

ЛЕКЦИИ

Научная статья

УДК 617.3; 618.2

doi 10.19163/1994-9480-2021-4(80)-8-11

## ВЛИЯНИЕ ГОРМОНОВ (ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА) НА МЫШЕЧНО-СВЯЗОЧНЫЙ АППАРАТ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

*Марина Евгеньевна Виндерлих*

*Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Россия, vinderlikh@yandex.ru*

**Резюме.** Нарушение баланса гормонов в организме женщины провоцирует целый ряд нарушений функций организма, что влияет на ее эмоциональное и физическое самочувствие. Цель – изучить современное состояние проблемы изменений в мышечно-связочном аппарате у беременных женщин на фоне перемены их гормонального статуса. Материал и методы. Системный анализ основных гормональных изменений, происходящих в организме женщины в ходе вынашивания ребенка, и результатов исследований российских и зарубежных специалистов в рассматриваемой области. Результаты и обсуждение. Установлено, что в настоящее время в российской и иностранной практике количество исследований, в которых показана корреляция между изменением гормонального фона беременной женщины и ее мышечно-связочным аппаратом, пока незначительно и носит крайне фрагментарный характер. Заключение. Сделан вывод о необходимости расширения границ экспериментальных исследований и проведении детального анализа клинических случаев возникновения и обострения мышечно-связочных патологий в ситуации изменения гормонального статуса женщины на фоне протекания ее беременности.

**Ключевые слова:** гормональный статус женщины, беременность, гормон, внутренний орган, мышечно-связочный аппарат

LECTURES

Original article

## INFLUENCE OF HORMONES (HORMONAL STATUS) ON THE MUSCLE-LIGGING APPARATUS IN PREGNANT WOMEN

*Marina E. Winderlich*

*Mari State University of Yoshkar-Ola, Yoshkar-Ola, Republic of Mari El, Russia, vinderlikh@yandex.ru*

**Resume.** Imbalance of hormones in a woman's body provokes a number of disorders of the body's functions, which affects her emotional and physical well-being. Purpose – to study the current state of the problem of changes in the musculo-ligamentous apparatus in pregnant women against the background of changes in their hormonal status. Material and methods. A systematic analysis of the main hormonal changes occurring in a woman's body during childbearing, and the results of research by Russian and foreign experts in this area. Results and discussion. It has been established that to date, in Russian and foreign practice, the number of studies that show the correlation between changes in the hormonal background of a pregnant woman and her musculo-ligamentous apparatus is still insignificant and is extremely fragmented. Conclusion. It is concluded that it is necessary to expand the boundaries of experimental studies and conduct a detailed analysis of clinical cases of the onset and exacerbation of musculo-ligamentous pathologies in a situation of a change in the hormonal status of a woman against the background of her pregnancy.

**Keywords:** hormonal status of a woman, pregnancy, hormone, internal organ, musculo-ligamentous apparatus

Нормой является ситуация, когда в организме женщины гармонично функционируют одновременно и женские, и мужские гормоны. Но сбой в работе половых гормонов может наблюдаться в различных ситуациях: при заболеваниях и патологиях, при климактерическом синдроме, но также и при перестройке женского организма в период беременности.

Известно, что нарушение баланса гормонов в организме женщины провоцирует целый ряд нарушений функций организма, что влияет на ее эмоциональное и физическое самочувствие, снижает качество жизни.

Установлено, что на поздних сроках беременности часто жалуются на боли в области спины и нижних

конечностей, иногда аналогичные симптомы отмечаются уже и в послеродовой период [1, 2, 3, 4]. Кроме того, беременность может приводить к проблемам ортопедического характера, что ухудшает качество жизни беременных женщин [5].

Все это акцентирует внимание на исследовании проблемы происходящих изменений в мышечно-связочном аппарате у беременных женщин на фоне перемены их гормонального статуса.

### Гормональные изменения в организме женщины в ходе беременности

Наступление беременности сопровождается значительными морфофункциональными перестройками

в организме женщины. Прежде всего, во время протекания беременности происходит увеличение содержания прогестерона – гормона, отвечающего за сохранение беременности. При его недостатке в организме женщины возрастает риск развития гипертонуса миометрия, прерывания беременности.

Эстрадиол выступает основным половым гормоном женщины, находящейся в репродуктивном возрасте, а его действие направлено на подготовку эндометрия матки к имплантации эмбриона. При нормальном протекании беременности концентрация эстрадиола в организме женщины достигает своего максимального значения также в преддверии родов, что объясняется естественными причинами – действующий как сильнейшее природное обезболивающее, данный гормон помогает сделать процесс рождения ребенка менее болезненным.

Незадолго до родов в организме женщины начинают выделяться гормоны, способствующие размягчению суставов. Это нужно для того, чтобы голова ребенка прошла через таз матери, не травмировавшись. Из-за этих гормонов суставы конечностей беременной становятся гипермобильными, и тогда у женщины формируется характерная утиная походка.

Необходимо учитывать, что концентрация различных гормонов меняется в зависимости от стадии беременности, индивидуальных особенностей организма женщины и даже, как установлено современными исследованиями, от климатических и географических условий, где находится женщина, ее места рождения и формирования организма, а также пола плода.

Физиологические изменения в организме женщины происходят во время беременности, чтобы обеспечивать необходимое развитие плода и подготовить мать к родам. При этом важно отметить, что некоторые из этих изменений влияют на нормальные биохимические показатели, в то время как другие могут имитировать симптомы соматического заболевания.

#### **Влияние изменения гормонального фона во время беременности на различные внутренние органы женщины**

Как показывают результаты многочисленных исследований, изменение гормонального фона во время беременности оказывает воздействие на различные внутренние органы женщины, прежде всего, напрямую участвующие в вынашивании ребенка, обеспечении его питания и деторождения (половые органы, сердечно-сосудистая система и др.).

Например, во время беременности сердце физиологически расширено, сократимость миокарда повышена. Хотя ударный объем уменьшается к сроку деторождения, увеличение частоты сердечных сокращений матери (10–20 ударов в минуту) сохраняется, таким образом, сохраняется и повышенный сердечный выброс.

В результате фиксируется ситуация, когда женщины с сердечно-сосудистыми заболеваниями становятся наиболее подвержены риску отека легких во время 2-го периода родов и в ближайшем послеродовом периоде [6].

В ряде исследований отечественных и зарубежных авторов установлено, что изменившийся гормональный фон беременных может оказывать влияние не только на ее внутренние органы, но и на формирование плода, деторождение.

Например, как отмечает И.А. Тюзиков [7], в ходе различных экспериментальных исследований, проводимых с середины прошлого века, установлено влияние половых гормонов на состояние мочевого пузыря у женщин. Эстрогены и прогестерон активно участвуют в обеспечении синтеза уротелием защитных мукополисахаридов (гликозаминогликанов), которые обеспечивают формирование мощной природной системы антибактериальной защиты (антиадгезивный фактор).

Как отмечают К. Нельсон-Пирси, Х. Толппанен и А. Мебазаа (Nelson-Piercy, Tolppanen, Mebazaa, 2016), изменения в системе свертывания крови во время беременности вызывают физиологическое состояние гиперкоагуляции (подготовки к гемостазу после родов). Венозный застой в нижних конечностях связан с расширением вен и снижением кровотока, что более выражено слева. Это происходит из-за сдавливания левой подвздошной вены левой подвздошной артерией и яичниковой артерией [6].

#### **Беременность и возникновение проблем ортопедического характера: анализ зарубежных исследований**

В различных исследованиях зарубежных специалистов приводятся данные об ортопедических патологиях, возникающих у беременных.

Например, Р. Роджерс и К.К. Дхатария (Rogers, Dhatariya, 2021) приводят результаты, полученные во время исследования развития двусторонней нейроартропатии Шарко при беременности, и влиянии гормонов, активизирующихся в ходе беременности, на слабость мышечных связок [8].

Авторами описан случай развития двусторонней нейроартропатии стопы Шарко во время беременности у женщины с хроническим плохо контролируемым сахарным диабетом 1-го типа. Известно, что увеличение слабости связок, связанное с повышением уровня циркулирующих гормонов, таких как релаксин, увеличивает риск развития нейроартропатии Шарко. Но в данном случае авторами отмечается, что беременность впервые попала в список потенциальных факторов риска развития указанного заболевания.

Важно отметить, что у женщины отмечалась 10-летняя история протекания плохо контролируемого диабета 1-го типа с множественными повреждениями

органов-мишеней. В результате этого у нее развилась односторонняя нейроартропатическая стопа Шарко за 10 месяцев до начала протекания второй беременности, а уже через 4 месяца новой беременности у пациентки было отмечено развитие сопутствующего контралатерального синдрома болезни.

Авторы делают вывод, что в данном случае резкое стимулирование развития патологии с высокой долей вероятности вызвано именно гормональными изменениями в организме женщины в ходе протекания беременности.

Объяснение этому можно найти в том, что исследователями (Steinetz, Whitaker, Edwards, 1992) установлен факт увеличения концентрации материнского релаксина при диабетической беременности [9], приводящего к возрастанию риска развития патологии нейроартропатической стопы Шарко.

Существуют данные (Wojtys, Huston, Boynton, Spindler, Lindenfeld, 2002), что изменение гормонального фона может оказать влияние на повреждение передней крестообразной связки у женщин [10].

Н.А. Хайц, П.А. Эйзенман, К.Л. Бек, Дж.А. Уокер (Heitz, Eisenman, Beck, Walker, 1999) также отмечают влияние гормональных изменений на повышенную дряблость передней крестообразной связки у женщин [11].

В другом исследовании иностранных специалистов (Somerson, Isby, Hagen, Kweon, Gee, 2019) установлено, что изменение гормонального фона может оказать влияние на слабость передней части колена и скорость разрыва передней крестообразной связки [12].

Авторами был использован систематический обзор с проведением мета-анализа и мета-регрессий. Для анализа были включены исследования с данными, сравнивающими фазу менструального цикла с травмой передней крестообразной связки (ПКС) или дряблостью передней части колена. Данные о демографических характеристиках пациенток, слабости передней части колена, травме ПКС и фазах менструального цикла были извлечены из включенных исследований. Исследователями была проведена выборка из 1 308 результатов поиска, которые дали 396 статей для обзора, 28 из которых соответствовали критериям включения.

Анализ исследований возникновения дряблости колена с участием 573 пациентов продемонстрировал среднее увеличение дряблости (и стандартное отклонение) на  $(0,40 \pm 0,29)$  мм в фазе овуляции по сравнению с фолликулярной фазой и среднее увеличение вялости на  $(0,21 \pm 0,21)$  мм в лютеиновой фазе по сравнению с фолликулярной фазой. Авторами сделан вывод, что у женщин риск разрыва ПКС выше, чем у мужчин,

причины которого многофакторны. Но проведенный анализ показал, что менструальный цикл и его гормональное воздействие на колено могут способствовать ослаблению коленного сустава и повреждению ПКС.

В рассматриваемых случаях связь между изменениями в мышечно-связочном аппарате отмечалась при изменении гормонального фона в ходе менструального цикла, а не в ходе протекания беременности. На наш взгляд, это является упущением исследователей, необходимо расширить границы экспериментальных исследований и провести детальный анализ клинических случаев возникновения и обострения мышечно-связочных патологий в ситуации изменения гормонального статуса женщины на фоне протекания ее беременности.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В ходе беременности происходит трансформация различных систем организма женщины перед родами, что связано, в том числе, и с изменением гормонального статуса. В силу физиологических процессов, протекающих во время беременности, происходят изменения во всех системах женского организма, в том числе и в мышечно-связочном аппарате.

2. В настоящее время как в российской практике, так и среди иностранных специалистов количество исследований, в которых показана корреляция между изменением гормонального фона беременной женщины и ее мышечно-связочным аппаратом, пока незначительно и носит крайне фрагментарный характер.

3. Считаю необходимым проведение широкомасштабных экспериментальных исследований и систематизации опыта клинической практики в аспекте установления влияния изменения концентрации различных видов гормонов в ходе беременности не только на отдельные внутренние органы женщины, но и на ее различные группы мышц и связки. Это позволит разработать меры профилактики ортопедических заболеваний у беременных, повысить их качество жизни, оказать влияние на снижение рисков возникновения и развития патологий мышечно-связочного аппарата.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Mogren I.M., Pohjanen A.I. Low back pain and pelvic pain during pregnancy: prevalence and risk factors // *Spine*. 2005. No. 30. P. 983–991.

2. Карапетян С.В., Щербина К.К. Изменение подометрических показателей у женщин в течение беременности и в послеродовом периоде // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2011. № 6. С. 43–46.

3. Nelson-Piercy C., Tolppanen H., Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy // *Cardiovasc J Afr*. 2016. No. 27 (2). P. 89–94.

4. Rogers R., Dhataria K.K. Bilateral Charcot neuroarthropathy in pregnancy: a case report and review of the influence of pregnancy hormones on ligament laxity // *AACE Clin Case Rep.* 2021. No. 7 (1). P. 57–60.

5. Understanding and managing the back pain of pregnancy / Carlson H.L., Carlson N.L., Pasternak B.A. [et al.]. // *Curr. Womens. Health. Rep.* 2003. Vol. 3. P. 65–71.

6. Тюзиков И.А. Гормональные механизмы патогенеза хронического рецидивирующего цистита у женщин как перспективная фармакотерапевтическая опция управления заболеванием // *Эффективная фармакотерапия.* 2019. Т. 15, № 29. С. 34–46.

7. Shape characteristics of the foot arch: dynamics in the pregnancy period / Jelen K., Tetkova Z., Halounova L. [et al.] // *Neuro-Endocrinol. Lett.* 2005. No. 26 (6). P. 752–756.

8. Steinetz B.G., Whitaker P.G., Edwards J.R. Maternal relaxin concentrations in diabetic pregnancy // *Lancet.* 1992. No. 340 (8822). P. 752–755.

9. Heitz N.A., Eisenman P.A., Beck C.L., Walker J.A. Hormonal changes throughout the menstrual cycle and increased anterior cruciate ligament laxity in females. *J Athl Train.* 1999. No. 34 (2). P. 144–149.

10. The menstrual cycle may affect anterior knee laxity and the rate of anterior cruciate ligament rupture: a systematic review and meta-analysis / Somerson J., Isby I., Hagen M. [et al.] // *JBJS Rev.* 2019. No. 7(9). P. e2.

11. Perceived pain and self-estimated activity limitations in women with back pain post-partum / Nilsson-Wikmar L., Pilo C., Pahlback M. [et al.] // *Physiother. Res. Int.* 2003. Vol. 8. P. 23–35.

12. The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels / Wojtys E.M., Huston L.J., Boynton M.D. [et al.] // *Am J Sports Med.* 2002. No. 30 (2). P. 182–188.

#### REFERENCES

1. Mogren I.M., Pohjanen A.I. Low back pain and pelvic pain during pregnancy: prevalence and risk factors. *Spine.* 2005;30:983–991.

2. Karapetyan S.V., Shcherbina K.K. Changes in podometric indicators in women during pregnancy and in the postpartum period. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova = Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov.* 2011;6:43–46. (In Russ.).

3. Nelson-Piercy C., Tolppanen H., Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. *Cardiovasc J Afr.* 2016;27(2):89–94.

4. Rogers R., Dhataria K.K. Bilateral Charcot neuroarthropathy in pregnancy: a case report and review of the influence of pregnancy hormones on ligament laxity. *AACE Clin Case Rep;* 2021;7(1):57–60.

5. Carlson H.L., Carlson N.L., Pasternak B.A. et al. Understanding and managing the back pain of pregnancy. *Curr. Womens. Health. Rep.* 2003;3:65–71.

6. Tyuzikov I.A. Hormonal mechanisms of the pathogenesis of chronic recurrent cystitis in women as a promising pharmacotherapeutic option for disease management. *Effektivnaya farmakoterapiya = Effective Pharmacotherapy.* 2019;15(29):34–46. (In Russ.).

7. Jelen K., Tetkova Z., Halounova L. et al. Shape characteristics of the foot arch: dynamics in the pregnancy period. *Neuro-Endocrinol. Lett.* 2005;26(6):752–756.

8. Steinetz B.G., Whitaker P.G., Edwards J.R. Maternal relaxin concentrations in diabetic pregnancy. *Lancet.* 1992;340(8822):752–755.

9. Heitz N.A., Eisenman P.A., Beck C.L., Walker J.A. Hormonal changes throughout the menstrual cycle and increased anterior cruciate ligament laxity in females. *J Athl Train.* 1999;34(2):144–149.

10. Somerson J., Isby I., Hagen M. et al. The Menstrual Cycle May Affect Anterior Knee Laxity and the Rate of Anterior Cruciate Ligament Rupture: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JBJS Rev.* 2019;7(9):e2.

11. Nilsson-Wikmar L., Pilo C., Pahlback M. et al. Perceived pain and self-estimated activity limitations in women with back pain post-partum. *Physiother. Res. Int.* 2003;8:23–35.

12. Wojtys E.M., Huston L.J., Boynton M.D. et al. The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *Am J Sports Med.* 2002;30(2):182–188.

**Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.**

#### Информация об авторе

**М.Е. Виндерлих** – кандидат медицинских наук, травматолог-ортопед, доцент кафедры педиатрии, Марийский государственный университет, Республика Марий Эл, Йошкар-Ола.

Статья поступила в редакцию 01.10.2021; одобрена после рецензирования 09.11.2021; принята к публикации 16.11.2021.

**The author declare no conflicts of interests.**

#### Information about the author

**M.E. Vinderlich** – Candidate of Medical Sciences, traumatologist-orthopedist, Associate Professor of the Department of Pediatrics of the Mari State University, Republic of Mari EL, Yoshkar-Ola.

The article was submitted 01.10.2021; approved after reviewing 09.11.2021; accepted for publication 16.11.2021.