

ВЛИЯНИЕ НЕПОЛНОЦЕННОГО ПИТАНИЯ, ЧРЕЗМЕРНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК И СТРЕССА НА МЕНСТРУАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Яборова Ульяна Григорьевна

студент, кафедра патологической физиологии, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, РФ, г. Пермь

Габова Софья Романовна

студент, кафедра патологической физиологии, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, РФ, г. Пермь

Ганеева Елена Рудольфовна

научный руководитель, старший преподаватель кафедры патологической физиологии, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, РФ, г. Пермь

THE EFFECT OF MALNUTRITION, EXCESSIVE EXERCISE AND STRESS ON THE MENSTRUAL CYCLE

Ulyana Yaborova

Student, department of Pathological Physiology, Perm State Medical University named after V.I. Academician E. A. Wagner, Russia, Perm

Gabova Sofia Romanovna

Student, Department of Pathological Physiology, Perm State Medical University named after V.I. Academician E. A. Wagner, Russia, Perm

Ganeeva Elena Rudolfovna

Scientific supervisor, senior lecturer, department of Pathological Physiology, Perm State Medical University named after V.I. Academician E. A. Wagner, Russia, Perm

Аннотация. Функциональная гипоталамическая аменорея, вторичная по отношению к низкому весу, чрезмерным физическим нагрузкам и/или высокому уровню стресса, является довольно распространенной среди молодых женщин. Подростковый возраст — это период развития, когда положительный энергетический баланс имеет решающее значение для полового созревания, менархе и регулярных менструаций. Профессиональные молодые спортсменки, занимающиеся балетом, бегом, гимнастикой и фигурным катанием, подвержены риску развития гипоталамической аменореи из-за чрезмерных физических нагрузок и неспособности удовлетворить энергетические потребности организма. Дисфункция гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси приводит к гипоестрогенному состоянию. Низкий уровень эстрогена отрицательно влияет на здоровье костей, половое созревание, сексуальную функцию и фертильность. Половое созревание имеет самый высокий

уровень нарастания костей в жизни женщины. Адекватное питание, физическая активность и эстроген имеют решающее значение для развития костей и профилактики остеопороза. Диагностика и ранняя коррекция состояния необходимы для долгосрочного здоровья.

Abstract. Functional hypothalamic amenorrhea secondary to low weight, excessive exercise, and/or high levels of stress is fairly common among young women. Adolescence is a developmental period when a positive energy balance is critical for puberty, menarche, and regular periods. Professional young female athletes involved in ballet, running, gymnastics and figure skating are at risk of developing hypothalamic amenorrhea due to excessive exercise and inability to meet the body's energy needs. Dysfunction of the hypothalamic-pituitary-ovarian axis results in a hypoestrogenic state. Low estrogen negatively affects bone health, puberty, sexual function, and fertility. Puberty has the highest rate of bone growth in a woman's life. Adequate nutrition, physical activity and estrogen are critical for bone development and prevention of osteoporosis. Diagnosis and early correction of the condition is essential for long-term health.

Ключевые слова: аменорея, функциональная аменорея, менструальный цикл, нарушения менструального цикла.

Keywords: amenorrhea, functional amenorrhea, menstrual cycle, menstrual disorders.

Введение

Подростковый возраст является уязвимым временем, усиленным социальным давлением, которое требует выглядеть и/или вести себя определенным образом. Стрессы на этом фоне способствуют развитию расстройств пищевого поведения.

По статистике, расстройство пищевого поведения часто начинается в период полового созревания, средний возраст от 14 до 19 лет. Оно является третьим по распространенности хроническим заболеванием у девушек-подростков и имеет тенденцию к развитию. Распространенность РПП составляет в РФ – 3,7%, в Северной и Южной Америке - 3,2%, в Азии – 3% в Европе -4%. Показатели смертности от этого заболевания наиболее высокие. По данным ВОЗ они составляют 15-20% в год, из которых 0,2% вследствие суицида. [8, с. 720]

Помимо смертности, существует множество сопутствующих заболеваний, связанных с нервной анорексией, включая сердечно-сосудистые заболевания, заболевания костей, репродуктивные проблемы и осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта. Расстройства пищевого поведения, как и многие хронические заболевания, передаются по наследству. В частности, нервная анорексия имеет наследуемость от 33% до 84%, а наследуемость нервной булимии колеблется от 28% до 83%.

Полноценное питание необходимо для физического развития, полового созревания и профилактики хронических заболеваний подростков, его соблюдение важно на раннем этапе, так как в возрасте от 8 до 13 лет начинается половое созревание с формированием зачатков груди. Примерно через 2 года ожидается менархе, которое коррелирует с III-IV стадиями развития молочной железы по шкале оценки половой зрелости Таннер. [1, с. 85]

Этот период времени сопровождается самым высоким темпом роста костей в жизни женщины и, следовательно, имеет решающее значение для развития правильного скелета и профилактики остеопороза. Микролементы, такие как кальций, витамин D и фосфор, являются ключевыми компонентами здоровья костей. Тем не менее, уровень эстрогена и регулярная физическая активность играют важную роль в подростковом периоде девушки.

Система гипоталамо-гипофиз-овариальная вместе с эпифизом саморегулируется по принципу обратных связей. Различают короткие положительные и отрицательные связи между гипоталамусом и аденогипофизом и длинные связи, тоже положительные и отрицательные между гипоталамусом и яичниками через гипофиз. Например, тоническая

секреция гонадотропинов контролируется гормонами яичников и короткими связями ФСГ и ЛГ, попав в кровь, влияют на уровень секреции этих же гормонов, действуя на гипоталамо-гипофизарную систему.

Функционирующая гипоталамо-гипофиз-яичниковая ось влияет на выработку эстрогена в период полового созревания. Сбалансированное питание является основой для правильного функционирования этой оси и обеспечивает организм необходимой энергией для роста и развития. Предполагаемые энергетические потребности активного женского пола в возрасте от 12 до 18 лет составляет 2200-2400 ккал в сутки. Достаточное количество белков, углеводов, жиров и витаминов играет важную роль в создании положительного энергетического баланса. Белок способствует линейному росту и помогает в половом развитии. Подростки, страдающие от нехватки продовольствия, соблюдающие ограничительные диеты или веганы имеют повышенный риск задержки полового созревания, снижение линейного роста и снижение мышечной массы тела. Углеводы составляют почти половину нашего рациона (45-65%). Чтобы снизить риск кардиометаболических заболеваний и чрезмерного увеличения веса, углеводы должны состоять в основном из цельного зерна и овощей, также следует ограничивать добавление сахара и подслащенные напитки до <10% всего потребления углеводов [2, с. 135]. Жиры – еще один ключевой компонент сбалансированного питания. Полинасыщенные жиры, содержащиеся в рыбе, орехах, авокадо и растительном масле, являются лучшими. Менее 10% рациона должно состоять из насыщенных жиров (сливочное масло). Предпочтительными насыщенными жирами являются жидкие формы (оливковое масло, кунжутное масло или масло канолы). Отказ от трансжиров, таких как гидрогенизированные растительные масла также будет снижать риск кардиометаболических заболеваний. [4, с. 72-73]

Кроме того, витамины обеспечивают поддержку функций и развития организма. Жирорастворимые витамины (витамины А, D, Е и К) необходимы для всасывания жира. Витамин А способствует здоровью зрения, витамин Е необходим для иммунитета и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, а витамин С устраняет окислительный стресс [11, с. 209-210]. Фолиевая кислота, железо и цинк способствуют нормальному функционированию эритроцитов. Как упоминалось ранее, кальций и витамин D необходимы для прочности костей.

Таким образом, тогда организм лишен адекватного питания и энергии, созревание и рост в подростковом возрасте не реализуются в полной мере. Это в значительной степени связано с подавлением активности гипоталамуса, и оказывает влияние на здоровье человека на протяжении всей жизни. Коррекция несбалансированного питания и пополнение запасов энергии позволяет восстановить некоторые процессы, но не всегда приводит к полному выздоровлению. По этой причине крайне важно информировать подростков о принципах правильного и полноценного питания, физических упражнениях и корректировать их на раннем этапе.

Патофизиология

Функциональная гипоталамическая аменорея (ФГА) – это потенциально обратимое патологическое состояние, которое характеризуется аменореей (отсутствием менструаций в течение 6 и более месяцев), нарушением секреции гонадотропных гормонов и снижением уровня эстрогенов. Чаще всего подобное состояние развивается в результате низкого веса, чрезмерных физических нагрузок и/или стресса. Это диагноз исключения, который чаще всего проявляется отсутствием менструаций. На ФГА приходится примерно от 25% до 35% всех случаев вторичной аменореи и всего 3% случаев первичной аменореи. Подростки, занимающиеся профессиональным спортом имеют более высокую заболеваемость, обусловленную синергетической взаимосвязью физических упражнений и низкого веса в период полового созревания и менструального цикла. Для менархе необходимо минимум 17% жировых отложений, тогда как для ежемесячных менструаций – 22%. Не все виды спорта и упражнения рассматриваются одинаково и дают риск. У бегунов, танцоров, гимнастов и фигуристов выше частота ФГА из-за «стандарта» худобы, связанной с успехом в этих видах спорта. Плавание, весовой спорт, имеет меньший риск, так как допустим набор массы

ФГА проявляется многими факторами, влияющими на сложную гипоталамо-гипофиз-яичниковую ось. Когда запасы энергии не могут удовлетворить энергетические потребности

организма, возникают многочисленные побочные эффекты. На уровне гипоталамуса секреция гонадотропин-рилизинг-гормона (ГнРГ) снижается, что приводит к снижению уровня фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), лютеинизирующего гормона (ЛГ), развитию фолликулов и секреции эстрогенов. Значение на функционирование оси имеют также кортизол и стресс, поскольку повышение уровня кортизола подавляет секрецию ГнРГ. Это действие помогает объяснить, почему периоды сильного стресса могут привести к нерегулярным менструациям и аменорее.

Влияние на гипоталамическую ось имеют также многочисленные факторы кровообращения, связанные с жирами и энергией. Уровень лептина, секретируемого жировыми клетками, низкий в низкоэнергетических состояниях. Исследования показали, что с увеличением веса и увеличением жировой массы повышается уровень лептина и возобновляются менструации. Однако, данная связь между лептином и менструальным циклом гораздо сложнее, чем односторонняя связь с запасами жира. У женщин с аменореей, занимающихся физическими нагрузками, по сравнению аналогичной группой женщин с менструацией, у лептина отсутствует типичный суточный ритм, и он обеспечивает обратную связь с гипоталамусом, которая не может быть полностью объяснена только содержанием жира. Грелин – стимулирующий аппетит гормон, выделяемый из дна желудка. Более высокие уровни наблюдаются в условиях низкого веса, они ухудшают секрецию ФСГ и ЛГ гипофизом. Пептид YY секретируется кишечником и подавляет аппетит. Он повышен в пациентов с нервной анорексией, но при этом не нормализуется с увеличением веса. Причина этого явления недостаточно изучена. У таких пациентов популяции гормона роста выше, а уровень инсулиноподобного фактора роста (ИФР) снижен. ИФР имеет большое значение и работает синергетически с половыми стероидами при нарастании кости. Также влияет гормон щитовидной железы. В низкоэнергетических состояниях Т3 снижается, тогда как ТТГ и свободный Т4 находятся на нижней границе нормы. Это может быть частично объяснено бурой жировой тканью, которая уменьшается в низкоэнергетических состояниях. Как правило, бурый жир положительно связан с Т3. Меньшее количество бурой жировой ткани, связанное с низким уровнем Т3, — это процесс, который позволяет организму экономить энергию за счет сокращения ежедневных расходов.

Диагноз

Диагноз ФГА характеризуется аменореей с низким уровнем ФСГ, ЛГ и эстрадиола. Как уже было сказано, эти изменения связаны с провоцирующим фактором, таким как стресс, физические упражнения и низкий вес. Необходимо, чтобы расстройства пищевого поведения и другие причины нарушения менструального цикла были исключены до установления диагноза ФГА, что делает его диагнозом исключения. Триада женщин-спортсменок - еще одна форма ФГА, которая более конкретно определена популяцией и этиологией [10, с. 15]. Это состояние наблюдается у физически активных женщин, у которых ФГА возникает на фоне значительного ограничения калорийности рациона (в основном за счет белка и жиров) в сочетании с интенсивными физическими нагрузками и приводящее к снижению плотности костей. В конечном счете, это два схожих состояния с сопоставимыми долгосрочными факторами риска и лечением.

Наиболее часто встречающийся сценарий пациента с ФГА — это женщина, у которой ранее были регулярные менструальные циклы до появления одного или нескольких факторов риска, включая вес, стресс и / или физические упражнения [6]. В постановке диагноза играет важную роль тщательный сбор анамнеза, в частности вопросы о потере веса, диетах, чрезмерных физических нагрузках и стрессе. Лабораторная оценка включает тест на беременность, пролактин, тиреотропный гормон и тироксин, фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормоны, эстрадиол. Исследование уровня тестостерона необходимо при наличии клинических признаков гиперандрогении (гирсутизм и/или тяжелое акне).

Использование методов визуализации необходимо только в определенных обстоятельствах. УЗИ органов малого таза полезно в тех случаях, когда подозревается аномалия матки или обструкция оттока. Магнитно-резонансная томография турецкого седла рекомендуется во всех случаях гипоталамической гипогонадотропной аменореи, не объясняемой потерей веса, стрессом и снижением калорийности пищи.

Эстроген способствует здоровью костей, обеспечивая оптимальную активность остеокластов и остеобластов, поэтому снижение плотности костной ткани должно настораживать женщин-спортсменок и в особенности подростков. Половое созревание является пиком развития костной ткани у девочек-подростков. К 18 годам содержание минералов в костях у женщин достигает 92%.

Здоровье костей является одним из основных долгосрочных рисков, связанных с ФГА, поэтому женщинам с аменореей более 6 месяцев и наличием сильной потери веса или стрессового перелома или женщинам с продолжающейся ФГА необходимо проведение DEXA-сканирования и определение уровня витамина D в крови [5, с.3].

Согласно рекомендациям Международного общества клинической денситометрии 2013 года, возраст пациента определяет предпочтительную часть тела для сканирования плотности костей [9, с. 86]. У детей, подростков и девушек младше 20 лет рекомендуется сканирование поясничного отдела позвоночника или всего тела. Женщинам старше 20 лет следует провести исследование поясничного отдела позвоночника и бедра с помощью DEXA-сканирования.

Клиническая картина

Гипоталамическая дисфункция приводит к гипоестрогенному состоянию в организме. Низкий уровень эстрогена проявляется по-разному: аменорея, низкая минеральная плотность костей, атрофия влагалища и молочных желез, бесплодие и диспареуния [7, с. 34]. При лечении ФГА и вышеперечисленных симптомов целью является увеличение веса со спонтанным возобновлением менструаций. Спонтанная менструация является показателем того, что гипоталамическая дисфункция и гипоестрогенное состояние разрешились. Возобновление менструаций занимает в среднем 9 месяцев при достижении 90% или более процентов от нормальных значений ИМТ. Обычно, такая надбавка в весе составляет 2 кг.

Низкая плотность костной ткани первоначально лечится немедикаментозными методами в течение 1 года. Если менструации все еще не возобновились спонтанно в течение этого времени, показана заместительная гормональная терапия. Большинство пациентов, проходящих лечение от ФГА, являются подростками или молодыми женщинами, планирующими деторождение в этот период времени. Несмотря на немедикаментозное и гормональное лечение, полное восстановление плотности костной ткани не гарантируется [3, с. 11-12]. Заместительная гормональная терапия является предпочтительнее гормональных контрацептивов, потому что при использовании физиологических гормонов нарастание костной ткани более значительным.

Изменение образа жизни, увеличение веса и коррекция физических нагрузок требуют комплексного подхода, состоящего из когнитивно-поведенческой терапии, налаживания сбалансированного питания, поддержки семьи и тренеров, а также консультаций врача. Семейная терапия наиболее эффективна для подростков. Этот подход показал улучшенные показатели прибавки в весе и более низкие показатели рецидивов. Семейный прием пищи приветствуется и защищает от развития расстройств пищевого поведения, состояний психического здоровья, рискованного поведения (включая употребление наркотиков и алкоголя) и ожирения. Как упоминалось ранее, стресс может усугубить дисфункцию гипоталамуса. Беспокойство и расстройства настроения могут быть результатом или этиологией высокого уровня стресса. Когнитивно-поведенческая терапия полезна при лечении этих состояний и снижает воспринимаемый уровень стресса.

Эти техники и командные подходы могут обеспечить здоровое увеличение веса, положительный энергетический баланс в организме и возобновление менструаций.

Выводы

ФГА является результатом сочетания низкого веса, низкой энергии и/или повышенного стресса. Это состояние, называется триадой женщин-спортсменок. Аменорея возникает из-за подавления гипоталамусом гонадолиберина, фолликулостимулирующего гормона, лютеинизирующего гормона и эстрогена. Низкая плотность костной ткани и остеопороз сопутствуют ФГА у подростков, потому что наибольшее количество костной ткани происходит

в период полового созревания и подросткового возраста. Мотивация женщины и ее семьи к развитию положительного энергетического баланса за счет увеличения веса, уменьшения физических нагрузок и/или снижения стресса является основой лечения. Такой подход позволит спонтанно возобновить менструации, что означает устранение гипоталамической супрессии, гипоэстрогенного состояния и отрицательного влияния на здоровье костей. Несмотря на изменения образа жизни, ФГА может быть сохранена. В этих случаях может потребоваться замена гормонов физиологическим эстрогеном и циклическим прогестероном для поддержания здоровья костей в период восстановления. После возобновления спонтанных менструаций за молодой женщиной следует тщательно наблюдать, поскольку вероятность рецидива высока. Осведомленность о ФГА, распознавание рецидива и раннее вмешательство являются ключевыми компонентами долгосрочного здоровья.

Список литературы:

1. (Петеркова В.А., Алимова И.Л., Башнина Е.Б., Безлепкина О.Б., Болотова Н.В., Зубкова Н.А., Калинин Н.Ю., Карева М.А., Кияев А.В., Колодкина А.А., Кострова И.Б., Маказан Н.В., Малиевский О.А., Орлова Е.М., Петряйкина Е.Е., Самсонова Л.Н., Таранушенко Т.Е. Клинические рекомендации «Преждевременное половое развитие». Проблемы Эндокринологии. 2021;67(5):84-103. <https://doi.org/10.14341/probl12821>
2. Будрейко, Е. А. Особенности показателей состояния углеводного обмена у девочек-подростков с вторичной аменореей / Е. А. Будрейко, Т. А. Начетова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2014. – № 18(189). – С. 134-138. – EDN SYOZBR.
3. Жукова, Н. П. Лечение гипоменструального синдрома и вторичной аменореи, развившихся на фоне косметической диеты / Н. П. Жукова, О. Н. Шматкова // Охрана материнства и детства. – 2007. – № 2(10). – С. 9-13. – EDN JXVTZD.
4. Линейный рост как интегральный показатель здоровья (обзор литературы) / Ж. В. Петрова, Г. Ю. Евстифеева, А. Г. Сетко, З. А. Ветеркова // Оренбургский медицинский вестник. – 2015. – Т. III, № 2(10). – С. 71-74. – EDN TWESFB.
5. Патент № 2548822 С1 Российская Федерация, МПК А61В 5/00, А61В 5/107. Метод скрининга низкой минеральной плотности костной ткани у женщин со вторичной аменореей : № 2014123531/14 : заявл. 10.06.2014 : опубл. 20.04.2015 / А. А. Сметник, В. П. Сметник, А. А. Гависова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение "Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова" Министерства здравоохранения Российской Федерации. – EDN VKARQF.
6. Патент № 2697369 С1 Российская Федерация, МПК А61В 5/00. Способ дифференциальной диагностики функциональной гипоталамической аменореи на фоне стресса и энергетического дефицита : № 2018145562 : заявл. 21.12.2018 : опубл. 13.08.2019 / Г. Е. Чернуха, Г. И. Табеева, С. Ю. Кузнецов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова" Министерства здравоохранения Российской. – EDN FIKFZB.
7. Рудакова, Е. Б. Гипоэстрогенные состояния у женщин репродуктивного, пре- и менопаузального возрастов / Е. Б. Рудакова, Т. В. Стрижова, Л. Ю. Замаховская // Лечащий врач. – 2014. – № 3. – С. 34. – EDN RWWMKB.
8. Суворова, В. В. Расстройства пищевого поведения, их распространенность среди подростков и молодых людей 14-25 лет / В. В. Суворова // Forcipe. – 2021. – Т. 4, № S1. – С. 720-721. – EDN SRZNHN.
9. Т.О. Чернова, К.А. Дашчян, Н.И.Сазонова, Н.М. Мылов. Рекомендации Международного общества клинической денситометрии (последняя ревизия 2007 г.) и рекомендуемое

применение в клинической и диагностической практике. URL: https://radiomed.ru/sites/default/files/redakciya_po_densitometrii_2007_8.pdf?ysclid=lhbulnv4js609120133 (дата обращения: 30.04.2023)

10. Тищенко, М. Г. триада женщины-спортсменки / М. Г. Тищенко // Scientist (Russia). – 2020. – № 3(13). – С. 15. – EDN NGYJXB.

11. Цейликман, В. Э. Влияние окислительного стресса на организм человека / В. Э. Цейликман, А. А. Лукин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 3-1(117). – С. 206-211. – DOI 10.23670/IRJ.2022.117.3.037. – EDN OOUQCP.