

## ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОРРЕКЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕЖИМА У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

А.Л. Райлян<sup>1,2</sup>, Г.Д. Галиева<sup>1</sup>, Е.А. Томилова<sup>1</sup>, В.В. Колпаков<sup>1</sup>, Т.В. Беспалова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия,

<sup>2</sup>Клинический госпиталь «Мать и дитя», г. Тюмень, Россия,

<sup>3</sup>Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты-Мансийск, Россия

**Цель исследования** – на основе системного (конституционального) подхода дать физиологическую оценку варибельности популяционной нормы привычной двигательной активности у женщин 20–35 лет с выделением индивидуальных критериев для последовательной коррекции двигательного режима у пациенток с нормальной и избыточной массой тела в период прегравидарной подготовки. **Материалы и методы.** На базе клинического госпиталя «Мать и дитя» (г. Тюмень) проведено обследование 354 женщин репродуктивного возраста (20–35 лет) в период прегравидарной подготовки, выделены две экспериментальные группы: I группа – 63 женщины с нормальной массой тела, II группа – 55 женщин с избыточной массой тела. В проведении исследования использовались следующие методики: комплексная оценка здоровья женщин, антропометрия, ультразвуковая липометрия (аппарат ультразвуковой диагностики LOGIQS8, General Electric Co., США); шагометрия (мобильные приложения на Android (версия 4.4 и выше) и Apple (iOS 8.0 и выше), определение функциональных показателей сердечно-сосудистой системы – ЧСС, САД, ДАД (цифровой измеритель A&D, Япония), функциональная проба Руфье с расчетом индекса Руфье – Диксона (ИРД). Статистическая обработка данных. Microsoft Excel Statistics 17.0 (непараметрические критерии:  $\chi^2$  Пирсона и Манна – Уитни, коэффициент корреляции по Пирсону и Спирмену). **Результаты.** С учетом системного (конституционального) подхода дана физиологическая оценка варибельности популяционной нормы привычной двигательной активности (ПДА) у женщин 1-го зрелого возраста. На этой основе разработаны нормативные (центильные) таблицы суточного количества локомоций (СКЛ) и определены количественные критерии для выделения лиц женского пола с очень низкой, низкой, средней, высокой и очень высокой двигательной активностью (ДА). Дополнительно установлена тесная межсистемная связь центильного распределения ПДА с массой тела (МТ), что позволило для индивидуальной оценки МТ впервые предложить центильные таблицы с учетом СКЛ и идентифицировать коэффициент нормативного соответствия (КНС) индекса массы тела (ИМТ) к суточному количеству локомоций (КНС = ИМТ / СКЛ). Полученные данные явились фундаментальной основой для физиологического обоснования практической реализации последовательного (центильного) повышения уровня двигательной активности женщин репродуктивного возраста при коррекции избыточной массы тела и повышения функциональных возможностей в условиях прегравидарной подготовки. **Заключение.** Клинико-физиологический анализ эффективности прегравидарной подготовки по предложенному алгоритму показал более высокий уровень наступления беременности по сравнению с имеющимися среднестатистическими данными соответственно у женщин с нормальной МТ – 92,1 % против 75 %, у женщин с избыточной массой тела – 52,7 % против 19,5 %.

**Ключевые слова:** привычная двигательная активность, прегравидарная подготовка, избыточная масса тела.

**Введение.** В условиях поступательной реализации национального проекта «Демография» особое внимание уделяется здоровью женщин репродуктивного возраста<sup>1</sup>. В связи

с этим на настоящем этапе в профилактической медицине, в частности в акушерской практике, интенсивно разрабатывается новое направление – прегравидарная подготовка, которая основана на клинико-физиологической оценке факторов риска и представляет собой комплекс диагностических и профилак-

<sup>1</sup> Национальный проект «Демография». М., 2019 г. URL: <https://xn--80aарамремсчhfmo7a3с9ehj.xn--plai/projects/demografiya> (дата обращения: 13.05.2021).

тических мероприятий, целью которых является успешное зачатие, нормальное течение беременности и рождение здорового ребёнка. Необходимость такого подхода во многом определяется тем, что даже при физиологически протекающей беременности в организме матери отмечаются значительные изменения в нейрогуморальных механизмах регуляции функций, которые как правило сочетаются с прогрессирующим нарастанием массы тела, что требует строгой индивидуальной оценки [11, 18].

Известно, что распространенность избыточной массы тела у населения всех возрастных групп остается достаточно высокой и сохраняет лидирующие позиции в современной медицине. При этом ведущими зарубежными и отечественными исследователями доказана взаимосвязь между величиной массы тела и репродуктивным здоровьем женщин [7, 10, 19]. У женщин с избыточной массой тела и ожирением в 80–85 % увеличивается риск развития таких патологий, как яичниковая гиперандрогенемия, синдром поликистозных яичников и, как следствие, развитие ановуляционного бесплодия [4, 12, 15].

В связи с вышесказанным для усиления мер, направленных на поддержание репродуктивного здоровья, прегравидарное консультирование обязательно для всех женщин с избыточной массой тела и ожирением. Согласно рекомендациям Preconception care: Maximizing the gains for maternal and child health, в комплексе прегравидарных мероприятий акцент делается на оценку показателей общего состояния здоровья женщины и информирование о гестационных рисках, ассоциированных с ожирением. Дополнительно предлагается разрабатывать программы, которые включают в себя оптимизацию уровня двигательной активности [9, 11, 22].

Не вызывает сомнений, что двигательная активность является универсальным методом оздоровления и повышения функциональных возможностей организма. Однако большинство предлагаемых методик носит рекомендательный характер и не учитывает индивидуально-типологические особенности организма («необходимо больше двигаться»). Как результат, в имеющихся единичных научных публикациях вопрос, посвященный изучению двигательной активности у женщин первого зрелого возраста (20–35 лет), остается открытым [2]. В настоящее время приоритетным

направлением современного здравоохранения остается персонализированный подход к здоровью человека. Основой данной модели является доклиническая минимизация факторов риска в соответствии с индивидуальными особенностями пациента<sup>2</sup>.

Таким образом, к разработке новой стратегии прегравидарной подготовки и дородового наблюдения требуется соответствующее дополнение на основе системного (конституционального) подхода. Для идентификации оптимальной массы тела за методологическую основу настоящего исследования принята концепция типологической вариабельности физиологической индивидуальности человека, а показатели уровня привычной двигательной активности (суточное количество локомоций) определены как базовая основа [17, 20].

**Цель исследования** – на основе системного (конституционального) подхода дать физиологическую оценку вариабельности популяционной нормы привычной двигательной активности у женщин 20–35 лет в период прегравидарной подготовки с выделением индивидуальных критериев для последовательной коррекции двигательного режима у пациенток с нормальной и избыточной массой тела.

**Материалы и методы.** Динамическое наблюдение и исходная оценка здоровья женщин при прегравидарной подготовке в течение 1 месяца осуществлялась на базе клинического госпиталя «Мать и дитя», г. Тюмень. Всего обследовано 354 женщины первого зрелого возраста (20–35 лет)<sup>3</sup>. Для разработки нормативных центильных таблиц двигательной активности и индекса массы тела был сформирован следующий дизайн исследования: из общей выборки женщин I–II групп здоровья первого зрелого возраста выделены две экспериментальные группы: в первую группу вошли 63 женщины с нормальной массой тела, во вторую – 55 женщин с избыточной массой тела.

<sup>2</sup> Приказ Министерства здравоохранения РФ от 24 апреля 2018 г. № 186 «Об утверждении Концепции предиктивной, превентивной и персонализированной медицины».

<sup>3</sup> Приказ Министерства здравоохранения РФ от 13 марта 2019 г. № 124н «Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения». URL: <https://static-0.minzdrav.gov.ru> (дата обращения: 13.10.2020); Приказ Министерства здравоохранения РФ от 20 октября 2020 г. № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «Акушерство и гинекология».

Прегавивидарная подготовка проводилась согласно принятым рекомендациям в течение 1 месяца с обязательным включением авторского алгоритма последовательного повышения суточного количества локомоций на каждый центиль в течение 1 недели. Максимальный уровень двигательной активности к окончанию прегавивидарной подготовки не должен был превышать уровня 95–97 центилей. Эффективность коррекции двигательного режима у женщин с избыточной массой тела определялась уровнем ее нормализации и повышением функциональных возможностей организма. Дополнительно для индивидуальной оценки массы тела предложен коэффициент нормативного соответствия (КНС) индекса массы тела (ИМТ) к суточному количеству локомоций ( $\text{КНС} = \text{ИМТ} / \text{СКЛ}$ ), на основе которого были разработаны центильные таблицы.

Комплексная оценка здоровья женщин проводилась с учетом анамнеза и антропометрии. Изучались следующие антропометрические показатели: длина тела (ДТ, см), масса тела (МТ, кг), обхват бедер (ОБ, см), обхват талии (ОТ, см), расчёт индекса массы тела (ИМТ, усл. ед.).

Дополнительно для выделения второй группы женщин использовалась ультразвуковая липометрия (аппарат ультразвуковой диагностики LOGIQS8, General Electric Co., США). Для измерения толщины подкожно-жировой клетчатки ПЖК (см) применяли высокочастотный линейный датчик (12–15 МГц). Измерения проводились на 3 см правее и 1 см ниже пупка в правой боковой области живота.

Для определения уровня привычной двигательной активности (ПДА) использовали метод шагометрии (мобильные приложения на Android (версия 4.4 и выше) и Apple (iOS 8.0 и выше). Фиксация индивидуального объема суточного количества локомоций (СКЛ) осуществлялась на протяжении 7 дней с последующим расчетом средней величины ПДА и установлением функционального типа конституции согласно 3-компонентной схеме для женщин 20–35 лет [20].

Определяли функциональные показатели сердечно-сосудистой системы: частоту сердечных сокращений – ЧСС, уд./мин, систолическое – САД, мм рт. ст. и диастолическое артериальное давление – ДАД, мм рт. ст. (цифровой измеритель A&D, Япония), для определения физической работоспособности

(ФР) проводили функциональную пробу Руфье с расчетом индекса Руфье – Диксона (ИРД) [5].

Статистическая обработка данных. Расчеты общепринятых показателей описательной статистики с проверкой гипотез на нормальность распределения проводились с применением Microsoft Excel. Выявление различий двух групп в уровне распределения соответствующих показателей проводили с использованием программы Statistics 17.0 (непараметрические критерии:  $\chi^2$  Пирсона и Манна – Уитни). С целью измерения силы, направленности и надежности связи между двумя переменными проводили вычисление коэффициента корреляции по Пирсону и Спирмену. Критический уровень значимости ( $p$ ) при сравнении средних данных и проверки статистических гипотез – 0,05.

**Результаты и обсуждение.** На первом этапе настоящего исследования согласно поставленной цели методом шагометрии было определено суточное количество локомоций у женщин репродуктивного возраста по всей популяции. В целом двигательная активность составила  $11458 \pm 565$  шагов, что по общепринятой классификации соответствовало второму функциональному типу конституции (ФТК-2), то есть среднему уровню ПДА [17, 20].

В настоящее время характеристика двигательной активности носит статистически ограничительный характер без учета индивидуально-типологических особенностей организма. Между тем известно, что уровень двигательной активности имеет тесную взаимосвязь с важнейшими функциями организма. В связи с этим для решения поставленной задачи впервые были разработаны центильные таблицы на основе ведущего типологического признака – уровня привычной двигательной активности (ПДА) у женщин первого зрелого возраста (табл. 1).

Согласно данной методике диапазон разнообразия величин данного признака – количественные границы ПДА индивидуума (центили) указаны в интервалах между центильными колонками (коридоры).

В результате сформулировать оценочное суждение о величине уровня ПДА позволяют границы центильных групп и центильные интервалы (зоны): показатели 1-й зоны (до 3-го центиля) интерпретированы как «очень низкий уровень»; показатели от 3-го до 25-го центиля

Таблица 1  
Table 1

Центильное распределение СКЛ (в тыс.), индекса массы тела (ИМТ) и их соотношения (ИМТ/СКЛ) по всей популяции женщин репродуктивного возраста  
Daily movement patterns (DMP), body mass index (BMI) and their ratios among women of fertile age

Показатели Parameters	Центили / Centile								
	3	5	10	25	50	75	90	95	97
ИМТ /BMI	25,4	24,6	23,8	22,6	21,5	20,3	19,2	18,6	18,0
СКЛ/DMP	4,323	5,318	6,313	9,868	12,339	13,983	16,403	17,252	18,1
ИМТ/СКЛ DMP/BMI	5,87	4,62	3,77	2,29	1,74	1,45	1,17	1,08	0,99

Таблица 2  
Table 2

Критерии выделения типов женщин по уровню суточной двигательной активности (СДА)  
Data distribution with respect to daily movement patterns (DMP) among female participants

Центиль / Centile	Тип СДА / DMP type	СКЛ / DMP
от 25 до 75 / from 25 to 75	Средний / Average	$9,868 \leq X \leq 13,983$
до 3 / less than 3	Очень низкий / Very low	$X < 4,323$
от 3 до 25 / from 3 to 25	Низкий / Low	$5,318 \leq X \leq 9,867$
от 75 до 97 / from 75 to 97	Высокий / High	$13,983 \leq X \leq 18,1$
от 97 / 97 and more	Очень высокий / Very high	$X > 18,11$

Примечание: СКЛ – суточное количество локомоций (в тыс.).

Note: DMP – daily movement patterns (in thousands).

или зона 2 – «низкий уровень»; показатели от 75-го до 97-го центиля или зона 4 – «высокий уровень» и «очень высокий уровень» – зона 5 (от 97-го центиля). 3-я зона является оптимальной и соответствует 25–75-центильному коридору (mediana – 12339, min – 9868 и max – 13983 – суточное количество локомоций).

Таким образом, центильные таблицы определяют порядковый номер уровня СКЛ на стандартной шкале и позволяют установить количественные критерии суточного количества локомоций у лиц женского пола (табл. 2).

Таким образом, данная методика расширяет оценочные возможности характеристики двигательной активности у женщин здоровой популяции и позволяет получить более глубокое представление об индивидуальных особенностях ПДА.

С учетом концептуального подхода разработка центильных таблиц СКЛ явилась базовой основой для идентификации оптимальной массы тела с выделением критических (донозологических) зон (см. табл. 1).

Согласно последним научным данным оценочные критерии нормы и избытка массы тела основаны на расчете ИМТ, т. е. двух антропометрических составляющих – длины и массы тела [21]. Однако такой подход имеет определенные недостатки. Во-первых, не исключается ложноположительное заключение

о ИМТ у лиц с преобладанием мышечной массы. Во-вторых, не учитывается индивидуально-типологический показатель функциональной составляющей синтетической конституции – уровень привычной двигательной активности [3, 13].

Также признается, что для формирования межвозрастных антропометрических стандартов пока не создано надежной теоретической основы. При этом может наблюдаться снижение функциональных возможностей организма на фоне увеличения тотальных размеров тела индивидуума (физиологическая дискоординация морфофункционального статуса). В связи с этим унифицированную антропометрическую методику оценки физического развития необходимо дополнить физиометрической составляющей. Необходимость уточнения нормативных показателей межсистемной взаимосвязи физической активности и массы тела у лиц здоровой популяции остается актуальной. Данная необходимость определена требованием более точной идентификации критических значений избыточной массы тела как предиктора ожирения и сочетанных с ним осложнений [3, 13].

Таким образом, разработка центильных таблиц ИМТ в сочетании с уровнем привычной двигательной активности является достаточно перспективной. Данный подход позво-

лит конкретизировать понятие «физиологическая норма» и может явиться основой для выделения групп риска и целенаправленной коррекции двигательной активности при избыточной массе тела у женщин репродуктивного возраста.

В наших исследованиях выделение соответствующих зон (центильных интервалов) позволило дать оценочные суждения по величине индекса массы тела. Зоне 1 соответствует очень низкий уровень ИМТ (до 3-го центиля), зоне 2 – низкий (от 3-го до 25-го центиля), зоне 4 – высокий (от 75-го до 97-го центиля), зоне 5 – очень высокий уровень (от 97-го центиля). Оптимальный индекс массы тела соответствовал 3 зоне (от 25-го до 75-го центиля) и был равен следующим величинам (в  $\text{кг}/\text{м}^2$ ): *mediana* – 21,5, *min* – 20,3 и *max* – 22,6.

Как результат, разработка центильных таблиц с учетом суточного количества локомоций (СКЛ) и установленной сильной отрицательной корреляционной связи с ИМТ ( $r = -0,873$ ) позволила не только дать индивидуальную оценку массы тела, но и определить коэффициент нормативного соответствия индекса массы тела СКЛ ( $\text{КНС} = \text{ИМТ} / \text{СКЛ}$ ) у здоровой популяции женщин первого зрелого возраста (см. табл. 1).

Таким образом, на основе концептуального подхода разработанные нормативные таблицы центильного распределения двигательной активности и индекса массы тела позволяют провести типизацию их достаточно высокого различия у женщин здоровой популяции (очень низкая, низкая, ниже среднего, средняя, выше среднего, высокая, очень высокая) и предложить алгоритм последовательного (центильного) повышения уровня ДА при организации оздоровительных профилактических и реабилитационных мероприятий при прегравидарной подготовке у женщин с нормальной и избыточной массой тела.

Отсюда, согласно цели и задачам исследования, на следующем этапе до прегравидарной подготовки по данным антропометрии были выделены две группы женщин: I группа – женщины с нормальной (ИМТ –  $22,9 \pm 0,53 \text{ кг}/\text{м}^2$ ) и II группа – с избыточной массой тела (ИМТ –  $25,1 \pm 0,62 \text{ кг}/\text{м}^2$ ). Первая группа составила 53,4 % (63 женщины), вторая – 46,6 % (55 женщин).

Для подтверждения распределения женщин на две группы дополнительно была про-

ведена ультразвуковая липометрия. В изученной нами литературе мы не встретили данных о нормативных значениях толщины подкожно-жировой клетчатки у женщин первого зрелого возраста. К преимуществам методики относятся неинвазивность, простота применения в клинической практике и наибольшая точность, которая позволяет визуализировать измеряемые ткани. При этом известно, что степень выраженности ПЖК определена гендерными особенностями и у женщин имеет достаточно большие отклонения, которые составляют от 0,5 до 3,5 см и более [16].

Было установлено, что толщина ПЖК по данным ультразвуковой диагностики в I группе до начала прегравидарной подготовки составила  $2,03 \pm 0,05 \text{ см}$ , во второй –  $3,36 \pm 0,07 \text{ см}$ . Таким образом, статистически значимое различие полученных данных ( $p < 0,001$ ) подтвердили репрезентативность распределения на группы женщин с нормальной и избыточной массой тела по индексу массы тела (табл. 3).

Также в экспериментальных группах дополнительно была дана исходная оценка функциональным показателям сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности с последующим контролем по окончании прегравидарной подготовки (см. табл. 3). Оценка данных показателей была обусловлена тем, что система кровообращения является индикатором адаптационной деятельности организма и тесно связана с двигательной активностью организма [1, 6, 8, 14].

Так, по сравнению с показателями I группы у женщин II группы в состоянии относительного покоя отмечались более высокие показатели пульса и некоторое снижение систолического и диастолического АД. При этом отмечалось наибольшее значение индекса Руфье – Диксона (на границе удовлетворительной и неудовлетворительной градации), что указывает на меньший уровень физической работоспособности. У женщин I группы с нормальной массой тела данный показатель приближался к хорошей градации (см. табл. 3).

В дальнейшем при непосредственной практической реализации последовательного (центильного) повышения уровня ДА с целью коррекции избыточной массы тела и установления функциональных возможностей организма был изучен исходный уровень привычной двигательной активности в I и II экспериментальных группах.

Показатели эффективности прегравидарной подготовки (ПрП)  
у женщин с нормальной (I группа) и избыточной (II группа) массой тела  
The effectiveness of the preconception care program in normal-weight (group I) and overweight (group II) women

Показатели Parameters	Экспериментальные группы / Experimental group						Уровень достоверности Confidence level
	I группа, нормальная МТ Group I, normal-weight women (n = 63)			II группа, избыточная МТ Group II, overweight women (n = 55)			
	до ПрП, p <sub>1</sub> before, p <sub>1</sub>	после ПрП, p <sub>2</sub> after, p <sub>2</sub>	% p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub>	до ПрП, p <sub>3</sub> before, p <sub>3</sub>	после ПрП, p <sub>4</sub> after, p <sub>4</sub>	% p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub>	
СКЛ / DMP	9081 ± 582	15984 ± 619	76,0	5806 ± 408	13407 ± 612	122,0	p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub> < 0,001 p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub> < 0,001
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	22,9 ± 0,53	19,9 ± 0,48	-13,1	25,1 ± 0,62	21,9 ± 0,57	-12,8	p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub> < 0,001 p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub> < 0,001
КСН, усл. ед. Compliance coefficient, с. у.	2,52 ± 0,06	1,24 ± 0,03	-50,8	4,32 ± 0,08	1,63 ± 0,04	-72,3	p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub> < 0,001 p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub> < 0,001
ПЖК, см Subcutaneous fat, cm	2,03 ± 0,05	1,82 ± 0,04	-10,4	3,36 ± 0,07	2,95 ± 0,05	-12,2	p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub> < 0,01 p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub> < 0,01
ЧСС, уд./мин HR, bpm	76,1 ± 0,54	72,2 ± 0,42	-5,1	81,6 ± 0,59	77,4 ± 0,53	-5,2	p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub> < 0,01 p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub> < 0,01
САД, мм рт. ст. SBP, mmHg	118,4 ± 1,16	120,3 ± 1,12	1,6	115,9 ± 1,19	118,1 ± 1,14	1,9	p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub> < 0,15 p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub> < 0,2
ДАД, мм рт. ст. DBP, mmHg	78,6 ± 1,13	79,8 ± 1,09	1,53	77,9 ± 1,15	79,1 ± 1,16	1,54	p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub> < 0,5 p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub> < 0,4
ПД, усл. ед. DM, с. у.	39,8 ± 1,02	40,5 ± 1,03	1,76	38,0 ± 1,07	39,0 ± 1,05	2,63	p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub> < 0,5 p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub> < 0,5
ИРД, усл. ед. RDI, с. у.	6,6 ± 0,27	4,8 ± 0,23	-27,3	7,8 ± 0,32	6,3 ± 0,29	-19,2	p <sub>1</sub> -p <sub>2</sub> < 0,01 p <sub>3</sub> -p <sub>4</sub> < 0,01

Были получены следующие показатели суточного количества локомоций: у женщин I группы – 9081 ± 382, что соответствовало показателям на границе 10–25 центилей, а у женщин II группы – 5806 ± 408, что соответствовало интервалу 5–10 центилей (низкая ПДА).

Таким образом, снижение уровня двигательной активности до 10-го центиля во II группе женщин является одним из факторов риска развития избыточной массы тела. Полученные данные дают основу для последовательного центильного повышения ДА, то есть физиологической коррекции суточного объема локомоций. Также необходимо учитывать тот факт, что чрезмерное начальное повышение ДА может привести к обратному эффекту – снижению функциональных возможностей и, как следствие, отказу выполнения предложенных рекомендаций.

В связи с этим в наших исследованиях выбор центиля по уровню СКЛ как у женщин с нормальной, так и избыточной массой тела производился индивидуально, согласно ис-

ходным данным, с обязательным учетом центильного распределения ИМТ и КСН. При этом необходимо отметить, что в первой экспериментальной группе в среднем отмечалось соответствие центильного распределения ИМТ суточному количеству локомоций и оба показателя находились в пределах одной зоны (СКЛ – 9081 ± 382, ИМТ 22,9 ± 0,53, КСН 2,52 ± 0,06). В то же время во II экспериментальной группе по исходным данным отмечалось достаточно существенное расхождение по центильному распределению СКЛ и ИМТ (морфофункциональная дискоординация). Так, если по суточному количеству локомоций данный показатель находился на уровне нижней границы 10-го центиля, то по ИМТ на уровне 3-го центиля (СКЛ – 5806 ± 408, ИМТ 25,1 ± 0,62, КСН 4,32 ± 0,08).

Вместе с тем как в I, так и во II экспериментальной группе учитывался индивидуально-типологический подход при коррекции двигательного режима и контроле массы тела. Так, у женщин I экспериментальной группы еженедельное повышение ДА производилось

на 1 центиль и в целом соответствовало снижению ИМТ также на 1 центиль. Это подтверждалось соответствующим снижением КНС также на 1 центиль. В среднем к концу прегравидарной подготовки все показатели находились в границах 75–90 центилей. При более раннем (в течение 3 недель) достижении вышеуказанных показателей в последнюю неделю прегравидарной подготовки сохранялся имеющийся уровень СКЛ.

Во II экспериментальной группе индивидуально-типологический подход был направлен на уменьшение морфофункциональной дискоординации, а именно последовательного центильного повышения СКЛ на 1 центиль в течение 7 дней от 5–10-го центиля до оптимального уровня 3-й зоны, как правило до 50–75-го центиля. При этом проводился последовательный контроль за снижением ИМТ также до 3-й зоны, но уже от 3–5-го центиля. Необходимо также отметить, что процент полного соответствия СКЛ и ИМТ по показателю КСН был установлен только в 75,3 %. Таким образом, сохранение неполной морфофункциональной дискоординации было отмечено в 24,7 % случаев. Последнее дает возможность ставить вопрос об удлинении сроков прегравидарной подготовки у данной группы женщин до 1,5–2 месяцев.

Наряду с динамикой МТ эффективность проводимой коррекции ДА дополнительно оценивалась по липометрии и функциональным возможностям организма женщин. При этом в обеих экспериментальных группах отмечалось снижение толщины ПЖК и повышение функциональных возможностей (см. табл. 3).

По сравнению с исходными данными в процентном отношении эффект коррекции МТ после последовательного центильного повышения ДА как в I, так и во II экспериментальной группе был практически одинаков (соответственно снижение на 13,1 и 12,8 %). Однако при этом необходимо учитывать, что в I экспериментальной группе коррекция ДА и ИМТ происходила в пределах нижней и верхней границ оптимальных зон. Во II экспериментальной группе последовательное повышение ДА происходило с более низких показателей (3–10 центилей), а снижение ИМТ наоборот с более высоких показателей к оптимальным. При этом необходимо отметить, что все женщины этой группы, несмотря на сохранение остаточной морфофункциональной

дискоординации, попадали по показателям ДА и ИМТ в оптимальную зону (25–75 центилей).

В среднем, учитывая исходные данные уровня двигательной активности у женщин I группы, суточное количество локомоций в период прегравидарной подготовки продвинулось с 10–25 центилей к 75–90 центилям и соответствовало  $15984 \pm 619$  локомоциям, т. е. увеличилось на 76 %. При этом отмечалось снижение массы тела, которое поддерживалось по коэффициенту соответствия уровню двигательной активности на аналогичном центиле (см. табл. 3).

Также с учетом исходных данных уровня двигательной активности у женщин II группы суточное количество локомоций в период прегравидарной подготовки продвинулось с 5–10 центилей до 50–75 центилей. Таким образом, по сравнению с I группой масса тела снижалась медленнее и к концу прегравидарной подготовки соответствовала 50-му центилю (остаточная морфофункциональная дискоординация).

В связи с этим на заключительном этапе для нас было важным не только оценить положительный эффект рекомендуемого режима ДА на снижение массы тела, но и оценить конечный результат прегравидарной подготовки – частоту (процент) наступившей беременности. С учетом статистического анализа процент зачатия у женщин с избыточной массой тела составляет 19,5 %. В наших исследованиях после прегравидарной подготовки он увеличился более чем в 2,5 раза и составил 52,7 %. Вместе с тем необходимо отметить, что у женщин с нормальной массой тела он составил 92,1 %.

В результате проведенного исследования были получены следующие выводы:

1. С учетом системного (конституционального) подхода дана физиологическая оценка варибельности популяционной нормы привычной двигательной активности (ПДА) у женщин 1-го зрелого возраста и на этой основе разработаны нормативные (центильные) таблицы суточного количества локомоций (СКЛ) с определением количественных критериев для выделения лиц женского пола с очень низкой, низкой, средней, высокой и очень высокой двигательной активностью (ДА).

2. Установлена тесная межсистемная связь центильного распределения ПДА с мас-

сой тела ( $r = -0,823$ ), это позволило впервые предложить центильные таблицы с учетом СКЛ и идентифицировать коэффициент нормативного соответствия (КНС) индекса массы тела к суточному количеству локомоций (КНС = ИМТ / СКЛ).

3. Полученные данные явились фундаментальной основой для разработки и практической реализации алгоритма последовательного центильного повышения уровня двигательной активности на 1 центиль в течение 7 дней у женщин репродуктивного возраста с нормальной и избыточной массой тела при прегравидарной подготовке.

4. По сравнению с первоначальными данными в процессе прегравидарной подготовки у женщин I группы отмечалось снижение ИМТ на 13,1 % и увеличение физической работоспособности до хорошей градации, а у женщин II группы отмечалось уменьшение ИМТ на 12,8 % и повышение физической работоспособности до верхней границы удовлетворительной градации.

5. Клинико-физиологический анализ эффективности прегравидарной подготовки по предложенному алгоритму показал более высокий уровень наступления беременности по сравнению с имеющимися среднестатистическими данными: соответственно у женщин с нормальной МТ – 92,1 % против 75 %, у женщин с избыточной массой тела – 52,7 % против 19,5 %.

### Литература

1. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
2. Гиршова, Е.М. Циркадианные особенности психофизиологического статуса и двигательной активности у беременных и родильниц в перинатальном периоде / Е.М. Гиршова // Вестник Курган. гос. ун-та. Серия «Физиология, психология и медицина». – 2016. – № 2 (41). – С. 98–102.
3. Дедов, И.И. Ожирение / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко // Руководство для врачей: моногр. – М., 2004. – 85 с.
4. Демидова, Т.Ю. Изучение взаимосвязи исходной массы тела с гестационным увеличением у родильниц и ее влияние на течение беременности, исходы родов и риски для плода / Т.Ю. Демидова, А.Г. Кузнецова // Эндокринология: новости, мнения, обучение. – 2019. – Т. 8, № 32 (27). – С. 103–106.
5. Епифанов, В.А. Спортивная медицина / под ред. В.А. Епифанова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 336 с.
6. Исаев, А.П. Индивидуализация спортивной подготовки: состояние, проблемы и перспективные решения / А.П. Исаев, В.В. Рыбаков, В.В. Эрлих. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2016. – 531 с.
7. Лукаш, Е.Е. Ожирение и репродуктивное здоровье женщины / Е.Е. Лукаш, Х. Джамал // Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева. – 2017. – Т. 4, № 2. – С. 84–87.
8. Ортостатическая устойчивость системы кровообращения и уровней ее регуляции у девочек с различным уровнем двигательной активности / А.Р. Сабирьянов, Е.С. Сабирьянова, А.В. Брагин и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Т. 19, № 1. – С. 50–56.
9. Особенности прегравидарной подготовки у женщин с ожирением / И.В. Савельева, С.В. Баринев, С.И. Блауман и др. // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2018. – Т. 17, № 5. – С. 29–34.
10. Патогенез нарушений репродуктивного здоровья у женщин, страдающих морбидным ожирением / И.Б. Елагин, М.Р. Оразов, С.С. Харнас и др. // Моск. хирург. журнал. – 2019. – № 2 (66). – С. 43–52.
11. Прегравидарная подготовка. Клинический протокол Междисциплинарной ассоциации специалистов репродуктивной медицины (МАРС). Версия 2.0 / [Коллектив авторов]. – М.: StatusPraesens, 2020. – 128 с.
12. Системное воспаление и инсулинорезистентность в синдроме поликистозных яичников / И.А. Мацнева, К.Р. Бахтияров, Н.А. Богачева и др. // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». – 2018. – Т. 20, № 3. – С. 77–83.
13. Современные представления о патогенезе ожирения и новых подходах к его коррекции / О.В. Логвинова, А.Г. Пойдашева, И.С. Бакулин и др. // Ожирение и метаболизм. – 2018. – Т. 15, № 2. – С. 11–16.
14. Специализированные возрастные и квалификационные характеристики эффективной адаптации, отбора по перспективности и в сборные команды в системе подготовки спортивного резерва / В.В. Эрлих, А.П. Исаев, А.В. Ненашева, Ю.Б. Коралева //

Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21, № S1. – С. 32–37. DOI: 10.14529/hsm21s105

15. Течение беременности и родов, перинатальные исходы у женщин с ожирением / А.М. Баймусаева, Н.М. Демеева, С. Сериккызы, А.К. Хасенова // Научный аспект. – 2019. – Т. 8, № 1. – С. 940–947.

16. Чибулаева, Е.В. Применение ультразвуковой диагностики в липометрии и взаимосвязь ее показателей с объемом привычной двигательной активности / Е.В. Чибулаева // Материалы XXIII съезда физиол. о-ва им. И.П. Павлова. – Воронеж, 2017. – С. 243–245.

17. Chronobiological assessment of habitual physical activity in humans in Western Siberia / V.V. Kolpakov, E.A. Tomilova, T.V. Bespalova et al. // Human Physiology. – 2016. – Vol. 42, no. 2. – P. 203–213. DOI: 10.1134/S0362119716020092

18. Erythropoietin, iron and erythrocyte indices in women with early- and late-onset preec-

lampsia / V.S. Chulkov, B.I. Medvedev, E.G. Syundyukova, S.L. Sashenkov // Pregnancy Hypertension. – 2019. – Т. 17, no. S1. – С. S10. DOI: 10.1016/j.preghy.2019.08.106

19. Obesity as disruptor of the female fertility / E. Silvestris, G. de Pergola, R. Rosania et al. // Reprod Biol Endocrinol. – 2018. – Vol. 16, no. 22. DOI: 10.1186/s12958-018-0336-z

20. Systemic Analysis: Individual Typological Characteristics of the Human Body / V.V. Kolpakov, T.V. Bespalova, E.A. Tomilova et al. // Human Physiology. – 2011. – Vol. 37, no. 6. – P. 738–749. DOI: 10.1134/S0362119711050069

21. WHO: Global Database on Body Mass Index. – <https://www.who.int/home/cms-decommissioning> (дата обращения: 7.07.2020).

22. WHO, Preconception care: Maximizing the gains for maternal and child health, 2012. – [https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/documents/preconception\\_care\\_policy\\_brief.pdf](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/preconception_care_policy_brief.pdf) (дата обращения: 13.10.2020).

**Райлян Александра Ливиевна**, очный аспирант кафедры нормальной физиологии, Тюменский государственный медицинский университет. 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54; врач-репродуктолог клинического госпиталя «Мать и дитя». 625046, г. Тюмень, ул. Семовских, 20. E-mail: railyanal@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7844-1680.

**Галиева Гузель Дарвиновна**, очный аспирант кафедры нормальной физиологии, Тюменский государственный медицинский университет. 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. E-mail: ggalieva7@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0784-4148.

**Томилова Евгения Александровна**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры нормальной физиологии, Тюменский государственный медицинский университет. 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. E-mail: tomilovaea@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1101-7628.

**Колпаков Виктор Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии, Тюменский государственный медицинский университет. 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. E-mail: kolpakov661@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-6774-0968.

**Беспалова Татьяна Викторовна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной и патологической физиологии, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия. 628011, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, 40. E-mail: tatianadmn@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7210-0946.

Поступила в редакцию 10 сентября 2021 г.

## AN INDIVIDUAL TYPE-BASED APPROACH TO MOVEMENT REGIME IN OVERWEIGHT WOMEN OF FERTILE AGE

A.L. Railyan<sup>1,2</sup>, railyanal@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7844-1680,  
G.D. Galieva<sup>1</sup>, ggalieva7@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0784-4148,  
E.A. Tomilova<sup>1</sup>, tomilovaea@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1101-7628,  
V.V. Kolpakov<sup>1</sup>, kolpakov661@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-6774-0968,  
T.V. Bespalova<sup>3</sup>, tatianadmn@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7210-0946

<sup>1</sup>Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation,

<sup>2</sup>Mother and Child Clinical Hospital, Tyumen, Russian Federation,

<sup>3</sup>Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russian Federation

**Aim.** The paper aims to provide a physiological assessment of movement variability in women aged 20–35 years and identify individual criteria for changing movement patterns in normal-weight and overweight women as part of preconception care. **Materials and methods.** 354 women of fertile age (20–35 years) participated in the study as part of preconception care. The study was conducted at “Mother and child” hospital (Tyumen). All women were divided into two experimental groups: group I (n = 63) included normal-weight women; group II (n = 55) included overweight women. The following methods were used for the purpose of the study: comprehensive health examination, anthropometry, ultrasound diagnostics (Logiq S8, General Electric Co., USA), step counting (mobile applications for Android 4.4 and later and iOS 8.0 and later), cardiac measurements (HR, SBP, DBP) (A&D, Japan), Ruffier – Dickson test. Statistical processing was performed with Microsoft Excel Statistics 17.0 (Pearson  $\chi^2$  and Mann – Whitney non-parametric tests, Pearson and Spearman correlation coefficients). **Results.** A systemic approach allowed to provide a physiological assessment of movement variability in women of fertile age. The results obtained were used for developing normative (centile) tables of daily movement patterns and identifying quantitative criteria for women with very low, low, average, high, and very high movement rates. In addition, a close correlation was observed between the centile distribution of daily movement patterns and body mass (BM), which allowed to propose body mass-based daily movement norms and find the coefficient of compliance between the body mass index and daily movement patterns. The data obtained were used to substantiate the need for increasing movement rates in overweight women of fertile age as part of preconception care. **Conclusion.** Clinical and physiological analysis of the abovementioned preconception care program demonstrated a higher pregnancy rate compared with the average data for both normal-weight (92.1% compared to 75%) and overweight (52.7% compared to 19.5%) women of fertile age.

**Keywords:** daily movement patterns, preconception care, overweight.

### References

1. Agadzhanyan N.A., Bayevskiy R.M., Berseneva A.P. *Problemy adaptatsii i ucheniye o zdorov'ye* [Problems of Adaptation and the Doctrine of Health]. Moscow, RUDN Publ., 2006. 284 p.
2. Girsheva E.M. [Circadian Features of Psychophysiological Status and Motor Activity in Pregnant Women and Postpartum Women in the Perinatal Period]. *Vestnik Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: fiziologiya, psikhologiya i meditsina* [Bulletin of the Kurgan State University. Ser. Physiology, Psychology and Medicine], 2016, no. 2 (41), pp. 98–102. (in Russ.)
3. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A. *Ozhireniye. Rukovodstvo dlya vrachey: monografiya* [Obesity. Guide for Doctors. Monograph]. Moscow, 2004. 85 p.
4. Demidova T.Yu., Kuznetsova A.G. [Study of the Relationship Between Baseline Body Weight and Gestational Increase in Women in Childbirth and Its Impact on the Course of Pregnancy, Labor Outcomes and Risks for the Fetus]. *Endokrinologiya: novosti, mneniya, obucheniye* [Endocrinology. News, Opinions, Training], 2019, vol. 8, no. 32 (27), pp. 103–106. (in Russ.)

5. Epifanov V.A. *Sportivnaya meditsina* [Sports Medicine]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2006. 336 p.
6. Isayev A.P., Rybakov V.V., Erlikh V.V. *Individualizatsiya sportivnoy podgotovki: sostoyaniye, problemy i perspektivnyye resheniya* [Individualization of Sports Training. State, Problems and Promising Solutions]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2016. 531 p.
7. Lukash E.E., Dzhamal Kh. [Obesity and Reproductive Health of Women]. *Arkhiv akusherstva i ginekologii imeni V.F. Snegireva* [Archives of Obstetrics and Gynecology named after V.F. Snegireva], 2017, vol. 4, no. 2, pp. 84–87. (in Russ.) DOI: 10.18821/2313-8726-2017-4-2-84-8
8. Sabir'yanov A.R., Sabir'yanova E.S., Bragin A.V. et al. Orthostatic Stability of the Circulatory System and Levels of Its Regulation in Girls with Different Levels of Motor Activity. *Human. Sport. Medicine*, 2019, vol. 19, no. 1, pp. 50–56. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm190107
9. Savel'yeva I.V., Barinov S.V., Blauman S.I. et al. [Features of Pregravid Preparation in Obese Women]. *Voprosy ginekologii, akusherstva i perinatologii* [Questions of Gynecology, Obstetrics and Perinatology], 2018, vol. 17, no. 5, pp. 29–34. (in Russ.) DOI: 10.20953/1726-1678-2018-5-29-34
10. Elagin I.B., Orazov M.R., Kharnas S.S. et al. [Pathogenesis of Reproductive Health Disorders in Women Suffering From Morbid Obesity]. *Moskovskiy khirurgicheskiy zhurnal* [Moscow Surgical Journal], 2019, no. 2 (66), pp. 43–52. (in Russ.) DOI: 10.17238/issn2072-3180.2019.2.43-52
11. *Pregravidarnaya podgotovka. Klinicheskiy protokol Mezhdistsiplinarnoy assotsiatsii spetsialistov reproduktivnoy meditsiny (MARS). Versiya 2.0* [Pregravid Preparation. Clinical Protocol of the Interdisciplinary Association of Reproductive Medicine Professionals (MARS). Version 2.0]. Moscow, Status Praesens Publ., 2020. 128 p.
12. Matsneva I.A., Bakhtiyarov K.R., Bogacheva N.A. et al. [Systemic Inflammation and Insulin Resistance in Polycystic Ovary Syndrome]. *Zhurnal nauchnykh statey zdorov'ye i obrazovaniye v XXI veke* [Journal of Scientific Articles Health and Education in the XXI Century], 2018, vol. 20, no. 3, pp. 77–83. (in Russ.) DOI: 10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-3-77-83
13. Logvinova O.V., Poydasheva A.G., Bakulin I.S. et al. [Modern Ideas about the Pathogenesis of Obesity and New Approaches to Its Correction]. *Ozhireniye i metabolism* [Obesity and Metabolism], 2018, vol. 15, no. 2, pp. 11–16. (in Russ.) DOI: 10.14341/omet9491
14. Erlikh V.V., Isayev A.P., Nenasheva A.V. et al. Specialized Age and Qualification Characteristics of Effective Adaptation, Selection by Perspective and in Combined Teams in the System of Training a Sports Reserve. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. S1, pp. 32–37. DOI: 10.14529/hsm21s105
15. Baymusayeva A.M., Demeyeva N.M., Cepikkyzy S., Khasenova A.K. [The Course of Pregnancy and Childbirth, Perinatal Outcomes in Obese Women]. *Nauchnyy aspekt* [Scientific Aspect], 2019, vol. 8, no. 1, pp. 940–947. (in Russ.)
16. Chibulayeva E.V. [The Use of Ultrasound Diagnostics in Lipometry and the Relationship of Its Indicators with the Volume of Habitual Motor Activity]. *Materialy XXIII s'yezda fiziologicheskogo obshchestva imeni I. P. Pavlova* [Materials of the XXIII Congress of the Physiological Society named after I.P. Pavlov], 2017, pp. 243–245. (in Russ.)
17. Kolpakov V.V., Tomilova E.A., Bupalova T.V. et al. Chronobiological Assessment of Habitual Physical Activity in Humans in Western Siberia. *Human Physiology*, 2016, vol. 42, no. 2, pp. 203–213. DOI: 10.1134/S0362119716020092
18. Chulkov V.S., Medvedev B.I., Syundyukova E.G., Sashenkov S.L. Erythropoietin, Iron and Erythrocyte Indices in Women with Early- and Late-Onset Preeclampsia. *Pregnancy Hypertension*, 2019, vol. 17, no. S1, p. 10. DOI: 10.1016/j.preghy.2019.08.106
19. Silvestris E., de Pergola G., Rosania R. et al. Obesity as Disruptor of the Female Fertility. *Reprod Biol Endocrinol*, 2018, vol. 16, no. 22. DOI: 10.1186/s12958-018-0336-z
20. Kolpakov V.V., Bupalova T.V., Tomilova E.A. et al. Systemic Analysis: Individual Typological Characteristics of the Human Body. *Human Physiology*, 2011, vol. 37, no. 6, pp. 738–749. DOI: 10.1134/S0362119711050069

21. WHO: Global Database on Body Mass Index. Available at: <https://www.who.int/home/cms-decommissioning> (accessed 7.07.2020).
22. WHO, Preconception Care: Maximizing the Gains for Maternal and Child Health, 2012. Available at: [https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/documents/preconception\\_care\\_policy\\_brief.pdf](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/preconception_care_policy_brief.pdf) (accessed 13.10.2020).

*Received 10 September 2021*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Индивидуально-типологический подход к коррекции двигательного режима у женщин репродуктивного возраста с избыточной массой тела / А.Л. Райлян, Г.Д. Галиева, Е.А. Томилова и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21, № 4. – С. 95–106. DOI: 10.14529/hsm210412

### FOR CITATION

Railyan A.L., Galieva G.D., Tomilova E.A., Kolpakov V.V., Bespalova T.V. An Individual Type-Based Approach to Movement Regime in Overweight Women of Fertile Age. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. 4, pp. 95–106. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm210412