

Актуальные проблемы изучения вариабельности ритма сердца матери

Рассматриваются вопросы применения вариабельности ритма сердца (ВРС), определяемой в ходе холтеровского мониторирования, для решения клинических задач. Роль системных реакций вегетативной нервной системы в патогенезе осложнений беременности остается недостаточно изученной, хотя имеются значительные резервы для снижения показателей материнской и перинатальной заболеваемости.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, системы холтеровского мониторирования, циркадный ритм, беременность.

Проблема осложнений беременности в последние годы все чаще выходит за рамки акушерства и перинатологии. Со времени появления первых работ по использованию вариабельности ритма сердца (ВРС) прошло достаточно много времени. За этот период данная область исследований не только закрепила за собой статус самостоятельного научного направления, но и значительно изменилась [18]. Многолетний опыт применения показал, что он позволяет лучше понять механизмы адаптации, определять состояния функционального напряжения, предшествующие развитию болезни. Однако подавляющее число публикаций в этой области посвящено эндокринной и кардиоваскулярной патологии, а прогнозирование течения беременности ограничено небольшим числом работ.

Целью нашей работы явилось приведение доступных литературных данных, а также обсуждение результатов исследований по изучению ВРС матери при нормальном и осложненном течении беременности.

Адаптационные изменения у беременных женщин

Во время беременности в организме матери возникают выраженные, физиологически обратимые изменения, которые направлены на создание оптимальных условий для роста и развития плода. В результате увеличения объема циркулирующей крови, массы тела беременной, появления дополнительной плацентарной системы кровообращения происходит повышение нагрузки на сердечно-сосудистую систему. Хориогонический гормон, выделяемый с 7-го дня беременности клетками трофобласта, приводит к расширению сосудов и увеличению кровотока. Прогестерон, являющийся мышечным релаксантом, снижает сосудистый тонус, обеспечивая гипотензивное действие, и общее периферическое сосудистое

сопротивление (ОПСС) [8]. Значительное снижение ОПСС также связано с образованием маточного круга кровообращения с низким сопротивлением. Артериальное давление снижается во II триместре на 5-10 мм рт.ст., затем постепенно увеличивается до уровня, отмечаемого до беременности [2].

В первой половине беременности увеличение сердечного выброса в основном обусловлено нарастанием (до 30%) ударного объема сердца в связи с повышением сократимости сердечной мышцы под воздействием эстрогена и прогестерона [6]. Позже происходит увеличение частоты сердечных сокращений (на 10-20 в минуту при одноплодной беременности). Физиологическая гиперволемия беременных – один из основных механизмов, обеспечивающих поддержание оптимальных условий микроциркуляции в плаценте и жизненно важных органах матери. Объем циркулирующей плазмы (ОЦП) у беременной начинает увеличиваться с 10-й недели беременности и возрастает почти на 50% (около 2600 мл). Как следствие различия в степени увеличения объемов плазмы и эритроцитов, возникает физиологическая анемия беременных [5]. Показатели гематокрита и концентрации гемоглобина снижаются, достигая наименьших значений к 32-34 неделям (соответственно равны 32-34 %; 105 -110 г/л). Снижение ОПСС, как и уменьшение вязкости крови, уменьшает постнагрузку на сердце.

На электрокардиограмме у здоровых беременных возможен ряд изменений: увеличения амплитуды зубца R (в отведениях V₄₋₆), зубца S (в отведениях V₁₋₂), инверсия зубца T (в отведениях V₁₋₃), преходящие изменения сегмента ST. Эти отклонения связаны с изменением позиции сердца, его поперечным поворотом в результате поднятия диафрагмы.

Во время беременности в результате изменения возбудимости, проводимости сердечной мышцы могут возникать аритмии, нарушения проводимости, сочетанные нарушения ритма сердца.

Нарушения проводимости – это варианты блокад проводящей системы сердца на разном уровне: синоатриальная, предсердно-желудочковая и внутрижелудочковая, которые возникают у беременных вследствие усиления тонуса вагуса. Блокада I степени не отражается на сократительной деятельности сердца. Блокада II степени может вызывать недостаточность кровообращения при соотношении желудочковых и предсердных комплексов 1:2. В редких случаях экстракардиальные причины могут вызывать преходящее нарушение проводимости вплоть до блокады III степени, которая сопровождается недостаточностью кровообращения.

Синусовая тахикардия чаще появляется после еды, в горизонтальном положении тела, в душном

помещении, при эмоциональном возбуждении, волнении, обычно вне всякой связи с физической нагрузкой. Экстракардиальная тахикардия во многих случаях не требует лечения и проходит самостоятельно.

Нарушения ритма сердца чаще встречаются у беременных без органической патологии сердца, причем в большинстве случаев до беременности они не выявлялись [12]. Единичная суправентрикулярная экстрасистолия не влияет на систему кровообращения и не нарушает нормального течения беременности. Частая экстрасистолия в ритме бигеминии может приводить к неблагоприятным гемодинамическим изменениям вследствие уменьшения ударного выброса и может вызывать снижение мозгового кровотока. В литературе не приводится данных, исходя из которых следует оценивать степень отрицательного гемодинамического эффекта желудочковых экстрасистол [8,20,21]. Очень часто здоровые беременные с частой экстрасистолией (более 10 в минуту) имеют необнаруженную органическую патологию [9].

Наджелудочковая пароксизмальная тахикардия, с которой в основном приходится иметь дело у беременных, также связана с изменениями вегетативной нервной системы [15]. Развитие приступов пароксизмальной тахикардии преимущественно во второй половине беременности, исчезновение после родов указывает на рефлекторно-экстракардиальное происхождение. Приступ характеризуется частотой сердечных сокращений от 130 до 220 в минуту, ритмичностью, внезапным началом и окончанием тахикардии. При приступе беременные жалуются на сердцебиения, состояние дискомфорта или ничего не ощущают. Короткий приступ пароксизмальной тахикардии почти не отражается на состоянии гемодинамики. Если приступ затягивается, могут возникнуть неприятные ощущения в области сердца, иногда боли по типу стенокардии, головокружение, слабость. Гемодинамические изменения в данном случае неблагоприятные и могут оказать отрицательное влияние на маточно-плацентарное кровообращение: может ухудшаться сердечная деятельность плода, повышаться возбудимость матки, угрожая прерыванием беременности [6,11]. Желудочковая пароксизмальная тахикардия редко встречается у здоровых беременных. В литературе имеются описания единичных случаев развития мерцательной аритмии у здоровых беременных [15].

У женщин с нарушениями ритма часто встречаются осложнения беременности (гестоз, угроза прерывания беременности, гипоксия плода). Поэтому выявление у беременных женщин аритмий, даже клинически не проявляющихся, требуют более углубленного обследования.

Вариабельность ритма сердца

Изменение ритма сердца – универсальная

оперативная реакция организма в ответ на изменения внешней и внутренней среды. В основе ее лежит обеспечение баланса между симпатической и парасимпатической нервной системой. На этом основываются многочисленные методы изучения вариабельности ритма сердца. Согласно рекомендациям Европейского кардиологического Общества и Северо-Американского Общества стимуляции и электрофизиологии, анализ ВРС ведется в двух основных направлениях: во временной (time domain methods) и частотной (frequency domain methods) областях [24].

В исследованиях ВРС беременных женщин, полученных при анализе коротких 3-5 минутных записей ЭКГ [7], был показан двухфазный характер изменений мощности HF спектрального компонента ВРС: значительное увеличение в I триместре с прогрессирующим снижением HF во II и III триместрах. Мощность VLF-колебаний повышалась к III триместру, а ваго-симпатический индекс (HF/VLF) повторял динамику HF-компонента ВРС. Причиной двухвального изменения ваго-симпатического баланса, по мнению C.Kuo et al. [19], является динамическое соотношение между вазодилататорным фоном гемодинамики, возрастающим давлением на аорту, нижнюю полую вену по мере увеличения срока беременности. К концу гестационного срока симпатический тонус прогрессивно возрастает в сравнении с относительной ваготонией в I-й половине беременности. Снижение вариабельности ритма сердца на фоне повышения активности симпатической системы у беременных объясняется реакцией организма в ответ на беременность как хронический стресс [14].

Патологические изменения при беременности

Наиболее общим и ранним признаком проявления гестационных осложнений является изменение адаптивных изменений, которые наблюдаются при физиологической беременности. Так, в предклинической стадии гестоза объем внутрисосудистой жидкости остается на докестационном уровне, не происходит изменения вагосимпатического баланса с увеличением парасимпатического тонуса. При прогрессировании тяжести гестоза увеличивается активность симпатико-адреналовой системы, вызывающей перенапряжение регуляторных систем материнского организма и развитие выраженной генерализованной парасимпатикотонии [16].

A.Voss et al [17] при изучении допплерометрических показателей резистентности маточных сосудов с одновременной оценкой ВРС матери выявили значительные изменения параметров ВРС у женщин с нарушением маточно-плацентарного кровотока, особенно в группе с неблагоприятным исходом беременности. S.Rang et al. [23] показали возможность ранней диагностики

гестоза (начиная с 6-й недели беременности) по изменению ВРС матери. Гурьева В.М. и соавторы в своих исследованиях выявили, что соотношение диастолического АД и частоты сердечных сокращений может быть использовано для оценки тяжести и прогноза течения гестоза [1]. В проводимых исследованиях была выявлена связь между отклонениями в кардиоритме матери и гипоксией плода, что использовалось при ведении родов для уменьшения вероятности развития внутриматочных асфиксий плода [10].

Появившиеся новые многоканальные устройства 24-часовой записи ЭКГ, дают возможность рассчитать новые показатели ВРС в течение суток. Холтеровское мониторирование (ХМ) является одним из ведущих методов исследования в кардиологии, позволяет получить подробную информацию о ритме сердца за сутки [22]. Смену дня и ночи необходимо рассматривать как своеобразную функциональную пробу, предъявляемую организму человека ежедневно. Если адаптационные возможности организма достаточны, он четко «отслеживает» изменения, обусловленные суточным вращением Земли. Снижение способности к изменению своих функциональных параметров при суточных изменениях является одним из ранних показателей ухудшения адаптационных возможностей организма.

Для оценки циркадной динамики ЧСС наиболее информативным является циркадный индекс (ЦИ), который относится к показателям временного (Time Domain) анализа ВРС. Он рассчитывается как отношение средней дневной к средней ночной ЧСС

[22]. В настоящее время оценка ЦИ входит в стандартный комплекс оцениваемых параметров.

Баевским Р.М. предложена шкала балльных оценок [4] для определения степени адаптации для практически здоровых людей. Снижение ЦИ менее 1,2 отнесено им к 3-4 классу шкалы функциональных состояний организма и тестирует состояние напряжения адаптационных механизмов в условиях длительного действия стрессорных факторов [3].

В проведенных нами исследованиях отмечается стабильность ЦИ в группе практически здоровых небеременных женщин ($n=30$), и ЦИ составляет $1,31 \pm 0,07$ (1,24-1,38).

При обследовании беременных женщин на сроках гестации 30-32 недели выявлено, что при физиологической беременности сохраняется суточный ритм сердечных сокращений с понижением их частоты вочные часы и повышением в дневное время. Отмечается незначительное снижение ЦИ до $1,27 \pm 0,07$ (1,20-1,34) по сравнению с небеременными женщинами. У женщин с гестозом легкой и средней степени тяжести ($n=32$) выявлено снижение ЦИ ($p<0,05$) $1,14 \pm 0,04$ (1,10-1,18), отсутствует выраженное различие средней частоты пульса за дневной и ночной периоды, отмечается «монотонность» циркадного ритма. На фоне усиления симпатических влияний происходит уменьшение показателей rMSSD, т.е. повышение концентрации ритма. Отмечается достоверная корреляция ЦИ с ночным уровнем ЧСС, наблюдается недостаточное снижение ЧСС в ночное время (83 ± 5).

Таблица 1

Шкала балльных оценок результатов ХМ на основе использования принципов дононозологической диагностики

Оценка в баллах	Оценка функционального состояния	Физиологические и клинически значимые изменения результатов ХМ
1-2	Состояние удовлетворительной адаптации к условиям окружающей среды. Достаточные функциональные возможности организма. Гомеостаз поддерживается в физиологических пределах.	а) среднесуточное значение частоты пульса не выше 70-75 уд/мин, наличие значимых различий средней частоты пульса за утренний, дневной и ночной периоды; б) SDNN выше 70-100 мс; в) отсутствие клинически значимых изменений ЭКГ.
3-4	Состояние напряжения адаптационных механизмов. Функциональные возможности организма не снижены. Гомеостаз поддерживается благодаря определенному напряжению регуляторных систем.	а) увеличение среднесуточного значения частоты пульса до 80-85 уд/мин; б) отсутствие значимых различий средней частоты пульса за утренний, дневной и ночной периоды; в) pNN50 ниже 15%; г) ЦИ ниже 1,2; д) отсутствие клинически значимых изменений ЭКГ.
5-6	Состояние неудовлетворительной адаптации к условиям окружающей среды. Функциональные возможности организма снижены. Гомеостаз поддерживается благодаря значительному напряжению	а) увеличение среднесуточного значения частоты пульса выше 80 уд/мин; б) SDNN ниже 70 мс; г) наличие умеренно выраженных клинически значимых изменений ЭКГ

	регуляторных систем.	
7-8	Значительное снижение функциональных возможностей организма. Состояние дезадаптации с явлениями перенапряжения и истощения регуляторных систем (преморбидные состояния). Гомеостаз поддерживается благодаря включению компенсаторных механизмов.	а) SDNN ниже 50 мс; б) наличие эпизодов нарушений ритма, смещений интервала ST, отрицательных зубцов Т.
9-10	Резкое снижение функциональных возможностей организма. Гомеостаз нарушен, срыв (полом) механизмов адаптации. Развитие патологических состояний (заболеваний).	а) SDNN ниже 30 мс; б) Наличие стойких клинически значимых изменений ЭКГ.

Таким образом, очевидно, что наиболее ранние признаки гестационных осложнений носят характер неспецифических изменений, которые являются результатом недостаточных адаптивных изменений к беременности. И лишь потом уже сформированные патологические синдромы проявляются в виде знакомых клиницистам специфических признаков поражения определенных органов и систем: стойкое повышение АД и системного сосудистого сопротивления в сочетании с протеинурией и отеками (гестоз) [13].

Установить сниженные показатели физиологической гиперволемии и признаки, нетипичные для беременности, еще недостаточно. Дело в том, что на процессы адаптации к беременности оказывают влияние биологические факторы, прежде всего индивидуальные, генетически закрепленные особенности нейрогуморальной регуляции. Поэтому надо дифференцировать индивидуальные различия адаптивных изменений и неспецифические признаки патологических процессов на доклинической стадии, выделить ранние симптомы неблагополучия и сформировать индивидуальную тактику ведения беременности.

Используя приведенные выше данные литературы и предварительные результаты собственных исследований, можно сделать вывод о возможности использования анализа ВРС матери для оценки компенсаторных возможностей организма, адаптации к беременности в целях прогнозирования течения беременности. Речь идет не о разработке каких-либо новых специальных, до настоящего времени не применявшимися средств, а о рациональном использовании методов, которые уже существуют. При этом в зависимости от степени нарушения адаптации должны применяться и соответствующие методы профилактики. К числу оздоровительных мероприятий, связанных с непосредственными воздействиями на организм, находящийся в состоянии напряжения, относится регулирование отдыха, досуга и двигательной активности.

Литература

1. Артериальная гипертензия у беременных при различной экстрагенитальной патологии / В.М.

Гурьева, Л.С.Логутова, В.А. Петрухин и др. // Российский вестник акушера-гинеколога. - 2006. - №1.- с.61-63.

2. Артериальная гипертония беременных: механизмы формирования, профилактика, подходы к лечению / А.Л. Верткин, Л.Е.Мурашко, О.Н.Ткачева, И.В. Тумбаев. // Российский кардиологический журнал. – 2003. - №6. – с.59-65.
3. Баевский Р.М. Концепция физиологической нормы и критерии здоровья. //Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова.- 2003.- №4.-с.473-486.
4. Баевский Р.М., Никулина Р.А. Холтеровское мониторирование в космической медицине: анализ вариабельности сердечного ритма.//Вестник аритмологии.-2000.- №16. - с.6-16.
5. Ванина Л.В. Беременность и сердечно-сосудистая патология. - М.: Медицина, 1991. -с 3-21.
6. Васильева А.В. Отдаленный прогноз при артериальной гипертонии в период беременности: Автoref. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.06 / Московский гос. медико-стомат. ун-т. – Москва,2005. – 25 с.
7. Гудков Г.В., Поморцев А.В., О.К. Федорович. Комплексное исследование функционального состояния вегетативной нервной системы у беременных с гестозом. //Акушерство и гинекология. – 2001.- №3. - с. 45-50.
8. Елисеев О.М., Шехтман М.М. Беременность. Диагностика и лечение болезней сердца, сосудов и почек. - Ростов н/Д.: Изд-во «Феникс», 1997. – с. 11-36,50.
9. Зафираки В.К., Канорский С. Г. Влияние желудочковой экстрасистолии на церебральную гемодинамику.// Вестник аритмологии. – 2005. - № 1. – с.44-46.
10. Калентьева С.В., Ушакова Г.А. Особенности спектра медленных колебаний кардиоритма первобеременных женщин при различных

- состояниях плода. // Проблемы репродукции. – 2004. - №2. - с.43-45.
11. Мрочек А.Г. Нарушения ритма и проводимости при беременности. // Рецепт.-2000.- №4 (13). – с. 88-90.
 12. Саликова С.П. Аритмии у беременных: клиника, диагностика, лечение: Автoreф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.06 / Оренб. гос. мед. академия. - Оренбург, 1996. – 16 с.
 13. Серов В.Н., Стрижаков А.Н., Маркин С.А. Руководство по практическому акушерству. – М., 1997.- 436 с.
 14. Циркин В.И., Сизова Е.Н., Кайсина И.Г. Вариабельность сердечного ритма в период полового созревания и при беременности//Российский вестник акушера-гинеколога.-2004.- №2. - с. 4-9.
 15. Шехтман М.М. Руководство по экстрагенитальной патологии у беременных.- М.: Триада-Х, 1999. – с.12-106.
 16. Щеглова Л.В., Авдеева М.В. Особенности вегетативной регуляции при гестозе второй половины беременности// Вестник аритмологии.-2004.- №35.-с.102.
 17. Autonomic cardiovascular control in pregnancies with abnormal uterine perfusion. / A.Voss, M.Baumert, V. Baier, et al. // Am.J.Hypertens. – 2006. – Vol.19.- P.306-312.
 18. Bigger J.T., Fleiss J. L., Steinman R.S. et al. RR variability in healthy, middle-aged persons compared with patients with chronic coronary heart disease or recent acute myocardial infarction.// Circulation. - 1995. - Vol. 91, №7.- P.1936-1943.
 19. Biphasis changes in autonomic nervous activity during pregnancy. / C.Kuo, G.Chen, M.Yang et al. // Br.J.Anaesth.-2000.-Vol.84.- P.323-329.
 20. Braunwald E. Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 6th ed. / Ed. E.Braunwald. Philadelphia: Sounders, 2001.- 1874 p.
 21. Cannom D.S., Prystowsky E.N. Management of ventricular arrhythmias: detection, drugs, and devices // J.A.M.A.- 1999.- Vol. 281(2).- P.172-179
 22. Malik M., Camm A.J. Heart rate variability and clinical cardiology.// Br Heart J.- 1994.-Vol. 71.- P.3-6.
 23. Serial assessment of cardiovascular control shows early signs of developing pre-eclampsia / S.Rang, H.Wolf, G.van Montfrans, J.Karemaker // J.Hypertens. – 2004.-Vol.22.- P.369-376.
 24. Task force of the European of cardiology and the North American society of pacing and electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use.//Circulation.-1996.- Vol.93.-P.1043-1065.