDUCTION OF ANESTHESIA USING SEVOFLURANE-NITROUS OXIDE , PROPOFOL OR COMBINATION OF PROPOFOL AND SEVOFLURANE-NITROUS OXIDE USING LARYNGEAL MASK AIRWAY(LMA) IN HYPERTENSIVE PATIENTS https://applications.emro.who.int/imemrf/AJAIC/2006_9_1_1.pdf
- 91 HS Joo i WJ Perks. Sevofluran protiv propofola dlja indukcii anestezii: metaanaliz <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK68151/>
- 92 C Nigro Neto, E Costa, R Rossi and M A Tardelli. Inhalation induction with sevoflurane in adult cardiac surgery patients. A case series. *Heart Lung Vessel*. 2014; 6(1): 8–12.PMCID: PMC4009592 PMID: 24800193.
- 93 Kirtibala Dande, Dzhitendra Kshirsagar, Ashish Dande, Narendra Patil, i Parvati V. Gemodinamicheskaja stabil'nost', perenosimost' pacientami i stoimost' vnutrivennogo vvedenija propofola i ingaljacionnogo sevoflurana dlja indukcii anestezii: prospektivnoe randomizirovannoe sravnitel'noe issledovanie.
- 94 Giakoumis Mitos, Giannoula Thoma, Georgina Tsaousi. Propofol/Fentanyl/Rocuronium or Sevoflurane Induction for Intubation? *Cureus*. 2021 Nov 12;13(11):e19510.doi: 10.7759/cureus.19510. eCollection 2021 Nov.
- 95 S Tanaka, H Cuchida, K Nakabajashi , S Seki , Namiki. Vlijanie sevoflurana, izoflurana, galotana i jenfjlurana na gemodinamicheskie reakcii pri ingaljacionnoj indukcii anestezii cherez masku u ljudej*Anest Anal'g*.1996 g., april'; 82(4):821-6. doi: 10.1097/00000539-199604000-00025.
- 96 RM Lich i DF Tricher. Kislородnyj transport — 2. Tkanevaja gipoksija. *BMZh*. 14 nojabrja 1998 g. ; 317 (7169): 1370–1373. doi: 10.1136/bmj.317.7169.1370
- 97 Julia Jakobsson, Sofia Vadman, Eva Hage, Sigridur Kalman, Erzsébet Bartha. The effects of general anaesthesia on oxygen consumption: A meta-analysis guiding future studies on perioperative oxygen transport. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2019 Feb;63(2):144-153. doi: 10.1111/aas.13265. Epub 2018 Sep 20., 117(2), 106. doi:10.7556/jaoa.2017.021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30238445/>
- 98 G K Ogilvie, M D Salzman, M L Kesel, M J Fettman. Effect of anesthesia and surgery on energy expenditure determined by indirect calorimetry in dogs with malignant and nonmalignant conditions. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8874727/>
- 99 H. E. Taylor, K. Simons, C. Willmott, R. E. R. Smith & D. E. P. Bramley. A feasibility study to investigate post-operative oxygen consumption (POpOC) after colorectal surgery requiring bowel resection. Published: 22 July 2019. Pilot and Feasibility Studies volume 5, Article number: 94 (2019).
- 100 Julia Jakobsson, Carl Norén, Eva Hage, Sigridur Kalman, Erzsébet Bartha. Peri-operative oxygen consumption revisited: A randomised study in elderly patients undergoing major abdominal surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2021 Jan;38(1):4-12.
- 101 A Vandesteene, V Trempont, E Engelman, T Deloof, M Focroul, A Schoutens, M de Rood. Effect of propofol on cerebral blood flow and metabolism in man. *Anaesthesiology*. 1988 Mar;43 Suppl:42-3. doi: 10.1111/j.1365-2044.1988.tb09067.x.
- 102 Tje Su Ham, Hdzhuon Chon, Hjon Dzhu An. Sistemnaja dostavka kisloroda vo vremja odnolegochnoj ventiljacii: sravnenie anestezii propofolom i sevofluranom v randomizirovannom kontroliruemom issledovanii. *Dzhej Klin Med* 2019 11 sentjabrja; 8 (9): 1438. doi: 10.3390/jcm8091438.
- 103 A.A. Skopec , Lomivorotov V.V. , N.B. Karahalıs , AA Makarov , E.S. Dumanjan , L.V. Lomivorotova. Kislородtransportnaja funkcija sistemy krovoobrashhenija pri sevofluranovoj anestezii pri revaskularizacii miokarda v uslovijah iskusstvennogo krovoobrashhenija. *Anesteziol Reanimatol ijul'-avgust 2009 g.*; (4):15-7.
- 104 A Bacher, U M Illievich, R Fitzgerald, G Ihra, C K Spiss. Changes in oxygenation variables during progressive hypothermia in anesthetized patients. *J Neurosurg Anesthesiol*. 1997 Jul;9(3):205-10. doi: 10.1097/00008506-199707000-00001.
- 105 D Hausmann, Dzhej Nadstavek, V. Kraevskij Pogloshhenie O2 v vosstanovitel'nom periode. Jeffect narkoznoj procedury i posleoperacionnogo vvedenija petidina. *Anesteziolog*.1991 g., april'; 40 (4): 229–34.
- 106 Alfredo Abad Gurumeta, Teresa Lopez Quesada. Clinical utility and metabolic monitoring f oxygen consumption in anesthesia. October 2010 Actualizaciones en Anesteziologia y Reanimacion 20(4):150-154.

Авторлардың үлесі. Барлық авторлар осы мақаланы жазуға тең дәрежеде қатысты.

Мүдделер қақтығысы – мәлімделген жоқ.

Бұл материал басқа басылымдарда жариялау үшін бұрын мәлімделмеген және басқа басылымдардың қарауына ұсынылмаған. Осы жұмысты жүргізу кезінде сыртқы ұйымдар мен медициналық өкілдіктердің қаржыландыруы жасалған жоқ.

Қаржыландыру жүргізілмеді.

Вклад авторов. Все авторы принимали равное участие при написании данной статьи.

Конфликт интересов – не заявлен.

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами.

При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представителями.

Финансирование – не проводилось.

Authors' Contributions. All authors participated equally in the writing of this article.

No conflicts of interest have been declared.

This material has not been previously submitted for publication in other publications and is not under consideration by other publishers.

There was no third-party funding or medical representation in the conduct of this work.

Funding - no funding was provided.

Сведения об авторах

Байтерек Бекзат Асқарұлы, отделение анестезиологии, реанимации, интенсивной терапии, Больница Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан. г.Нур-Султан, Казахстан, bekz_91@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7124-9175>.

Мустафин Алибек Хамзенович, отделение анестезиологии, реанимации, интенсивной терапии, Больница Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан. г.Нур-Султан, Казахстан. alibekmustafin@yandex.kz.