

МОДУЛЬ 3. Спортивные травмы у других групп населения

3.2 Женский спорт

David Domínguez

Введение

Во время античности женщины не допускались к участию в Олимпийских Играх. Первое участие женщины в ОИ состоялось в 1900 г. В 1928 году в Амстердаме количество участниц женского пола составило уже 10%. В 1936, Берлин, участницы-женщины были родом из 20 стран; однако они не были допущены к прохождению некоторых испытаний, которые считались слишком сложными. Со временем женщины набирали позиции и уже в 2012 году на ОИ каждая страна-участница имела в своей делегации спортсменов женского пола. На последних Олимпийских Играх количество женщин было 12.000 человек, что составило 45% от общего количества участников. С годами, в дополнение к увеличению доли женщин в спорте, из результаты и рекорды также стали активно расти. Несмотря на это, женщины сильно уступают мужчинам во многих дисциплинах. Это связано с физическими и физиологическими различиями. При работе в женском спорте критически важно понимать и учитывать эти различия, так же как огромное количество факторов, влияющих на их работу, здоровье, травмы и восстановление.

3.2.1 Обзор женской физиологии и гормональной системы

Обзор женской физиологии и гормональной системы

Анатомически и физиологически женская репродуктивная система может рассматриваться как 3 основных составляющих: гипоталамус, гипофиз и яичники, которые образуют гипоталамо-гипофизарно-гонадную ось. Гипоталамус продуцирует и секретирует гонадотропин-релизинг гормон, который управляет высвобождением специфических гормонов из аденогипофиза, гонадотропинов (ЛГ и ФСГ), которые действуют напрямую на яичники, и опосредованно через систему обратной биологической связи. Секреция гонадолиберин-релизинг гормона непостоянна и имеет характер пульсации и контролируется по принципу обратной связи с гонадотропинами.

ФСГ стимулирует рост и созревание фолликула. Это, в свою очередь, стимулирует создание новых рецепторов к самому ФСГ, а потом и ЛГ на уровне яичников.

В фолликулярной фазе ЛГ вместе с ФСГ стимулирует развитие фолликула и отвечает за выработку эстрогена. Существенное увеличение ЛГ приводит к разрыву фолликула и овуляции; это индуцирует формирование желтого тела и его сохранение, а также отвечает за секрецию эстрогена и прогестерона.

Яичники выполняют различные функции: фолликулогенез, овуляция и выработка гормонов. Репродуктивная и эндокринная функции, хотя и независимы, но близко взаимосвязаны. Яичники обеспечивают регулярную выработку здоровых яйцеклеток и регулировку гипоталамо-гипофизарной оси, которая необходима для регуляции функции самих яичников и тд. В яичниках синтезируются различные половые гормоны:

- Эстрогены: преобразовываются из андрогенов. Главные из них - эстрон, эстрадиол и эстриол, которые в норме регулируют менструальный цикл. Они увеличивают активность остеобластов и вызывает преждевременное закрытие зон роста. Также провоцируют небольшое увеличение синтеза белка и определяют тип распределения жировой ткани. Эстрадиол - один из основных гонадотропных гормонов, оказывающих влияние на яичники. Овариальные эстрогены контролируют уровень секреции ФСГ и ЛГ через своё действие на гипоталамо-гипофизарной оси.
- Прогестагены: прогестерон - главный человеческий прогестаген, главным его источником является желтое тело во второй фазе цикла. Он воздействует на эндометрий и подготавливает его к беременности. В течение лютеиновой фазы он снижает выделение ЛГ и стимулирует выработку ФСГ. Это оказывает термогенный эффект.
- Активин: этот гормон стимулирует продукцию ФСГб оказывает обратное ингибину действие.
- Ингибин: воздействует на гипофиз, ингибируя выработку ФСГ.

Уровень функционирования гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси изменяется в течение жизни. Определяются 4 периода: fetalный, препубертатный, репродуктивный и менопаузальный. Цикличность нормального овариального цикла в течение репродуктивного периода хорошо известна. Его длительность обычно около 28 дней (от 21 до 35 дней). Первый день менструации и будет первым днем цикла. Цикл делится на следующие фазы:

- Менструации или фаза регрессии: длится 4-5 дней, в течение которых эндометрий отмирает и начинается собственно менструация.
- Проллиферативная, преовуляторная фаза/ фолликулярная фаза: длится около 10 дней и подготавливает матку и эндометрий к оплодотворению яйцеклетки.

Овариальные фолликулы секретируют эстрогены. Фаза заканчивается когда происходит овуляция.

- Фаза овуляции: длится в норме 13-15 дней. Преовуляторный фолликул секретирует огромное количество эстрогенов, которые усиливают обратную связь на гипоталамо-гипофизарную ось, приводя к овуляторной секреции ЛГ и ФСГ. После высвобождения гонадотропинов, происходит овуляция и лютеинизация.
- Секреторная или лютеиновая фаза: длится 10-14 дней, в течение которых утолщается эндометрий и матка готовится к беременности. Желтое тело секретирует прогестерон вдобавок к эстрадиолу. Максимальная выработка прогестерона достигается к 21 дню цикла (ранняя лютеиновая фаза) и держится до 25 дня (средняя лютеиновая фаза). В поздней фазе секреция резко падает, пока не начинается менструация. Для правильной выработки ЛГ и ФСГ необходима пульсообразная секреция гонадотропин-релизинг гормонов.

3.2.2 Нейроэндокринная интеграция или овариальная функция

Гипоталамус - это участок, контролирующий и обеспечивающий интеграцию сигналов нервной и гуморальной систем, гипофиза, яичников и матки. Гипоталамус продуцирует и секретирует гонадотропин-релизинг гормоны, которые контролируют функцию гипофиза. Секреция ГРГ проявляется пульсообразно, и определяет секрецию ФСГ/ЛГ. Их выделение и является главным регулятором функции яичников. Через механизм негативной обратной связи они контролируют секрецию гонадотропинов.

3.2.3 Менструальный цикл и спортивная производительность

Изменения в спортивной производительности в течение разных фаз цикла является сугубо индивидуальной. Есть женщины, которые не испытывают изменений в течение всего цикла, некоторые поставили мировые рекорды после наступления менопаузы, другие испытывают сложности перед или во время менструации.

Существует несколько качественных контролируемых исследований. Одни вводят в заблуждение данными полученными в разные фазы менструального цикла. Некоторые говорят о том, что лучшие результаты показываются сразу после менструации до 15 дня цикла. Тем не менее, есть и те, которые говорят об увеличении спортивной производительности во время фазы менструации. Похоже на то, что нет глобальной модели, отмечающей возможность выступить лучше в течение какой либо из фаз.

Однако, предменструальный синдром (ПМС) или дисменорея часто негативно влияет на спортивную производительность у женщин, страдающих этим состоянием.

Как упоминалось ранее, существует множество физиологических различий между женщинами и мужчинами. Важно знать и понимать эти различия, чтобы моделировать тренировочный процесс для более высоких результатов и иметь лучшие средства профилактики проблем в спорте у женщин. Различия будут в составе тела, скорости метаболизма, метаболизме железа и кальция, размере органов и другие в зависимости от возраста созревания.

Другие изменения, такие как беременность и менструация также будут вызывать разные реакции. Психологические и социальные факторы тоже можно добавить в этот список.

3.2.4 Рост и созревание

Пубертат у девочек начинается раньше, между 10 и 13 годами, по сравнению с мальчиками, у которых этот период смещен до 12-15 лет. Отличия в составе тела появляются после наступления пубертата, в основном из-за гормональных изменений. В случае мужчин продукция тестостерона вызывает увеличение мышечного и костного анаболизма, в отличных от женщин регионах тела. У женщин развитие яичников и секреция эстрогена начинается когда большое количество гонадотропинов секретируется гипофизом. Эстрогены же в свою очередь производят существенные перестройки в организме у женщин: рост тела, ширина таза, размер груди и отложение жировой ткани в области таза и на бедрах. Более того, они стимулируют продольный рост костей, что позволяет им достичь своей финальной длины через 2-4 года от начала пубертата.

Женщины растут очень быстро в раннем возрасте, после чего рост останавливается. Мужчины растут медленнее, но дольше, имея больший вес (на 17%) и размер тела (на 10%), чем у женщин. Эстрогены увеличивают количество жировой ткани, в отличие от андрогенов, которые в свою очередь увеличивают мышечную и сухую массу тела. Эти изменения также частично ответственны за увеличение отличий в спортивных результатах.

Антропометрические изменения появляются во время периода полового созревания. Пока у мужчин растут вширь плечи, у девушек растут бедра. Чем меньше размер плечевых регионов, тем меньше будет мышечная сила верхних конечностей. Вместе с увеличением ширины таза будет расти и бедренно-большеберцовый угол. Это делает

центр тяжести ниже, что даёт преимущество в тех видах спорта, где важен баланс. Ещё женщины показывают больший уровень гибкости.

3.2.5 Состав тела

Состав тела

Базовые физиологические отличия

Размеры тела и его состав

Нет практически никаких отличий между девочками и мальчиками в составе тела вплоть до пубертата. Между 12 и 13 годами, сухая масса и рост обычно стабилизируется. Мужчины же растут вплоть до 20 лет. Максимальная сухая мышечная масса составляет порядка 72% относительно мужчин. Большая часть мышечной массы у женщин сосредоточена в нижней части тела.

Эти изменения, происходящие после пубертата в основном завязаны на эндокринной системе. В течение пубертата гипофиз начинает выделять солидное количество ФСГ и ЛГ, воздействующие на яичники для секреции эстрогенов. Эстрогены влияют на развитие таза, рост груди и увеличивают отложение жира в бедрах. Также повышают скорость роста костей, поэтому девочки растут быстрее в первые пару лет пубертата, после стабилизируясь.

В соответствии с физиологическими различиями, женщины относительно мужчин:

- имеют меньший размер тела;
- меньший общий вес;
- меньшую сухую массу;
- большую жировую массу;

Сила

В соответствии с меньшим количеством мышечной массы в сравнении с мужчинами, женщины имеют меньше потенциала в улучшении силовых кондиций. Несмотря на меньшие абсолютные показатели силы у женщин, при сравнении отношения силы к сухой массе различия пропадают.

Сердечно-сосудистая и дыхательная функция

У женщин сердца меньшего размера и меньший объём крови. При одинаковой интенсивности усилий тренированная женщина будет иметь схожий с мужчинами минутный объём при повышенном пульсе и меньшем ударном объёме. Есть различия и в ответе дыхательной системы на нагрузку в соответствии с разницей в размере тела.

Женщины достигают пиковых значений VO_2 с 12 до 15 лет. После полового созревания их VO_2 будет составлять порядка 70-75% от значений у мужчин. Эти различия могут объясняться большим количеством жировой ткани, более низким уровнем гемоглобина. Что касается анаэробного порога, есть небольшая или почти никакой разницы между полами.

Физиологические реакции на физические упражнения

В результате тренировок у женщин набирается меньше мышечной массы, чем у мужчин из-за гормональных различий. Женщины могут извлекать пользу из силовых тренировок, хотя это и не сопряжено с большим увеличением мышечной массы. Не было найдено существенной разницы в силе при сравнении идентичной площади поперечно-полосатых мышц. Выяснилось, что женщины с помощью силовых тренировок могут увеличивать силовые показатели на 20-40%. Возможно, это больше сопряжено с нейтральными факторами, нежели с ростом мышечной массы. Сердечно-сосудистые и дыхательные изменения, сопряженные с тренировкой выносливости не различаются в зависимости от пола. Рост VO_2 у женщин относительно такой же как у мужчин.

“Женская спортивная триада”

В ранних 1990-х так была названа комбинация следующих факторов: неадекватное питание, вторичная аменорея и нарушения минерального обмена в костях у женщин-спортсменок. Эта комбинация, впервые описанная в 1993 году в Американском Колледже Спортивной Медицины была названа FEMALE ATHLETE TRIAD (женская спортивная триада). С увеличением количества спортсменов среди женского населения триада стала чаще проявляться, при этом триада не является чисто спортивной патологией. Состав компонентов триады с 1990-х изменился. Каждый компонент получил строгие критерии оценки:

- доступность энергетических систем организма: варьируется от оптимального состояния до низкой доступности энергии с/без нарушений питания;
- менструальная функция. Варьируется от “эуменореи” до “функциональной гипоталамической аменореи”.
- Минеральная плотность костей. Варьируется от “оптимального костного здоровья” до “остеопороза”.

Это позволяет нам идентифицировать большее количество женщин, у которых могут манифестировать признаки триады, чтобы предложить им наилучшую профилактику и лечение. Компоненты триады взаимосвязаны между собой и низкая доступность энергии является основой для развития остальных. При этом происходит гормональная дисфункция, характеризующаяся угнетением метаболических и половых гормонов, в

основном эстрогенов, в свою очередь нарушающих нормальную регенерацию костной ткани и приводящих к резорбции кости. Без коррекции ключевых компонентов полное восстановление не представляется возможным. Далее будут описаны компоненты по отдельности.

Доступность энергии

Женщины, занимающиеся спортом имеют уникальные характеристики энергетического обмена и метаболизма. Профессионалам, работающим в женском спорте, необходимо постоянно отслеживать и контролировать потребление нутриентов, удовлетворяющее не только повседневные нужды организма для занятий спортом, но и обеспечение репродуктивных нужд. Более того, для правильного роста и развития девочек и девушек подростков нужно учитывать их дополнительные потребности. Главной целью является предотвращение проблем со здоровьем, связанных с недостаточным или неадекватным потреблением, так как это может приводить к увеличению риска травм, болезней и влияет на спортивный результат.

Потребности в энергии варьируются в зависимости от множества факторов, основные - строение тела и вид практикуемого спорта. Однако, множество женщин не встречаются с недостатком до начала интенсивных тренировок или специальной адаптации для увеличения спортивной производительности или изменения состава тела с понижением жировой массы. Всё же методы оценки энергетического обмена и диеты хоть и остаются неточными, но все время развиваются.

Энергетическая доступность описывается как потребление энергии (кКал) минус расход энергии на тренировки (кКал), поделенные на килограммы безжировой массы (кг) или сухую мышечную массу. В экспериментальных условиях у женщин со сниженным потреблением энергии и с повышенным благодаря упражнениям расходом энергии этот индекс существенно ассоциировался с изменениями концентрации репродуктивных и метаболических гормонов наравне с маркерами костной формации и резорбции. Также было показано, что увеличение физической нагрузки при покрытии её расхода увеличением калорийности питания не нарушает пульсообразную выработку ЛГ.

Это исследование было полезно при выявлении порога, вызывающего физиологические изменения в репродуктивном здоровье и метаболизме и состоянии костей. Этот порог составил 30 кКал на килограмм сухой массы в день. Например, для спортсменки с весом 60кг, 45 из которых составляют сухую массу, минимальное количество составит 1350 кКал в день (45кг x 30 кКал), чтобы не происходило изменений из-за недостатка питания. Оптимальное потребление составляет 45 кКал / кг сухой массы в день.

Если женщина принимает меньше калорий, чем затрачивает на упражнения, у неё будет состояние низкой энергетической доступности. Важно знать, что энергетическая доступность может меняться в течение сезона в связи с изменением состава тела, соревновательных потребностей и пожеланий самого спортсмена. Следовательно, момент проведения измерений критически важен. Когда расход соответствует потреблению может происходить супрессия метаболического потребления в покое,

приводя к тому, что оно будет ниже ожидаемого для данного пола, размера тела и уровня активности. Потребление должно измеряться максимально точно в течение 7-10 дней во время тренировочного процесса и соревнований. Также рекомендуется измерять метаболическое потребление в покое и расход калорий во время упражнений.

Во время физической нагрузки потребление энергии может быть измерено различными способами: измерение потребления кислорода, GPS, акселерометры, опросники и т.д. Нарушения питания включают спектр видов поведения от простой неспособности есть достаточное количество пищи для покрытия энергетических затрат до тревоги и страха набрать лишний вес (проявляется как запрет потребления определенных продуктов, прием таблеток для снижения веса, диуретиков, слабительных).

Менструальная функция

Менструальная дисфункция характеризуется спектром состояний от эуменореи до аменореи и позволяет выявить огромную долю женщин в спорте с низким уровнем эстрогенов, но без нарушений цикла. Менструальные дисфункции включают в себя ановуляцию, олигоменорею, первичную и вторичную аменорею. Они появляются когда нарушается циклическая выработка ЛГ, что происходит по причине недостатка поступления питательных веществ. Как только исключается низкая энергетическая доступность важно провести комплексное обследование для обнаружения беременности, приема лекарств, эндокринной или генетической патологии и других потенциальных причин. Важно иметь записи в менструальном календаре, о сроках начала менструаций, лечении гормональными препаратами и т.д.

Минеральная плотность костей

Последним компонентом триады является здоровье костной ткани, которое может быть описано от оптимального состояния до остеопороза и будет сфокусировано на прочности костной ткани, которая в свою очередь состоит из минеральной плотности костей - МПК - (или минерального состава кости) и качества самой кости. Пиковая костная масса наблюдается в период с 20 до 30 лет, максимальная минеральная плотность костей между 9 и 20 годами. Женщины в менструальном периоде набирают от 2% до 4% костной массы в год, когда женщины с аменореей теряют по 2% плотности костной массы в год. Женщины, у кого есть вся триада или её части, более склонны к множественным переломам в крупных или малых костях (шейка бедра, позвоночник или таз). По этой причине критически важно выявлять спортсменов, которые имеют признаки триады, чтобы избежать проблем и осложнений. В нашем случае мы используем двойную рентгеновскую абсорбциометрию как количественную меру здоровья костей. Метод использует T- и Z-шкалы для диагностики остеопении и остеопороза. Так как большинство женщин-атлетов имеют более высокую минеральную плотность костей, чем обычные женщины с сидячим образом жизни, Американский Колледж Спортивной Медицины (АКСМ) выпустил рекомендации для исследования минеральной плотности костей у спортсменов. Атлеты с двойным стандартным отклонением в шкале Z ниже среднего будут считаться имеющими плотность костей ниже ожидаемого уровня для их возраста в случае пременопаузального возраста, фи низкую плотность костей если это девушки-подростки или девочки. АКСМ описывают низкую МПК как нутрициологический

дефицит, гипоэстрогенизм, стресс-переломы и/или другие вторичные клинические факторы риска для переломов по шкале Z при значении между -1.0 и -2.0, и остеопороз как вторичный клинический фактор риска при значении по шкале Z ниже -2.0. Несмотря на то, что у большинства спортсменов МПК и так выше, чем у обычной популяции, АКСМ все равно рекомендует скрининг для тех, у кого шкала Z показывает значения ниже -1.0 даже при отсутствии переломов.

Спорт и беременность

Больше и больше беременных женщин хотят продолжать занятия физическими упражнениями в течение беременности (Kardel, and Case, 1998; Knuttgen, and Emerson, 1974). Несмотря на то, что положительный эффект упражнений во время беременности широко известны, информация все еще лимитирована. Беременность - состояние, производящее наибольшее количество физиологических изменений в женском теле. Эти изменения очень важны для правильной гестации и здоровья плода (Carreras, Guiralt, Del Pozo, and Sostoa, 1995), родоразрешение и лактация также зависят от них (Ezcurdia, 2001). Как изменения в теле будут зависеть от физической активности всё еще исследуется.

Доступная информация показывает, что регулярные адекватные физические упражнения у здоровых беременных женщин дают положительный эффект во время гестации, родов и послеродового периода, но не включает информацию о рисках для матери и плода (Barakat R, Pelaez M, Lopez C, Lucia A, Ruiz Jr, 2013). Положительные эффекты наблюдаются на сердечно-сосудистой системе (Perales et al, 2012) и психологическом уровне и позволяют повышать качество уровня жизни (Claesson, et al., 2012) и лучший контроль массы тела (Barakat, et al., 2013).

Несмотря на то, что долгосрочные эффекты материнской физической активности во время беременности на работу сердечно-сосудистой системы плода неизвестны, показано, что обилие тренировок у матери увеличивает физическую активность в послеродовом периоде (Millard, et al., 2013). Также у беременных женщин будет реже возникать фетальная макросомия и гестационный диабет (Cordero et al., 2012; Tomic et al., 2013).

В процессе рождения ребёнка лучше вовлекается мускулатура и ниже уровень болевых ощущений. Эти преимущества относятся к естественному родоразрешению, а частота Кесаревых сечений и инструментальных родов снижается (Da Silveira et al., 2012). В послеродовом периоде восстановление начинается раньше и проходит легче по причине тренированности.

Несмотря на физическое состояние беременной женщины, выполняющей физические упражнения, существуют абсолютные противопоказания, поэтому абсолютно логично перед началом выполнения упражнений пройти строгое медицинское обследование (Американский Колледж Акушерства и Гинекологии, 2002). При назначении физических

упражнений важно учитывать их тип, продолжительность и интенсивность. Вдобавок рекомендовано, чтобы эти аспекты были связаны с привычкой выполнять физические упражнения до беременности и с физической подготовкой беременной женщины (Butler, 1996; Ezcurdia, 2001). Что касается интенсивности, умеренные аэробные нагрузки показали себя как самые уместные (Barakat, 2002). Этот тип упражнений вызывает улучшение физических кондиций матери без риска для беременности или самого плода (Mottola and Wolfe, 2000). Длительность будет зависеть от вида упражнений и их интенсивности. Относительно частоты можно сказать, что регулярные занятия позволят получить желаемые результаты.

Важно убедиться в адекватном количестве потребляемых калорий и нутриентов в периоды занятий физическими упражнениями и беременности. Любая программа физической активности для беременных женщин должна включать укрепление мышц тазового дна. Однако необходимо углубляться в результаты, которые даёт физическая активность у беременных женщин и её влияние на здоровье матери и плода, а также на спортивные результаты.

Ссылки

Guyton & Hall (2011). Женская физиология до беременности и женские гормоны. Тратат по медицинской физиологии (с. 987-999). Редакция Elsevier.

Wilmore J., Costill, D. (2007). Половые различия в спорте и физических упражнениях. Физиология спортивной нагрузки (стр 608-625). Редакция Paidotribo.

León París, C. (2000). Влияние секса на спортивную практику. Биология женщины-спортсмена. Беседа, 165 (650), 249–263. DOI: 10.3989 / arbor.2000.i650.968

De Souza, M. J., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Williams, N. I., Mallinson, R. J., Matheson, G. (2014). Консенсусное заявление Коалиции триады женщин-спортсменок о лечении и возвращении в игру триады спортсменок: 1-я Международная конференция, проведенная в Сан-Франциско, Калифорния, май 2012 г., и 2-я Международная конференция, состоявшаяся в Индианаполисе, штат Индиана, М. Британский журнал спортивной медицины, 48 (4), 289. DOI: 10.1136 / bjsports-2013-093218

Zavorsky, G. S., & Longo, L. D. (2011). Рекомендации по упражнениям во время беременности: новые перспективы. Спортивная медицина, 41(5), 345–360. doi:10.2165/11583930-000000000-00000

Вø, K., Artal, R., Barakat, R., Brown, W., Davies, G. A. L., Dooley, M., Khan, K. M. (2016). Физические упражнения и беременность у спортсменов-любителей и спортсменов-любителей: сводка доказательств 2016 г. на заседании группы экспертов МОК, Лозанна. Часть 1 - упражнения для женщин, планирующих беременность, и беременных. Британский журнал спортивной медицины, 50(10), 571–589. doi:10.1136/bjsports-2016-096218

Aguilar Cordero, M. J., Sánchez López, A. M., Rodríguez Blanque, R., Noack Segovia, J. P., Pozo Cano, M. D., López-Contreras, G., & Mur Villar, N. (2014). Физическая активность беременных и ее влияние на параметры матери и плода; систематический обзор. Больничное питание, 30(4), 719–726. doi:10.3305/nh.2014.30.4.7679

Barakat, R. (2002). Физические упражнения во время беременности, программы физических нагрузок у беременных. Телесное образование и здоровье: беременность, детство и юность, 4.

Журнал El País, Женщины на Олимпийских играх (2016) <https://bitly.com/>

Kardel y Kase (1998) Тренировка беременных женщин: влияние на развитие плода и роды. Американский журнал акушерства и гинекологии.

Knuttgen, y Emerson (1974), Физиологическая реакция на беременность в покое и во время физических упражнений. Журнал прикладной физиологии.

Carreras, M., Guiralt, E., del Pozo, J., & de Sostoa, M. (1995). Беременность и спорт. Редакционный альянс.

Ezcurdia Gurpegui, M. (2001). Физические упражнения и спорт во время беременности. Рабочая группа по содействию нормальной беременности. Секция перинатальной медицины глава 11. Испанское общество гинекологии и акушерства. Нормальное руководство по помощи при беременности. Под ред. E. Fabre Gonzalez.

Barakat R, Pelaez M, Lopez C, Lucía A, Ruiz Jr (2013) Упражнения во время беременности и побочные эффекты, связанные с гестационным диабетом: рандомизированное контролируемое исследование.