



© CC Коллектив авторов, 2025

<https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-3-38-46>

Влияние применения технологии виртуальной реальности на течение периоперационного периода при кесаревом сечении

О. В. РЯЗАНОВА^{1,2}, С. М. МАКИШЕВ^{1*}, Г. В. ГРИНЕНКО¹, С. А. КОЛОМИНЧУК³, Н. Ю. ПЫЛАЕВА², К. И. КОРОЛЕВ¹,
М. Д. НАГУЛЬМАНОВА³, А. А. РЯЗАНОВА⁴

¹ Городской перинатальный центр № 1, Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Российская Федерация

³ Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴ Иркутский государственный медицинский университет, г. Иркутск, Российская Федерация

Поступила в редакцию 06.02.2025 г.; дата рецензирования 10.02.2025 г.

РЕЗЮМЕ

Введение. Операция кесарева сечения сопровождается значительным уровнем эмоционального стресса. Учитывая отсутствие возможности использования большинства противотревожных препаратов в акушерстве, необходимы альтернативные методы стабилизации психоэмоционального состояния пациенток. Одним из возможных вариантов является технология виртуальной реальности.

Цель – оценить влияние применения технологии виртуальной реальности на перинатальную тревожность и выраженность болевого синдрома при плановом кесаревом сечении.

Материалы и методы. Проведено проспективное рандомизированное контролируемое исследование с участием 62 пациенток. Пациентки были разделены на две группы: контрольную ($n = 30$) и основную ($n = 32$). В контрольной группе проводили стандартную предоперационную подготовку, а в основной группе дополнительно использовали технологию виртуальной реальности. Уровень тревожности оценивали по шкале PASS-R, выраженность болевого синдрома по 10-балльной цифровой рейтинговой шкале (ЦРШ). Дополнительно анализировали показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений.

Результаты. По сравнению с контрольной группой применение технологии виртуальной реальности привело к значительному снижению уровня тревожности через 6 часов после операции ($11,2 \pm 4,9$ против $17,4 \pm 5,8$ балла, $p < 0,05$) и уменьшению интенсивности боли на этапе извлечения плода ($2,5 \pm 1,3$ против $4,0 \pm 1,3$ балла, $p = 0,0089$). В основной группе также фиксировали более низкие показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений по сравнению с контрольной группой на всех этапах оперативного вмешательства ($p < 0,05$).

Заключение. Использование технологии виртуальной реальности перед и во время планового родоразрешения путем кесарева сечения в условиях спинальной анестезии может быть эффективным методом для снижения тревожности, стресса и боли во время операции и в послеоперационном периоде, а также улучшения психологического состояния пациенток.

Ключевые слова: технология виртуальной реальности, кесарево сечение, спинальная анестезия, перинатальная тревожность, стресс, болевой синдром

Для цитирования: Рязанова О. В., Макишев С. М., Гриненко Г. В., Коломинчук С. А., Пылаева Н. Ю., Королев К. И., Нагульманова М. Д., Рязанова А. А. Влияние применения технологии виртуальной реальности на течение периоперационного периода при кесаревом сечении // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2025. – Т. 22, № 3. – С. 38–46. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-3-38-46>.

The effect of the use of virtual reality technology on the course of the perioperative period during cesarean section

OKSANA V. RYAZANOVA^{1,2}, SANZHAR M. MAKISHEV^{1*}, GALINA V. GRINENKO¹, SERGEY A. KOLOMINCHUK³, NATALIA Yu. PYLAEVA²,
KIRILL I. KOROLEV¹, MARGARITA D. NAGULMANOVA³, ANNA A. RYAZANOVA⁴

¹ City Perinatal Center № 1, Saint Petersburg, Russia

² Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky, Simferopol, Russia

³ Saint Petersburg State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

⁴ Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Received 06.02.2025; review date 10.02.2025

ABSTRACT

Introduction. Cesarean section is associated with a significant level of emotional stress. Given the inability to use most anxiolytic drugs in obstetrics, alternative methods for stabilizing the psycho-emotional state of patients are required. One possible option is virtual reality technology.

The objective was to evaluate the impact of virtual reality technology on perinatal anxiety and pain intensity during elective cesarean section.

Materials and Methods. A prospective randomized controlled trial was conducted with 62 patients. The patients were divided into two groups: the control group ($n = 30$) and the main group ($n = 32$). In the control group, standard preoperative preparation was performed, while in the main group, virtual reality technology was additionally used. Anxiety levels were assessed using the PASS-R scale, and pain intensity was evaluated using the visual analog scale (VAS). Additionally, blood pressure and heart rate indicators were analyzed.

Results. Compared to the control group, the use of virtual reality technology resulted in a significant reduction in anxiety levels 6 hours after surgery (11.2 ± 4.9 vs. 17.4 ± 5.8 points, $p < 0.05$) and a decrease in pain intensity during fetal extraction (2.5 ± 1.3 vs. 4.0 ± 1.3 points, $p = 0.0089$). The main group also showed lower blood pressure and heart rate indicators compared to the control group at all stages of the surgical intervention ($p < 0.05$).

Conclusion. The use of virtual reality technology before and during elective cesarean section under spinal anesthesia may be an effective method for reducing anxiety, stress, and pain during surgery and in the postoperative period, as well as for improving the psychological state of patients.

Keywords: virtual reality technology, cesarean section, spinal anesthesia, perinatal anxiety, stress, pain syndrome

For citation: Ryazanova O. V., Makishev S. M., Grinenko G. V., Kolominchuk S. A., Pylaeva N. Yu., Korolev K. I., Nagulmanova M. D., Ryazanova A. A. The effect of the use of virtual reality technology on the course of the perioperative period during cesarean section. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2025, Vol. 22, № 3, P. 38–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-3-38-46>.

* Для корреспонденции:
Санжар Маратулы Макишев
E-mail: dr_mak@bk.ru

* Correspondence:
Sanzhar M. Makishev
E-mail: dr_mak@bk.ru

Введение

Кесарево сечение, являясь одной из наиболее распространенных операций, в большинстве случаев сопровождается выраженным эмоциональным стрессом у женщин. По литературным данным, более 98% пациенток испытывают значительный уровень тревоги и стресса перед оперативным родоразрешением [1]. В современных реалиях кесарево сечение чаще всего выполняется в условиях спинальной анестезии, когда пациентка находится в сознании, что усугубляет существующий эмоциональный дискомфорт. Это создает дополнительные сложности в акушерской практике, так как большинство препаратов, используемых для снижения тревожности, обладают негативным влиянием на состояние плода и новорожденного, легко проникая через плаценту и в грудное молоко, что ограничивает их применение [2, 4].

Таким образом, существует необходимость в разработке и внедрении альтернативных, безопасных и эффективных методов стабилизации психоэмоционального состояния пациенток при оперативном родоразрешении. Одним из таких методов может стать использование технологии виртуальной реальности (VR), которая активно развивается в последние годы и зарекомендовала себя как инструмент для снижения стресса и тревожности [9, 27]. Виртуальная реальность позволяет пациентам временно переместиться в успокаивающую обстановку, отвлечься от стрессовых факторов и испытывать положительные эмоции [21, 22].

В настоящее время существует значительное количество исследований, подтверждающих эффективность VR-технологии в различных областях медицины, включая обезболивание, реабилитацию и терапию тревожных расстройств. Однако в акушерской практике применение VR-технологии остается относительно новым направлением, что открывает возможности для исследования и внедрения метода, направленного на повышение комфорта и безопасности пациенток, а также снижение необходимости в фармакологической поддержке [13].

Цель работы – оценить влияние технологии виртуальной реальности на перинатальную тревожность и выраженность болевого синдрома при плановом кесаревом сечении.

Материалы и методы

В рамках фундаментального научного исследования кафедры анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

(тема научно-исследовательской работы № 76.29.44) проведено проспективное рандомизированное контролируемое исследование с участием 62 пациенток, родоразрешенных путем операции кесарева сечения в плановом порядке в городском перинатальном центре № 1 (Санкт-Петербург) в период с апреля по декабрь 2024 г.

Все операции выполнены в условиях спинальной анестезии. В асептических условиях пункцию проводили в межпозвоночных промежутках L_2-L_3 – L_3-L_4 с введением 12–15 мг 0,5% раствора левобупивакаина в зависимости от роста женщины.

После проведения спинальной анестезии оценивали уровень сенсорной блокады с помощью теста на холод до достижения уровня Th4–Th6. Уровень моторного блока оценивали по шкале Бромажа. В среднем через 8–12 мин после пункции только при достижении необходимого уровня сенсорного и моторного блока начинали операцию. Среднее время от начала операции до рождения ребенка составляло 5–7 мин.

В критерии включения в исследование вошли беременные в возрасте от 18 до 45 лет II класса анестезиологического риска по шкале ASA с нормальным зрением и слухом [6], которым проводили плановое кесарево сечение.

Из исследования были исключены пациентки с исходно высоким уровнем тревожности по шкале PASS-R из-за высокого риска развития тревожного состояния, требующего фармакологического лечения ($n = 2$), а также пациентки с риском развития судорог (тяжелая преэклампсия, эпилепсия в анамнезе) ($n = 1$). Кроме того, из исследования исключали пациенток с клаустрофобией ($n = 2$), тех, кто отказался от участия ($n = 2$), а также в случаях возникновения осложнений во время операции или анестезии ($n = 1$). Изначально для участия в исследовании было запланировано включение 70 пациенток. Однако в соответствии с критериями исключения из выборки были исключены 8 пациенток. Таким образом, в окончательную выборку для анализа вошли 62 пациентки.

Перед началом исследования всем пациенткам была предоставлена исчерпывающая информация о целях, методах и условиях исследования. Участие в исследовании было добровольным и осуществлялось только после подписания пациентками письменного информированного согласия, оформленного в соответствии с требованиями Федерального закона РФ № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Пациентки были разделены на две группы методом случайной рандомизации с использованием запечатанных конвертов: контрольную ($n = 30$) и основную ($n = 32$). Всем пациенткам проводили предоперационную подготовку в соответствии



Рис. 1. Очки виртуальной реальности PICO 4
Fig. 1. Virtual reality glasses PICO 4

с приказом МЗ РФ «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи» и клинических рекомендаций Минздрава РФ (ID: 639, 2024) «Роды одноплодные, родоразрешение путем кесарева сечения», которая включала лабораторно-инструментальное обследование, консультацию врача-анестезиолога с оценкой функционального состояния и степени анестезиологического риска, проведение премедикации, профилактику инфекционных и тромбоэмболических осложнений.

В основной группе дополнительно проводили сеанс виртуальной реальности: очки надевали за час до оперативного вмешательства в течение 15 мин. Далее сеанс проводили при поступлении в операционную, во время подготовки к операции и проведении анестезии. Использование VR-очков продолжали во время операции до извлечения плода. Сеанс VR временно прекращали после рождения ребенка на время прикладывания его к груди. Затем, по желанию пациентки, использование очков виртуальной реальности продолжали до завершения оперативного вмешательства, а также периодически в послеоперационном периоде до перевода в послеоперационное отделение.

Всем пациенткам в ходе исследования демонстрировали видеоролик, включающий сцены природы, такие как шум морских волн, виды тропических пляжей и живописные пейзажи. Во время исследования использовали очки виртуальной реальности Pico 4 (рис. 1). С помощью VR-гарнитуры PICO 4 пациентки погружались в виртуальную среду, сопровождаемую звуками волн и успокаивающей музыкой. Для соблюдения санитарных норм в качестве подкладки под гарнитуру использовали одноразовые гигиенические маски. Сам шлем дезинфицировали одноразовыми спиртовыми салфетками.

После завершения оперативного вмешательства в составе мультимодальной послеоперационной анальгезии всем пациенткам, независимо от группы, выполняли блокаду поперечного пространства живота с использованием 0,375% раствора левобупивакаина в объеме 20 мл, с добавлением дексаметазона 4 мг на каждую сторону. В основной группе БППЖ выполняли в момент проведения сеанса виртуальной реальности.

Уровень тревоги оценивали с использованием шкалы PASS-R (Perioperative Anxiety Scale-Revised), предназначенной для диагностики тревожности у пациенток в периоперационном периоде, включая беременных женщин [5]. В данной шкале оцениваются такие параметры, как страх перед операцией, беспокойство за исход вмешательства, тревога за состояние здоровья ребенка и общее эмоциональное напряжение, что позволяет применять стандартизированный подход к психологической поддержке пациенток [5]. Оценку психоэмоционального состояния проводили в два этапа: исходно (за сутки до операции) при плановом осмотре анестезиолога и через 6 часов после завершения хирургического вмешательства.

Выраженность болевого синдрома оценивали по 10-балльной цифровой рейтинговой шкале на различных этапах оперативного вмешательства: в начале операции, в момент извлечения плода, в конце операции, а также через 3 и 6 часов после ее завершения.

В ходе операции осуществляли непрерывный неинвазивный мониторинг витальных функций, таких как артериальное давление (АД), частота сердечных сокращений (ЧСС), частота дыхания, показатели электрокардиограммы и насыщение крови кислородом.

Статистический анализ проводили с использованием программы Jamovi версии 2.3.28. Для сравнения средних значений двух групп применяли t-критерий Стьюдента. При сравнении более двух групп использовали дисперсионный анализ ANOVA (Analysis of Variance), а затем для post hoc-анализа попарных сравнений применяли тест Тьюки (Tukey's honestly significant difference test).

Результаты

Общая характеристика женщин, включенных в исследование, представлена в табл. 1.

Как показано в табл. 1, статистически значимых различий между группами по возрасту, росту и весу не выявлено. Средний возраст женщин составил $31,8 \pm 5,7$ лет в основной группе и $32,5 \pm 5,9$ лет в контрольной группе ($p > 0,05$). Средний рост пациенток был сопоставим: $166 \pm 4,7$ см и $168 \pm 5,4$ см соответственно в исследуемых группах. Индекс массы тела был близким в обеих группах: $25,5 \pm 4,2$ кг/м² и $26,2 \pm 4,5$ кг/м² соответственно ($p > 0,05$).

В основной группе у 63,3% ($n = 19$) женщин было высшее образование, в контрольной группе – у 60% ($n = 18$). Большинство исследуемых женщин имели постоянное место работы: 93,3% ($n = 28$) и 86,7% ($n = 26$) соответственно. По показателю семейного положения группы также оказались сопоставимыми ($p > 0,05$). Операции были проведены при сроке беременности $39 \pm 0,8$ и $38 \pm 2,1$ недель соответственно. У большинства пациенток были сочетанные показания оперативного родоразрешения (табл. 2).

Таблица 1. Основные характеристики пациенток
Table 1. Main characteristics of patients

Параметр	Основная группа (n = 32)	Контрольная группа (n = 30)
Возраст, лет	31,8 ± 5,7	32,5 ± 5,9
Рост, см	166 ± 4,7	168 ± 5,4
Вес, кг	71 ± 12,3	76 ± 13,1
ИМТ, кг/м ²	25,5 ± 4,2	26,2 ± 4,5
Срок беременности, недель	39 ± 0,8	38 ± 2,1
Зарегистрированный брак	26 (81%)	28 (93,3%)
Наличие высшего образования	19 (59%)	18 (60%)
Наличие работы	28 (87,5%)	26 (86,6%)

Таблица 2. Основные показания к кесареву сечению
Table 2. Main indications for cesarean section

Основные показания	Основная группа (n = 32)	Контрольная группа (n = 30)
Гестационный сахарный диабет	10 (33,3%)	14 (46,7%)
Крупный плод	9 (30%)	14 (46,7%)
Рубец на матке	19 (63,3%)	18 (60%)
Отказ от естественных родов после кесарева сечения	14 (46,7%)	15 (50%)
Аномальное положение плода	9 (30%)	14 (46,6%)

Таблица 3. Показатели артериального давления и ЧСС
Table 3. Indicators of blood pressure and heart rate

Этап операции	Основная группа (n = 32)	Контрольная группа (n = 30)	p
САД до операции, мм рт. ст.	122,7 ± 8,6	124,5 ± 9,8	0,4458
САД в начале операции	102,6 ± 8,4	110,7 ± 6,6	0,0006
САД на момент извлечения	99 ± 7,4	108,3 ± 6,4	0,0014
САД в конце операции	109,9 ± 8,1	112,2 ± 7,9	0,203
ДАД до операции	71 ± 6,6	74 ± 5,4	0,254
ДАД в начале операции	63 ± 5,2	71 ± 6,2	0,0027
ДАД на момент извлечения	65 ± 6,6	72 ± 5,8	0,0022
ДАД в конце операции	62 ± 4,5	65 ± 5,2	0,332
ЧСС до операции, уд/мин	78 ± 5,1	83 ± 5,3	0,356
ЧСС в начале операции	71 ± 6,2	79 ± 7,4	0,0018
ЧСС на момент извлечения	71 ± 8,1	77 ± 7,4	0,0021
ЧСС в конце операции	75 ± 7,2	76 ± 7,6	0,328

Примечание: полужирным шрифтом выделены статистически значимые отличия. САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление.

Как видно из данных табл. 2, основным показанием для оперативного родоразрешения являлось наличие рубца на матке – 19 (63,3%) и 18 (60%) случаев в исследуемых группах соответственно. Гестационный сахарный диабет чаще диагностирован в контрольной группе – 14 (46,7%) против 10 (33,3%) в основной группе. Количество случаев крупного плода также было выше в контрольной группе 14 (46,7%) против 9 (30%) в группе VR. Частота отказов пациенток от естественных родов после кесарева сечения сопоставима: 14 случаев (46,7%) в основной группе и 15 случаев (50%) в контрольной группе.

Данные исследования АД и ЧСС в течение оперативного вмешательства представлены в табл. 3.

Как показано в табл. 3, исходно показатели АД и ЧСС статистически не различались между группами. В дальнейшем на начальном эта-

пе операции после разреза значимо более низкое САД (102,6 ± 8,4 мм рт. ст.) и ДАД (63 ± 5,2 мм рт. ст.) зафиксировали у пациенток, которым проводили сеанс виртуальной реальности, в то время как в контрольной группе САД было в пределах 110,7 ± 6,6 мм рт. ст., ДАД – 63 ± 5,2 мм рт. ст. (p < 0,05). Аналогичная тенденция прослеживалась при измерении ЧСС: после разреза статистически значимо ниже в группе VR и составила 71 ± 6,2 уд./мин, так же, как и после извлечения плода – 71 ± 8,1 уд./мин, а в группе сравнения – 79 ± 7,4 и 77 ± 7,4 уд./мин соответственно (p < 0,05). В конце операции статистически значимых различий при изменении АД и ЧСС не выявлено (p > 0,05).

Динамика уровня боли, измеренного по цифровой рейтинговой шкале (ЦРШ) во время операции и в послеоперационном периоде, представлена на рис. 2.

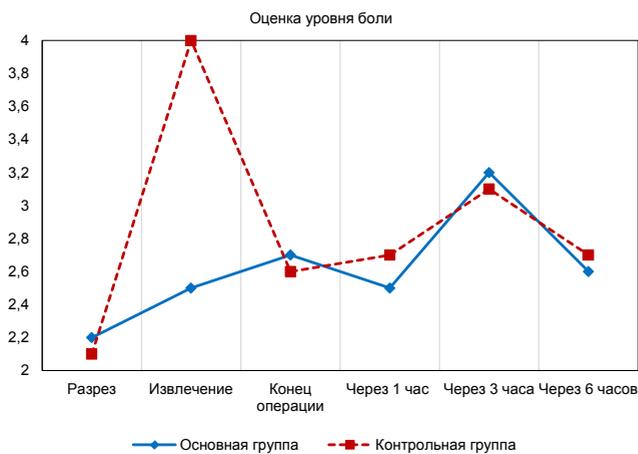


Рис. 2. Оценка уровня боли в периоперационном периоде
Fig. 2. Assessment of pain level in the perioperative period

В начале операции кесарева сечения на этапе разреза показатели оценки боли статистически значимо не различались между исследуемыми группами: $2,2 \pm 0,7$ и $2,1 \pm 0,9$ баллов соответственно ($p > 0,05$). После извлечения плода статистически значимо более высокую оценку определяли в контрольной группе – $4,0 \pm 1,3$ баллов по сравнению $2,5 \pm 1,3$ баллами в группе, где применяли технологию виртуальной реальности ($p = 0,0089$). В послеоперационном периоде на фоне проведения мультимодальной анальгезии, независимо от использования очков VR, оценку боли по шкале ЦРШ определяли не выше 3,2 баллов в исследуемых группах, что было статистически не значимо ($p > 0,05$).

Исследование уровня перинатальной тревожности по шкале PASS-R представлено на рис. 3, где продемонстрировано, что исходно средние значения определили в пределах $21,4 \pm 8,8$ и $23,6 \pm 8,1$ баллов в сравниваемых группах соответственно ($p > 0,05$), это свидетельствует об отсутствии статистически значимых различий на начальном этапе исследования. Через 6 часов после операции наблюдали значительное снижение выраженности тревожного состояния по сравнению с исходным уровнем в обеих группах, однако в группе, где применяли технологию виртуальной реальности, это снижение было более выраженным. Средний уровень тревожности составил $11,2 \pm 4,9$ баллов в группе VR в отличие от $17,4 \pm 5,8$ баллов в контрольной группе ($p < 0,05$). Таким образом, результаты статистического анализа подтверждают эффективность применения технологии VR в снижении перинатальной тревожности.

Обсуждение

Результаты проведенного нами исследования продемонстрировали эффективность применения технологии виртуальной реальности, заключающуюся в снижении уровня тревожности и выраженности болевого синдрома у пациенток, перенесших плановое кесарево сечение в условиях спинальной анестезии. Использование VR-технологии в периоперационном периоде способствует снижению

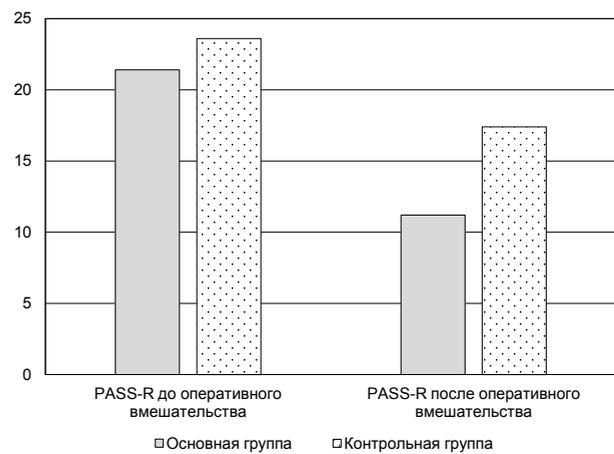


Рис. 3. Уровень тревоги по шкале PASS-R
Fig. 3. Anxiety level on the PASS-R scale

воздействия стрессовых факторов операционной среды, формированию положительного эмоционального опыта и, таким образом, подтверждает перспективность интеграции данного метода в клиническую практику.

Как показали результаты исследования A. Sultan et al. (2022), использование технологии виртуальной реальности способствовало снижению ЧСС и АД у пациенток, которым во время оперативного вмешательства применяли VR-технологию. САД снизилось на 6,6%, а ЧСС уменьшилась на 7,3% по сравнению с пациентками, проходившими операцию без использования данной технологии ($p < 0,05$) [9].

Аналогичные результаты были получены в ходе нашего исследования. На этапе извлечения плода у пациенток группы VR САД составило $99 \pm 7,4$ мм рт. ст., что было значительно ниже, чем у тех, у кого не использовали VR-технологию ($108,3 \pm 6,4$ мм рт. ст.; $p = 0,0014$). ЧСС в основной группе составила $71 \pm 8,1$ уд/мин по сравнению с $77 \pm 7,4$ уд/мин в контрольной группе ($p = 0,0021$).

Эти изменения демонстрируют возможную взаимосвязь с болевым синдромом, подтверждая, что снижение АД и ЧСС у пациенток, использовавших VR-технологию, может свидетельствовать об эффективном снижении восприятия боли. В нашем исследовании, как и в ранее рассмотренной работе, применение VR-технологии способствовало снижению выраженности боли. Отмечена высокая эффективность виртуальной реальности в уменьшении болевого синдрома, что проявляется в значительном снижении уровня боли у тех пациенток, которым назначали данный метод. Наши данные полностью подтверждают этот вывод.

В частности, на этапе рождения плода уровень боли, оцененный по 10-балльной ЦРШ, в основной группе составил $2,5 \pm 1,3$ балла, тогда как у пациенток контрольной группы данный показатель достиг $4,03 \pm 1,3$ балла ($p = 0,0089$). Эти результаты демонстрируют эффективность VR-технологии в снижении болевого восприятия, особенно на ключевых этапах оперативного вмешательства.

Особого внимания заслуживают результаты оценки выраженности боли на этапе рождения плода, где в контрольной группе данный показатель достигал $4,0 \pm 1,3$ балла по шкале ЦРШ, несмотря на проведение спинальной анестезии. Данный феномен можно объяснить тем, что пациентки в контрольной группе находились в полной визуальной доступности к происходящему в операционной, что могло усиливать болевое восприятие.

В результате применения технологии виртуальной реальности уровень тревожности в группе VR снизился на 35,6% (с $17,4 \pm 5,81$ до $11,2 \pm 4,89$ баллов; $p < 0,05$). Результаты нашего исследования согласуются с представленными в 2022 г. A. Sultan et al. данными, которые продемонстрировали снижение уровня тревожности на 32,4% по шкале STAI.

В настоящем исследовании для оценки тревожности пациенток использовали шкалу PASS-R. В литературе имеются единичные работы, применяющие данную шкалу, однако изначально она была предназначена для скрининговой диагностики перинатальной тревожности и для оценки психоэмоционального состояния женщин в периоперационном периоде при плановом кесаревом сечении [5].

Согласно данным, представленным в работах других авторов, эффективность применения технологии виртуальной реальности была продемонстрирована у женщин во время родов. В данных работах отмечено значительное снижение уровня боли и тревожности у женщин, которые использовали технологию VR во время естественных родов. Несмотря на различия в клинических условиях, применение технологии виртуальной реальности оказывает значительное положительное влияние на болевое восприятие и психоэмоциональное состояние рожениц [10, 11, 20, 28, 29].

Следует подчеркнуть, что наше исследование отличается комплексным подходом к применению технологии виртуальной реальности при оперативном родоразрешении, включающим ее использование не только во время операции, но и на пред-

перационном и послеоперационном этапах. Такой подход позволил пациенткам значительно лучше адаптироваться к виртуальной среде еще до начала хирургического вмешательства, что дополнительно способствовало снижению уровня тревожности и улучшению общего состояния.

Применение технологии VR обладает рядом преимуществ, включая доступность, отсутствие побочных эффектов и минимальные требования к дополнительной подготовке медицинского персонала. Эти характеристики делают VR универсальным и перспективным инструментом, способным дополнить существующие методы мультимодальной анальгезии и психоэмоциональной поддержки. По нашему мнению, данный подход также можно внедрять как профилактическую меру снижения риска развития послеродовой депрессии и тревожных расстройств.

Кроме того, следует отметить, что применение технологии VR в акушерской практике остается относительно новым направлением. Количество научных данных и публикаций по этой теме ограничено, что затрудняет проведение углубленных сравнительных анализов. Недостаток исследований подчеркивает необходимость дальнейшего изучения и внедрения VR технологии в акушерскую практику, это позволит сформировать более обширную доказательную базу и разработать оптимальные протоколы применения данной технологии.

Выводы

1. Использование виртуальной реальности перед и во время планового родоразрешения путем кесарева сечения в условиях спинальной анестезии может быть эффективным методом снижения тревожности, стресса и боли во время операции и в послеоперационном периоде, а также улучшения психологического состояния пациенток.

2. Виртуальная реальность представляет собой эффективный метод нефармакологического облегчения боли и стресса, что, в свою очередь, может способствовать более благоприятному течению периоперационного периода.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of Interests. The authors declare that he has no conflict of interest.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в разработке концепции статьи, сборе информации, написании и редактировании текста статьи.

Authors' contribution. All authors equally participated in the development of the concept of the article, collecting information, writing and editing the text of the article.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов А. Н., Логутова Л. С., Бочарова И. И. и др. Перинатальный стресс: этиопатогенетические факторы развития у новорожденных // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2022. – Т. 22, № 3. – С. 21–29. <https://doi.org/10.17116/rosakush20222203121>.

REFERENCES

1. Aksenov A. N., Logutova L. S., Bocharova I. I. et al. Perinatal stress: etiopathogenetic developmental factors in newborns. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist. Rossiiskii vestnik akushera-ginekologa*, 2022, vol. 22, no. 3, pp. 21–29. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/rosakush20222203121>.

2. Лысенко Г. Э., Щеголев А. В., Богомолов Б. Н., Мешаков Д. П. Осложнения, связанные с использованием терапии на основе виртуальной реальности во время лечения послеоперационной боли // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2023. – Т. 20, № 3. – С. 38–44. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2023-20-3-38-44>.
3. Приказ от 10 мая 2017 г. № 203н «Об утверждении соответствующих оценок качества медицинской помощи». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705170016> (дата обращения: 20.04.2025).
4. Рязанова О. В., Александрович Ю. С., Горьковская И. А. и др. Влияние обезболивания при родоразрешении на частоту развития послеродовой депрессии у рожениц // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2017. – Т. 14, № 1. – С. 29–35. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2017-14-1-29-35>.
5. Скрининговая шкала перинатальной тревоги (PASS-R). Краткое руководство по использованию. Методическое пособие. – СПб.: СПбГПМУ, 2021. – 20 с.
6. American Society of Anesthesiologists. ASA Physical Status Classification System. URL: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system> (дата обращения: 20.04.2025).
7. Almedhesh S. A., Elgzar W. T., Ibrahim H. A. et al. The effect of virtual reality on anxiety, stress, and hemodynamic parameters during cesarean section: A randomized controlled clinical trial // Saudi Med J. – 2022. – Vol. 43, № 4. – P. 360–369. <https://doi.org/10.15537/smj.2022.43.4.20210921>.
8. Baradwan S., Khadawardi K., Badghish E. et al. The impact of virtual reality on pain management during normal labor: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Sex Reprod Healthc. – 2022. – Vol. 32. – 100720. <https://doi.org/10.1016/j.srhc.2022.100720>.
9. Baradwan S., Banasser A. M., Tawfiq A. et al. Patient awareness, knowledge, and acceptability of antenatal perineal massage: A single-center cross-sectional study from Saudi Arabia // Eur J Midwifery. – 2024. – № 8. – P. 67. <https://doi.org/10.18332/ejm/194962>.
10. García-López F. J., Pastora-Bernal J. M., Moreno-Morales N. et al. Virtual reality to improve low-back pain and pelvic pain during pregnancy: a pilot RCT for a multicenter randomized controlled trial // Front Med (Lausanne). – 2023. – Vol. 10. – P. 1206799. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1206799>.
11. Haeyen S., Jans N., Glas M. et al. VR Health experience: a virtual space for arts and psychomotor therapy // Front Psychol. – 2021. – Vol. 12. – 704613. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.704613>.
12. Hajesmaeel-Gohari S., Sarpourian F., Shafiei E. Virtual reality applications to assist pregnant women: a scoping review // BMC Pregnancy Childbirth. – 2021. – Vol. 21, № 1. – P. 249. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03725-5>.
13. Javvaji C. K., Reddy H., Vagha J. D. et al. Immersive innovations: exploring the diverse applications of virtual reality (VR) in healthcare // Cureus. – 2024. – Vol. 16, № 3. – e56137. <https://doi.org/10.7759/cureus.56137>.
14. Keshner E. A., Fung J. The quest to apply VR technology to rehabilitation: tribulations and treasures // J Vestib Res. – 2017. – Vol. 27, № 1. – P. 1–5. <https://doi.org/10.3233/VES-170610>.
15. Lambert V., Boylan P., Boran L. et al. Virtual reality distraction for acute pain in children // Cochrane Database Syst Rev. – 2020. – Vol. 10, № 10. – CD010686. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010686.pub2>.
16. Ma J., Zhao D., Xu N. et al. The effectiveness of immersive virtual reality (VR) based mindfulness training on improvement mental-health in adults: A narrative systematic review // Explore (NY). – 2023. – Vol. 19, № 3. – P. 310–318. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2022.08.001>.
17. Massov L., Robinson B., Rodriguez-Ramirez E. et al. Virtual reality is beneficial in decreasing pain in labouring women: A preliminary study // Aust N Z J Obstet Gynaecol. – 2023. – Vol. 63, № 2. – P. 193–197. <https://doi.org/10.1111/ajo.13591>.
18. Musters A., Vandevenne A. S., Franx A. et al. Virtual reality experience during labour (VIREL): a qualitative study // BMC Pregnancy Childbirth. – 2023. – Vol. 23, № 1. – P. 283. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05432-9>.
19. Park M. J., Kim D. J., Lee U. et al. A literature overview of virtual reality (vr) in treatment of psychiatric disorders: recent advances and limitations // Front Psychiatry. – 2019. – Vol. 10. – P. 505. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00505>.
20. Somerville S., Dedman K., Hagan R. et al. The Perinatal Anxiety Screening Scale: development and preliminary validation // Arch Womens Ment Health. – 2014. – Vol. 17, № 5. – P. 443–454. <https://doi.org/10.1007/s00737-014-0425-8>.
21. Shultz J., Jha R. Using virtual reality (VR) mock-ups for evidence-based healthcare facility design decisions // Int J Environ Res Public Health. – 2021. – Vol. 18, № 21. – P. 11250. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111250>.
2. Lysenko G. E., Shchegolev A. V., Bogomolov B. N., Meshakov D. P. Complications associated with the use of virtual reality therapy during the treatment of postoperative pain. *Messenger of anesthesiology and resuscitation*, 2023, vol. 20, no. 3, pp. 38–44. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2023-20-3-38-44>.
3. Order No. 203n dated May 10, 2017 “On approval of appropriate assessments of the quality of medical care”. Official Internet portal of Legal Information. (In Russ.). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705170016> (accessed: 20.04.2025).
4. Ryazanova O. V., Aleksandrovich Yu. S., Gorkovaya I. A. et al. Effect of pain relief in delivery on the frequency of postpartum depression in new mothers. *Messenger of anesthesiology and resuscitation*, 2017, vol. 14, no. 1, pp. 29–35. (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2017-14-1-29-35>.
5. Screening scale of perinatal anxiety (PASS-R). A quick guide to use. Methodical manual. St. Petersburg: St. Petersburg State Medical University, 2021, 20 p. (In Russ.).
6. American Society of Anesthesiologists. ASA Physical Status Classification System. URL: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system> (accessed: 20.04.2025).
7. Almedhesh S. A., Elgzar W. T., Ibrahim H. A. et al. The effect of virtual reality on anxiety, stress, and hemodynamic parameters during cesarean section: A randomized controlled clinical trial. *Saudi Med J*, 2022, vol. 43, no. 4, pp. 360–369. <https://doi.org/10.15537/smj.2022.43.4.20210921>.
8. Baradwan S., Khadawardi K., Badghish E. et al. The impact of virtual reality on pain management during normal labor: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sex Reprod Healthc*, 2022, vol. 32, 100720. <https://doi.org/10.1016/j.srhc.2022.100720>.
9. Baradwan S., Banasser A. M., Tawfiq A. et al. Patient awareness, knowledge, and acceptability of antenatal perineal massage: A single-center cross-sectional study from Saudi Arabia. *Eur J Midwifery*, 2024, no. 8, pp. 67. <https://doi.org/10.18332/ejm/194962>.
10. García-López F. J., Pastora-Bernal J. M., Moreno-Morales N. et al. Virtual reality to improve low-back pain and pelvic pain during pregnancy: a pilot RCT for a multicenter randomized controlled trial. *Front Med (Lausanne)*, 2023, vol. 10, pp. 1206799. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1206799>.
11. Haeyen S., Jans N., Glas M. et al. VR Health experience: a virtual space for arts and psychomotor therapy. *Front Psychol*, 2021, vol. 12, 704613. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.704613>.
12. Hajesmaeel-Gohari S., Sarpourian F., Shafiei E. Virtual reality applications to assist pregnant women: a scoping review. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2021, vol. 21, no. 1, pp. 249. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03725-5>.
13. Javvaji C. K., Reddy H., Vagha J. D. et al. Immersive innovations: exploring the diverse applications of virtual reality (VR) in healthcare. *Cureus*, 2024, vol. 16, no. 3, e56137. <https://doi.org/10.7759/cureus.56137>.
14. Keshner E. A., Fung J. The quest to apply VR technology to rehabilitation: tribulations and treasures. *J Vestib Res*, 2017, vol. 27, no. 1, pp. 1–5. <https://doi.org/10.3233/VES-170610>.
15. Lambert V., Boylan P., Boran L. et al. Virtual reality distraction for acute pain in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020, vol. 10, no. 10, CD010686. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010686.pub2>.
16. Ma J., Zhao D., Xu N. et al. The effectiveness of immersive virtual reality (VR) based mindfulness training on improvement mental-health in adults: A narrative systematic review. *Explore (NY)*, 2023, vol. 19, no. 3, pp. 310–318. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2022.08.001>.
17. Massov L., Robinson B., Rodriguez-Ramirez E. et al. Virtual reality is beneficial in decreasing pain in labouring women: A preliminary study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*, 2023, vol. 63, no. 2, pp. 193–197. <https://doi.org/10.1111/ajo.13591>.
18. Musters A., Vandevenne A. S., Franx A. et al. Virtual reality experience during labour (VIREL): a qualitative study. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2023, vol. 23, no. 1, pp. 283. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05432-9>.
19. Park M. J., Kim D. J., Lee U. et al. A literature overview of virtual reality (vr) in treatment of psychiatric disorders: recent advances and limitations. *Front Psychiatry*, 2019, vol. 10, pp. 505. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00505>.
20. Somerville S., Dedman K., Hagan R. et al. The Perinatal Anxiety Screening Scale: development and preliminary validation. *Arch Womens Ment Health*, 2014, vol. 17, no. 5, pp. 443–454. <https://doi.org/10.1007/s00737-014-0425-8>.
21. Shultz J., Jha R. Using virtual reality (VR) mock-ups for evidence-based healthcare facility design decisions. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, vol. 18, no. 21, pp. 11250. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111250>.

22. Tack C. Virtual reality and chronic low back pain // *Disabil Rehabil Assist Technol*. – 2021. – Vol. 16, № 6. – P. 637–645. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1688399>.
23. Umamaheswari R., Annie Annal M., Lavanya S. et al. Effectiveness of virtual reality on level of labour pain among primigravida women – a randomized prospective, passive control, interventional trial // *Int. J. Life Sci. Pharma Res*. – 2023. – Vol. 13, № 2. – P. 104–109.
24. Wong M.S., Spiegel B.M.R., Gregory K.D. Virtual reality reduces pain in laboring women: a randomized controlled trial // *Am J Perinatol*. – 2021. – Vol. 38, № S01. – e167–e172. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1708851>.
22. Tack C. Virtual reality and chronic low back pain. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 2021, vol. 16, no. 6, pp. 637–645. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1688399>.
23. Umamaheswari R., Annie Annal M., Lavanya S. et al. Effectiveness of virtual reality on level of labour pain among primigravida women – a randomized prospective, passive control, interventional trial. *Int. J. Life Sci. Pharma Res*, 2023, vol. 13, no. 2, pp. 104–109.
24. Wong M.S., Spiegel B.M.R., Gregory K.D. Virtual reality reduces pain in laboring women: a randomized controlled trial. *Am J Perinatol*, 2021, vol. 38, no. S01, e167–e172. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1708851>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Городской перинатальный центр № 1,
193312, Россия, Санкт-Петербург, пр. Солидарности, д. 6

Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского,
295007, Россия, г. Симферополь, пр. Академика Вернадского, д. 4

Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет имени И. И. Мечникова, 191015, Россия,
Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

Иркутский государственный медицинский университет,
664003, Россия, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, д. 1

Рязанова Оксана Владимировна

д-р мед. наук, зав. отделением анестезиологии и реанимации, Городской перинатальный центр № 1; ведущий научный сотрудник отдела акушерства и перинатологии Научно-исследовательского института акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д. О. Отта.
E-mail: oksanaryazanova@mail.ru,
ORCID: 0000-0003-2354-8565, SPIN: 1708-6695

Макишев Санжар Маратулы

врач – анестезиолог-реаниматолог,
Городской перинатальный центр № 1.
E-mail: dr_mak@bk.ru, ORCID: 0009-0009-0291-3149

Гриненко Галина Викторовна

канд. мед. наук, главный врач, Городской перинатальный центр № 1; доцент кафедры акушерства, гинекологии и неонатологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова.
E-mail: ggripenko@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7558-7657

Пылаева Наталья Юрьевна

д-р мед. наук, доцент кафедры общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи факультета подготовки медицинских кадров высшей квалификации и дополнительного профессионального образования Медицинского института имени С. И. Георгиевского, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского.
E-mail: natalja.pylaeva@yandex.ua,
ORCID: 0009-0007-3004-0088

Королев Кирилл Игоревич

врач – анестезиолог-реаниматолог,
Городской перинатальный центр № 1.
E-mail: Korollevkirill@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7220-0421

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

City Perinatal Center № 1,
6, Solidarnosti ave., Saint Petersburg, 193312, Russia

Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky,
4, Akademika Vernadskogo ave., Simferopol, 295007, Russia

Saint Petersburg State Medical University named after
I. I. Mechnikov,
41, Kirochnaia str., Saint Petersburg, 191015, Russia

Irkutsk State Medical University,
1, Krasnogo Vosstaniia str., Irkutsk, 664003, Russia

Ryazanova Oksana V.

Dr. of Sci. (Med.), Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, City Perinatal Center № 1; Senior Research Fellow at the Department of Obstetrics and Perinatology, D. O. Ott Research Institute of Obstetrics, Gynecology, and Reproductology.
E-mail: oksanaryazanova@mail.ru,
ORCID: 0000-0003-2354-8565, SPIN: 1708-6695

Makishev Sanzhar M.

Anesthesiologist and Intensivist, City Perinatal Center № 1.
E-mail: dr_mak@bk.ru, ORCID: 0009-0009-0291-3149

Gripenko Galina V.

Cand. of Sci. (Med.), Chief Physician, City Perinatal Center № 1; Associate Professor of the Department of Obstetrics, Gynecology, and Neonatology, Pavlov University.
E-mail: ggripenko@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7558-7657

Pylaeva Natalia Yu.

Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General Surgery, Anesthesiology and Intensive Care, and Emergency Medical Aid of the Faculty of Advanced Medical Training and Additional Professional Education, Medical Institute named after S. I. Georgievsky, Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky.
E-mail: natalja.pylaeva@yandex.ua,
ORCID: 0009-0007-3004-0088

Korolev Kirill I.

Anesthesiologist and Intensivist, City Perinatal Center № 1.
E-mail: Korollevkirill@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7220-0421

Коломинчук Сергей Александрович

студент, Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет имени И. И. Мечникова.
E-mail: sergant_koloszz@mail.ru,
ORCID: 0009-0006-2037-0094

Нагульманова Маргарита Дмитриевна

студент, Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет имени И. И. Мечникова.
E-mail: nagulmanova.27@yandex.ru,
ORCID: 0009-0008-2928-5675

Рязанова Анна Андреевна

студент, Иркутский государственный медицинский
университет.
E-mail: anna.ryazanova.03@inbox.ru,
ORCID: 0009-0003-2105-7620

Kolominchuk Sergei A.

Student, Saint Petersburg State Medical University named
after I. I. Mechnikov.
E-mail: sergant_koloszz@mail.ru,
ORCID: 0009-0006-2037-0094

Nagulmanova Margarita D.

Student, Saint Petersburg State Medical University named
after I. I. Mechnikov.
E-mail: nagulmanova.27@yandex.ru,
ORCID: 0009-0008-2928-5675

Ryazanova Anna A.

Student, Irkutsk State Medical University.
E-mail: anna.ryazanova.03@inbox.ru,
ORCID: 0009-0003-2105-7620