

Особенности переживания стресса у женщин, проходящих подготовку к процедуре экстракорпорального оплодотворения

Д. В. Ясная¹, Л. А. Проскуракова¹

¹ Кузбасский гуманитарно-педагогический институт Кемеровского государственного университета, 654041, Россия, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д. 23

Сведения об авторах:

Дарья Владимировна Ясная

e-mail: st1daria@ya.ru

Лариса Александровна Проскуракова

e-mail: lora-al@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-9583-9161

© Авторы (2024).

Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования психофизиологических и психологических показателей стресса у женщин, проходящих подготовку к процедуре экстракорпорального оплодотворения. Противоречивость исследовательских данных о роли психоэмоционального напряжения и стресса в реализации репродуктивной функции, в том числе с применением вспомогательных репродуктивных технологий, определила актуальность исследования и применение объективных психофизиологических методов диагностики стресса. В исследовании приняли участие 55 женщин, проходящих подготовку к процедуре

экстракорпорального оплодотворения, средний возраст которых составил $34 \pm 5,01$ года. Для нейрофизиологической оценки функционального состояния коры головного мозга испытуемых использовался анализ электроэнцефалограммы. Исследование включало регистрацию фоновой электроэнцефалограммы в течение трех минут при закрытых глазах, в дальнейшем применялись пробы с открыванием глаз, ритмической фотостимуляцией, гипервентиляцией. Проводилась частотная и амплитудная характеристика электроэнцефалографии, выявление пароксизмальных форм активности. Наличие ирритативных изменений и вегетативной лабильности на электроэнцефалограмме интерпретировались как признак стрессового состояния. Психологическая диагностика субъективного переживания состояния психоэмоционального стресса проводилась в основной группе с помощью методики: «Шкала психологического стресса» (Psychological Stress Measure, PSM-25) R. Tessier, L. Lemyre, L. Fillion в адаптации Н. Е. Водопьяновой. По результатам тестирования с помощью методики интерпретировался общий показатель психологического стресса. Обнаружено, что показатели биоэлектрической активности коры головного мозга свидетельствуют о проявлении стресса у женщин, проходящих подготовку к процедуре экстракорпорального оплодотворения. При этом женщинами этой группы свое состояние субъективно оценивается как не имеющее признаков стрессовых переживаний и ощущений. Полученные нами данные позволяют по-новому взглянуть на противоречивость в результатах исследований, посвященных роли стресса и других психоэмоциональных состояний в возникновении трудностей в реализации репродуктивной функции, а также результативности применения вспомогательных репродуктивных технологий, в частности, метода экстракорпорального оплодотворения. Применение нейрофизиологической оценки с помощью электроэнцефалографии может быть объективным методом диагностики стресса и психоэмоционального напряжения при подготовке к процедуре экстракорпорального оплодотворения.

Ключевые слова: электроэнцефалография, экстракорпоральное оплодотворение, стресс, бетаритм, infertility

Stress responses in women preparing for in vitro fertilization

D. V. Yasnaya¹, L. A. Proskuryakova¹

¹ Kuzbass Humanitarian and Pedagogical Institute of the Kemerovo State University,
23 Tsiolkovsky Str., Novokuznetsk 654041, Russia

Authors:

Daria V. Yasnaya

e-mail: st1daria@ya.ru

Larisa A. Proskuryakova

e-mail: lora-al@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-9583-9161

Copyright:

© The Authors (2024).

Published by Herzen State

Pedagogical University of Russia.

Abstract. The reported study explores psychophysiological and psychological indicators of stress in women preparing for in vitro fertilization (IVF). The relevance of the study lies in the inconsistency of existing findings on the role of psychoemotional tension and stress in reproduction, particularly in the context of assisted reproductive technologies. The study involved 55 women undergoing preparation for IVF. The functional state of the cerebral cortex was assessed with electroencephalogram (EEG) analysis. The neurophysiological assessment involved the recording of a background EEG for three minutes with eyes closed, followed by tests with open eyes, rhythmic photostimulation, and hyperventilation. The EEG data were analyzed for frequency, amplitude and paroxysmal activity. Irritative changes and vegetative

lability were interpreted as indicators of stress. Psychological diagnostics of stress was carried out using the Psychological Stress Measure (PSM-25) by R. Tessier, L. Lemyre, and L. Fillion, adapted by N. E. Vodopyanova. The PSM-25 results helped identify the participants' perceived level of stress. Despite the neurophysiological indicators suggesting stress, participants reported feeling no significant stress or emotional strain. These findings offer new insights into the contradictory findings of prior studies on the impact of stress and other psychoemotional factors on reproductive outcomes. The study also suggests that neurophysiological methods, such as EEG, can serve as an objective tool for diagnosing stress in women preparing for IVF.

Keywords: electroencephalography, in vitro fertilization, stress, beta rhythm, infertility

Введение

В настоящее время проблема клинического бесплодия, которое понимается как состояние, при котором у супружеской пары с регулярной половой жизнью без использования средств контрацепции и желающей иметь потомство в течение одного года не наступает беременность, остается одной из важнейших в области репродуктивного здоровья (Gurunath et al. 2011). Текущие возможности, связанные с развитием медицинской науки в разработке методов помощи пациентам с подобным диагнозом, таких как инструменты вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), в частности, метод экс-

тракорпорального оплодотворения (ЭКО), позволяют достичь эффективного на уровне 20–35% на один цикл лечения результата, что сопоставимо с естественной фертильностью на один менструальный цикл молодых здоровых людей (Бирюкова и др. 2021). Но поскольку при infertility, как правило, обнаруживается сочетание нескольких причин нарушения репродуктивной функции, имеющих отношение как к соматическому, так и к социальному, психическому здоровью, требуется обращение исследовательского внимания в сторону изучения роли психологических и психофизиологических факторов, а также поиска инструментов,

способствующих повышению эффективности применения инструментов ВРТ.

В исследованиях, посвященных вопросу психологических причин бесплодия, а также психоэмоциональных состояний при применении методов ВРТ, отмечается связь стресса, тревоги, депрессивных состояний и нарушений репродуктивной функции. Обнаружено, что число циклов лечения для зачатия с помощью ВРТ может изменяться в зависимости от степени переживаемого дистресса (Boivin, Schmidt 2005). Проведенный систематический обзор, включивший в себя 9 исследований, посвященных психологическим причинам бесплодия, наряду с другими факторами, тоже обнаруживает роль эмоционального стресса в возникновении нарушений реализации репродуктивной функции, который может приводить к спазмам маточных труб (Simionescu 2022). Такие факторы, как длительность бесплодия, применение медикаментозных форм лечения и многочисленные попытки зачатия, не имеющие результата, сопряжены у женщин с высоким уровнем тревожности, депрессивности и стресса (Maroufizadeh et al. 2019). Процедура ВРТ отмечается учеными-исследователями как являющаяся сама по себе стрессовым фактором ввиду сложности процесса, инвазивного характера (например, ЭКО), необходимости дисциплинированно выполнять предписания и медицинские манипуляции в соответствии со строгим графиком, а также вероятности неуспеха, что вызывает депрессивные состояния (Geisler et al. 2020; Verhaak et al. 2007). При этом в ряде других исследований обнаружены тенденции, свидетельствующие об отсутствии связи стресса с нарушениями репродуктивной функции и результативностью применения методов ВРТ (Rooney, Domar 2018). Например, в исследовании групп женщин, имеющих разный исход ВРТ, не было обнаружено значимых различий в их показателях стресса, тревожности, депрессивности (Tunçay et al. 2020). Не выявлено достоверных различий между группами женщин, применяющих метод

ВРТ, и женщин, забеременевших естественным путем, в отношении оценки тревожности и депрессивности, но при этом было обнаружено, что в группе женщин с ВРТ более высокой была вероятность низких показателей стресса во время беременности, чем у женщин с естественной беременностью (Raguz et al. 2020). Имеющиеся противоречия в научных данных объясняются проблемой методического обеспечения таких исследований: для диагностики психоэмоциональных состояний преимущественно применяются опросники-самоотчеты, которые фиксируют субъективное восприятие своих переживаний, в то время как применение психофизиологических методов диагностики стресса практически не встречается (Филиппова 2022).

Помимо необходимости использования психофизиологических методик диагностики, российские исследователи отмечают действие стрессовых раздражителей, выходящих за пределы физиологического стресса, как одной из ведущих причин бесплодия, а также предлагают рассматривать активизацию стрессовой доминанты в совокупности с недостаточной психологической готовностью к родителству в качестве причин затруднений в реализации репродуктивной функции (Филиппова 2018).

При изучении стресса как психоэмоционального состояния напряженности и его роли в инфертильности и результативности процедур ВРТ важно рассматривать его как комплексный ответный механизм психики, проявляющийся в индивидуальных особенностях биологических ритмов, психофизиологических функций, а также в субъективном восприятии событий, определяющем включение в ситуацию, активное взаимодействие с ней и оценку степени стресса (Проскуракова 2023).

Метод электроэнцефалографии (ЭЭГ) как неинвазивный метод регистрации суммарной активности постсинаптических потенциалов, генерируемых преимущественно в новой коре больших по-

лушарий головного мозга, может выступать инструментом для психофизиологической диагностики психоэмоциональных состояний на основе мощности ЭЭГ-ритмов, а также изменения когерентных характеристик ЭЭГ (Пашков 2017). Метаанализ исследований, целью которого являлось изучение изменений активности мозга здоровых взрослых людей с помощью спектрального анализа ЭЭГ при воздействии острого психосоциального стрессора, позволил обнаружить значительно высокую мощность бета-ритмов во время реактивной фазы стресса (Vanhollebeke et al. 2022). Для депрессивных состояний также характерным является избыток бета-активности, что связывается с нарастанием коркового возбуждения и дефицитом избирательного торможения (Лалин 2014). Ирритативные изменения, проявляющиеся в низкоамплитудной дизритмии со значительным наложением десинхронизированной бета-активности и сглаженными региональными различиями, могут интерпретироваться как невротический паттерн напряженного типа, что свидетельствует о нарушении баланса восходящих активирующих и тормозящих влияний и характеризуется в поведении чрезмерным возбуждением и тонусом, беспокойным состоянием (Александров и др. 2019). В исследовании биоэлектрической активности коры головного мозга женщин, планирующих применение процедуры ЭКО, была обнаружена замена бета-активностью регулярного альфа-ритма, что свидетельствует о стрессовой уязвимости пациенток, особенно в период имплантации бластоциты (Гончаров 2011).

Это определило **цель** исследования: изучить особенности переживания стресса у женщин, проходящих подготовку к процедуре экстракорпорального оплодотворения.

Материалы и методы

Базой исследования выступили кафедра психологии и общей педагогики Кузбасского гуманитарно-педагогического

института федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (КГПИ ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»), кафедра акушерства и гинекологии Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (НГИУВ – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава), клиника семейного здоровья «Эксперт» и лаборатория прикладной нейрофизиологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» (НИИ КППЗ).

В обследовании с помощью психофизиологических и психологических методов приняло участие 55 человек – женщины, проходящих подготовку к процедуре ЭКО. Средний возраст испытуемых – $34 \pm 5,01$ года. Все исследуемые ознакомлены с информированным согласием на участие в научном исследовании и дали свое согласие.

Психофизиологическая оценка функционального состояния головного мозга проводилась с помощью анализа электроэнцефалограммы. Регистрация биоэлектрической активности головного мозга проводилась с применением модульной системы ATES Diagnostic (Италия) в лаборатории прикладной нейрофизиологии НИИ КППЗ, при соблюдении требований международной системы «10-20» с использованием монополярного монтажа с референтным электродом Cz. Выделялись ритмы альфа-диапазона (частотой 8-13 герц (Гц), амплитудой до 100 микровольт (мкВ)), бета-диапазона (частотой 14-30 Гц и амплитудой 5-30 мкВ), а также медленные ритмы тета-диапазона (частотой

та 4-16 Гц), дельта-диапазона (частота 0,5-3 Гц) (Мартынов и др. 2023). Наличие ирритативных изменений и вегетативной лабильности на ЭЭГ интерпретировались как признак стрессового состояния, поскольку они указывают на умеренное преобладание восходящих активирующих влияний над тормозящими, что в поведении проявляется как состояние внутренней напряженности, эмоционального тонуса, повышенной возбудимости.

Психологическая диагностика субъективного переживания состояния психоэмоционального стресса проводилась с помощью методики «Шкала психологического стресса» (Psychological Stress Measure, PSM-25) R. Tessier, L. Lemyre, L. Fillion в адаптации Н. Е. Водопьяновой, где по результатам тестирования интерпретировался общий показатель психологического стресса.

Проверка на нормальность распределения количественных показателей проводилась с помощью критерия Шапиро – Уилка. При нормальном распределении данные описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). В отсутствие нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и квартилей (Q_1-Q_3). Для качественных признаков находились абсолютные и относительные (в %) частоты.

Обработка первичных данных и статистическая обработка производилась с помощью программного пакета Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Проведенное нами исследование позволило получить данные о психологических и психофизиологических особенностях переживания стресса у женщин, проходящих подготовку к процедуре ЭКО.

В результате анализа данных регистрации биоэлектрической активности коры головного мозга женщин, проходящих подготовку к процедуре ЭКО, было выявлено, что основной ритм представлен модулированным альфа-ритмом преимущественно в задних отделах полуша-

рий, не зарегистрировано пароксизмальных форм активности. Основной ритм по частотным характеристикам соответствует возрасту. При этом обнаружены ирритативные изменения, а также признаки вегетативной лабильности. В группе женщин, проходящих подготовку к ЭКО, у 89% исследуемых основной ритм умеренно дезорганизован диффузной асинхронной бета-активностью, в группе контроля подобная тенденция наблюдается лишь у 15% женщин. Артефакты кожно-гальванической реакции в основной группе представлены у 22% исследуемых, в группе контроля – у 10%.

Таблица 1. Характеристики биоэлектрической активности коры головного мозга в группе исследуемых

Параметры биоэлектрической активности мозга	Группа женщин, проходящих подготовку к процедуре ЭКО (n = 55)
Частота альфа-ритма, Гц – Me (Q_1-Q_3)	10,0 (9,0-10,0)
Амплитуда альфа-ритма, мкВ – M±SD	64,71±26,9
Ирритативные изменения (диффузная асинхронная бета-активность) – % (n)	89% (49)
Вегетативная лабильность (артефакты кожно-гальванической реакции) – % (n)	22% (12)

Наличие ирритативных изменений – диффузной асинхронной бета-активности в группе женщин, проходящих подготовку к процедуре ЭКО, – свидетельствует о проявлении у них невротического паттерна ЭЭГ напряженного типа. Для него свойственно умеренное преобладание восходящих влияний над тормозящими, проявляющееся в поведении, как беспокойство, чрезмерное возбуждение и эмоциональный тонус, при этом симптомы тревожности, как правило, отсутствуют (Александров и др. 2019). Проявление диффузной асинхронной бета-активности, возможно, связано с чрезмерным возбуждением нейронов ретикулярной формации, вызванного психоэмоциональным напряжением, которое в группе женщин, прохо-

дящих подготовку к процедуре ЭКО, может являться как следствием процесса лечения infertility, так и одной из причин нарушений репродуктивной функции.

Результаты психологической диагностики стресса с помощью методики самоотчета PSM-25 среди женщин, проходящих подготовку к процедуре ЭКО, позволили получить данные, свидетельствующие о низком уровне стресса в основной группе ($M_e = 56, Q_1 - Q_3 = 41 - 71$). Общий показатель психической напряженности менее 100 баллов указывает на состояние психологической адаптированности.

Таблица 2. Характеристика психологического стресса в группе исследуемых

Параметры психологического стресса	Группа женщин, проходящих подготовку к процедуре ЭКО (n=55)	Уровень
Общий балл по шкале PSM-25, балл – $M_e (Q_1 - Q_3)$	56 (41-71)	Средний (норма)

Полученные данные представляют интерес в контексте освещаемой проблемы применения опросников-самоотчетов при диагностике эмоциональных состояний. Так, женщинами с невротическим паттерном ЭЭГ напряженного типа такие состояния, как психоэмоциональное напряжение, повышенная вспыльчивость, возбудимость, сложности с засыпанием и другие признаки стресса, могут восприниматься как привычные индивидуальные особенности, которые не отмечаются ими как симптомы переживаний стресса ни в эмоциональных, ни в соматических, ни в поведенческих показателях. Скорее, подобные явления оцениваются ими как нормальное, обычное состояние и поведение, являющееся их субъективным вариантом нормы. При этом на уровне объективной психофизиологической оценки может диагностироваться обратное. В свою очередь, такая субъективная оценка психоэмоциональных состояний может представлять трудности в процессе подготовки и проведения процедур ВРТ, в частности ЭКО. Повышенная возбу-

димость и состояние беспокойства могут проявляться в столкновении с трудностями при необходимости дисциплинированно выполнять предписания и медицинские манипуляции в соответствии со строгим графиком и оказывать отрицательное влияние на степень приверженности лечению со стороны пациенток из-за переживаемого ощущения нетерпения, вероятности импульсивных поведенческих реакций при столкновении с трудностями и неудачами. Это также может влиять на восприятие обычных, повседневных стрессоров в ситуации подготовки к процедуре ЭКО как более значимых и острых, что способствует повышению общего уровня напряженности и стресса. Кроме того, субъективное переживание психоэмоционального напряжения как субъективной нормы может сопровождаться ростом дискомфорта и дистресса при потере привычного состояния возбужденности, проявляющееся в состоянии деятельности, повседневной активности. Это, в свою очередь, может влиять на восприятие соматических сигналов и эмоциональных переживаний о необходимости отдыха, расслабления, устранения дискомфорта, влияющего на текущее состояние как недостаточно значимых для принятия действий по их устранению. Из-за чего психоэмоциональное напряжение, особенно в условиях столкновения с диагнозом бесплодия, проведением медицинских обследований и инвазивных процедур, может аккумулироваться и достигать функциональных пределов, проявиться в наблюдаемых дестабилизирующих соматических признаках. Это, в свою очередь, может затруднять процесс расслабления, достижения спокойного состояния и стрессустойчивого поведения, необходимого для успешного проведения самой процедуры ЭКО, особенно в период имплантации blastocysts.

Помимо этого, субъективная оценка своего состояния как нормы может затруднять процесс обращения за помощью и ее оказания соответствующими профильными специалистами, а также окру-

жением пациенток, из-за чего внешние и внутренние стрессовые факторы могут оказывать свое влияние на протяжении всего периода подготовки к процедуре ЭКО, процесса ее проведения и, возможно, влиять на итоговый результат.

Выводы

Таким образом, выявленные в ходе нашего исследования особенности переживания стресса у женщин, проходящих подготовку к процедуре экстракорпорального оплодотворения, заключаются в обнаружении с помощью психофизиологической диагностики у исследуемых невротического паттерна ЭЭГ напряженного типа, свидетельствующего о переживании стресса, наряду с отсутствием в субъективном восприятии пациенток признаков стрессовых переживаний и ощущений.

Полученные данные подчеркивают важность и необходимость проведения комплексной оценки психоэмоциональных состояний женщин, проходящих подготовку к процедурам ВРТ, в частности ЭКО, не ограничиваясь лишь опросниками-самоотчетами. В качестве метода психофизиологической оценки может выступать применение ЭЭГ.

Результаты нашей работы согласуются с материалами других исследований, в которых применяется метод ЭЭГ для анализа психофизиологических особенностей женщин, проходящих лечение с помощью методов ЭКО. В частности, в исследовании Г. В. Гончарова обнаружены сходства параметров биоэлектрической активности коры головного мозга в группах женщин, обращающихся к процедуре ЭКО, и стресснеустойчивых женщин: наблюдаются распад альфа-ритма и его замена на более быструю бета-активность, что в комплексе с параметрами вегетативного реаги-

вания, свидетельствует о большей подверженности пациенток эмоциональному дистрессу, особенно, в период имплантации эмбриона (Гончаров 2011).

Обнаруженные данные, характеризующие особенности переживания стресса у женщин, проходящих процедуру подготовки к ЭКО, указывают на перспективность дальнейшего изучения роли стрессового состояния в нарушениях репродуктивной функции, а также поиска психофизиологических маркеров результата ЭКО.

Благодарности

Авторы выражают благодарность кафедре акушерства и гинекологии Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, клинике семейного здоровья «Эксперт» и лично доктору медицинских наук, профессору кафедры акушерства и гинекологии НГИУВ – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава Лихачевой Виктории Васильевне, а также лаборатории прикладной нейрофизиологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» и лично кандидату медицинских наук, старшему научному сотруднику лаборатории прикладной нейрофизиологии, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» Мартынову Илье Дмитриевичу.

Литература

- Александров, М. В., Иванов, Л. Б., Лытаев С. А. и др. (2019) *Электроэнцефалография: руководство*. СПб.: СпецЛит, 200 с.
- Бирюкова, А. М., Мартиросян, Я. О., Ковальчик, А. И., Хубаева, Д. Г. (2021) Диагностика и лечение бесплодия. Клиническая лекция. *Медицинский оппонент*, № 2 (14), с. 41–45.

- Гончаров, Г. В. (2011) *Психофизиологическая коррекция стресса бесплодия у женщин в программе экстракорпорального оплодотворения. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата медицинских наук*. Волгоград, Волгоградский государственный медицинский университет, 23 с.
- Лалин, И. А., Алфимова М. В. (2014) ЭЭГ-маркеры депрессивных состояний. *Социальная и клиническая психиатрия*, т. 24, № 4, с. 81–89.
- Мартынов, И. Д., Ямщикова, А. В., Флейшман, А. Н., Петровский, С. А. (2023) Эффективность транскраниальной магнитной стимуляции в лечении профессиональной полинейропатии. *Гигиена и санитария*, № 102 (4), с. 351–355.
- Пашков, А. А., Дахтин, И. С., Харисова, Н. С. (2017) Электроэнцефалографические био-маркеры экспериментально индуцированного стресса. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Психология*, т. 10, № 4, с. 68–82.
- Проскуракова, Л. А., Малютин, К. Г. (2023) Влияние тренинга саморегуляции на психоэмоциональное состояние работников МЧС после профессиональных тренировок. *Международный научно-исследовательский журнал*, № 12 (138), 5 с. DOI: 10.23670/IRJ.2023.138.91
- Филиппова, Г. Г. (2018) Стресс и нарушение репродуктивной функции. В кн: В. В Макаров, С. Ц. Камалова, А. Е. Булычева (ред.). *Антология российской психотерапии и психологии: Материалы Международного конгресса Национальной саморегулируемой организации «Союз психотерапевтов и психологов», 15–18 ноября 2018 года*. М.: Общероссийская профессиональная психотерапевтическая лига, т. 6., с. 69–72.
- Филиппова, Г. Г. (2022) Психологические аспекты вспомогательных репродуктивных технологий: обзор зарубежных и Российских исследований. *Современная зарубежная психология*, т. 11, № 1, с. 26–38. DOI: 10.17759/jmfp.2022110103
- Boivin, J., Schmidt, L. (2005) Infertility-related stress in men and women predicts treatment outcome 1 year later. *Fertility and Sterility*, no. 83 (6), pp. 1745–1752. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2004.12.039
- Geisler, M., Meaney, S., Waterstone, J., O'Donoghue, K. (2020) Stress and the impact on the outcome of medically assisted reproduction. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, no. 248, pp. 187–192. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2020.03.006
- Gurunath, S., Pandian, Z., Anderson, R.A. [et al.] (2011) Defining infertility—a systematic review of prevalence studies. *Human Reproduction Update*, vol. 17, p. 575–588. DOI: 10.1093/humupd/dmr015
- Maroufizadeh, S., Navid, B., Omani-Samani, R., Amini, P. (2019) The effects of depression, anxiety and stress symptoms on the clinical pregnancy rate in women undergoing IVF treatment. *BMC Research Notes*, no. 12 (1), p. 4. DOI: 10.1186/s13104-019-4294-0
- Raguz, N., McDonald, S.W., Metcalfe, A., O'Quinn, C., Tough, S.C. (2014) Mental health outcomes of mothers who conceived using fertility treatment. *Reproductive Health*, № 11(1), pp. 1–12. DOI: 10.1186/1742-4755-11-19
- Rooney, K., Domar, A. (2018) The relationship between stress and infertility. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, no. 20 (1), pp. 41–47. DOI: 10.31887/DCNS.2018.20.1/klrooney
- Simionescu, G., Doroftei, B., Maftai, R., Obreja, B. E. et al. (2021) The complex relationship between infertility and psychological distress (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, no. 21 (4), 6 p. DOI: 10.3892/etm.2021.9737
- Tuncay, G., Yildiz, S., Karaer, A., Reyhani, I., Ozgocer, T., Ucar, C., Karabulut, U., Unal, S. (2020) Stress in couples undergoing assisted reproductive technology. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, no. 301 (6), pp. 1561–1567. DOI: 10.1007/s00404-020-05549-8
- Vanhollebeke, G., De Smet, S., De Raedt, R., Baeken, C., van Mierlo, P., Vanderhasselt, M-A. (2022) The neural correlates of psychosocial stress: A systematic review and meta-analysis of spectral analysis EEG studies. *Neurobiology of Stress*, vol.18, pp. 100452–100452. DOI: 10.1016/j.ynstr.2022.100452
- Verhaak, C. M., Smeenk, J. M., Evers, A. W., Kremer, J. A., Kraaijmaat, F. W., Braat, D. D. (2007) Women's emotional adjustment to IVF: a systematic review of 25 years of research. *Human Reproduction Update*, no 13, pp. 27–36. DOI: 10.1093/humupd/dml040

References

- Aleksandrov, M. V., Ivanov, L. B., Lytaev S. A. et al. (2019) *Elektroentsefalografiya: rukovodstvo [Electroencephalography: a guide]*. Saint Petersburg: SpetsLit Publ., 200 p. (In Russian)

- Biryukova, A. M., Martirosyan, Ya. O., Koval'chik, A. I., Khubaeva, D. G. (2021) Diagnostika i lechenie besplodiya. Klinicheskaya lektsiya. [Infertility diagnosis and treatment. Clinical lecture]. *Meditsinskij opponent — Medical Opponent*, no. 2 (14), pp. 41–45. (In Russian)
- Boivin, J., Schmidt, L. (2005) Infertility-related stress in men and women predicts treatment outcome 1 year later. *Fertility and Sterility*, no. 83 (6), pp. 1745–1752. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2004.12.039 (In English)
- Filippova, G. G. (2018) Stress i narushenie reproduktivnoj funktsii [Stress and reproductive dysfunction]. In: V. V. Makarov, S. Ts. Kamalova, A. E. Bulycheva (eds.). *Antologiya rossijskoj psikhoterapii i psikhologii: Materialy Mezhdunarodnogo kongressa Natsional'noj samoreguliruemoj organizatsii «Soyuz psikhoterapevtov i psikhologov», 15–18 noyabrya 2018 goda [Anthology of Russian Psychotherapy and Psychology: Proceedings of the International Congress of the National Self-regulatory Organization «Union of Psychotherapists and Psychologists», November 15-18, 2018]*. Moscow: Obshcherossijskaya professional'naya psikhoterapevticheskaya liga Publ., vol. 6., pp. 69–72. (In Russian)
- Filippova, G. G. (2022) Psikhologicheskie aspekty vspomogatel'nykh reproduktivnykh tekhnologij: obzor zarubezhnykh i Rossijskikh issledovanij [Psychological aspects of assisted reproductive technologies: a review of foreign and Russian studies]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya — Modern foreign psychology*, no 1, vol. 11, pp. 26–38. DOI: 10.17759/jmfp.2022110103 (In Russian)
- Geisler, M., Meaney, S., Waterstone, J., O'Donoghue, K. (2020) Stress and the impact on the outcome of medically assisted reproduction. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, no. 248, pp. 187–192. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2020.03.006 (In English)
- Goncharov, G. V. (2011) *Psikhofiziologicheskaya korrektsiya stressa besplodiya u zhenshchin v programme ekstrakorporal'nogo oplodotvoreniya. [Psychophysiological correction of infertility stress in women in the in vitro fertilization program]. Abstract PhD dissertation (Medicine)*. Volgograd: Volgogradskij gosudarstvennyj meditsinskij universitet Publ., 23 p. (In Russian)
- Gurunath, S., Pandian, Z., Anderson, R.A. [et al.] (2011) Defining infertility—a systematic review of prevalence studies. *Human Reproduction Update*, vol. 17, p. 575–588. DOI: 10.1093/humupd/dmr015 (In English)
- Lapin, I. A., Alfimova, M. V. (2014) EEG-markery depressivnykh sostoyanij [EEG markers of depressive states]. *Sotsial'naya i klinicheskaya psikhatriya — Social and clinical psychiatry*, vol. 24, no. 4, pp. 81–89. (In Russian)
- Maroufizadeh, S., Navid, B., Omani-Samani, R., Amini, P. (2019) The effects of depression, anxiety and stress symptoms on the clinical pregnancy rate in women undergoing IVF treatment. *BMC Research Notes*, no. 12 (1) p. 4. DOI: 10.1186/s13104-019-4294-0 (In English)
- Martynov, I. D., Yamshchikova, A. V., Flejshman, A. N., Petrovskij, S. A. (2023) Effektivnost' transkraniyal'noj magnitnoj stimulyatsii v lechenii professional'noj polineuropatii [Efficiency of the transcranial magnetic stimulation in the treatment of occupational polyneuropathy]. *Gigiena i sanitariya — Hygiene and Sanitation*, no. 102 (4), pp. 351–355. (In Russian)
- Pashkov, A. A., Dakhtin, I. S., Kharisova, N. S. (2017) Elektroentsefalograficheskie bio-markery eksperimental'no indutsirovannogo stressa [Electroencephalographic Biomarkers of Experimentally Induced Stress]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Psikhologiya — Bulletin of the South Ural state university. Series: Psychology*, vol. 10, no. 4, pp. 68–82. (In Russian)
- Proskuryakova, L. A., Malyutin, K. G. (2023) Vliyanie treninga samoregulyatsii na psikhoemotsional'noe sostoyanie rabotnikov MChS posle professional'nykh trenirovok [Effect of self-regulation training on the psycho-emotional state of emergcom workers after professional trainings]. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal — International Research Journal*, no. 2 (138), p. 5. DOI: 10.23670/IRJ.2023.138.91 (In Russian)
- Raguz, N., McDonald, S.W., Metcalfe, A., O'Quinn, C., Tough, S.C. (2014) Mental health outcomes of mothers who conceived using fertility treatment. *Reproductive Health*, № 11 (1), pp. 1–12. DOI: 10.1186/1742-4755-11-19 (In English)
- Rooney, K., Domar, A. (2018) The relationship between stress and infertility. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, no. 20 (1), pp. 41–47. DOI: 10.31887/DCNS.2018.20.1/klrooney (In English)
- Simionescu, G., Doroftei, B., Maftai, R., Obreja, B. E. et al. (2021) The complex relationship between infertility and psychological distress (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, no. 21 (4), p. 6. DOI: 10.3892/etm.2021.9737 (In English)

- Tuncay, G., Yıldız, S., Karaer, A., Reyhani, I., Ozgocer, T., Ucar, C., Karabulut, U., Unal, S. (2020) Stress in couples undergoing assisted reproductive technology. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, no. 301 (6), pp. 1561–1567. DOI: 10.1007/s00404-020-05549-8 (In English)
- Vanhollebeke, G., De Smet, S., De Raedt, R., Baeken, C., van Mierlo, P., Vanderhasselt, M-A. (2022) The neural correlates of psychosocial stress: A systematic review and meta-analysis of spectral analysis EEG studies. *Neurobiology of Stress*, vol.18, pp. 100452–100452. DOI: 10.1016/j.ynstr.2022.100452 (In English)
- Verhaak, C. M., Smeenk, J. M., Evers, A. W., Kremer, J. A., Kraaijmaat, F. W., Braat, D. D. (2007) Women's emotional adjustment to IVF: a systematic review of 25 years of research. *Human Reproduction Update*, no. 13, pp. 27–36. DOI: 10.1093/humupd/dml040 (In English)