

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ И ТЕЧЕНИЯ ПОЯСНИЧНО-ТАЗОВОЙ БОЛИ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

Продан А.И., Беренов К.В., Стауде В.А., Карпинская Е.Д.

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМНУ», Харьков

У 40-60% женщин в течение беременности возникает пояснично-тазовая боль [20]. Исследования факторов риска развития и прогрессирования пояснично-тазовой боли (ПТБ) у беременных показало противоречивые результаты [19].

Мы полагаем, что более точные сведения о факторах риска развития ПТБ можно получить при сравнении группы беременных с ПТБ, группы беременных без ПТБ и группы здоровых небеременных женщин.

Основная наша гипотеза состоит в том, что биомеханические факторы патогенеза ПТБ у беременных включают изменения состояния пассивных и активных стабилизаторов позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) и тазовых сочленений, избыточные гравитационные нагрузки на ПДС и тазовые сочленения, изменения параметров позвоночно-тазового баланса и нарушения функции сенсорно-моторной системы контроля и управления опорно-двигательной системой. Если гипотеза верна, то определенные патогенные факторы могут служить критериями прогноза развития и течения ПТБ у беременных.

Цель исследования

Выявить факторы риска ПТБ у беременных и разработать систему прогнозирования ее развития и прогрессирования.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили протоколы обследования беременных женщин, обратившихся за помощью по поводу ПТБ (гр.А, n=76), группы здоровых беременных без ПТБ (гр.В, n=25) и группа здоровых небеременных женщин (гр.С, n=24).

Использованы методики клинического обследования, в том числе провокативные тесты для выявления источников поясничной и крестцово-подвздошной боли. Интенсивность боли оценивали по визуальной аналоговой шкале (VAS), а степень дисабилитации с помощью шкалы Oswestry (ODI).

Биомеханические методы исследования: регистрация проекции общего центра масс (ОЦМ) при двухопорном стоянии, измерение положения остистых отростков С7, Т7, L1 и L5 по-

звонков, центров тазобедренного, коленного и голеностопного суставов относительно оси ОЦМ при основных типах стояния.

Измеряли антропометрические параметры пояснично-тазового баланса: грудной кифоз (ТК), поясничный лордоз (LL), инклинация крестца (IS), угол наклона таза (а), угол горизонтального наклона таза (b), угол вертикального отклонения таза (g), тазобедренный угол (d), угол вертикального отклонения L1 (s). Методы измерения показаны схематично на рис. 1.

Измеряли индекс массы тела

$$(ИМТ = \frac{\text{вес в кг}}{\text{рост в м}^2}), \text{ индекс генерализованной}$$

гипермобильности (ИГГ) по шкале P.Beigton et al. [5].

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакетов прикладных программ SPSS 11.0 и MS Excel. Различия между группами оценивали с помощью дисперсионного анализа с использованием априорного теста Дункана.

Результаты исследования и их обсуждение

В среднем интенсивность ПТБ составляет (32,17±21,32) мм по шкале VAS с вариациями от 5,0 до 85,0 мм. Наличие ПТБ в анамнезе до беременности существенно увеличивает риск возникновения ПТБ во время беременности ($\chi^2=53,04$; $p<0,001$). Интенсивность поясничной боли увеличивается с 16,54 мм в первом триместре беременности до 66,15 мм в третьем триместре. Также интенсивность тазовой боли статистически существенно растет с 21,9 мм в первом триместре до 39,3 мм – во втором и до 61,5 мм – в третьем триместре беременности.

Средние значения и стандартное отклонение ($M\pm m$) биомеханических параметров приведены в табл. 1.

В таблице 2 приведены результаты корреляционного анализа интенсивности поясничной (ИПБ) тазовой (ИТБ), интегрального показателя максимальной боли (ИБМ) и индекса дисабилитации по Oswestry с биомеханическими параметрами и антропометрическими показателями позвоночно-тазового баланса.

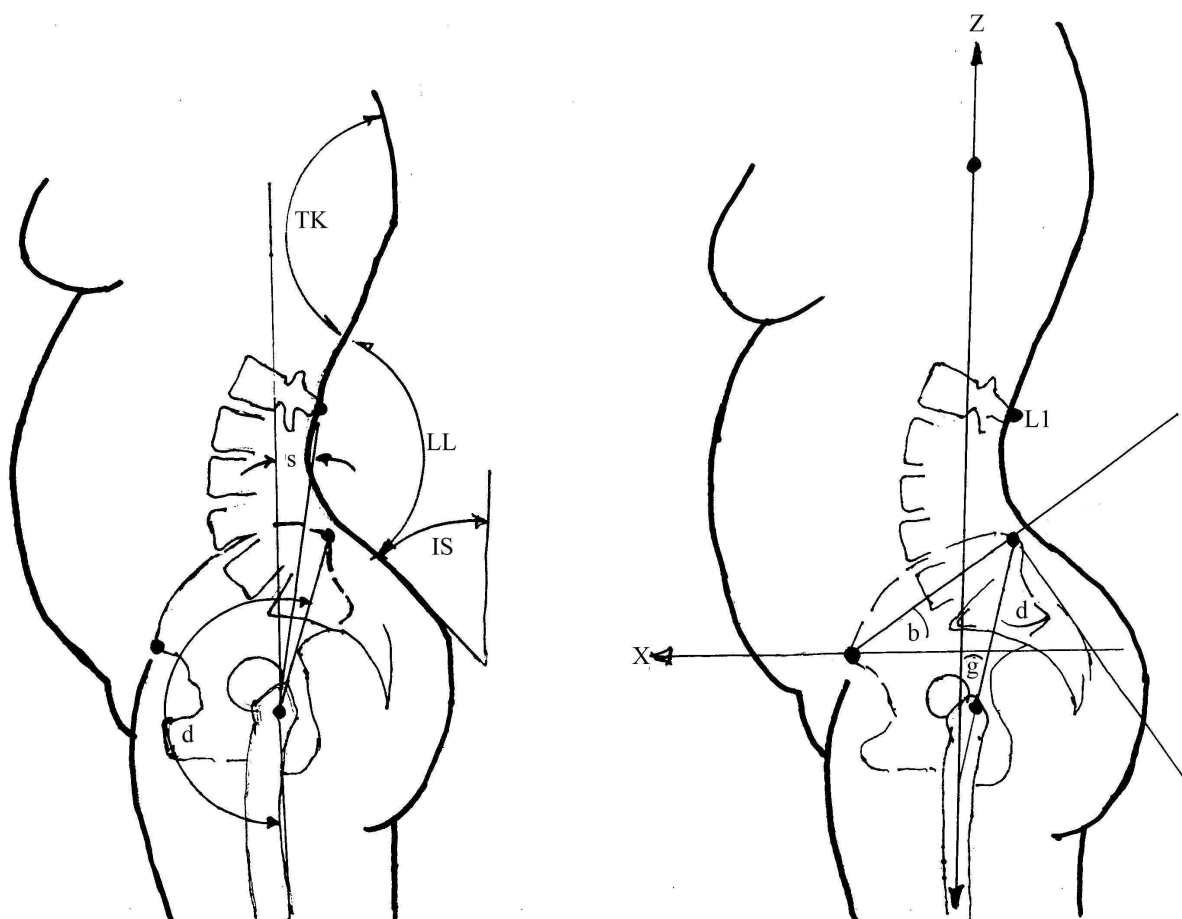


Рисунок 1. Схема измерения антропометрических параметров пояснично-тазового баланса

Биомеханические параметры и антропометрические показатели позвоночно-тазового баланса в группах А, В и С ($M \pm m$)

Таблица 1

Параметры	Группа А (n=76)	Группа В (n=25)	Группа С (n=24)
ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$)	23,53±3,79	19,48±1,62	21,54±2,34
ИГГ (баллы)	6,72±1,64	7,57±1,02	2,79±2,62
Сила мышц кисти (кг)	21,1±4,25	21,7±4,40	31,01±3,16
ОЦМ Х	12,99±4,06	12,97±2,38	9,86±2,00
ОЦМ Y	4,18±3,10	5,72±2,92	2,87±1,51
ОЦМ_КК двухопорный	18,17±14,95	23,12±60,77	15,50±12,97
ОЦМ_КК одноопорный	16,38±5,38	15,64±3,97	15,98±5,01
ОЦМ_КН одноопорный	0,79±0,09	0,83±0,04	
Грудной кифоз (ТК, град)	35,20±6,13	27,73±3,13	30,71±4,25
Поясничный лордоз (LL, град)	45,33±7,83	55,53±5,04	43,08±3,72
Инклинация крестца (IS, град)	27,43±4,61	34,93±3,90	25,04±4,18
Горизонтальный наклон таза (а)	46,67±5,30	45,53±4,19	43,17±6,45
Горизонтальный наклон крестца (b)	26,35±4,62	36,93±3,49	30,67±5,95
Вертикальный наклон таза (g)	20,32±4,65	8,47±1,69	12,29±2,60
Тазобедренный угол (d)	200,15±4,33	189,87±2,42	194,58±3,84
Отношение ТК/LL	0,79±0,13	0,50±0,04	0,71±0,07
Отношение а/b	1,80±0,26	1,24±0,05	1,42±0,13
Отношение g/b	0,80±0,26	0,23±0,05	0,42±0,12

дукторов и аддукторов бедра и сгибателей кисти. Измерения проводили справа и слева, но регистрировали минимальные значения из двух измерений.

Средние значения силы мышечных групп оказались существенно меньше у беременных (группы А и В), чем у здоровых небеременных женщин (группа С), но такое снижение силы может быть связано с болевой реакцией при их напряжении и даже с ожиданием боли (Mens, 2002). Чтобы установить, является ли снижение силы мышц у беременных реальным или реактивным, мы исследовали различия силы сгибателей кисти, напряжение которых не вызывает боли. Оказалось, что сила сгибателей кисти у здоровых небеременных женщин (группа С) значительно больше ($31,0 \pm 3,16$ кг), чем в группах А и В. Следовательно, при беременности сила мышц реально уменьшается (почти на 30%) по сравнению с небеременными здоровыми женщинами. Мы считаем, что снижение силы и выносливости мышц у беременных – реальное явление, а не реакция на боль или ее ожидание. Сократительная функция мышечных волокон действительно не меняется при беременности, но мышца функционирует вместе с фасцией и сухожилиями. Эти структуры, как и все соединительнотканые образования, относятся к вязкоэластичным, которым присущ эффект гистерезиса и ползучести. Явление гистерезиса и увеличение ползучести соединительнотканых образований существенно увеличивается с увеличением эффекта релаксации при беременности. У беременных эти эффекты под действием релаксина значительно увеличиваются, что приводит к снижению силы и выносливости мышц.

Смещение ОЦМ по оси Y у здоровых небеременных волонтеров (группа С) отвечает нормальному распределению, у большинства волонтеров ОЦМУ равняется минус 3 мм и находится в середине диапазона от 0 до минус 6 мм. У беременных (группы А и В) ОЦМ в сагитальном направлении смещается преимущественно кзади и максимум приходится на величину минус 4 мм, в группе А преобладают величины смещения ОЦМ кзади больше 4 мм (до 12 мм), а в группе В у большинства пациенток происходит смещение ОЦМ в сагитальной плоскости кзади на величину от 4 до 8 мм. Более того, диапазон значений смещения ОЦМ в сагитальной плоскости у беременных женщин в два раза превышает диапазон значений здоровых женщин (диапазон от 0 до 12 мм против диапазона от 0 до 6 мм). И еще один интересный факт: у пациенток групп А и В существует тенденция к гиперкоррекции положения ОЦМУ.

При увеличении ИМТ, то есть гравитационных сил и моментов, беременные женщины непроизвольно стремятся перенести проекцию

ОЦМ кзади, ближе к голеностопным суставам, что позволяет стабилизировать их с меньшими затратами мышечных усилий. Заметим, однако, что в группе А смещение ОЦМУ существенно меньше, чем в группе В. Большее расстояние ОЦМУ кпереди от центров голеностопных суставов у пациентов группы А, то есть беременных с ПТБ, приводит к большим затратам мышечных усилий для стабилизации суставов, чем в группе В, что свидетельствует о патогенетическом влиянии нарушения контроля и регуляции положения ОЦМУ на развитие ПТБ у беременных. Однако параметры стабилорафии не коррелируют с интенсивностью ПТБ у беременных.

Наши исследования с использованием дисперсионного анализа (группирование с помощью теста Дункана) показали, что группы А и В существенно отличаются по параметрам сагитального позвоночно-тазового баланса (СПТБ): ТК, LL, IS, a, b, g, d. Так, в группе А по сравнению с группой В существенно увеличивается грудной кифоз (ТК) и, наоборот, уменьшаются поясничный лордоз (LL) и инклинация крестца (IS).

Нет связи интенсивности боли и дисабилитации по Osvestry с величиной поясничного лордоза и инклинацией крестца, но все другие параметры позвоночно-тазового баланса и их соотношения коррелируют с параметрами болевых синдромов по шкале VAS и с индексом дисабилитации по шкале Osvestry (табл. 2.).

Пациенты групп А и В существенно отличаются по величине и распределению всех позиционных параметров b, g и d. Так, горизонтальный наклон крестца (b) у пациентов группы А существенно меньше, чем аналогичный параметр в группе В. Напротив, вертикальное отклонение таза (g) и тазобедренный угол (d) существенно больше у пациентов группы А, чем в группе В.

Нарушения регуляции пояснично-тазового баланса у беременных с ПТБ (группа А), характер компенсаторных изменений параметров баланса у беременных женщин без пояснично-тазовой боли (группа В) по сравнению с нормальной регуляцией вертикальной осанки у женщин контрольной группы С отображаются характерными изменениями соотношений позвоночных и тазовых параметров.

Для создания системы прогнозирования развития и течения ПТБ при беременности использованы результаты множественного регрессионного анализа.

Регрессионный анализ служит для определения вида корреляционной связи и дает возможность прогнозирования значения результирующей переменной в зависимости от значения другой/их (зависимых) переменных.

Уравнение множественной регрессии в об-

щем виде

$$y = a + b_1x_1 + \dots + b_nx_n$$

где n - количество независимых переменных x; a – свободный член; b₁... b_n - коэффициенты при независимых переменных.

Переменные, которые участвуют в уравнении регрессии, могут сами коррелировать между собой, однако корреляционная связь между ними не должна превышать 0,7, т.е. быть средней.

Находим уравнения множественной регрессии только для результирующих параметров интенсивности поясничной боли (ИПБ), тазовой боли (ИТБ) и интегрального показателя максимальной боли (ИБМ) во всей совокупности данных групп А и В.

Анализ корреляционных связей показал, что независимые переменные имеют небольшую корреляционную связь, хотя и значимую, что удовлетворяет условию их использования для построения уравнений множественной регрессии.

Использовали три метода включения переменных в регрессионное уравнение: 1) метод исключения (Rm); 2) обратный пошаговый метод (Bw); 3) прямой пошаговый (Sw).

Регрессионная модель характеризуется сле-

дующими показателями:

R- коэффициент множественной корреляции отражает связь зависимой переменной с совокупностью независимых переменных;

R² – показывает долю дисперсии, обусловленную влиянием независимых переменных;

R – коэффициент, показывающий направление связи между зависимой и независимой переменной;

B – коэффициенты регрессионного уравнения.

Наиболее оптимальные модели регрессионного анализа и их параметры представлены в табл. 3.

Коэффициент множественной регрессии моделей ИПБ и ИТБ (r=0,705 и r=0,751 соответственно) достаточно больше (табл. 3). Коэффициент множественной регрессии модели ИБМ меньше (r=0,378), но, как и другие модели, обладает высокой значимостью (p < 0,001). Хотя чувствительность избранных моделей прогнозирования невелика, но специфичность вполне достаточная. Заметим, что использование всех трех моделей существенно повышает чувствительность и специфичность предложенной методики прогнозирования развития и прогрессирования ПТБ у беременных женщин.

Таблица 3

Оптимальные модели множественной регрессии и их параметры

Модель	R	R ²	Уравнение регрессии	Статистическая значимость модели
ИПБ	0,705	0,496 (50%)	ИПБ=-754,3+2,41ИМТ+11,15 Триместр-7,36а (горизонтальный наклон таза)+ +8,35b (горизонтальный наклон крестца+ +4,05d (тазобедренный угол)-42,84 ТК/LL+ +63,34 g/b	<0,001
Чувствительность – 61,5		Специфичность – 76,5		
ИБМ	0,378	0,545 (50-55%)	ИБМ=539,4+2,47 ИМТ+ +5,71 Триместр+1,54 ТБС-сгибания+ +0,79 СМ-кисти++7,94 Кифоз- -6,53 Лордоз--1,49d (тазобедренный угол)- -364,89 ТК/LL	<0,001
Чувствительность – 53,8		Специфичность – 76,5		
ИТБ	0,751	0,565 (55-60%)	ИТБ=1581,77+2,62 ИМТ+ +1,90 ТБС-сгибание+1,22 СМ-кисти+ +8,94 Кифоз-7,68 Лордоз +4,77а (горизонтальный наклон таза)- -4,29b (горизонтальный наклон крестца- -7,01d (тазобедренный угол)- -419,58ТК/LL	<0,001
Чувствительность – 61,5		Специфичность – 88,2		

Выводы

Прогнозируемые независимые параметры рассчитывают для каждой беременной женщины по уравнению множественной регрессии. При отрицательных и нулевых значениях ИПБ, ИБМ и ИТБ принимают гипотезу о благоприятном прогнозе и отсутствии вероятности развития и прогрессирования ПТБ у данной женщины. Если хотя бы один из рассчитанных параметров находится в диапазоне 1-20, прогноз считается сомнительным. Увеличение расчетных параметров ИПБ, ИТБ и ИБМ в диапазоне 21-40 свидетельствует о значительной вероятности развития и прогрессирования ПТБ, а если расчетные величины превышают 40 – развитие и прогрессирование ПТБ у конкретной беременной женщины прогнозируется с очень высокой степенью вероятности. Поскольку специфичность моделей существенно выше, чем чувствительность, то частота ложноположительных результатов меньше, чем частота ложноотрицательных прогнозов. Некоторое увеличение ложноположительных прогнозов не снижает информативности и прогностической ценности предложенного метода.

Литература

1. Albert H., Godskesen M., Westergaard J.G. et al. Circulating levels of relaxin are normal in pregnant women with pelvic pain // Eur J Obstet Reproductive Biol. 1997. Vol. 74. P. 19-22.
2. Albert H., Godskesen M., Westergaard J.G. Incidence of four syndromes of pregnancy-related pelvic joint pain // Eur. Spine J. 2002. Vol. 27. P.2831-2834.
3. Albert H., Godskesen M., Westergaard J. Evaluation of clinical tests used in classification procedures in pregnancy-related pelvic joint pain // Eur Spine J. 2000. Vol. 9. P.161-166.
4. Albert H.B., Godskesen M., Westergaard J.G. Prognosis of four classification groups of pregnancy-related pelvic joint pain // Acta Obstet Gynecol Scand. 2001. Vol. 80. P. 505-510.
5. Beighton P., Grahame R., Bird H. Hypermobility of joints. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1983, p. 178
6. Ostgaard H.C. Assessment and treatment of low back pain in working pregnant women // Semin. Perinatol. 1996. Vol. 20. P.61-69.
7. Ostgaard H.C., Andersson G.B. Previous back pain and risk of developing back pain in a future pregnancy // Spine. 1991. Vol. 16. P.432-436.
8. Ostgaard H.C., Andersson G.B., Karlsson K. Prevalence of back pain in pregnancy // Spine. 1991. Vol. 16. P.549-552.
9. Ostgaard H.C., Andersson G.B., Wennergren M. The impact of low back and pelvic pain in pregnancy on the pregnancy outcome // Acta Obstet. Gynecol. Scand. 1991. Vol. 70. P.21-24.
10. Ostgaard H.C., Roos-Hansson E., Zetherstrom G. Regression of back and posterior pelvic pain after pregnancy // Spine. – 1996. – Vol. 21. – P.2777-2780.
11. Ostgaard H.C., Zetherstrom G., Hansson E.R. Back pain in relation to pregnancy: a 6-year follow up // Spine. 1997. Vol. 22. P.2945-2950.
12. Ostgaard H.C., Zetherstrom G., Roos-Hansen E. et al. Reduction of back and posterior pelvic pain in pregnancy // Spine. 1994. Vol. 8. P. 894-900.
13. Ostgaard H.C., Zetherstrom G., Roos-Hansson E. The posterior pelvic pain provocation test in pregnant women // Eur. Spine J. 1994. Vol. 3. P.258-260.
14. Ostgaard H.C., Zetherstrom G., Roos-Hansson E., Svanberg B. Reduction of back and posterior pelvic pain in pregnancy // Spine. 1994. Vol.19 P. 894-900
15. Ostgaard H.C., Andersson G.B. Postpartum low back pain // Spine. 1992. Vol. 17. P. 53-55.
16. Mens J.M., Vleeming A., Snijders C.J., Koes B.W., Stam H.J. Validity of the active straight leg raise test for measuring disease severity in patients with posterior pelvic pain after pregnancy // Spine. 2002. Vol. 27. P.196-200.
17. Mens J.M., Vleeming A., Snijders C.J., Ronchetti I., Ginai A.Z., Stam H.J. Responsiveness of outcome measurements in rehabilitation of patients with posterior pelvic pain since pregnancy // Spine. 2002. Vol. 27. P.1110-1115.
18. Mens J.M., Vleeming A., Snijders C.J., Ronchetti I., Stam H.J. Reliability and validity of hip adduction strength to measure disease severity in posterior pelvic pain since pregnancy // Spine. 2002. Vol. 27. P.1674-1679.
19. Vleeming A., Albert H., Ostgaard H., Stuesson B., Stuge B. European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain // Eur. Spine J. 2008. Vol.17. P.794-819.
20. Wu W.H., Meijer O.G., Uegaki K., Mens J.M.A., Van Dieën J.H., Wuisman P.I., Ostgaard H.C. Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPP), I: Terminology, clinical presentation, and prevalence // Eur. Spine J. 2004. Vol. 13. P.575-589.

Поступила в редколлегию 20.11.2009

Прогнозирование развития и течения пояснично-тазовой боли при беременности

/ А.И. Продан, К.В. Беренов, В.А. Стауде, Е.Д. Карпинская

// Медицина и... – 2009. – № 4 (26). – С. 23-29.

Протекание беременности почти у половины женщин усложняется пояснично-тазовой болью.

Представлен сравнительный анализ некоторых биомеханических параметров у беременных с пояснично-тазовой болью, у беременных без болей и у небеременных женщин (всего 125 наблюдений). На основе полученных данных можно сделать вывод, что наиболее достоверными факторами риска возникновения пояснично-тазовой боли у беременных являются специфические биомеханические изменения, прежде всего увеличение массы тела, значительные изменения положения общего центра масс, уменьшение силы и выносливости мышц.

Ключевые слова: пояснично-тазовая боль, беременность.

Прогнозування розвитку та перебігу попереково-тазового болю при вагітності

/ О.І. Продан, К.В. Беренов, В.А. Стауде, О.Д. Карпінська

// Медицина і... – 2009. – № 4 (26). – С. 23-29

Перебіг вагітності майже у половини жінок ускладнюється попереково-тазовим болем. В статті

представлено порівняльний аналіз деяких біомеханічних параметрів у вагітних з попереково-тазовою боллю, у контрольних групах вагітних без ПТБ та у невагітних жінок (всього 125 обстежених). На основі отриманих результатів можна зробити висновки, що: найбільш вірогідними факторами ризику виникнення ПТБ у вагітних вважаються специфічні біомеханічні зміни, насамперед підвищення ваги тіла, значні зміни положення загального центра мас, зменшення сили та витривалості м'язів.

Ключові слова: попереково-тазова біль, вагітність.

Development and current forecasting *lumbal-pelvic pain* at pregnancy

/ **O.I. Prodan, K.V. Berenov, V.A. Staude, E.D. Karpinskaya**

// *Medicine and...* – 2009. – № 4 (26). – P. 23-29.

In a half of pregnant woman pelvic sacral pain is observed. Comparative analysis of the biomechanical parameters in the pregnant woman with PSP, without PSP and in the control group is presented in the article. It was founded that the most valuable predictive factor of PSP are biomechanical changes like increasing body weight, change of the gravitation center position, muscle insufficiency.

*Keywords: lumbal-pelvic pain, **pregnant***