Medical
Research
Journal

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСРЕГУЛЯЦИИ У ДЕВУШЕК С НАРУШЕНИЕМ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА: НЕЙРОЭНДОКРИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ, ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА

Курбанова Зарина Хасановна
Резидент магистратуры 3-го курса кафедры неврологии СамГМУ
Эргашев Сухроб Сайидович
PhD, доцент кафедры неврологии СамГМУ

Аннотация

Актуальность. Нарушения менструального цикла в подростковом и юношеском возрасте представляют собой распространённую клиническую проблему, затрагивающую репродуктивную, эндокринную и нервную системы. У части пациенток изменения менструальной функции сопровождаются головной болью, головокружением, ортостатической непереносимостью, сердцебиением, повышенной потливостью, нарушениями терморегуляции, сна и эмоциональной устойчивости. Взаимодействие гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, автономной нервной системы и механизмов стрессовой адаптации определяет сложность диагностики подобных состояний. При этом физиологические колебания вегетативных показателей на протяжении менструального цикла необходимо отличать от самостоятельных вегетативных расстройств и симптомов сопутствующих заболеваний.

Материалы и методы. Проведён аналитический обзор клинических исследований, систематических обзоров, метаанализов и международных рекомендаций, посвящённых менструальным расстройствам подросткового возраста, автономной регуляции сердечно-сосудистой системы, вариабельности сердечного ритма, дисменорее, ортостатической непереносимости и предменструальным расстройствам.

Результаты. Систематизированы клинические варианты вегетативных проявлений, сопровождающих нарушения менструального цикла. Проанализированы возможности ортостатических проб, вариабельности сердечного ритма, клинических опросников и гормонально-метаболического обследования. Предложена авторская концептуальная модель ADOLESCENT-AUTO-CYCLE, предназначенная для последовательной оценки менструального статуса, вегетативных симптомов, автономной реактивности и сопутствующих заболеваний.

Заключение. Комплексная оценка вегетативных проявлений у девушек с менструальными расстройствами требует взаимодействия невролога, детского гинеколога и эндокринолога. Динамическое исследование симптомов, гемодинамики и автономных показателей с учётом менструального статуса может способствовать более точной диагностике и индивидуализации медицинского наблюдения.

Ключевые слова: вегетативная дисрегуляция, автономная нервная система, нарушение менструального цикла, подростковый возраст, вариабельность сердечного ритма, дисменорея, ортостатическая непереносимость, нейроэндокринная регуляция, гипоталамо-гипофизарно-яичниковая ось.

HAYZ SIKLI BUZILGAN QIZLARDA VEGETATIV REGULYATSIYA BUZILISHINING KLINIK KO‘RINISHLARI: NEYROENDOKRIN MEXANIZMLAR, DIAGNOSTIK MEZONLAR VA FUNKSIONAL MONITORING ISTIQBOLLARI

Qurbonova Zarina Xasanovna
SamDTU Nevrologiya kafedrasining 3-bosqich magistratura rezidenti.
Ergashev Suxrob Sayidovich
PhD, SamDTU Nevrologiya kafedrasi dotsenti.

Annotatsiya

Dolzarbligi. O‘smirlik va yoshlik davrida hayz siklining buzilishi reproduktiv, endokrin va asab tizimlariga ta’sir qiluvchi muhim klinik muammo hisoblanadi. Ayrim bemorlarda hayz sikli buzilishlari bosh og‘rig‘i, bosh aylanishi, ortostatik intolerantlik, yurak urishining tezlashishi, ortiqcha terlash, termoregulyatsiya, uyqu va emotsional barqarorlikning buzilishi bilan birga kechadi. Gipotalamo-gipofizar-tuxumdon tizimi, vegetativ asab tizimi va stressga moslashish mexanizmlarining o‘zaro ta’siri ushbu holatlarning murakkab patofiziologik asosini tashkil qiladi.

Materiallar va usullar. Hayz sikli buzilishlari, yurak ritmi variabelligi, dismenoreya, ortostatik intolerantlik, premenstrual buzilishlar va vegetativ regulyatsiyaga bag‘ishlangan klinik tadqiqotlar, tizimli sharhlar, metatahlillar va xalqaro tavsiyalar tahlil qilindi.

Natijalar. Hayz sikli buzilishlari bilan birga uchraydigan vegetativ simptomlarning klinik shakllari tizimlashtirildi. Ortostatik sinamalar, yurak ritmi variabelligi, klinik so‘rovnomalar va gormonal-metabolik tekshiruvlarning imkoniyatlari baholandi. Menstrual holat, vegetativ simptomlar, avtonom reaktivlik va yondosh kasalliklarni birlashtiruvchi ADOLESCENT-AUTO-CYCLE konseptual modeli taklif qilindi.

Xulosa. Hayz sikli buzilgan qizlarda vegetativ belgilarni baholash nevrolog, bolalar ginekologi va endokrinologining hamkorligini talab qiladi. Simptomlar va funksional ko‘rsatkichlarni dinamik kuzatish tashxisni aniqlashtirish va individual tibbiy nazoratni rejalashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: vegetativ regulyatsiya buzilishi, avtonom asab tizimi, hayz sikli buzilishi, o‘smirlik davri, yurak ritmi variabelligi, dismenoreya, ortostatik intolerantlik, neyroendokrin regulyatsiya.

CLINICAL MANIFESTATIONS OF AUTONOMIC DYSREGULATION IN ADOLESCENT GIRLS WITH MENSTRUAL CYCLE DISORDERS: NEUROENDOCRINE MECHANISMS, DIAGNOSTIC CRITERIA, AND FUNCTIONAL MONITORING PERSPECTIVES

Kurbanova Zarina Khasanovna
Third-year Master's Resident, Department of Neurology, SamSMU
Ergashev Sukhrob Sayidovich
PhD, Associate Professor, Department of Neurology, SamSMU

Abstract

Background. Menstrual cycle disorders during adolescence represent an important clinical problem involving reproductive, endocrine, cardiovascular, and neurological regulatory systems. In some patients, menstrual irregularities coexist with headaches, dizziness, orthostatic intolerance, palpitations, excessive sweating, sleep disturbances, and emotional instability. Interactions between the hypothalamic–pituitary–ovarian axis, autonomic nervous system, and stress-response mechanisms may contribute to these manifestations. However, physiological menstrual cycle-related autonomic fluctuations must be distinguished from established autonomic disorders and symptoms caused by coexisting medical conditions.

Materials and Methods. A narrative analytical review of clinical studies, systematic reviews, meta-analyses, and international recommendations was conducted. The main topics included adolescent menstrual disorders, cardiovascular autonomic regulation, heart rate variability, dysmenorrhea, orthostatic intolerance, and premenstrual disorders.

Results. Clinical patterns of autonomic symptoms accompanying menstrual disturbances were systematically characterized. The diagnostic roles and limitations of orthostatic testing, heart

rate variability analysis, clinical questionnaires, and endocrine assessment were examined. An original conceptual framework, ADOLESCENT-AUTO-CYCLE, was developed to integrate menstrual characteristics, autonomic symptoms, physiological reactivity, and comorbid conditions.

Conclusion. Evaluation of autonomic manifestations in adolescent girls with menstrual cycle disorders requires an interdisciplinary approach involving neurology, adolescent gynecology, and endocrinology. Longitudinal symptom assessment and standardized autonomic monitoring may improve clinical characterization and support individualized follow-up.

Keywords: autonomic dysregulation, autonomic nervous system, menstrual cycle disorders, adolescence, heart rate variability, dysmenorrhea, orthostatic intolerance, neuroendocrine regulation, hypothalamic–pituitary–ovarian axis.

Введение. Нарушения менструального цикла в подростковом и юношеском возрасте относятся к важным проблемам современной клинической медицины вследствие их распространённости, разнообразия этиологических факторов и потенциального влияния на физическое, психоэмоциональное и репродуктивное здоровье. Период полового созревания характеризуется последовательным формированием функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системы, становлением овуляторных механизмов и изменением чувствительности нейроэндокринных структур к внешним и внутренним регуляторным воздействиям. В первые годы после менархе возможны физиологические ановуляторные циклы, однако выраженные и устойчивые нарушения ритма менструаций требуют клинического обследования [1, 2]. Согласно рекомендациям Американского колледжа акушеров и гинекологов (American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG), менструальный цикл в подростковом возрасте является важным показателем общего состояния здоровья. У большинства девушек в первые годы после менархе продолжительность цикла находится в пределах 21–45 дней, а интервал между менструациями, достигающий 90 дней даже однократно, требует дополнительной оценки. При этом клиническая интерпретация должна учитывать время, прошедшее после первой менструации, поскольку созревание репродуктивной оси происходит постепенно [1].

Современные исследования подростковых менструальных нарушений подчёркивают необходимость разграничения физиологической нерегулярности циклов, аномальных маточных кровотечений, дисменореи, первичной и вторичной аменореи, а также эндокринных заболеваний, сопровождающихся овуляторной дисфункцией. Перечисленные состояния могут сочетаться, но не являются взаимозаменяемыми диагностическими категориями [2]. Отдельное место занимает синдром поликистозных яичников (СПКЯ), сопровождающийся нарушением овуляторной функции и гиперандрогенией. Международные рекомендации 2023 года указывают, что диагностика СПКЯ у подростков требует одновременно наличия нарушений менструального цикла и признаков клинической либо биохимической гиперандрогении после исключения других причин. Использование ультразвуковой морфологии яичников или антимюллерова гормона как самостоятельных диагностических критериев в подростковом возрасте не рекомендуется [3]. Обновлённые рекомендации Peña и соавторов дополнительно подчёркивают необходимость предотвращения гипердиагностики СПКЯ у девушек с физиологической незрелостью овуляторных механизмов. При наличии отдельных признаков заболевания, не удовлетворяющих полным критериям, целесообразна категория повышенного риска с последующей динамической переоценкой [4].

Функциональная гипоталамическая аменорея представляет другую клинически значимую причину нарушения менструального цикла. Она может развиваться на фоне энергетического дефицита, ограничительного питания, чрезмерных физических нагрузок, эмоционального стресса и сочетанного воздействия нескольких факторов. В рекомендациях Gordon и соавторов подчёркивается необходимость исключения органической эндокринной патологии и комплексной оценки пищевого поведения, физической активности и психоэмоционального состояния [5].

У девушек с нарушением менструального цикла нередко наблюдаются жалобы, которые традиционно относят к вегетативным проявлениям: головокружение, ощущение сердцебиения, повышенная потливость, субъективные колебания температуры тела, тошнота, периферическая холодность конечностей, снижение толерантности к физической нагрузке и нарушения сна. Однако эти симптомы обладают низкой этиологической специфичностью и могут быть связаны не только с автономной нервной регуляцией, но и с анемией, дегидратацией, болевым синдромом, эндокринными нарушениями или тревожными расстройствами. Особое диагностическое значение имеют аномальные маточные кровотечения. При обильных менструациях возможно развитие железодефицита, уменьшение объёма циркулирующей крови и ортостатических симптомов. Рекомендации ACOG предусматривают оценку гемодинамической стабильности, общего анализа крови, показателей обмена железа и, при соответствующих показаниях, обследование на нарушения гемостаза [6]. Другим распространённым состоянием является первичная дисменорея. Она характеризуется менструально-ассоциированным болевым синдромом при отсутствии установленной структурной патологии органов малого таза. В клинических рекомендациях подчёркивается необходимость исключения вторичной дисменореи, особенно эндометриоза, при сохранении выраженной боли несмотря на адекватное лечение [7].

Патофизиологические механизмы первичной дисменореи включают повышение локальной продукции простагландинов, усиление сократительной активности миометрия, снижение тканевой перфузии и активацию ноцицептивных путей. Iacovides и соавторы подчёркивают, что дисменорея способна сопровождаться системными симптомами, включая тошноту, диарею, головную боль и общее недомогание, которые могут частично отражать нейровегетативную реакцию на боль [8]. Важным направлением исследований стала оценка взаимодействия менструального цикла и автономной нервной системы при помощи вариабельности сердечного ритма (ВСР). В метаанализе Schmalenberger и соавторов, объединявшем 37 исследований и 1004 участницы, выявлено статистически значимое снижение показателей кардиовагальной активности при переходе от фолликулярной к лютеиновой фазе. Стандартизированная величина эффекта составила −0,39 при 95% доверительном интервале от −0,67 до −0,11 [9]. В исследовании McKinley и соавторов также продемонстрированы физиологические различия частоты сердечных сокращений и вариабельности кардиоинтервалов между фолликулярной и лютеиновой фазами. Следовательно, изменения автономных показателей могут наблюдаться и у практически здоровых женщин с регулярными циклами [10]. Современный обзор Mei и соавторов, опубликованный в 2026 году, рассматривает циклическую регуляцию симпатической активности, барорефлекторных механизмов и сосудистой реактивности. Авторы подчёркивают сохраняющуюся неопределённость относительно непосредственного вклада гормональных колебаний в отдельные компоненты автономного ответа [11]. Систематический обзор de Jager и соавторов, посвящённый измерению ВСР носимыми электронными устройствами, дополнительно подтверждает зависимость регистрируемых показателей от менструальной фазы и гормонального статуса. Однако особенности используемых алгоритмов, качество сигнала и неоднородность исследованных популяций ограничивают прямое применение этих данных для клинической диагностики [12].

При дисменорее изменения ВСР могут быть более выраженными. Wang и соавторы в сравнительном проспективном исследовании зарегистрировали более низкие значения высокочастотного компонента ВСР у молодых женщин с болезненными менструациями по сравнению с контрольной группой. Эти результаты позволяют предполагать изменение парасимпатически обусловленной регуляции, но не устанавливают причинно-следственную связь между дисменореей и автономной дисфункцией [13]. В исследовании Rusyn и соавторов, включавшем 37 девушек 12–16 лет с дисменореей и признаками автономных нарушений, использовались анализ ВСР и ортостатическая проба. Работа демонстрирует возможность комплексного исследования в подростковой популяции, однако ограниченный размер выборки не позволяет распространять полученные данные на всех девушек с менструальными расстройствами [14]. Роль циклической гормональной регуляции в

ортостатической адаптации изучалась Fu и соавторами, которые оценивали симпатическую активность и гемодинамические реакции при вертикализации в разные фазы менструального цикла [15]. Carter и соавторы также выявили изменения симпатического ответа при ортостатическом воздействии, что подтверждает участие менструально-зависимых механизмов в регуляции сердечно-сосудистой адаптации [16].

Однако Stickford и соавторы продемонстрировали, что у пациенток с синдромом постуральной ортостатической тахикардии (Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome, POTS) менструальные фазы могут изменять гемодинамические реакции без соответствующего увеличения непосредственно измеряемой мышечной симпатической нервной активности. Эти результаты свидетельствуют о сложности взаимодействия гормональных и автономных механизмов [17]. Клиническая связь между менструальным циклом и ортостатическими симптомами показана Peggs и соавторами: женщины с POTS сообщали об усилении головокружения во время менструации, тогда как в фолликулярную фазу выраженность симптомов уменьшалась [18]. В более позднем исследовании Boris и соавторов, опубликованном в 2025 году, большинство участниц с ранее установленным в подростковом возрасте POTS отмечали усиление ортостатических симптомов непосредственно перед менструацией или во время неё. При этом авторы не установили убедительного увеличения распространённости отдельных гинекологических заболеваний по сравнению с общей популяцией [19].

Современные рекомендации по педиатрической ортостатической непереносимости рассматривают POTS, ортостатическую гипотензию и вазовагальные обмороки как самостоятельные клинические синдромы, требующие специфической диагностики. Stewart и соавторы подчёркивают необходимость оценки симптомов в вертикальном положении и объективных гемодинамических реакций [20]. Экспертный консенсус Heart Rhythm Society также устанавливает критерии POTS и подчёркивает необходимость исключения альтернативных причин тахикардии, включая кровопотерю, дегидратацию и лекарственные воздействия [21].

Особую проблему представляют предменструальные расстройства. Koifman и соавторы продемонстрировали неоднозначность автономных изменений у женщин с предменструальным синдромом: полученные результаты не подтверждали универсальную модель преобладания симпатической активности в поздней лютеиновой фазе [22]. Исследование de Zambotti и соавторов выявило особенности кардиовагальной регуляции во время сна у женщин с выраженными предменструальными симптомами, подтверждая потенциальную взаимосвязь гормональных колебаний, автономной регуляции и структуры сна [23]. Brown и соавторы в обзоре предменструального дисфорического расстройства отметили перспективность изучения ВСР и цифровых физиологических показателей, но подчеркнули методологическую неоднородность исследований и недостаточность доказательств для применения ВСР как самостоятельного диагностического маркера [24].

Рекомендации ACOG 2023 года рассматривают предменструальные расстройства как клинические состояния, для диагностики которых особое значение имеет цикличность симптомов и их влияние на повседневное функционирование [25]. Систематический обзор Delcourt и соавторов показал умеренную поддержку гипотезы об изменении автономной и эмоциональной реактивности на стресс в лютеиновую фазу, хотя результаты исследований оставались неоднородными [26]. В метаанализе Bencker и соавторов, включавшем 66 исследований, была выявлена положительная связь выраженности предменструальных симптомов с уровнем стресса. Однако подобная ассоциация не доказывает, что стресс является единственной причиной менструальных или автономных нарушений [27].

Методологическое значение имеет стандартизация оценки ВСР. Классические рекомендации Европейского общества кардиологов определяют основные временные и частотные показатели анализа кардиоинтервалов [28]. Современный обзор Shaffer и Ginsberg уточняет физиологическую интерпретацию показателей и необходимость учёта дыхания, продолжительности регистрации, возраста и внешних факторов [29]. Billman показал, что соотношение низкочастотного и высокочастотного компонентов ВСР не является точным

показателем симпатовагального баланса. Поэтому использование единственного коэффициента LF/HF для постановки диагноза автономной дисфункции методологически необоснованно [30]. Дополнительная дифференциальная диагностика требуется при выраженной дисменорее и подозрении на эндометриоз. Международные рекомендации ESHRE предусматривают возрастно-адаптированный подход к диагностике данного заболевания у подростков [31]. Головные боли, связанные с менструацией, также могут иметь самостоятельные неврологические механизмы. Vetvik и MacGregor подчёркивают значение менструально-ассоциированной мигрени и необходимость документирования её цикличности [32]. Krause и соавторы рассматривают взаимодействие эстрогенов, окситоцина и кальцитонин-ген-связанного пептида в регуляции мигренозной боли, что свидетельствует о сложной нейроэндокринной природе подобных проявлений [33].

Hamidovic и соавторы выявили снижение парасимпатически обусловленных показателей ВСР в периовуляторный период у здоровых женщин, подтверждая необходимость более точного определения фазы цикла при интерпретации физиологических результатов [34]. Наконец, Dimitriev и соавторы показали изменения сердечно-сосудистых показателей и ВСР в разные фазы менструального цикла, что дополнительно подтверждает необходимость исследования циклической физиологической изменчивости [35].

Материалы и методы. Настоящая работа выполнена в формате аналитического обзора научной литературы с разработкой авторской концептуальной модели обследования девушек с нарушениями менструального цикла и сопутствующими вегетативными симптомами. Информационную основу составили международные клинические рекомендации, систематические обзоры, метаанализы, сравнительные клинические исследования и публикации, посвящённые функциональной активности автономной нервной системы и нейроэндокринной регуляции.

Для анализа клинических проявлений рассматривались кардиоваскулярные, вазомоторные, терморегуляторные, гастроинтестинальные, цефалгические и психовегетативные симптомы. Отдельно анализировались состояния, способные имитировать автономную дисфункцию: железодефицит и анемия, нарушения гидратации, заболевания щитовидной железы, эндокринные нарушения, тревожные расстройства, первичная и вторичная дисменорея, мигрень и самостоятельные ортостатические синдромы. Для оценки менструальной функции учитывались возраст менархе, продолжительность и регулярность цикла, интенсивность кровотечения, выраженность менструальной боли, предполагаемый овуляторный статус и характер циклических изменений симптомов. Методологический анализ автономного мониторинга включал показатели вариабельности сердечного ритма, ортостатические реакции, артериальное давление, частоту сердечных сокращений и стандартизированные методы оценки выраженности симптомов.

Разработана авторская концептуальная модель ADOLESCENT-AUTO-CYCLE, предназначенная для структурирования клинического обследования и определения последовательности диагностических мероприятий. Концептуальная модель не является валидированной шкалой. Она не включает статистически установленных диагностических коэффициентов либо прогностических пороговых значений. Обзор имеет повествовательный аналитический характер. Формальная процедура систематического обзора по PRISMA, независимая оценка риска систематической ошибки и статистический метаанализ не проводились. Собственная клиническая выборка в данной работе отсутствует. Новые показатели частоты автономных нарушений, результаты гормональных исследований и статистически значимые различия между группами не рассчитывались.

Результаты

Нейроэндокринные механизмы автономной регуляции. Проведённый анализ позволил систематизировать основные физиологические механизмы, потенциально связывающие менструальную функцию с изменениями автономной регуляции. Гипоталамо-гипофизарно-яичниковая ось обеспечивает циклическое выделение гонадотропин-рилизинг-гормона, лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов, а также регуляцию секреции эстрадиола и прогестерона. Вегетативная нервная система регулирует частоту

сердечных сокращений, сосудистый тонус, потоотделение, гастроинтестинальную моторику и адаптацию кровообращения к изменениям положения тела. Функциональное взаимодействие этих систем осуществляется через гипоталамические структуры, стволовые вегетативные центры, лимбическую систему, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось и периферические гормональные механизмы. Эстрогены могут участвовать в модуляции сосудистой реактивности, эндотелиальных механизмов, барорефлекторной чувствительности и нейромедиаторных систем. Прогестерон и его нейроактивные метаболиты взаимодействуют с рецепторами гамма-аминомасляной кислоты и другими нейрональными механизмами, участвующими в регуляции эмоциональных, вегетативных и поведенческих реакций. В подростковом возрасте данное взаимодействие дополнительно осложняется незрелостью циклической регуляции и высокой частотой ановуляторных циклов. Следует подчеркнуть, что менструальная фаза сама по себе не является патологическим состоянием. Циклические изменения автономных показателей необходимо рассматривать как возможную физиологическую адаптацию, если они не сопровождаются клинически значимой симптоматикой или объективными признаками самостоятельного заболевания.

Кардиоваскулярные и ортостатические проявления. К наиболее характерным кардиоваскулярным жалобам относятся ощущение учащённого сердцебиения, эпизодическое головокружение, потемнение в глазах, слабость после длительного стояния, снижение толерантности к физической нагрузке и предобморочные состояния. У части пациенток симптомы усиливаются в перименструальном периоде, особенно при выраженной боли, недостаточном потреблении жидкости или обильном кровотечении. Объективная оценка должна включать частоту сердечных сокращений, артериальное давление в горизонтальном и вертикальном положении, электрокардиографию и при необходимости дополнительные автономные функциональные пробы.

У подростков с подозрением на POTS одним из диагностических признаков является устойчивое увеличение частоты сердечных сокращений не менее чем на 40 ударов в минуту в течение первых 10 минут вертикализации при отсутствии ортостатической гипотензии и альтернативных причин тахикардии. Однако увеличение частоты сердечных сокращений без характерных хронических ортостатических симптомов не является достаточным основанием для установления диагноза. При наличии обильного менструального кровотечения в первую очередь необходимо исключить гемодинамически значимую кровопотерю, железодефицит и дегидратацию.

Вазомоторные и терморегуляторные симптомы. Вегетативные проявления могут включать похолодание конечностей, колебания субъективной температурной чувствительности, повышенную потливость, ощущение жара, эпизодическую бледность и изменение переносимости окружающей температуры. Подобные симптомы обусловлены участием симпатических механизмов в регуляции кожного кровотока и деятельности потовых желёз. Однако вазомоторная симптоматика не обладает достаточной специфичностью для диагностики отдельного автономного синдрома. При устойчивом или прогрессирующем характере жалоб необходимо исключать эндокринные, инфекционные, сердечно-сосудистые и метаболические заболевания.

Гастроинтестинальные проявления. Менструально-ассоциированные гастроинтестинальные симптомы могут проявляться тошнотой, дискомфортом в животе, изменением частоты стула, вздутием и снижением аппетита. При первичной дисменорее подобные проявления могут возникать вследствие системного действия простагландинов, болевой активации и изменений моторики желудочно-кишечного тракта. При автономных расстройствах дополнительное значение имеют нарушения регуляции висцеральной чувствительности и гастроинтестинальной моторики. Тем не менее наличие тошноты и кишечного дискомфорта во время менструации не является достаточным доказательством вегетативной дисфункции.

Цефалгические и психовегетативные проявления. Головная боль является распространённой жалобой среди девушек с менструальными расстройствами. Возможны

менструально-ассоциированная мигрень, головная боль напряжения и неспецифическая цефалгия, связанная с недостаточным сном, стрессом или сопутствующим заболеванием. При мигрени могут наблюдаться тошнота, фотофобия, фонофобия и другие симптомы, формирующие комплексную нейровегетативную реакцию. Диагностическая оценка должна учитывать характер боли, продолжительность приступов, сопутствующие неврологические симптомы, связь с менструацией и наличие тревожных признаков вторичной головной боли. Психовегетативные проявления могут включать эмоциональную лабильность, раздражительность, ощущение внутреннего напряжения, ухудшение концентрации внимания и нарушения сна. При этом необходимо разграничивать предменструальный синдром, предменструальное дисфорическое расстройство, самостоятельные тревожные состояния и эмоциональную реакцию на хроническую боль.

Таблица 1. Авторская систематизация клинических проявлений автономной дисрегуляции у девушек с менструальными расстройствами

Клинический домен	**Возможные проявления**	**Предполагаемые механизмы**	**Основное направление диагностики**
Кардиоваскулярный	Сердцебиение, тахикардия, головокружение	Ортостатическая адаптация, барорефлекторная регуляция	ЧСС, АД, ЭКГ, ортостатическая проба
Вазомоторный	Похолодание конечностей, бледность, ощущение жара	Регуляция периферического сосудистого тонуса	Клинический осмотр, гемодинамическая оценка
Судомоторный	Повышенная потливость	Симпатическая регуляция потовых желёз	Анамнез, обследование по показаниям
Гастроинтестинальный	Тошнота, изменение стула, абдоминальный дискомфорт	Простагландиновый ответ, висцеральная регуляция	Оценка дисменореи и заболеваний ЖКТ
Цефалгический	Головная боль, мигренозные приступы	Нейроваскулярные и гормонально-зависимые механизмы	Неврологическое обследование, дневник головной боли
Психовегетативный	Тревожность, раздражительность, нарушения сна	Стресс-реактивность, нейроэндокринные взаимодействия	Клиническое интервью, валидированные опросники
Астенический	Слабость, снижение переносимости нагрузки	Боль, нарушения сна, анемия, энергетический дефицит	Общий анализ крови, ферритин, оценка питания

Дифференциальная диагностика менструально-ассоциированных вегетативных симптомов. Одним из основных результатов аналитического обзора является выделение состояний, способных вызывать сходные жалобы при различных патофизиологических механизмах.

Таблица 2. Дифференциальная диагностика автономных жалоб у девушек с нарушениями менструального цикла

Клиническое состояние	**Возможные симптомы**	**Основные диагностические ориентиры**

Физиологическая нерегулярность после менархе	Переменная продолжительность циклов, неспецифические жалобы	Срок после менархе, возрастно-ориентированные нормы
Первичная дисменорея	Боль, тошнота, потливость, слабость	Циклическая связь с менструацией, отсутствие установленной патологии малого таза
Вторичная дисменорея	Выраженная боль, хроническая тазовая симптоматика	Оценка эндометриоза и других гинекологических причин
Обильные менструальные кровотечения	Слабость, сердцебиение, головокружение	Гемоглобин, ферритин, гемостаз по показаниям
Функциональная гипоталамическая аменорея	Отсутствие менструаций, слабость, непереносимость нагрузок	Энергетический баланс, питание, физические нагрузки, эндокринная оценка
СПКЯ	Нерегулярные циклы, гиперандрогения	Подростковые критерии СПКЯ и исключение других причин
POTS	Ортостатическое сердцебиение, предобморочные состояния	Хронические ортостатические симптомы, стандартизированная проба
Вазовагальные обмороки	Предобморочное состояние, потливость, тошнота	Связь с триггерами, анамнез, гемодинамика
Нарушение функции щитовидной железы	Тахикардия, слабость, изменение менструальной функции	Тиреотропный гормон и свободный тироксин по показаниям
Предменструальные расстройства	Циклические эмоциональные и соматические симптомы	Проспективная регистрация симптомов
Менструально-ассоциированная мигрень	Цефалгия, тошнота, сенсорная гиперчувствительность	Дневник приступов и критерии мигрени

Возможности анализа вариабельности сердечного ритма. Вариабельность сердечного ритма представляет собой количественную характеристику колебаний продолжительности последовательных кардиоинтервалов. Метод используется для изучения автономной модуляции сердечного ритма и может быть полезен при исследовании физиологических реакций на стресс, изменение положения тела и циклические гормональные колебания. К основным временным показателям относятся стандартное отклонение нормальных кардиоинтервалов (SDNN) и квадратный корень из среднего квадрата разностей соседних нормальных интервалов (RMSSD). Показатель RMSSD преимущественно отражает парасимпатически опосредованную краткосрочную модуляцию сердечного ритма. В частотной области рассматриваются высокочастотный компонент (HF), низкочастотный компонент (LF) и общая спектральная мощность. Высокочастотный компонент связан преимущественно с вагусной модуляцией и дыхательной синусовой аритмией. Низкочастотный компонент формируется под влиянием нескольких механизмов, включая барорефлекторные процессы, и не может рассматриваться как чистая мера симпатической активности. Особенно важно, что коэффициент LF/HF не является прямым количественным эквивалентом симпатовагального баланса. При обследовании подростков необходимо стандартизировать время суток, положение тела, продолжительность записи, дыхательные условия, температуру помещения, предшествующую физическую активность, употребление кофеина и лекарственных средств. При нерегулярных либо ановуляторных менструальных циклах календарное определение фолликулярной и лютеиновой фаз может

быть неточным. В исследовательских условиях подтверждение овуляции может осуществляться с учётом пика лютеинизирующего гормона или соответствующих концентраций прогестерона.

Таблица 3. Диагностическое значение основных показателей ВСР

Показатель	**Физиологическая интерпретация**	**Практическое значение**	**Ограничение**
SDNN	Общая вариабельность нормальных кардиоинтервалов	Оценка суммарной изменчивости ритма	Зависит от длительности регистрации
RMSSD	Преимущественно вагусная краткосрочная модуляция	Исследование парасимпатической регуляции	Зависит от частоты сердечных сокращений и условий измерения
HF	Высокочастотные колебания, связанные с дыхательной вагусной модуляцией	Оценка кардиовагальной активности	Зависит от частоты и характера дыхания
LF	Смешанная низкочастотная регуляция	Дополнительная характеристика автономных механизмов	Не является специфическим маркером симпатической активности
LF/HF	Отношение спектральных компонентов	Описательный исследовательский показатель	Не определяет симпатовагальный баланс непосредственно
ЧСС при ортостазе	Хронотропная реакция на вертикализацию	Оценка ортостатической непереносимости	Требует сопоставления с АД и симптомами
Барорефлекторная чувствительность	Регуляция ЧСС в ответ на колебания АД	Дополнительная характеристика сердечно-сосудистой автономной функции	Требует стандартизированной методики

Анализ опубликованных клинических исследований. Сопоставление исследований свидетельствует, что связь менструальной функции и автономных показателей наиболее обоснована для физиологических циклических изменений ВСР и модуляции ортостатических симптомов. Однако распространённость автономных расстройств непосредственно среди девушек с различными видами патологической нерегулярности менструального цикла изучена значительно меньше.

Таблица 4. Опубликованные исследования менструально-зависимых автономных проявлений

Исследование	**Характеристика выборки**	**Основной результат**
Schmalenberger и соавт., 2019	37 исследований, 1004 участницы	Снижение кардиовагальной активности от фолликулярной к лютеиновой фазе; d = −0,39
Wang и соавт., 2016	66 участниц с дисменореей и 54 в группе сравнения	Более низкие показатели HF у участниц с дисменореей

Peggs и соавт., 2012	65 пациенток с POTS и 95 участниц контроля	Наибольшая выраженность головокружения во время менструации
Boris и соавт., 2025	167 участниц с ранее диагностированным POTS	Усиление симптомов перед менструацией или во время неё отмечали 118 участниц
Koifman и соавт., 2018	9 пациенток с ПМС и 9 участниц контроля	Не подтверждено универсальное симпатическое преобладание в лютеиновую фазу
Rusyn и соавт., 2024	37 девушек 12–16 лет	Исследованы автономная реактивность и ВСР при дисменорее
Bencker и соавт., 2025	66 исследований, 38 344 участницы	Установлена положительная ассоциация между стрессом и предменструальными симптомами

Авторская модель ADOLESCENT-AUTO-CYCLE. На основании аналитического сопоставления литературы предложена модель ADOLESCENT-AUTO-CYCLE, предназначенная для систематизации клинического обследования девушек с нарушением менструальной функции и вегетативными жалобами. Концепция основывается на последовательной оценке менструального фенотипа, объективных автономных показателей, нейроэндокринного статуса и возможных сопутствующих заболеваний. Первым этапом является уточнение характера менструального нарушения: нерегулярность циклов, олигоменорея, аменорея, аномальное кровотечение либо дисменорея. Второй этап предусматривает клиническое описание вегетативных проявлений с обязательной регистрацией условий их возникновения, продолжительности, выраженности и функциональных последствий. Третий этап включает объективизацию ортостатической и кардиоваскулярной реакции. Четвёртый этап направлен на выявление состояний, способных имитировать автономное расстройство. Пятый этап предусматривает динамическое наблюдение с сопоставлением симптомов и менструальных событий.

Таблица 5. Авторская концептуальная модель ADOLESCENT-AUTO-CYCLE

Диагностический блок	**Основные параметры**	**Клиническая задача**
Менструальный	Возраст менархе, регулярность, длительность цикла, кровопотеря, боль	Установление менструального фенотипа
Неврологический	Головная боль, головокружение, обмороки, сенсорные и вегетативные жалобы	Определение характера неврологических проявлений
Кардиоваскулярный	ЧСС, АД, ЭКГ, ортостатические реакции	Выявление объективных гемодинамических нарушений
Автономный	ВСР, реактивность при стандартизированных пробах	Функциональная характеристика автономной регуляции
Эндокринный	ТТГ, пролактин, андрогены и другие показатели по показаниям	Исключение эндокринной этиологии
Гематологический	Гемоглобин, ферритин, гемостаз при необходимости	Исключение анемии и кровопотери
Психоэмоциональный	Сон, стресс, тревожность, эмоциональные колебания	Выявление сопутствующих факторов
Динамический	Дневник цикла, боли, ортостатических симптомов и самочувствия	Оценка воспроизводимости циклической связи

Обсуждение. Современные исследования показывают, что нарушения менструального цикла и автономные симптомы в подростковом возрасте могут сосуществовать вследствие общих нейроэндокринных влияний, сопутствующих заболеваний и индивидуальных особенностей физиологической адаптации. Однако наличие подобной ассоциации не означает, что любая нерегулярность менструального цикла непосредственно вызывает автономную дисфункцию. Данный вопрос принципиально важен для предотвращения гипердиагностики и необоснованного назначения симптоматической терапии. Рекомендации ACOG подчёркивают необходимость учитывать возрастные особенности менструального цикла и время после менархе. Физиологическая нерегулярность в первые годы после начала менструаций не должна автоматически трактоваться как патологический гипоталамический синдром [1].

В обзоре Anthon и соавторов представлена значительная этиологическая неоднородность подростковых менструальных расстройств. Авторы подчёркивают необходимость комплексного обследования, поскольку внешне сходные нарушения цикла могут возникать при физиологической незрелости, эндокринной патологии, энергетическом дефиците и структурных заболеваниях [2]. Международные рекомендации Teede и соавторов устанавливают возрастно-адаптированные критерии диагностики СПКЯ, что позволяет уменьшать вероятность необоснованной постановки диагноза при физиологической ановуляции [3]. Peña и соавторы также подчёркивают значение комплексного подхода к подросткам с подозрением на СПКЯ. При этом кардиометаболические и психоэмоциональные особенности заболевания должны рассматриваться как самостоятельные направления оценки, а не как доказательство единого синдрома автономной дисфункции [4]. При функциональной гипоталамической аменорее особое значение имеют энергетический дефицит и стрессовая регуляция. Gordon и соавторы указывают на необходимость коррекции первичных факторов и исключения других эндокринных причин аменореи [5].

Клинически важным является разграничение автономных жалоб и гемодинамических последствий менструальной кровопотери. Рекомендации ACOG по обильным менструальным кровотечениям предусматривают исследование гемоглобина, ферритина и оценку ортостатических показателей при подозрении на снижение объёма циркулирующей крови [6]. При дисменорее ведущую роль играет болевая активация, которая может сопровождаться вегетативными симптомами. В рекомендациях ACOG подчёркивается необходимость дополнительного обследования при отсутствии клинического улучшения после адекватной терапии, особенно для исключения эндометриоза [7].

Обзор Iacovides и соавторов подтверждает участие простагландинов, нарушений маточной перфузии и центральных болевых механизмов в формировании дисменореи. Следовательно, сопровождающие боль тошнота, потливость и слабость не обязательно свидетельствуют о первичной патологии автономной нервной системы [8]. Одним из наиболее интересных направлений является исследование ВСР. В метаанализе Schmalenberger и соавторов выявлено снижение кардиовагальных показателей при переходе от фолликулярной к лютеиновой фазе. Однако данные получены преимущественно в популяции женщин репродуктивного возраста и не могут без дополнительных исследований полностью распространяться на девушек с нерегулярными ановуляторными циклами [9]. McKinley и соавторы также подтвердили влияние менструальной фазы на частоту сердечных сокращений и показатели ВСР. Таким образом, физиологические циклические изменения должны учитываться при проведении автономных функциональных исследований [10]. В обзоре Mei и соавторов рассматриваются механизмы взаимодействия гормональной регуляции, симпатической нервной активности и сосудистого ответа. Авторы подчёркивают, что изменения гемодинамики не всегда сопровождаются соответствующими изменениями непосредственно измеряемой нервной активности [11]. Данные систематического обзора de Jager и соавторов показывают перспективность длительного мониторинга ВСР с применением носимых устройств. Однако качество регистрации, алгоритмы обработки, индивидуальные особенности сердечного ритма и подтверждение менструальной фазы

существенно влияют на интерпретацию результатов [12]. Wang и соавторы в сравнительном исследовании молодых женщин выявили снижение высокочастотной мощности ВСР при дисменорее. Этот результат может свидетельствовать об изменении вагусной модуляции сердечного ритма, однако исследование не доказывает, что снижение ВСР является универсальным механизмом менструальной боли [13]. В работе Rusyn и соавторов автономные показатели изучались непосредственно у девушек подросткового возраста. Несмотря на практическую значимость, небольшая выборка и отсутствие масштабной внешней проверки ограничивают возможность использования этих данных для установления нормативных диагностических порогов [14]. Исследования Fu и Carter показывают, что менструальная фаза может влиять на сердечно-сосудистые реакции при ортостатической нагрузке. Однако направление и величина этих изменений различаются в зависимости от методики оценки, физиологического состояния и индивидуальных особенностей участниц [15, 16]. Особенно показательна работа Stickford и соавторов, в которой изменение сосудистых реакций на ортостатическое воздействие не сопровождалось значимым изменением мышечной симпатической активности. Это свидетельствует о том, что гемодинамические колебания не должны автоматически интерпретироваться как прямое увеличение симпатического нервного импульсного потока [17]. Peggs и соавторы продемонстрировали клинически значимую цикличность ортостатических симптомов у пациенток с POTS. Максимальная выраженность головокружения наблюдалась во время менструации, что может иметь практическое значение при сборе анамнеза и планировании динамического наблюдения [18].

Boris и соавторы подтвердили, что менструально-ассоциированное усиление симптомов характерно для значительной доли девушек и молодых женщин с ранее диагностированным POTS. При этом результаты исследования не подтверждают обязательной связи POTS с повышенной распространённостью всех гинекологических заболеваний [19]. Педиатрические рекомендации Stewart и соавторов подчёркивают необходимость объективного подтверждения ортостатической непереносимости с учётом возрастных особенностей частоты сердечных сокращений. Диагноз не должен основываться исключительно на субъективном ощущении сердцебиения [20]. Экспертный консенсус Sheldon и соавторов также требует исключения альтернативных причин тахикардии и предобморочных состояний. У девушек с обильными менструациями наиболее важными потенциально обратимыми факторами остаются кровопотеря и нарушение гидратации [21]. Исследование Koifman и соавторов демонстрирует существенную неоднородность автономных характеристик при предменструальном синдроме. Несмотря на наличие циклических соматических жалоб, признаки универсального симпатического преобладания обнаружены не были [22]. De Zambotti и соавторы изучали ВСР во время различных стадий сна и показали, что гормональная фаза и структура сна совместно влияют на кардиовагальные показатели. Это подтверждает необходимость учитывать особенности сна при оценке автономной регуляции [23]. Brown и соавторы рассматривают ВСР как перспективный исследовательский показатель при предменструальном дисфорическом расстройстве, но подчёркивают недостаточную воспроизводимость части опубликованных результатов [24].

Международные рекомендации ACOG предусматривают многофакторную оценку предменструальных расстройств и указывают на значение клинической цикличности, функциональных нарушений и дифференциальной диагностики психических состояний [25].

Систематический обзор Delcourt и соавторов показал неоднозначность автономной реактивности на стресс в различные фазы менструального цикла. Полученные результаты требуют осторожной интерпретации ввиду небольших выборок и различий в экспериментальных протоколах [26]. В метаанализе Bencker и соавторов установлена ассоциация предменструальных симптомов с уровнем стресса. Однако авторы отмечали значительную межисследовательскую неоднородность, что не позволяет использовать психоэмоциональные факторы как универсальное объяснение нарушений менструальной функции [27].

С методологической точки зрения существенную проблему представляет интерпретация ВСР. Рекомендации Европейского общества кардиологов предусматривают стандартизированное измерение временных и спектральных показателей, но требуют соблюдения сопоставимых условий регистрации [28].

Shaffer и Ginsberg подчёркивают сложность физиологических механизмов формирования вариабельности сердечного ритма и необходимость учитывать дыхательную активность, длительность записи и клинический контекст [29]. Billman убедительно продемонстрировал ограничения коэффициента LF/HF. Следовательно, в клинических исследованиях девушек с менструальными расстройствами целесообразно избегать категоричных выводов о симпатической гиперактивности исключительно по изменению этого показателя [30].

Особую роль в дифференциальной диагностике играет исключение эндометриоза. Рекомендации ESHRE подчёркивают необходимость учитывать хроническую тазовую боль и недостаточный ответ на стандартную терапию дисменореи [31].

Головная боль также требует отдельной неврологической характеристики. Vetvik и MacGregor отмечают, что менструальная мигрень представляет собой самостоятельный клинический фенотип, а её подтверждение требует оценки повторяемости приступов в соответствующие периоды цикла [32]. Krause и соавторы показали сложный характер гормонально-зависимых мигренозных механизмов, включающих эстрогеновые рецепторы, окситоциновые влияния и кальцитонин-ген-связанный пептид. Эти механизмы не сводятся к простой модели автономного дисбаланса [33]. В исследовании Hamidovic и соавторов выявлены изменения кардиовагальной активности в периовуляторной фазе у здоровых женщин. Данное наблюдение подчёркивает необходимость учитывать более тонкую временную структуру менструального цикла, а не только противопоставление фолликулярной и лютеиновой фаз [34]. Наблюдения Dimitriev и соавторов также подтверждают циклическую изменчивость сердечно-сосудистых показателей у здоровых молодых женщин. Однако небольшие выборки подобных исследований ограничивают возможность формирования универсальных возрастных нормативов [35].

Научно-практическая значимость предложенной модели ADOLESCENT-AUTO-CYCLE заключается в последовательном разграничении физиологических гормональных колебаний, объективных автономных расстройств и симптомов сопутствующих заболеваний. В отличие от подхода, основанного исключительно на субъективных жалобах, предложенная модель предусматривает обязательное сопоставление симптомов с гемодинамическими измерениями, менструальным анамнезом и результатами целевого обследования. При этом модель не является самостоятельным диагностическим инструментом и не заменяет установленные критерии СПКЯ, дисменореи, POTS, эндокринных заболеваний или предменструальных расстройств. Для последующей клинической проверки целесообразно провести проспективное исследование девушек 12–19 лет с документированными нарушениями менструального цикла и соответствующей контрольной группой. С учётом неоднородности подросткового периода участниц необходимо стратифицировать по возрасту, времени после менархе, предполагаемому овуляторному статусу и характеру менструального нарушения. Возможный протокол должен предусматривать последовательную регистрацию менструальных событий, выраженности боли, головокружения, сердцебиения, переносимости вертикального положения, качества сна и эмоционального состояния на протяжении нескольких циклов.

Дополнительными исследованиями могут стать анализ ВСР в стандартизированных условиях, ортостатическая проба, электрокардиография, общий анализ крови, ферритин и целевые эндокринные исследования. Первичной конечной точкой может выступать частота объективно подтверждённых ортостатических либо иных автономных нарушений в различных клинических подгруппах. Вторичными конечными точками могут являться выраженность субъективных симптомов, динамика RMSSD и HF, изменение функционального состояния, связь боли с автономными параметрами и степень влияния менструальных нарушений на повседневную активность. Статистическая обработка должна

учитывать повторные измерения у одной пациентки, а также потенциальное влияние возраста, индекса массы тела, гемоглобина, физической активности, сна, лекарственных препаратов и эндокринного статуса. Особое значение имеет отказ от универсальных числовых порогов ВСР без соответствующей возрастной и методологической валидации.

Заключение. Вегетативные проявления у девушек с нарушениями менструального цикла характеризуются клинической неоднородностью и могут включать кардиоваскулярные, ортостатические, вазомоторные, гастроинтестинальные, цефалгические и психовегетативные симптомы. Формирование подобных проявлений может быть связано с взаимодействием гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, автономной нервной системы, механизмов стрессовой адаптации и центральной обработки болевой информации. При этом физиологические изменения автономной регуляции на протяжении менструального цикла необходимо разграничивать с патологическими состояниями. Вариабельность сердечного ритма представляет перспективный метод функционального исследования автономной модуляции, однако её показатели недостаточно специфичны для самостоятельной диагностики вегетативной дисфункции.

Особое значение имеет дифференциальная диагностика железодефицита, анемии, ортостатической непереносимости, эндокринных заболеваний, первичной и вторичной дисменореи, мигрени и предменструальных расстройств. Предложенная авторская модель ADOLESCENT-AUTO-CYCLE объединяет менструальные, неврологические, гемодинамические, нейрофизиологические и эндокринные параметры в единую концепцию комплексного обследования. Практическое применение модели должно сопровождаться соблюдением возрастных диагностических критериев, объективизацией автономных симптомов и междисциплинарным взаимодействием невролога, детского гинеколога и эндокринолога. Перспективным направлением дальнейших исследований является проспективная валидация модели с оценкой автономной реактивности, циклической динамики симптомов и качества жизни девушек с различными нарушениями менструальной функции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Committee Opinion No. 651: Menstruation in Girls and Adolescents: Using the Menstrual Cycle as a Vital Sign. *Obstetrics & Gynecology*. 2015;126(6)–e146. DOI: 10.1097/AOG.0000000000001215.
2. Anthon C., Steinmann M., Vidal A., Dhakal C. Menstrual Disorders in Adolescence: Diagnostic and Therapeutic Challenges. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(24):7668. DOI: 10.3390/jcm13247668.
3. Teede H.J., Tay C.T., Laven J.J.E., et al. Recommendations From the 2023 International Evidence-based Guideline for the Assessment and Management of Polycystic Ovary Syndrome. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2023;108(10):2447–2469. DOI: 10.1210/clinem/dgad463.
4. Peña A.S., Witchel S.F., Boivin J., et al. International evidence-based recommendations for polycystic ovary syndrome in adolescents. *BMC Medicine*. 2025;23:151. DOI: 10.1186/s12916-025-03901-w.
5. Gordon C.M., Ackerman K.E., Berga S.L., et al. Functional Hypothalamic Amenorrhea: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2017;102(5):1413–1439. DOI: 10.1210/jc.2017-00131.
6. American College of Obstetricians and Gynecologists. Screening and Management of Bleeding Disorders in Adolescents With Heavy Menstrual Bleeding: ACOG Committee Opinion No. 785. *Obstetrics & Gynecology*. 2019;134(3)–e83. DOI: 10.1097/AOG.0000000000003411.
7. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Committee Opinion No. 760: Dysmenorrhea and Endometriosis in the Adolescent. *Obstetrics & Gynecology*. 2018;132(6)–e258. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002978.
8. Iacovides S., Avidon I., Baker F.C. What we know about primary dysmenorrhea today: a critical review. *Human Reproduction Update*. 2015;21(6):762–778. DOI: 10.1093/humupd/dmv039.

9. Schmalenberger K.M., Eisenlohr-Moul T.A., Würth L., et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Within-Person Changes in Cardiac Vagal Activity across the Menstrual Cycle: Implications for Female Health and Future Studies. *Journal of Clinical Medicine*. 2019;8(11):1946. DOI: 10.3390/jcm8111946.
10. McKinley P.S., King A.R., Shapiro P.A., et al. The impact of menstrual cycle phase on cardiac autonomic regulation. *Psychophysiology*. 2009;46(4):904–911. DOI: 10.1111/j.1469-8986.2009.00811.x.
11. Mei Y., Allison E.Y., Stone J.C., Al-Khazraji B.K. Sympathetic nervous system control across the menstrual cycle. *Autonomic Neuroscience*. 2026;266:103438. DOI: 10.1016/j.autneu.2026.103438.
12. de Jager E., Caulfield B., Angelidi E., MacNamee B., Holden S. Wearable-Derived Heart Rate Variability Across the Menstrual Cycle, Hormonal Contraceptive Use, and Reproductive Life Stages in Females: A Living Systematic Review. *Sports Medicine*. 2026;56(5):1153–1173. DOI: 10.1007/s40279-025-02388-y.
13. Wang Y.-J., Wang Y.-Z., Yeh M.-L. A Prospective Comparison Study of Heart Rate Variability During Menses in Young Women With Dysmenorrhea. *Biological Research for Nursing*. 2016;18(4):465–472. DOI: 10.1177/1099800416640875.
14. Rusyn L., Pulyk O., Hyryavets M. Correction of dysmenorrhea in teenage girls with autonomic dysfunction syndrome. *Wiadomości Lekarskie*. 2024;77:2043–2046. DOI: 10.36740/WLek/196162.
15. Fu Q., Okazaki K., Shibata S., et al. Menstrual cycle effects on sympathetic neural responses to upright tilt. *The Journal of Physiology*. 2009;587(9):2019–2031. DOI: 10.1113/jphysiol.2008.168468.
16. Carter J.R., Lawrence J.E., Klein J.C. Menstrual cycle alters sympathetic neural responses to orthostatic stress in young, eumenorrheic women. *American Journal of Physiology—Endocrinology and Metabolism*. 2009;297(1)–E91. DOI: 10.1152/ajpendo.00019.2009.
17. Stickford A.S.L., VanGundy T.B., Levine B.D., Fu Q. Menstrual cycle phase does not affect sympathetic neural activity in women with postural orthostatic tachycardia syndrome. *The Journal of Physiology*. 2015;593(9):2131–2143. DOI: 10.1113/JP270088.
18. Peggs K.J., Nguyen H., Enayat D., Keller N.R., Al-Hendy A., Raj S.R. Gynecologic disorders and menstrual cycle lightheadedness in postural tachycardia syndrome. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2012;118(3):242–246. DOI: 10.1016/j.ijgo.2012.04.014.
19. Boris J.R., Shadiack E.C. III, McCormick E.M., et al. The Long-Term Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome Outcomes Survey-Gynecologic Findings: A Cross-Sectional Survey in Young Women. *Obstetrics and Gynecology International*. 2025;2025:8872884. DOI: 10.1155/ogi/8872884.
20. Stewart J.M., Boris J.R., Chelimsky G., et al. Pediatric Disorders of Orthostatic Intolerance. *Pediatrics*. 2018;141(1). DOI: 10.1542/peds.2017-1673.
21. Sheldon R.S., Grubb B.P. II, Olshansky B., et al. 2015 Heart Rhythm Society Expert Consensus Statement on the Diagnosis and Treatment of Postural Tachycardia Syndrome, Inappropriate Sinus Tachycardia, and Vasovagal Syncope. *Heart Rhythm*. 2015;12(6)–e63. DOI: 10.1016/j.hrthm.2015.03.029.
22. Koifman R., Dayan L., Ablin J.N., Jacob G. Cardiovascular Autonomic Profile in Women With Premenstrual Syndrome. *Frontiers in Physiology*. 2018;9:1384. DOI: 10.3389/fphys.2018.01384.
23. de Zambotti M., Nicholas C.L., Colrain I.M., Trinder J.A., Baker F.C. Autonomic regulation across phases of the menstrual cycle and sleep stages in women with premenstrual syndrome and healthy controls. *Psychoneuroendocrinology*. 2013;38(11):2618–2627. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2013.06.005.
24. Brown R.D., Bondy E., Prim J., Dichter G., Schiller C.E. The behavioral and physiological correlates of affective mood switching in premenstrual dysphoric disorder. *Frontiers in Psychiatry*. 2024;15:1448914. DOI: 10.3389/fpsyt.2024.1448914.

25. American College of Obstetricians and Gynecologists. Management of Premenstrual Disorders: ACOG Clinical Practice Guideline No. 7. *Obstetrics & Gynecology*. 2023;142(6):1516–1533. DOI: 10.1097/AOG.0000000000005426.
26. Delcourt M.L., Copenhaver E., Cruess D.G. Cardiac Autonomic and Affective Reactivity to Laboratory Stressors across the Menstrual Cycle: A Systematic Review. *Behavioral Medicine*. 2025;51(3):207–220. DOI: 10.1080/08964289.2025.2451920.
27. Bencker C., Tran U.S., Roth L.H.O., Nayman S., Nater U.M. Associations between premenstrual symptoms and (traumatic) stress: a systematic review and three multilevel meta-analyses. *The British Journal of Psychiatry*. 2025. DOI: 10.1192/bjp.2025.10311.
28. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996;93(5):1043–1065.
29. Shaffer F., Ginsberg J.P. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in Public Health*. 2017;5:258. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00258.
30. Billman G.E. The LF/HF ratio does not accurately measure cardiac sympatho-vagal balance. *Frontiers in Physiology*. 2013;4:26. DOI: 10.3389/fphys.2013.00026.
31. Becker C.M., Bokor A., Heikinheimo O., et al. ESHRE guideline: endometriosis. *Human Reproduction Open*. 2022;2022(2). DOI: 10.1093/hropen/hoac009.
32. Vetvik K.G., MacGregor E.A. Menstrual migraine: a distinct disorder needing greater recognition. *The Lancet Neurology*. 2021;20(4):304–315. DOI: 10.1016/S1474-4422(20)30482-8.
33. Krause D.N., Warfvinge K., Haanes K.A., Edvinsson L. Hormonal influences in migraine—interactions of oestrogen, oxytocin and CGRP. *Nature Reviews Neurology*. 2021;17:621–633. DOI: 10.1038/s41582-021-00544-2.
34. Hamidovic A., Davis J., Wardle M., Naveed A., Soumare F. Periovulatory Subphase of the Menstrual Cycle Is Marked by a Significant Decrease in Heart Rate Variability. *Biology*. 2023;12(6):785. DOI: 10.3390/biology12060785.
35. Dimitriev D.A., Saperova E.V., Dimitriev A.D., Karpenko Yu.D. Features of cardiovascular functioning during different phases of the menstrual cycle. *Российский физиологический журнал имени И. М. Сеченова*. 2007;93(3):300–305.