

Получена: 15 Февраля 2024 / Принята: 02 Июня 2024 / Опубликовано online: 30 Августа 2024

DOI 10.34689/SH.2024.26.4.025

УДК 617 089.5:616 036.882 (035)



ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.

Ернар Д. Мамыров¹, <https://orcid.org/0000-0003-4070-2165>

Даурен М. Зиябеков²,

Жайна К. Урумбаева³, <https://orcid.org/0009-0002-7685-1090>

¹ Павлодарский филиал НАО «Медицинский университет Семей», Кафедра неотложной медицины, акушерства и гинекологии, г. Павлодар, Республика Казахстан.

² АО «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии», г. Алматы, Республика Казахстан.

³ Павлодарский филиал НАО «Медицинский университет Семей», интерн 6 курса общей врачебной практики, г. Павлодар, Республика Казахстан.

Резюме

Введение. Современная медицина сталкивается с необходимостью решения проблем анестезиологического обеспечения при неакушерских хирургических вмешательствах в период беременности, которые, согласно статистике, происходят с частотой от 0,75% до 2% в год. Специфика таких вмешательств на нижнем этаже брюшной полости, включая аппендэктомии, холецистэктомии и лечение кишечной непроходимости, представляет особые вызовы для анестезиологов. Важность этой проблемы подчеркивается ростом случаев смертности среди беременных от экстрагенитальных заболеваний, требующих хирургического вмешательства. Отсутствие единых стандартов исследований в данной области, а также недостаток данных о безопасности анестезии в различные периоды беременности, подчеркивают актуальность дальнейших научных исследований для оптимизации медицинской практики и безопасности беременных пациентов.

Цель: Проведение всестороннего анализа и оценки безопасности анестезии при неакушерских хирургических вмешательствах во время беременности по данным современной литературы.

Стратегии поиска: В проведенном систематическом обзоре научной литературы по безопасности анестезии при беременности использовались медицинские базы данных, включая MEDLINE (PubMed), Scopus и Cyberleninka. **Критерии включения:** полнотекстовые документы с открытым доступом на английском и русском языках, глубина поиска составила 10 лет, с 2013 года. Несмотря на то, что 15 источников по дате опубликования не соответствовали критериям включения, они содержали важную информацию по заданной теме, поэтому были добавлены для анализа. Обзор включает статьи мета-анализов, когортных исследований, рандомизированных исследований, систематических обзоров и ретроспективных исследований, с упором на анестезиологическое обеспечение и технику в хирургических вмешательствах при беременности. Язык поиска включает русский и английский для учета разнообразия исследовательских материалов. **Критерии исключения:** повторяющиеся данные, резюме докладов, газетные публикации, личные сообщения.

Результаты и выводы: Женщины, подвергшиеся оперативным вмешательствам в период беременности, имеют повышенный риск преждевременных родов и низкого веса новорожденных. Однако общая анестезия может безопасно применяться в разные периоды беременности, и выбор типа анестезии не связан с увеличением частоты неблагоприятных результатов. Также не выявлено клинически значимых отклонений в нейроразвитии у детей, подвергшихся пренатальной анестезии в ходе неакушерских операций, что подчеркивает относительную безопасность таких процедур. Однако, несмотря на общие выводы, выражена необходимость проведения дополнительных исследований, особенно в более уязвимых группах детей или в конкретных когнитивных областях, с целью более глубокого понимания возможных воздействий анестезии на нейроразвитие.

Ключевые слова: беременность и хирургические вмешательства, анестезия в период беременности, экстрагенитальная патология в беременности, тератогенность анестетиков, влияние анестезии на нейроразвитие плода, осложнения хирургических вмешательств в беременности

Abstract

PRINCIPLES OF SAFETY IN ANESTHESIOLOGICAL SUPPORT FOR SURGICAL INTERVENTIONS DURING PREGNANCY. LITERATURE REVIEW.

Yernar D. Mamyrov¹, <https://orcid.org/0000-0003-4070-2165>

Dauren M. Ziyabekov²,

Zhaina K. Urumbayeva³, <https://orcid.org/0009-0002-7685-1090>

¹ NCJSC «Semei Medical University» Pavlodar Branch, Department of Emergency Medicine, Obstetrics and Gynecology, Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

² JSC "Scientific Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology", Almaty, Republic of Kazakhstan.

³ NCJSC «Semei Medical University» Pavlodar Branch, Intern of the 6th year of General Medical Practice, Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

Introduction: Modern medicine faces an urgent need to address the challenges of anesthetic support during non-obstetric surgical interventions in pregnancy, which, according to statistics, occur at a frequency of 0.75% to 2% per year. The specifics of such interventions in the lower abdominal area, including appendectomies, cholecystectomies, and treatment of intestinal obstruction, present unique challenges for anesthesiologists. The significance of this issue is underscored by the increasing cases of maternal mortality from extragenital diseases requiring surgical intervention. The lack of unified research standards in this area, as well as insufficient data on the safety of anesthesia in different stages of pregnancy, highlights the relevance of further scientific research to optimize medical practice and ensure the safety of pregnant patients.

Aim: Conducting a comprehensive analysis and assessment of the safety of anesthesia for non-obstetric surgical interventions during pregnancy based on contemporary literature.

Search Strategy: In the systematic review of scientific literature on the safety of anesthesia during pregnancy, medical databases such as MEDLINE (PubMed), Scopus, and Cyberleninka were utilized. *Inclusion criteria* consisted of full-text documents with open access in English and Russian, with a search depth of 10 years, starting from 2013. Despite 15 sources not meeting the inclusion criteria based on publication date, they contained important information on the topic and were therefore included in the analysis. The review encompasses articles from meta-analyses, cohort studies, randomized trials, systematic reviews, and retrospective studies, focusing on anesthetic management and techniques in surgical interventions during pregnancy. The search languages included both Russian and English to account for the diversity of research materials. *Exclusion criteria:* duplicate data, abstracts of reports, newspaper publications, personal communications.

Results and Conclusions: Women undergoing operative interventions during pregnancy have an increased risk of preterm births and low birth weight. However, general anesthesia can be safely applied at different stages of pregnancy, and the choice of anesthesia type is not associated with an increased frequency of adverse outcomes. There were also no clinically significant deviations in neurodevelopment observed in children exposed to prenatal anesthesia during non-obstetric surgeries, emphasizing the relative safety of such procedures. However, despite general conclusions, the need for additional research is expressed, especially in more vulnerable groups of children or specific cognitive areas, to gain a deeper understanding of the potential impact of anesthesia on neurodevelopment.

Keywords: pregnancy and surgical interventions, anesthesia during pregnancy, extragenital pathology in pregnancy, teratogenicity of anesthetics, impact of anesthesia on fetal neurodevelopment, complications of surgical interventions in pregnancy.

Түйіндеме

ЖҮКТІЛІК КЕЗІНДЕГІ ХИРУРГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯЛАРДАҒЫ АНЕСТЕЗИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ПРИНЦИПТЕРІ. ӘДЕБИ ШОЛУ.

Ернар Д. Мамыров¹, <https://orcid.org/0000-0003-4070-2165>

Даурен М. Зиябеков²,

Жайна К. Урумбаева³, <https://orcid.org/0009-0002-7685-1090>

¹ «Семей медицина университеті» КеАҚ Павлодар филиалы, Жедел медицина, акушерлік және гинекология кафедрасы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

² «Акушерлік, гинекология және перинатология ғылыми орталығы» АҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

³ «Семей медицина университеті» КеАҚ Павлодар филиалы, жалпы дәрігерлік практиканың 6 курс интерні, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Кіріспе. Қазіргі замануи медицина жүктілік кезіндегі акушерлік емес хирургиялық ота кезінде анестезиологиялық қамтамасыз ету мәселелерін шешудің шұғыл қажеттілігіне тап болады, бұл статистикаға сәйкес жылына 0,75% - дан 2% - ға дейін жетеді. Іштің төменгі қабатындағы ерекшеліктері, соның ішінде аппендэктомия, холецистэктомия және ішек өтімсіздігін емдеу анестезиологтарға ерекше қиындықтар туғызады. Бұл мәселенің маңыздылығы хирургиялық операцияларды қажет ететін экстрагениталды аурулардан жүкті әйелдер арасындағы өлім-жітімнің артуымен ерекшеленеді. Осы саладағы бірыңғай зерттеу стандарттарының болмауы, сондай-ақ жүктіліктің әртүрлі кезеңдеріндегі анестезия қауіпсіздігі туралы деректердің болмауы жүкті пациенттердің медициналық тәжірибесі мен қауіпсіздігін оңтайландыру үшін одан әрі ғылыми зерттеулердің өзектілігін көрсетеді.

Мақсат: Қазіргі әдебиеттерге сәйкес жүктілік кезіндегі акушерлік емес хирургиялық араласулардағы анестезияның қауіпсіздігін жан-жақты талдау және бағалау.

Іздеу стратегиясы: Жүктілік кезіндегі анестезияның қауіпсіздігі туралы ғылыми әдебиеттерді жүйелі түрде қарау КЕЗІНДЕ MEDLINE (PubMed), Scopus және Cyberleninka сияқты медициналық мәліметтер базасы пайдаланылды. *Қосу критерийлері* 2013 жылдан бастап іздеу тереңдігі 10 жыл болатын ағылшын және орыс

тілдерінде ашық қол жетімді толық мәтінді құжаттан тұрды. Жарияланған күніне байланысты қосу критерийлеріне сәйкес келмейтін 15 дереккөзге қарамастан, олар тақырып бойынша маңызды ақпаратты қамтыды, сондықтан талдауға енгізілді. Шолуда мета-анализден, когорттық зерттеулерден, рандомизацияланған сынақтардан, жүйелі шолулардан және ретроспективті зерттеулерден алынған мақалалар қамтылған, олар анестезияны басқаруға және жүктілік кезіндегі хирургиялық араласу әдістеріне бағытталған. Іздеу тілдері зерттеу материалдарының алуан түрлілігін есепке алу үшін орыс және ағылшын тілдерін де қамтыды. *Ерекшелік критерийлері*: қайталанатын деректер, баяндамалардың қысқаша мазмұны, газет басылымдары, жеке хабарламалар.

Нәтижелер мен тұжырымдар: жүктілік кезінде хирургиялық отадан өткен әйелдерде мерзімінен бұрын босану және жаңа туған нәрестелердің салмағы төмен болу қаупі жоғары. Дегенмен, жалпы анестезияны жүктіліктің әртүрлі кезеңдерінде қауіпсіз қолдануға болады және анестезия түрін таңдау қолайсыз нәтижелер жиілігінің жоғарылауымен байланысты емес. Сондай-ақ, акушерлік емес операциялар кезінде пренатальды анестезияға ұшыраған балаларда нейро дамудың клиникалық маңызды ауытқулары анықталған жоқ, бұл процедуралардың салыстырмалы қауіпсіздігін көрсетеді. Алайда, жалпы тұжырымдарға қарамастан, анестезияның нейродамуға ықтимал әсерін тереңірек түсіну мақсатында, әсіресе балалардың осал топтарында немесе белгілі бір когнитивті салаларда қосымша зерттеулер жүргізу қажеттілігі айтылады.

Түйінді сөздер: жүктілік және хирургиялық операциялар, жүктілік кезіндегі анестезия, жүктіліктегі экстрагенитальды патология, анестетиктердің тератогенділігі, анестезияның ұрықтың нейродамуына әсері, жүктіліктегі хирургиялық асқынулар.

Для цитирования / For citation / Дәйексөз үшін:

Мамыров Е.Д., Зиябеков Д.М., Урумбаева Ж.К. Принципы безопасности при анестезиологическом обеспечении хирургических вмешательств при беременности. Обзор литературы // Наука и Здравоохранение. 2024. Т.26 (4). С. 224-237. doi 10.34689/SH.2024.26.4.025

Mamyrov Ye.D., Ziyabekov D.M., Urumbayeva Zh.K. Principles of safety in anesthesiological support for surgical interventions during pregnancy. Literature review // Nauka i Zdravookhranenie [Science & Healthcare]. 2024. Vol.26 (4), pp. 224-237. doi 10.34689/SH.2024.26.4.025

Мамыров Е.Д., Зиябеков Д.М., Урумбаева Ж.К. Жүктілік кезіндегі хирургиялық операциялардағы анестезиологиялық қамтамасыз етудегі қауіпсіздік принциптері. Әдеби шолу // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2024. Т.26 (4). Б. 224-237. doi 10.34689/SH.2024.26.4.025

Введение Хирургические вмешательства, не связанные с родами, в беременности встречается с частотой от 0,75% до 2% в год и представляет особые аспекты для анестезиологов. Частота осложнений беременности, требующих неакушерских хирургических вмешательств на нижнем этаже брюшной полости колеблется от 0,75% до 2,0% [27]. Безопасность матери и плода наилучшим образом обеспечивается отсрочкой операций, которые можно выполнить после родов, хотя это не всегда возможно. Среди наиболее частых срочных операций в беременности выделяют аппендэктомию, холецистэктомию при холецистите, разворот яичника, лечение кишечной непроходимости, операции по поводу травм. Важно согласованное ведение с акушерской, хирургической и неонатологической командами для обеспечения высокого уровня заботы о беременных [1].

Согласно статистическому сборнику "Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения", в 2022 году количество умерших беременных, рожениц и родильниц от экстрагенитальных заболеваний снизилось до 35 случаев (из них в г. Шымкент – 4, в г. Алматы – 4), однако остается важным фактором, требующим внимательного изучения и принятия мер [1].

Анализ данных предыдущих лет подчеркивает нарастающую тенденцию увеличения случаев смертности в данной категории. В 2021 году было зарегистрировано 165 случаев (из них в г. Алматы – 23, в Алматинской области – 21) и в 2020 году – 119 (из них в

г. Шымкент – 16, в Алматинской области – 12, в Актюбинской области – 10), что более чем в четыре раза превышает показатели 2019 года (36 случаев). Этот тревожный рост свидетельствует о необходимости принятия конкретных шагов для предотвращения смертности от экстрагенитальных патологий. Одним из основных факторов, которые могут способствовать снижению данного показателя является более детальное изучение и оптимизация анестезиологической техники и обеспечение безопасности при хирургических вмешательствах на нижнем этаже брюшной полости и в области нижних конечностей у беременных в любом триместре беременности. Это необходимо для разработки эффективной стратегии по снижению смертности и повышению качества медицинской помощи беременным и роженицам в Казахстане [1].

Среди хирургических вмешательств на нижнем этаже брюшной полости примерно 42% проводится в первом триместре, 35% - во втором, и 23% - в третьем. Плановые операции рекомендуется проводить во втором триместре, так как в это время снижается риск для плода, что положительно сказывается на исходах [46]. В зависимости от триместра и характера операции может применяться непрерывный мониторинг состояния плода.

Исследования указывают на неблагоприятные исходы родов при неакушерской хирургии в беременности. Хотя прямой связи между операцией, анестезией и врожденными аномалиями не

установлено, имеется существенная связь между хирургическим вмешательством и/или анестезией и смертью плода. Обычно избегают проведения плановых процедур в первом и третьем триместрах, считая, что неакушерские операции наиболее безопасны, если проводятся во втором триместре [31]. В первом триместре основное внимание уделяется органогенезу плода при использовании общих анестетиков. Операции, проведенные в третьем триместре, связаны с повышенным риском преждевременных родов [3].

Таким образом, на сегодняшний день нельзя однозначно сделать вывод относительно приоритета общей или региональной анестезии в контексте анестезиологического обеспечения хирургических вмешательств при беременности. Отсутствуют убедительные данные, указывающие на превосходство конкретного типа анестезии, который может быть связан со снижением частоты неблагоприятных исходов. Также отмечается отсутствие данных о тератогенных эффектах используемых в настоящее время анестетиков у людей при стандартных дозах в любом триместре беременности [26]. Недостаточно исследований посвящено вопросам взаимосвязи между типом анестезии и развитием неблагоприятных исходов или осложнений хирургических вмешательств на разных сроках беременности [55]. В достаточной степени не освещена взаимосвязь отклонений в развитии нервной системы у детей, подвергшихся пренатальной анестезии во время неакушерских операций. Однако вопросы, связанные с возможностью развития неблагоприятных исходов и осложнений в хирургической практике на разных этапах беременности, требуют дополнительных исследований для более полного понимания взаимосвязей. Этот анализ подчеркивает важность исследований в области обеспечения безопасности анестезии во время хирургических вмешательств в период беременности, как для матери, так и для здоровья будущего ребенка, объединяя медицинские, технологические и практические аспекты. Таким образом, представляет собой важный вклад, предоставляя ценные практические и научные данные для оптимизации процесса анестезиологического обеспечения в этой чувствительной группе пациентов.

Цель: Обосновать эффективность анестезиологического обеспечения при неакушерских хирургических вмешательствах у беременных, посредством обзора современных доклинических и клинических исследований. В обзоре рассматриваются статистические данные, методики диагностики и лечения, а также современные тенденции и стандарты в этой области.

Стратегии поиска: В проведенном систематическом обзоре научной литературы по безопасности анестезии при беременности использовались медицинские базы данных, включая MEDLINE (PubMed), Scopus и Cyberleninka. Критерии включения: полнотекстовые документы с открытым доступом на английском и русском языках, глубина поиска составила 10 лет, с 2013 по 2023 год. Вместе с тем, были изучены единичные источники с 1980 года для исторического экскурса по теме обзора. Несмотря на то, что 15 источников по дате опубликования не

соответствовали критериям включения, они содержали важную информацию по заданной теме, поэтому были добавлены для анализа.

Обзор включает статьи мета-анализов, когортных исследований, рандомизированных исследований, систематических обзоров и ретроспективных исследований, с упором на анестезиологическое обеспечение и технику, направленную на обеспечение безопасности беременных женщин в ходе хирургических вмешательств, особенно при экстрагенитальной патологии на нижнем этапе брюшной полости и в области нижних конечностей. Также рассматривается влияние препаратов, используемых при общей анестезии (ОА), на плод, включая их воздействие на нейроразвитие и потенциальную тератогенность. Язык поиска включает русский и английский для учета разнообразия исследовательских материалов.

Критерии исключения: повторяющиеся данные, резюме докладов, газетные публикации, личные сообщения.

Результаты поиска и обсуждение

Физиология беременности

В период беременности происходят значительные изменения в физиологии материнского организма, в основном под воздействием гестационных гормонов [24]. Эти изменения необходимы для обеспечения достаточного поступления крови и питательных веществ к развивающемуся плоду. Понимание этих изменений крайне важно при проведении анестезии у беременных женщин, особенно в случае хирургических вмешательств [44].

Сердечно-сосудистая система: В период беременности наблюдается увеличение сердечного выброса, достигающее максимума примерно к 20-й неделе гестации. Это увеличение обусловлено увеличением частоты сердечных сокращений и увеличением конечного диастолического объема. Максимальная частота сердечных сокращений может быть выше нормы на 10-30 ударов в минуту [14]. Сердце также улучшает свою способность к повышению сердечного выброса в ответ на физическую активность. В покое нормальная частота сердечных сокращений увеличивается в течение беременности. Уровни артериального давления в основном остаются стабильными или могут немного снижаться в первой половине беременности, с последующим восстановлением к нормальным значениям [2]. Систолическое артериальное давление обычно снижается в первом триместре и достигает минимума примерно к 24-28 неделям. После 28 недель беременности обычно наблюдается восстановление артериального давления к нормальным показателям, характерным для данного периода беременности. Следует отметить, что изменения в уровнях артериального давления индивидуальны и могут различаться в зависимости от особенностей каждой беременности [52].

Дыхательная система: В период беременности дыхательная система также подвергается изменениям. Уровни прогестерона и эстрогена увеличиваются, что усиливает чувствительность дыхательного центра к уровню углекислого газа в крови [33]. Это приводит к повышенной реакции на углекислоту и увеличению

частоты дыхания. Объем вдоха увеличивается из-за задержки углекислоты, но объем резервного вдоха уменьшается, в то время как жизненная емкость легких и резервный объем выдоха увеличиваются [32]. Концентрация кислорода в артериальной крови повышается [22].

Кроме того, увеличение размеров матки влияет на дыхательную механику, вызывая подъем диафрагмы. Это может вызвать ощущение одышки у некоторых беременных женщин, особенно когда они находятся в положении лежа [52].

Объем циркулирующей крови: Объем циркулирующей крови увеличивается приблизительно на 40-50% в течение беременности, начиная с самого начала и достигая пика к 24-32 неделям, после чего остается на этом уровне до завершения беременности. Увеличение объема крови обусловлено увеличением объема как плазмы, так и эритроцитов, при этом уровень гематокрита может снижаться [61]. Этот рост объема циркулирующей крови приводит к увеличению ударного объема и сердечного выброса, что компенсируется повышением частоты сердечных сокращений. Все эти адаптации направлены на обеспечение необходимого кровеносного потока к плоду и другим органам материнского организма [52].

В отношении гематологии, изменения включают уменьшение уровня гемоглобина из-за увеличения объема плазмы, что приводит к "разбавлению" красных кровяных телец и называется анемией беременных женщин [7]. Уровень железа также может снижаться из-за увеличенной потребности в этом микроэлементе для образования дополнительного объема крови и плода. С уменьшением уровня гемоглобина многие беременные женщины становятся менее устойчивыми к потере крови.

Центральная нервная система: Беременные пациентки демонстрируют снижение минимальных альвеолярных концентраций ингаляционных анестезирующих сред на 30%. Вместе с увеличением альвеолярной минутной вентиляции это приводит к быстрому введению в наркоз при использовании ингаляционных анестетиков для индукции. Также нейронные ткани проявляют увеличенную чувствительность к воздействию лекарственных средств местного действия. Как терапевтические, так и токсические уровни плазмы снижаются примерно на 30% при беременности [44]. Объем эпидурального и субарахноидального пространства снижается при беременности из-за компрессии нижней полой вены, вызывая застой крови в эпидуральном венозном сплетении. Это приводит к более обширному распространению лекарственных средств местного действия, введенных при центральном нейроаксиальном блоке. Ответ автономной нервной системы на гемодинамические изменения бифазен [49]. В первом триместре происходит сдвиг в сторону увеличения вагального тона и уменьшения симпатической активности в связи с увеличением объема крови. Постепенный переход во втором триместре приводит к увеличению симпатической активности к третьему триместру, что помогает преодолеть механические эффекты аортокавальной

компрессии и циркуляции через плаценту с низким сопротивлением [36].

Желудочно-кишечный тракт: В начале беременности воздействие циркулирующего прогестерона проявляется снижением тонуса нижнего пищевода и умеренным увеличением кислотности желудка. Эти изменения вызывают дисритмии в гладких мышцах желудочно-кишечного тракта, что может сопровождаться тошнотой и рвотой. Поднимаясь вверх из тазовой полости в брюшную полость, увеличенная матка оказывает механическое воздействие на анатомическое распределение внутрибрюшинных органов, что может ухудшить их функцию [32]. Угол анатомического пищеводно-желудочного сфинктера становится менее остроугольным, что снижает его компетентность, также нарушает его функцию. Это повышает риск развития аспирации у беременных после 16 недель беременности [39].

Интраабдоминальные патологии представляют собой наиболее частые хирургические чрезвычайные ситуации во время беременности, и точный диагноз затруднен из-за ряда факторов. Симптомы, такие как тошнота, запоры, рвота, вздутие живота и боль, часто встречаются при беременности, и их значение может не быть сразу понятным, что может привести к задержке в диагностике [36]. Положение аппендикса изменяется в течение беременности, что может усложнить определение его точного местоположения. Классические признаки перитонита могут быть не так выражены, и уровень стероидов в крови, увеличиваясь, ограничивает воспалительный ответ, что повышает риск висцеральных перфораций и общего перитонита [60].

Распространенность экстрегенитальной патологии при беременности, требующих оперативного вмешательства на нижнем этаже брюшной полости и нижних конечностей В работе 2019 года S. Devroe, T. Bleeser с соавт. провели ретроспективное исследование, включающее в себя анализ случаев и соответствующих контрольных групп, с целью изучения частоты, показаний, методов наркоза и результатов беременностей, осложненных хирургическим вмешательством с 2001 по 2016 год. В ходе исследования была проанализирована статистическая информация, представленная в отчетах за указанный период [22]. Частота осложнений беременности, требующих неакушерских хирургических вмешательств на нижнем этаже брюшной полости колеблется от 0,75% до 2,0%. Среди этих вмешательств примерно 42% проводится в первом триместре, 35% - во втором, и 23% - в третьем [44]. В первом триместре частота неакушерских хирургических вмешательств на нижнем этаже брюшной полости может быть выше из-за недооценки беременности на момент операции [13]. Спектр и частота неакушерских хирургических состояний, встречающихся у беременных женщин, аналогичны тем, что встречаются в общей популяции.

Аппендэктомия является наиболее часто выполняемой хирургической операцией при беременности, проводимой с частотой от 1 случая на 1500-2000 беременностей [10]. Холецистэктомия занимает второе место, с частотой проведения от 1 до 8 на 10 000 беременностей. Беременность сама по себе

может способствовать образованию желчных камней из-за изменений в составе желчи и снижения подвижности желчного пузыря под воздействием высоких уровней эстрогенов [64]. Однако, несмотря на то, что у 3% беременных женщин развивается желчекаменная болезнь, лишь ограниченное число случаев требует хирургического вмешательства [44].

В январе 2020 года этими же авторами были собраны данные по 8 934 684 беременным женщинам с проведением 15 084 общих неакушерских брюшных операций в 13 ретроспективных исследованиях (распространенность 0,28%; диапазон 0,19%-1,3%). Самые распространенные процедуры включали аппендэктомию, лапаротомию, холецистэктомию и операции в области ануса и перинальной зоны [50]. При описании данных (n = 285) 80% процедур были экстренными, и лапароскопическая техника использовалась в 66% процедур. На основе данных для 7020 женщин 37% процедур проводились в первом триместре, 40% - во втором и 23% - в третьем триместре (p < 0,001) [27].

Аппендэктомия Доступны данные о 22 987 беременных женщинах, которым выполняли аппендэктомию во время беременности [8]. Средняя распространенность аппендэктомий составляла 0,10%, но существовала разница более чем в 10 раз, от 0,03% до 0,42%, между исследованиями (n = 15 430 217). На основе данных о 5754 женщинах выяснилось, что 40% аппендэктомий выполняли в первом триместре, 42% - во втором и 18% - в третьем триместре (p < 0,001, тест хи-квадрат) [34]. Когда был описан хирургический подход (n = 14 373), лапароскопическая техника использовалась в 39% случаев. Лапароскопия чаще применялась в первом (64% случаев) и втором триместре (47% случаев), но реже в третьем триместре (16% случаев) (p < 0,001). Коэффициент конверсии в лапароскопических процедурах (n = 332) составил 6% [27].

Холецистэктомия Холецистэктомия является распространенной хирургической процедурой в области желудочно-кишечного тракта во время беременности. Результаты беременности были оценены в четырех ретроспективных исследованиях и в трех исследованиях по изучению возможности лапароскопии [1]. Средняя распространенность холецистэктомии у 1891 женщины составила 0,02% (диапазон от 0,01% до 0,03%, (n = 8 988 320). Был выявлен один выброс; в исследовании Бьюзера, 56 распространенность холецистэктомии во время беременности была в 50 раз выше и составила 0,97%. На основе данных о 255 женщинах выяснилось, что 41% холецистэктомий проводили в первом триместре, 49% - во втором и 10% - в третьем триместре (p = 0,005). Когда был описан хирургический подход (n = 83), лапароскопическая техника использовалась в 89% процедур. Лапароскопия использовалась в большинстве случаев (86%-87%) в первом и втором триместрах, и в 60% случаев в третьем триместре (p = 0,142) [34]. Коэффициент конверсии в лапароскопических процедурах (n = 59) был относительно высоким и составил 14%.

Травматологическая и ортопедическая хирургия Десять исследований предоставили данные по травматологической и ортопедической хирургии [12]. На основе данных о 7 792 335 беременных женщинах

распространенность травматологической хирургии составила 0,07% [43]. Следует отметить, что доля плановых процедур была высокой; в исследовании *Haataja A. и др.*, 11,47% процедур были плановыми [31]. В отличие от других видов операций, которые часто выполняются под общим наркозом, в случаях травматологической и ортопедической хирургии часто используется региональная анестезия. Например, в исследовании *Devroe S., с соавт.* две трети процедур проводились под региональной анестезией [22,23].

Описание метода анестезии

Процесс подготовки и проведения анестезии у беременных женщин требует особого внимания и осторожности, так как он направлен на обеспечение безопасности как матери, так и плода [9]. Основными ее этапами можно выделить следующие:

1. Предоперационная подготовка:

- **Премедикация:** Для снятия беспокойства у пациентки перед операцией применяются препараты, которые включают в себя анксиолитики (препараты для снятия тревожности).

- **Использование антагонистов рецепторов H₂ и нечастичеобразующих антацидов:** Эти препараты помогают предотвратить рефлюкс желудочного содержимого в дыхательные пути во время наркоза.

2. Положение на операционном столе:

- **Наклон влево на 15-8 градусов (поза Лево Утерин Дисплазии, LUD):** Помогает предотвратить аортокавальную компрессию и улучшить венозный возврат.

- **Поза Тренделенбурга или обратного Тренделенбурга:** Могут использоваться для оптимизации гемодинамических параметров, но с осторожностью.

3. Индукция в наркоз:

- **Медленная денитрогенация:** Снижение концентрации азота в организме перед введением общего наркоза.

- **Эффективное крикоидное давление:** Предотвращение аспирации желудочного содержимого.

4. Вентиляция и газы:

- **Интубация трахеи:** Обеспечивает дыхание и поддержание анестезии.

- **Использование ингаляционных анестетиков:** В смеси с воздухом/кислородом или N₂O.

- **Контроль уровня CO₂:** Важно для избегания гиперкапнии, которая может ограничивать газообмен у плода.

5. Мониторинг:

- **Мониторинг плода:** Важен для выявления брадикардии, что может быть признаком компрессии аорты и поллой вены.

6. Постнаркозный период:

- **Пробуждение в позе на боку:** Снижение риска аспирации до полного восстановления защитных рефлексов.

- **Использование 15° левого смещения матки (LUD):** Мероприятие для предотвращения компрессии аорты и поллой вены.

Важно подчеркнуть, что течение каждой анестезии у беременной пациентки индивидуально, и решения

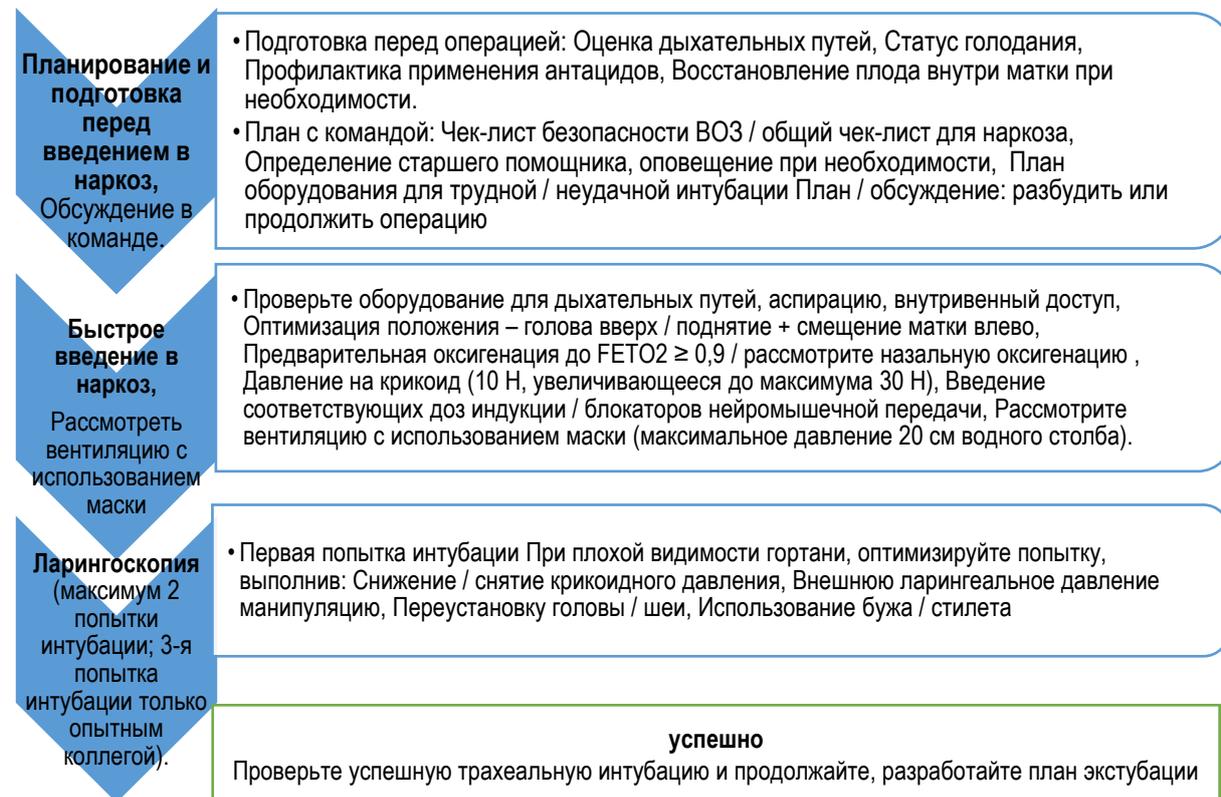
принимаются с учетом общего состояния пациентки, фазы беременности, типа операции и многих других факторов. Всегда проводится тщательный мониторинг и обеспечивается безопасность как для матери, так и для плода [52].

В 2015 году был опубликован алгоритм управления сложными дыхательными путями, созданный

Ассоциацией акушерских анестезиологов и Обществом США. В этом документе рекомендуется наличие интубационной трубки меньшего размера и видеоларингоскопа в случае возникновения сложностей с дыхательными путями у беременных женщин [70].

Мастер-алгоритм: общий наркоз в акушерстве и осложнения с трахеальной интубацией [70]

(Master Algorithm: General Anesthesia in Obstetrics and Complications with Tracheal Intubation [70]).



Влияние препаратов применяемых при регионарной и общей анестезии на плод.

Основные принципы безопасной анестезии, где предотвращение гипоксии, гипотермии, гиповолемии и гипотонии играет ключевую роль в обеспечении безопасности беременной во время хирургического вмешательства [44].

Первый триместр (1-12 недель): Начало органогенеза подчеркивает важность правильного подбора анестетиков. На данный момент нет достаточных доказательств связи между анестетиками и врожденными аномалиями [23]. Однако, предоперационные препараты, такие как бензодиазепины или опиоиды, могут быть безопасно использованы [3].

Второй триместр (13-26 недель): Этот период считается наиболее предпочтительным для плановых операций, поскольку риск преждевременных родов снижается. Анестезиологический подход должен учитывать развитие плода и обеспечивать оптимальное состояние для матери и ребенка.

Третий триместр (27-40 недель): В данном периоде, решение о назначении кортикостероидов для ускорения созревания легких плода стоит обсудить с консультирующим акушером перед операцией. Важно избегать НПВП после 32 недель беременности из-за

риска преждевременного закрытия открытого артериального протока.

В 2020 году Sooyoung Cho, Rack Kyung Chung u So Hee Jin представили данные ретроспективного исследования, в ходе которого были проанализированы клинические данные беременных женщин, подвергшихся неакушерской хирургической операции в университетском больничном центре. Согласно рекомендациям, необходимые операции предпочтительно проводить во втором триместре, если это возможно. Это связано с тем, чтобы избежать критического периода органогенеза в начале беременности и увеличенной матки в конце беременности [15]. Такие условия могут вызвать технические трудности во время операции и затрудненное дыхание у матери. Тем не менее, в рекомендациях всегда подчеркивается, что экстренные операции следует проводить независимо от триместра, и отказывать или задерживать ее не рекомендуется [15]. В данном исследовании не было обнаружено различий в общем неблагоприятном исходе в зависимости от триместра. Однако анализ логистической регрессии показал увеличенный риск у пациентов во второй половине беременности (Срок беременности при операции был значительно позднее

($P=0.012$), средний вес при рождении был меньше ($P=0.044$), у детей была более высокая вероятность госпитализации в отделение неонатальной интенсивной терапии (НИТ) ($P=0.036$) [15].

Из обзорной статьи докторов *Madhusudan Upadya, PJ Saneesh*, опубликованной в 2016 году, следует, что региональная анестезия эффективно снижает риск воздействия потенциально вредных веществ на развивающийся плод, избегает возможных осложнений, таких как неудачная интубация и аспирация, и обеспечивает эффективное послеоперационное облегчение боли. При выполнении неакушерских операций у беременных пациенток управление нейроаксиальной анестезией аналогично применению при кесаревом сечении [58].

Однако при проведении нейроаксиальной анестезии, такой как спинальная или эпидуральная анестезия, одним из основных осложнений является материнская гипотензия [35]. Это снижение артериального давления матери может привести к ухудшению перфузии плаценты и, следовательно, к снижению поступления кислорода и питательных веществ к плоду [22]. Это может оказать влияние на общий фетальный статус. Несмотря на это, на данный момент нет окончательных доказательств в пользу того, что региональная анестезия более безопасна, и в некоторых случаях может потребоваться применение общей анестезии [58].

Одним из аспектов ранее упомянутой работы 2019 года группы исследователей, включая *S. Devroe, Bleeser T. с соавт.*, провели подробное ретроспективное исследование, основной целью которого было изучение частоты, показаний, применяемых методов анестезии и последствий беременностей, осложненных хирургическим вмешательством в период с 2001 по 2016 год. В итоге исследования выявлено, что женщины, подвергшиеся инвазивным процедурам в период беременности, рожают на более ранних сроках и чаще сталкиваются с преждевременными родами. Несмотря на то, что в среднем вес новорожденных был ниже в группе, подвергнутой вмешательству, частота случаев новорожденных с низким весом не увеличивалась после необстетических хирургических процедур в течение беременности [22]. Также было обнаружено, что внутрибрюшинные хирургические вмешательства (в 79% случаев с применением лапароскопических техник) имели схожие результаты с внебрюшинными хирургическими процедурами. Необходимо отметить, что применение общего наркоза было связано с увеличением частоты новорожденных с низким весом [10]. Также выявлено, что вмешательства в третьем триместре сопровождались наивысшим риском преждевременных родов в течение двух недель после проведенной операции [18].

Аспекты безопасности нейроаксиальных методов анестезии.

В прошлом, многие давние источники поддерживали мнение о том, что общая анестезия может оказывать негативное воздействие на развивающийся плод. Вот несколько примеров исследований и мнений, которые поддерживали эту точку зрения: Более 35 лет продолжают исследования, направленные на анализ воздействия различных методов обезбоживания на

состояние новорожденных во время абдоминальных операций, и эта проблема остается актуальной [16]. В обзоре литературы, выполненном *Рязановой О.В. и соавт.*, была процитирована работа группы ученых под руководством *Datta S.*, проведенная в 1980-х годах. В данном исследовании изучались новорожденные, роды которых проходили с применением общей или спинальной анестезии. Результаты показали, что применение общей анестезии ассоциируется с повышенным уровнем ацидоза (рН пупочной артерии 7,18) и более низкими показателями по шкале Апгар у новорожденных [3].

В своей работе *Исаева Э.В.* приводит данные, полученные исследователями под руководством *Kolafat T. и соавторов*, которые выявили, что новорожденные, матери которых подвергались регионарной анестезии (спинальной и эпидуральной), демонстрировали более высокие показатели по шкале Апгар по сравнению с новорожденными, матери которых проходили общую анестезию. В то же время, по шкале NACS не было обнаружено статистически значимых различий. [2].

Исследование, проведенное *О.В. Рязановой и ее коллегами*, выявило, что применение общей внутривенной анестезии в ходе операции кесарева сечения вызывает стрессовую реакцию у матери, проявляющуюся повышенными уровнями кортизола в крови, артериальной гипертензией и увеличением частоты сердечных сокращений. В сравнении с этим, использование спинальной анестезии при абдоминальном родоразрешении не вызывает такого выраженного стресса. Особо отмечено, что применение спинальной анестезии не оказывает отрицательного влияния на новорожденного, что подтверждается более высокими показателями по шкале NACS [3].

Также в статье *Рязановой О.В. с соавт.* упоминались результаты исследования, проведенного Л.И. Ипполитовой и соавт., которые свидетельствовали о минимальных эндокринных нарушениях у новорожденных после кесарева сечения, осуществленного без родового стресса при использовании спинальной анестезии [3]. Замечено, что более эффективная адаптация наблюдается у грудных младенцев, матери которых проходили кесарево сечение во время родовой деятельности с использованием спинальной анестезии, в сопоставлении с группой, где использовалась общая анестезия [2].

Аспекты безопасности общей анестезии у беременных.

При изучении последних исследований в области безопасности применения общей анестезии у беременных в контексте хирургических вмешательств, приведены следующие примеры:

Комитет по акушерской практике Американского колледжа акушеров и гинекологов признает, что вопрос неакушерской хирургии во время беременности представляет собой актуальность для медицинских специалистов, работающих с женщинами [65], основными положениями комитета являлись:

1. Отсутствие данных о тератогенных эффектах используемых в настоящее время анестетиков у людей при стандартных дозах в любом триместре беременности.
2. Неопределенность относительно воздействия анестетиков или седативных препаратов на развитие

мозга плода, и отсутствие данных о негативных эффектах при кратковременном воздействии менее 3 часов.

3. Утверждение о том, что мониторинг сердечного ритма плода может быть полезным при укладке родильницы на операционном столе и проведении ИВЛ.

Из результатов ретроспективного исследования, проведенного *Sooyoung Cho, Rack Kyung Chung u So Hee Jin*, на тему влияния неакушерских хирургических операций на беременных женщин, нельзя однозначно сделать вывод относительно предпочтительности общей или региональной анестезии [15]. В статье отразили выводы *Mazze RI u коллег*, отметив, что конкретный тип анестезии не связан с увеличением частоты неблагоприятных исходов [41]. Однако, исследование *Hong J.Y.* выявило, что беременные, подвергшиеся хирургическому вмешательству через лапаротомию с использованием регионарной анестезии, имели повышенный риск преждевременных родов по сравнению с теми, кто проходил операции под общей анестезией [32]. В рамках вышеупомянутого исследования между двумя типами анестезии значимых различий не выявлено (нескорректированное отношение шансов (OR) с доверительным интервалом (95% CI) = 1.011, $p = 0,989$, скорректированное отношение шансов (OR) с доверительным интервалом (95% CI) = 1.430, $p = 0,710$) [15].

В National Library of Medicine (NLM) в которую входят базы данных LactMed и TOXNET, имеется информация о воздействии лекарств и химических веществ на кормящих матерей и их младенцев, с основным акцентом на период грудного вскармливания, а также предоставляются данные о токсикологии, включая воздействие химических веществ на развивающийся плод. В соответствии с информацией, предоставленной в базе данных TOXNET, современные анестетики, применяемые в умеренных дозах в период беременности, не проявляют тератогенной активности в отношении организма беременной. На данный момент отсутствует убедительное научное доказательство отрицательного воздействия анестетиков или седативных препаратов на формирующийся мозг плода. [72].

В результате исследования, начатого в 2020 году *T. Bleeser с соавт.* обнаружены потенциальные негативные эффекты общей анестезии на развитие мозга плода. Эти эффекты, выявленные на лабораторных животных, включают повреждение нейронов и снижение функции обучения и памяти, особенно при использовании анестетика изофлурана [10]. Однако стоит отметить, что результаты становятся менее выраженными в моделях, которые точнее имитируют типичные клинические сценарии и используют стандарты рутинного мониторинга, применяемые в клинической практике [52]. Это подчеркивает важность учета клинических условий при интерпретации результатов [6]. Касательно внутривенных и ингаляционных анестетиков, исследование указывает на различия в их воздействии. Внутривенные анестетики, используемые в меньших дозах, могут вызывать проблемы с нервной системой, в то время как у ингаляционных анестетиков эффекты наблюдаются при более длительной экспозиции [62].

Это связано с возможным механизмом "авторегуляции" у ингаляционных анестетиков, ограничивающим глубину анестезии, в отличие от внутривенных анестетиков [21]. Таким образом, можно заключить, что при выполнении обычных операций во время беременности с использованием стандартных доз анестезии и обязательного мониторинга, риск негативных последствий для мозга плода вероятно невелик. Однако, в случаях длительных и сложных операций или продолжительной седации в условиях реанимации, особенно при наличии особых медицинских состояний, данные на животных требуют дополнительного внимания и осторожности [6].

В ходе изучения ингаляционных анестетиков выявлено, что лишь неоднократные случаи ингаляционной анестезии, применение дозы свыше 1 минимальной альвеолярной концентрации (МАК) или продолжительность более 3 часов могут вызывать неврологические аномалии. Этот факт подтверждает предупреждение Агентства по продуктам и лекарствам (FDA) относительно повторного и длительного применения (определенного как более 3 часов) анестезии у младенцев и в период беременности [57]. Важным выводом работы является необходимость дальнейших исследований, особенно клинических, проводимых прямо на беременных женщинах, чтобы более точно определить влияние различных типов анестезии и методов проведения операции на развитие мозга плода и его клиническое состояние [17].

В 2022 году группой исследователей во главе с *T. Bleeser с соавт.* было проведено исследование, направленное на изучение воздействия пренатальной анестезии, применяемой при хирургических вмешательствах у беременных женщин, на нейроразвитие их детей. Проведено двунаправленное когортное исследование, включившее детей, родившихся с 2001 по 2018 год, с целью сравнительного анализа нейроразвития тех, кто подвергся анестезии до рождения, и тех, кто подвергался таковому. Основным показателем был общий композитный балл, определенный с использованием бихевиорального инвентаря, измеряющего исполнительные функции [9]. Дополнительные параметры включали общие проблемы, внутренние и внешние проблемы по шкале детского поведения, психиатрические диагнозы и обучающие расстройства. В 90% случаев дети подверглись единичному воздействию анестезии до рождения, при этом средняя длительность составила 91 (94) минуты. 86% матерей проходили общую анестезию, а 14% - региональную анестезию. Практически все матери, подвергшиеся анестезии, перенесли применение пропофола и/или севофлурана, с соблюдением стандартного мониторинга ASA [58]. Широкий спектр хирургических вмешательств был проведен у матерей, при этом наиболее частыми были операции на брюшной полости (41,9%), наиболее распространенной хирургической операцией - аппендэктомия (22,5%). Ни одну из хирургических процедур, проведенных у матерей в экспериментальной группе, нельзя было отложить до родов. В исследовании не было выявлено клинически значимых

отклонений в нейроразвитии у детей, подвергшихся пренатальной анестезии, во время неакушерских операций. Размер эффекта был невелик, и результаты не подтверждают опасения относительно воздействия общей анестезии на нейроразвитие в общей популяции. Тем не менее, наблюдения в некоторых подгруппах и дополнительные исследования могут потребоваться для более детального понимания возможных воздействий на более уязвимые группы детей или в конкретных когнитивных областях [9].

В 2019 году *Mary Ellen McCann* и ее коллеги провели рандомизированное клиническое исследование, вовлекая более 700 младенцев, рожденных после 26 недель беременности. Выявлялись нейрокогнитивные и поведенческие нарушения у детей в возрасте 5 лет после проведения герниорафии, хирургических вмешательств, и других рисков неврологических осложнений. Участников случайным образом разделили на две группы, проводя операции с использованием региональной или общей анестезии на основе севофлурана [42]. Оценка нейроразвития включала различные тесты, такие как полноценный интеллектуальный quotient (ПИК) по шкале WPPSI-III, а также оценку внимания, исполнительных функций, уровня обучаемости, памяти, поведенческого и адаптивного поведения с родительским опросом [53]. Результаты исследования, учитывая ограничения в виде пропущенных данных и потери пациентов, подтверждают, что общая анестезия в раннем детстве не оказывает существенного влияния на нейроразвитие детей [9,24]. Эти выводы имеют важное значение в свете распространенности процедур общей анестезии у детей в раннем возрасте.

Рабочая группа, созданная Ассоциацией анестезиологов Великобритании и Ирландии в 2020

году, изучала влияние анестетических препаратов на организм матери и ребенка во время беременности и после родов [45].

У большинства внутривенных анестетических препаратов короткие периоды полувыведения и низкая биодоступность, поэтому их можно использовать у кормящих женщин во время операции. Небольшие количества остаются в жировых запасах организма в течение 24–48 часов, но это не препятствует кормлению грудью [25, 4].

Пропофол: в грудное молоко поступает самое малое количество пропофола, или 0,025%. Даже при использовании пропофола в виде инфузии для поддержания анестезии, это не представляет опасности для здоровья ребенка. После окончания общей анестезии женщина может снова начинать кормить грудью [46].

Тиопентал: поскольку в грудном молоке присутствует незначительное количество этого вещества, нет необходимости приостанавливать грудное вскармливание перед возобновлением [47].

Этомидат быстро перераспределяется из центральной нервной системы. Количество этоמידата в молоке очень мало и быстро уменьшается. Нет необходимости в перерыве перед возобновлением грудного вскармливания [46].

Кетамин: данных о том, может ли кетамин попасть в грудное молоко, нет, но вероятность того, что попадает, очень низкая. Женщине следует следить за своим ребенком на предмет признаков плохого питания и сонливости и обращаться к врачу, если они проявляются. Неблагоприятные последствия для ребенка маловероятны при быстром перераспределении из плазмы [63].

Таблица 1.

Оценка перехода лекарственных препаратов в грудное молоко и их безопасность при грудном вскармливании.

(Table 1. Assessment of the Transfer of Medications into Breast Milk and Their Safety During Breastfeeding).

	Процентное соотношение препарата, связанного с белками плазмы к его общему количеству в крови.	Концентрация препарата в грудном молоке к его концентрации в плазме крови у кормящей женщины. (цель < 1)	Период полувыведения	Оценки безопасности применения лекарственных препаратов у кормящих матерей. (цель < 10%)
Внутривенные анестетики				
Пропофол	99%		1–3 дней	4,4
Тиопентал	60-96%	0,3-0,4	3-8 ч	1,77-5,94
Этомидат	76%		75 мин	
Кетамин	47%		2,5 ч	
Бензодиазепины				
Диазепам	99%	0,2-2,7	43 ч	0,88-7,14%
Анальгетики				
Парацетамол	10-25%	0,91-1,42	2 ч	6,41-24,43%
Ибупрофен	>99%	0,84-1,59	1,85-2 ч	0,1-0,7 %
Морфин	35%	0,84–1,59	1,5–2 ч	9,09–35%
Трамадол	20%	2,4	7 ч	2,86
Кодеин	7%	1,35–2,5	2,9 ч	0,6–8,1%
Противорвотные препараты				
Метоклопрамид	30%	0,5–4,06	5-6 ч	4,7–14,3%
Домперидон	93%	0,25	7–14 ч	0,01–0,35%

В 2019 году Американская ассоциация анестезиологов (ASA) выпустила рекомендации, одобренные правлением Ассоциации. В данной работе содержатся следующие ключевые рекомендации [45]:

1. Анестетические и неопиоидные анальгетические препараты присутствуют в грудном молоке в крайне малых концентрациях. Почти для всех препаратов, используемых в периоперационном периоде, нет доказательств воздействия на кормящего грудью младенца [45].

2. Препараты, такие как опиоиды и бензодиазепины, следует использовать осторожно, особенно после многократного применения, и у детей до 6 недель (с учетом коррекции по гестационному возрасту). В этой ситуации необходимо внимательно наблюдать за признаками аномальной сонливости и депрессии дыхания у младенца, особенно если женщина также проявляет признаки седации [45].

3. Кодеин не следует применять у кормящих женщин из-за опасений по поводу чрезмерной седации у некоторых младенцев, связанных с различиями в метаболизме [45].

4. Предпочтительны техники, минимизирующие применение опиоидов у кормящих женщин. Общая и региональная анестезия имеют преимущества в этом отношении и наименьшее влияние на способность женщины заботиться о своем младенце [45].

Американский колледж акушеров и гинекологов рекомендует проведение мониторинга частоты сердечных сокращений (ЧСС) плода как до, так и после операций вне зависимости от стадии беременности. Решение о необходимости мониторинга принимается с учетом индивидуальных факторов и рекомендаций медицинского учреждения. Учитывается, что некоторые анестетики могут оказывать влияние на частоту сердечных сокращений плода. Осуществление мониторинга позволяет выявить потребность в коррекции положения матери, улучшении оксигенации или контроле артериального давления [69].

Мониторинг состояния плода в ходе хирургических вмешательств и применения анестезии представляет собой важный аспект заботы о обеспечения безопасности беременных. Следует отметить, что проведение мониторинга сердечного ритма плода (СРП) становится практически возможным с 18 по 22 недели, а с 25 недели возможно легкое наблюдение за изменчивостью частоты сердечных сокращений (ИЧСС) [51].

Важным моментом является понимание того, что анестезиологические препараты оказывают влияние как на базовую частоту сердечных сокращений плода, так и на их изменчивость. Поэтому интерпретация результатов мониторинга должна учитывать выбранные анестетики. Оценка СРП в процессе операции приобретает ценность, поскольку позволяет выявлять ранние нарушения, открывая возможность для оптимизации гемодинамики матери. Это может включать в себя применение соответствующих методов инфузионной терапии, вазопрессоров, трансфузии крови, гипервентиляции или изменения положения пациентки [40].

В позднем периоде беременности тиопентал не оказывает существенного воздействия на внутриутробное давление, тогда как кетамин, несмотря на свои анальгетические свойства, в начале беременности может

вызывать сокращение матки, а в позднем периоде не оказывает влияния на этот процесс. Это делает кетамин перспективным вариантом для обеспечения обезболивания в поздних стадиях беременности [44].

Ингаляционные анестетики, такие как галотан, севофлуран, десфлуран и изофлуран, демонстрируют способность подавлять сократимость матки, что может быть полезным для предотвращения преждевременных схваток [54]. Во время анестезии и операции стабильное состояние плода достигается путем внимательного поддержания стабильных гемодинамических параметров у матери и обеспечения достаточной оксигенации [25]. Важно также тщательно мониторить реакцию плода на признаки дистресса, чтобы своевременно реагировать на любые негативные изменения [46].

Выводы: На основании проведенного анализа литературы, можно сделать вывод что женщины, подвергшиеся оперативным вмешательствам имеют повышенный риск преждевременных родов и низкого веса новорожденных. Эти выводы подчеркивают необходимость бережного медицинского вмешательства и последующего мониторинга в данной группе пациенток. Общая анестезия может быть безопасно применена в хирургических вмешательствах в разные периоды беременности. Это особенно актуально при необходимости проведения разнообразных хирургических вмешательств процедур. Также, во многих публикациях отмечается, что выбор конкретного типа анестезии не связан с повышением частоты неблагоприятных результатов. Отмечается важность учета изменений в фармакокинетике и фармакодинамике при беременности. Требуется тщательное регулирование доз анестетиков для обеспечения оптимальных уровней анестезии у матери при соблюдении безопасности для развивающегося плода. Также важность взаимодействия медицинских специалистов – анестезиологов, хирургов, акушеров – для разработки индивидуализированных планов обеспечения анестезии и хирургического вмешательства.

Изучая вопросы тератогенности и влияния анестетиков на развитие плода. Выделены периоды беременности, когда следует избегать высоких доз, подчеркивается важность индивидуального подхода к каждому случаю. Практически все матери, подвергшиеся анестезии, использовали пропофол и/или севофлуран, при соблюдении стандартного мониторинга ASA. Результаты исследования не выявили клинически значимых отклонений в нейроразвитии у детей, подвергшихся пренатальной анестезии во время неакушерских операций. Обсуждение статей подчеркивает ограничения лабораторных исследований и необходимость проведения клинических и обсервационных исследований на беременных женщинах. Выводы говорят в пользу того, что при обычных операциях с использованием стандартных доз и мониторинга риск негативных последствий для мозга плода невелик. Но, в случаях длительных и сложных операций, особенно при наличии специфических медицинских состояний, требуется внимательность и предосторожность. В целом, результаты исследования не подтверждают опасений относительно воздействия анестезии на нейроразвитие в общей популяции. Однако, в свете наблюдений в некоторых подгруппах, а также с учетом ограниченной выраженности

эффекта, актуальным является проведение дополнительных исследований для более детального понимания возможных воздействий в более уязвимых группах детей или в конкретных когнитивных областях.

Таким образом, эта работа подчеркивает важность дальнейших исследований и разработки протоколов для обеспечения безопасности беременных и новорожденных при использовании анестезиологических методов в различных клинических сценариях.

Вклад авторов: Все авторы в равной мере принимали участие в поиске, проведении анализа литературных источников и написании разделов статьи.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Финансирование: Сторонними организациями финансирования не осуществлялось.

Сведения о публикации: Авторы заявляют, что ни один из блоков данной статьи не опубликован в открытой печати и не находится на рассмотрении в других издательствах.

Литература:

1. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организации здравоохранения. Стат. сборн. – Астана, 2023. С 282. https://nrchd.kz/index.php/ru/?option=com_content&view=article&id=973 (дата обращения: 08.02.2024).
2. Исаева Э.В. Влияние метода анестезии, используемого при оперативном родоразрешении, на состояние матери и новорожденного при преэклампсии тяжелой степени (обзор литературы) // Наука, техника и образование, 2016, №3. С 1-7.
3. Рязанова О.В., Александрович Ю.С., Пшениснов К.В. Влияние анестезии при оперативном родоразрешении на неврологический статус новорожденного // Региональная анестезия и лечение острой боли, 2012, том 4, №3 С 38-43.
4. Шифман Е.М., Роненсон А.М., Иоскович А.М., Куликов А.В. Грудное вскармливание после анестезии // Вестник акушерской анестезиологии. 2020., №8. С 651 – 659.
5. Aylin P., Bennett P., Bottle A. Estimating the risk of adverse birth outcomes in pregnant women undergoing non-obstetric surgery using routinely collected NHS data: an observational study. Health Services and Delivery Research. 2016. № 29 (4). С. 1–76.
6. Balinskaite V., Bottle A., Sodhi V. The Risk of Adverse Pregnancy Outcomes Following Nonobstetric Surgery During Pregnancy: Estimates From a Retrospective Cohort Study of 6.5 Million Pregnancies. Annals of Surgery. 2017. № 2 (266). С. 260.
7. Bauer A.Z., Kriebel D., Herbert M.R. Prenatal paracetamol exposure and child neurodevelopment: A review. Hormones and Behavior. 2018. (101). С. 125–147.
8. Begley D.J., Firth J.A., Hoult J.R.S. Maternal and Fetal Physiology, London: Macmillan Education UK, 1980. 150–171 с.
9. Bleeser T., Devroe S., Lucas N. Neurodevelopmental outcomes after prenatal exposure to anaesthesia for maternal surgery: a propensity-score weighted bidirectional cohort study. Anaesthesia. 2023. № 2 (78). С. 159–169.
10. Bleeser T., Veeken L.V.D., Fieuws S. Effects of general anaesthesia during pregnancy on neurocognitive development of the fetus: a systematic review and meta-analysis. British Journal of Anaesthesia. 2021. № 6 (126). С. 1128–1140.
11. Brodsky J.B., Cohen E.N., Brown B.W. Surgery during pregnancy and fetal outcome. American Journal of Obstetrics & Gynecology. 1980. № 8 (138). С. 1165–1167.
12. Buitrago G., Arevalo K., Moyano J.S. Appendectomy in Third Trimester of Pregnancy and Birth Outcomes: A Propensity Score Analysis of a 6-Year Cohort Study Using Administrative Claims Data. World Journal of Surgery. 2020. № 1 (44). С. 1.
13. Celik F., Oguz A., Baysal Yildirim Z. Anesthetic management of pregnant patients with Appendectomy. Journal of International Dental and Medical Research. 2013. (6). С. 92–95.
14. Chevrot A., Kayem G., Coupaye M. Impact of bariatric surgery on fetal growth restriction: experience of a perinatal and bariatric surgery center. American Journal of Obstetrics & Gynecology. 2016. № 5 (214). С. 655.e1-655.e7.
15. Cho S., Chung R.K., Jin S.H. Factors Affecting Maternal and Fetal Outcomes of Non-Obstetric Surgery and Anesthesia during Pregnancy: a Retrospective Review of Data at a Single Tertiary University Hospital. Journal of Korean Medical Science. 2020. № 16 (35).
16. Choi H.N., Ng B.R.J., Arafat Y. Evaluation of safety and foeto-maternal outcome following non-obstetric surgery in pregnancy: a retrospective single-site Australian study. ANZ Journal of Surgery. 2021. № 4 (91). С. 627–632.
17. Cohen-Kerem R., Railton C., Oren D. Pregnancy outcome following non-obstetric surgical intervention. The American Journal of Surgery. 2005. № 3 (190). С. 467–473.
18. Crowhurst J.A., Plaat F. Why Mothers Die — Report on Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom 1994–96. Anaesthesia. 1999. № 3 (54). С. 207–209.
19. Davidson A.J., Disma N., Graaff J.C. de. Neurodevelopmental outcome at 2 years of age after general anaesthesia and awake-regional anaesthesia in infancy (GAS): an international multicentre, randomised controlled trial. The Lancet. 2016. № 10015 (387). С. 239–250.
20. Davidson A.J., Sun L.S. Clinical Evidence for Any Effect of Anesthesia on the Developing Brain. Anesthesiology. 2018. № 4 (128). С. 840–853.
21. Devoto J.C., Alcalde J.L., Otayza F. Anesthesia for myelomeningocele surgery in fetus. Child's Nervous System. 2017. № 7 (33). С. 1169–1175.
22. Devroe S., Bleeser T., Velde M.V. de. Anesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy in a tertiary referral center: a 16-year retrospective, matched case-control, cohort study. International Journal of Obstetric Anesthesia. 2019. (39). С. 74–81.
23. Devroe S., Lemiére J., Van Hese L. The effect of xenon-augmented sevoflurane anesthesia on intraoperative hemodynamics and early postoperative neurocognitive function in children undergoing cardiac catheterization: A randomized controlled pilot trial. Pediatric Anesthesia. 2018. № 8 (28). С. 726–738.

24. Dewhurst C., Beddy P., Pedrosa I. MRI evaluation of acute appendicitis in pregnancy. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2013. № 3 (37). C. 566–575.
25. Floyd T.F., Khmara K., Lamm R. Hypoxia, hypercarbia, and mortality reporting in studies of anaesthesia-related neonatal neurodevelopmental delay in rodent models: A systematic review. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*. 2020. № 2 (37). C. 70.
26. Fudge J.M., Page B., Mackrell A. Blood loss and coagulation profile in pregnant and non-pregnant queens undergoing elective ovariohysterectomy. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2021. № 6 (23). C. 487–497.
27. Garcia P.J., Olutoye O.O., Ivey R.T. Case Scenario: Anesthesia for Maternal-Fetal Surgery: The Ex Uterolntrapartum Therapy (EXIT) Procedure. *Anesthesiology*. 2011. № 6 (114). C. 1446–1452.
28. Gerstenfeld T.S., Chang D.T., Pliego A.R. Nonobstetrical abdominal surgery during pregnancy in women's hospital. *The Journal of Maternal-Fetal Medicine*. 2000. № 3 (9). C. 170–172.
29. Gin T., Chan M.T.V. Decreased Minimum Alveolar Concentration of Isoflurane in Pregnant Humans. *Anesthesiology*. 1994. № 4 (81). C. 829–832.
30. Gök A.F.K. Laparoscopic versus open appendectomy in pregnancy: A single center experience. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2018. № 6 (24). C. 552–556.
31. Haataja A., Kokki H., Uimari O. Non-obstetric surgery during pregnancy and the effects on maternal and fetal outcomes: A systematic review. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2023. № 3 (112). C. 187–205.
32. Hong J.Y. Adnexal mass surgery and anesthesia during pregnancy: a 10-year retrospective review. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2006. № 3 (15). C. 212–216.
33. Ibiebele I., Schnitzler M., Nippita T., Appendectomy during pregnancy and the risk of preterm birth: A population data linkage study. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2019. № 1 (59). C. 45–53.
34. Jenkins T.M., Mackey S.F., Benzoni E.M., Non-obstetric surgery during gestation: risk factors for lower birthweight. *The Australian & New Zealand Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2003. № 1 (43). C. 27–31.
35. Karaman E., Aras A., Çim N., Maternal and fetal outcomes after laparoscopic vs. open appendectomy in pregnant women: data from two tertiary referral centers. *Ginekologia Polska*. 2016. № 2 (87). C. 98–103.
36. Kuczkowski K.M., Reisner L.S., Benumof J.L. Airway problems and new solutions for the obstetric patient. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2003. № 7 (15). C. 552–563.
37. Mahli A., Izdes S., Coskun D. Cardiac operations during pregnancy: review of factors influencing fetal outcome. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2000. № 5 (69). C. 1622–1626.
38. Martin R.L., Sottile M.L., Redondo A.L., Circulating heat shock protein 27 (HSPB1) levels in prediction of pre-eclampsia: A pilot study. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2022. № 1 (158). C. 93–100.
39. Marulasiddappa V., Raghavendra B.S., Nethra H.N. Anaesthetic management of a pregnant patient with intracranial space occupying lesion for craniotomy. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2014. № 6 (58). C. 739.
40. Mathevet P., Nessah K., Dargent D., Laparoscopic management of adnexal masses in pregnancy: a case series. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 2003. № 2 (108). C. 217–222.
41. Mazze R.I., Kallén B. Reproductive outcome after anesthesia and operation during pregnancy: A Registry study of 5405 cases. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 1989. № 5 (161). C. 1178–1185.
42. McCann M.E., Graaff J.C. de, Dorris L., Neurodevelopmental outcome at 5 years of age after general anaesthesia or awake-regional anaesthesia in infancy (GAS): an international, multicentre, randomised, controlled equivalence trial. *The Lancet*. 2019. № 10172 (393). C. 664–677.
43. McIntyre J.W.R. Evolution of 20th century attitudes to prophylaxis of pulmonary aspiration during anaesthesia. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1998. № 10 (45). C. 1024–1030.
44. Mhuireachtaigh R., O'Gorman D. Anesthesia in pregnant patients for nonobstetric surgery. *Journal of clinical anesthesia*. 2006. (18). C. 60–6.
45. Mitchell J., Jones W., Winkley E., Guideline on anaesthesia and sedation in breastfeeding women 2020. *Anaesthesia*. 2020. № 11 (75). C. 1482–1493.
46. Mitchell J., Jones W., Winkley E., Dexmedetomidine in breast milk: a reply. *Anaesthesia*. 2021. № 2 (76). C. 289–289.
47. Moffatt S., Laing G., Kong V., Trauma in pregnancy at a major trauma centre in South Africa. *South African Medical Journal*. 2020. (110). C. 667–670.
48. Ni Mhuireachtaigh R., O'Gorman D.A. Anesthesia in pregnant patients for nonobstetric surgery. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2006. № 1 (18). C. 60–66.
49. Okeagu C.N., Anandi P., Gennuso S., Clinical management of the pregnant patient undergoing non-obstetric surgery: Review of guidelines. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2020. № 2 (34). C. 269–281.
50. Rasmussen A.S., Christiansen C.F., Ulrichsen S.P., Non-obstetric abdominal surgery during pregnancy and birth outcomes: A Danish registry-based cohort study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2020. № 4 (99). C. 469–476.
51. Richardson M.G., Raymond B.L. Sugammadex Administration in Pregnant Women and in Women of Reproductive Potential: A Narrative Review. *Obstetric Anesthesia Digest*. 2020. № 4 (40). C. 182.
52. Rosen M.A., Weiskopf R.B. Management of Anesthesia for the Pregnant Surgical Patient. *Anesthesiology*. 1999. № 4 (91). C. 1159.
53. Sanson B.-J., Lensing A., Prins M., Safety of Low-Molecular-Weight Heparin in Pregnancy: A Systematic Review. *Thrombosis and haemostasis*. 1999. (81). C. 668–72.
54. Shay D.C., Bhavani-Shankar K., Datta S. Laparoscopic Surgery During Pregnancy. *Anesthesiology Clinics of North America*. 2001. № 1 (19). C. 57–67.
55. Shnider S.M., Webster G.M. Maternal and fetal hazards of surgery during pregnancy. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 1965. № 7 (92). C. 891–900.

56. *Stratmann G., May L.D.V., Sall J.W.*, Effect of hypercarbia and isoflurane on brain cell death and neurocognitive dysfunction in 7-day-old rats. *Anesthesiology*. 2009. № 4 (110). С. 849–861.
57. *Sun L.S., Li G., Miller T.L.K.*, Association Between a Single General Anesthesia Exposure Before Age 36 Months and Neurocognitive Outcomes in Later Childhood. *JAMA*. 2016. № 21 (315). С. 2312–2320.
58. *Upadya M., Saneesh P.J.* Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2016. № 4 (60). С. 234.
59. *Usui R., Minakami H., Kosuge S.*, A Retrospective Survey of Clinical, Pathologic, and Prognostic Features of Adnexal Masses Operated on during Pregnancy. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. 2000. № 2 (26). С. 89–93.
60. *Veeken L.V. der, Merwe J.V. der, Devroe S.*, Maternal surgery during pregnancy has a transient adverse effect on the developing fetal rabbit brain. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 2019. № 4 (221). С. 355.e1-355.e19.
61. *Velde M. van de, De Buck F.* Fetal and Maternal Analgesia/Anesthesia for Fetal Procedures. *Fetal Diagnosis and Therapy*. 2012. № 4 (31). С. 201–209.
62. *Walkden G.J., Pickering A.E., Gill H.* Assessing Long-term Neurodevelopmental Outcome Following General Anesthesia in Early Childhood: Challenges and Opportunities. *Anesthesia & Analgesia*. 2019. № 4 (128). С. 681.
63. *Warner D.O., Zaccariello M.J., Katusic S.K.*, Neuropsychological and Behavioral Outcomes after Exposure of Young Children to Procedures Requiring General Anesthesia: The Mayo Anesthesia Safety in Kids (MASK) Study. *Anesthesiology*. 2018. № 1 (129). С. 89–105.
64. *Whitehead E.M., Smith M., Dean Y.*, An evaluation of gastric emptying times in pregnancy and the puerperium. *Anaesthesia*. 1993. № 1 (48). С. 53–57.
65. *Winter N.N., Guest G.D., Bozin M.*, Laparoscopic or open appendectomy for suspected appendicitis in pregnancy and evaluation of foetal outcome in Australia. *ANZ Journal of Surgery*. 2017. № 5 (87). С. 334–338.
66. *Wu B., Yu Z., You S.*, Physiological Disturbance May Contribute to Neurodegeneration Induced by Isoflurane or Sevoflurane in 14 Day Old Rats. *PLOS ONE*. 2014. № 1 (9). С. e84622.
67. *Yoshimura M.* Dexmedetomidine in breast milk. *Anaesthesia*. 2021. № 2 (76). С. 289–289.
68. *Yu C.-H., Weng S.-F., Ho C.-H.*, Pregnancy outcomes following nonobstetric surgery during gestation: a nationwide population-based case-control study in Taiwan. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2018. № 1 (18). С. 460.
69. ACOG Committee Opinion No. 775: Nonobstetric Surgery During Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*. 2019. № 4 (133). С. e285.
70. 01-15 DAS-algorithms-web-PRINT20092015 <https://das.uk.com/files/01-15%20DAS-algorithms-web-PRINT20092015.pdf> (дата обращения: 28.01.2024).
71. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics - Mushambi - 2015 - Anaesthesia - Wiley Online Library <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anae.13260> (дата обращения: 17.02.2024).
72. TOXNET HAS MOVED. <https://www.nlm.nih.gov/toxnet/index.html> (дата обращения: 02.02.2024).

References:

- Zdorov'e naseleniya Respubliki Kazakhstan i deyatelnost' organizatsii zdavookhraneniya. Stat. sborn. [Health of the population of the Republic of Kazakhstan and the activities of healthcare organizations: Stat. collection]. Astana, 2023. S. 282. https://nrchd.kz/index.php/ru/?option=com_content&view=article&id=973 (data obrashcheniya: 08.02.2024) [in Russian]
- Isaeva E.V Vliyanie metoda anestezi, ispol'zuemogo pri operativnom rodorazreshenii, na sostoyanie materi i novorozhdenogo pri preeklampsii tyazholoi stepeni (obzor literatury) [Influence of the Anesthesia Method Used in Operative Delivery on the Condition of the Mother and Newborn with Severe Preeclampsia (Literature Review)]. *Nauka, tekhnika i obrazovanie*, 2016, №3. S. 1-7 [Science, Technology and Education] [in Russian]
- Ryazanova O.V., Aleksandrovich Yu.S., Pshenichnov K.V. Vliyanie anestezi pri operativnom rodorazreshenii na nevrologicheskiy status novorozhdenogo [Influence of Anesthesia in Operative Delivery on the Neurological Status of the Newborn]. *Regional'naya anesteziya i lechenie ostroy boli*, 2012, tom 4, №3 S. 38-43 [Regional Anesthesia and Acute Pain Management] [in Russian]
- Shifman E.M., Ronenson A.M., Ioskovich A.M., Kulikov A.V. Grudnoye vskarmivaniye posle anestezi [Breastfeeding After Anesthesia]. *Vestnik akusherskoy anesteziologii*, 2020, №8. S. 651-659 [Bulletin of Obstetric Anesthesiology] [in Russian]

Сведения об авторах:

- Мамыров Ернар Даулетович** - PhD, MD, завуч кафедры неотложной медицины, акушерства и гинекологии Павлодарского филиала НАО «Медицинский университет Семей», г. Павлодар, Республика Казахстан;
- Зиябеков Даурен Махсатович** – MD, врач анестезиолог – реаниматолог АО «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии», г. Алматы, Республика Казахстан;

Автор-корреспондент:

Урумбаева Жайна Кумарбековна – Интерн 6 курса Общей врачебной практики, ПФ НАО «Медицинский университет Семей» г. Павлодар, Республика Казахстан.

Почтовый адрес: Республика Казахстан, 140000, г. Павлодар, ул. Естая, дом 91.

e-mail: zhaina279@gmail.com

Телефон: +7 705 642 33 39