

УДК 616.12-073.97:618.2

**ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ У ЗДОРОВЫХ ЖЕНЩИН,  
ОБУСЛОВЛЕННЫЕ БЕРЕМЕННОСТЬЮ****К.Н. Соколов<sup>1</sup>, к.м.н., доцент; Е.Н. Зайцев<sup>2</sup>; Е.М. Сурмач<sup>3</sup>**<sup>1</sup> — УО «Гродненский государственный медицинский университет»<sup>2</sup> — филиал УЗ «Гродненская центральная городская поликлиника»  
городская поликлиника № 1<sup>3</sup> — УЗ «Городская клиническая больница №1» г. Гродно

*Изменения на электрокардиограмме у здоровых беременных развиваются постепенно и четко выявляются в последней трети беременности. Одна из наиболее характерных особенностей ЭКГ — это постепенное снижение амплитуды зубца T в грудных отведениях, наиболее выраженное в конце беременности. При беременности часто отмечаются предсердные и желудочковые экстрасистолы. Все изменения ЭКГ после родов исчезают. Выявляемые особенности ЭКГ у здоровых беременных женщин необходимо учитывать в клинической практике.*

**Ключевые слова:** беременность, электрокардиография.

*Changes in the electrocardiograms of healthy pregnant women develop gradually and are most clearly seen in the last trimester of pregnancy. One of the most important aspects of the ECG is a gradual reduction in the amplitude of the T-wave in the chest leads being more pronounced at the end of pregnancy. Atrial and ventricular extrasystoles often appear during pregnancy. All ECG changes disappear after childbirth. The identifiable characteristics of the electrocardiogram in healthy pregnant women must be considered in clinical practice.*

**Key words:** pregnancy, electrocardiography.

В настоящее время имеется большое количество руководств, монографий, разнообразной справочной литературы по электрокардиографии. Однако в этой литературе, как правило, отсутствуют разделы, посвященные особенностям электрокардиограммы (ЭКГ) у здоровых беременных женщин, либо приводимые данные скудны. Одной из немногих монографий по электрокардиографии, где имеются указания на изменения электрокардиограммы во время беременности, является «Клиническая электрокардиография» Л.И. Фогельсона, изданная в 1957 году [10]. В то же время, имеется большое количество литературных источников по диагностике и лечению заболеваний сердца и сосудов у беременных женщин. В некоторых из них все же имеется информация об особенностях электрокардиограммы у здоровых беременных женщин [3; 4; 9]. Однако публикации по данному вопросу в русскоязычных медицинских научно-практических журналах за последние 15 лет малочисленны. Поэтому часто у врачей-терапевтов и врачей функциональной диагностики возникают затруднения в интерпретации результатов ЭКГ у здоровых беременных женщин.

Общеизвестно, что в период беременности повышенная нагрузка на сердечно-сосудистую систему вызывает физиологически обратимые, но достаточно выраженные изменения гемодинамики и функции сердца. Эти изменения обусловлены нарастанием массы тела беременной, матки и плода, увеличением сосудистой сети за счет развития фетоплацентарного кровообращения, изменениями метаболизма, водно-солевого обмена [1; 3, с. 14].

При увеличении размеров матки происходит ограничение подвижности диафрагмы, сдавление нижней полой вены и аорты, увеличение внутрибрюшного давления, изменяется положение сердца в грудной клетке, что, в конечном итоге, приводит к изменениям условий работы сердца [8, с. 19].

Наиболее важным гемодинамическим сдвигом во время беременности является увеличение сердечного выброса. Нарастание этого показателя происходит уже в начальные сроки беременности (на 4-8 неделе) и достигает максимума на 25-28-й неделе [4, с. 13; 9, с. 77]. По мере нарастания сердечного выброса увеличивается работа сердца и достигает максимума на 25-30-й неделе беременности, затем постепенно уменьшается и ко времени родов возвращается к исходной [3, с. 14]. Резкое возрастание работы левого и правого желудочков отмечается во время родов [4, с. 17].

Объем циркулирующей крови у беременных возрастает на 30-50% в основном за счет объема циркулирующей плазмы и достигает максимума на 30-36-й неделе [1; 3, с. 14]. Спустя 2 недели после родов объем циркулирующей крови приближается к первоначальному уровню [3, с. 14].

По данным эхокардиографии [4, с. 34-35], при беременности отмечается увеличение массы сердца, особенно с 21-24-й недели, однако толщина задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки не изменяется. В большинстве случаев развития истинной гипертрофии миокарда не происходит [1]. Кроме этого, у беременных отмечается увеличение скорости укорочения круговых волокон миокарда и скорости движения задней стенки левого желудочка в систолу, что свидетельствует о повышении сократимости миокарда, улучшении систолической функции левого желудочка [1; 4, с. 34-35; 8, с. 46].

Первое электрокардиографическое исследование у беременных было проведено Rubner в 1913 г. [9, с. 108]. Одно из наиболее фундаментальных исследований, посвященных изучению особенностей ЭКГ при беременности у здоровых женщин, было проведено Л.С. Персиановым и В.Н. Демидовым (1977) [9]. В этом исследовании были обследованы 1022 здоровые женщины в различные сроки беременности.

По мнению некоторых авторов [3, с. 19; 4, с. 44], у здоровых беременных ЭКГ обычно существенно не изменяется. Другие исследователи объясняют изменения ЭКГ во время беременности в основном изменением положения сердца в грудной клетке [10, с. 140]. Кроме этого, определенное значение имеют происходящие существенные гормональные сдвиги, увеличение основного обмена, а также рефлекторные реакции, возникающие между органами беременной и маткой [8, с. 18-20]. Выявляются также изменения, обусловленные возникновением гиперкинетического типа кровообращения [4, с. 44].

Большинство авторов считают, что во время беременности происходит некоторое увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) [1; 4, с. 14; 9, с. 68]. Начиная со второго триместра беременности, ЧСС увеличивается до 86-88 в минуту, достигая наибольшего увеличения к концу беременности [3, с. 15]. На частоту сердечных сокращений большое влияние оказывает положение тела беременной. Так, при положении беременной на боку ЧСС

изменяется в меньшей степени, в третьем триместре беременности она в среднем увеличивается на 5-7 сокращений в минуту. В положении женщины на спине в конце беременности ЧСС, вследствие сдавления маткой нижней полой вены, может достигать 100 и даже 110-120 сокращений в минуту [9, с.74]. При многоплодной беременности ЧСС еще на 3,5% выше, чем при одноплодной [1], по мнению других авторов [4, с.15], этот прирост частоты составляет 20-30 сокращений в минуту. Синусовая тахикардия у здоровых беременных может также появляться кратковременно после еды, при эмоциональном возбуждении, волнении [12, с.94].

У здоровых беременных на ЭКГ в основном наблюдается синусовый ритм. Беременность сопровождается увеличением частоты аритмий, как при наличии органических поражений сердца, так и без них [2, с.315; 16; 19]. По данным Т.В. Шабала [11], аритмии встречаются у 15,7% беременных и рожениц, причем почти половина случаев (41,7%) приходится на функциональные аритмии. По мнению других авторов, нарушения ритма встречаются у 18,3% беременных [7]. Присоединение позднего токсикоза в еще большей степени способствует появлению или усилению аритмий. Важно заметить, что одинаковые по характеру аритмии могут быть проявлением как грубых органических поражений сердца, так и следствием экстракардиальных влияний, связанных с эндокринными и вегетативными дисфункциями [11]. При отсутствии органических поражений сердца наличие аритмий в большинстве случаев не сопровождается гемодинамическими нарушениями и часто не требует лечения [2, с.315], кроме этого, на исход беременности, как правило, они существенного влияния не оказывают [7].

Экстрасистолия у беременных встречается наиболее часто [19], составляя 38,7% от всех нарушений ритма [11]. При длительном мониторинге ЭКГ у 110 беременных без признаков органических поражений сердца наджелудочковые экстрасистолы отмечены у 56% обследованных, желудочковые – у 59%, частые наджелудочковые экстрасистолы (больше 100 в час) наблюдались у 7%, частые желудочковые (более 50 в час) – у 22%, что достоверно превосходило частоту аналогичных нарушений ритма в группе небеременных женщин [16]. По мнению других авторов [12, с.95], в 72% случаев экстрасистолия обусловлена органическими поражениями сердца, а в 28% у беременных регистрируются функциональные рефлекторные суправентрикулярные и желудочковые экстрасистолы (часто вследствие высокого стояния диафрагмы), которые даже при высокой частоте и полиморфном характере обычно не влияют на состояние матери и плода. Следует иметь в виду, что сама по себе беременность, особенно в третьем триместре, может быть причиной появления экстрасистол [12, с.95]. Эмоциональное возбуждение способствует появлению экстрасистол при любом сроке беременности. Кроме этого, экстрасистолия может возникнуть во время родов у здоровых женщин из-за увеличения нагрузки на сердце, а также рефлекторных влияний матки, наличия чувства страха и боли [12, с.95]. После родов экстрасистолия проходит [12, с.95].

Пароксизмальная тахикардия возникает у беременных значительно реже, чем экстрасистолия [13; 14, 17]. По мнению Шабала Т.В. (1989) [11], она наблюдается у 16,2% от всех нарушений ритма у беременных. Различают желудочковую и наджелудочковую формы. Наджелудочковая пароксизмальная тахикардия может наблюдаться без каких-либо органических изменений миокарда [2, с.315; 3, с.34] и у некоторых женщин приступы наблюдаются только во время беременности [3, с.34]. Наиболее распространенным ее вариантом при беременности среди женщин без структурных поражений сердца, а также при их наличии является пароксизмальная атрио-

вентрикулярная узловая реципрокная тахикардия [16]. У женщин, имевших до беременности пароксизмы этой тахикардии, частота их увеличивается, особенно в третьем триместре [15; 16]. Короткие приступы наджелудочковой тахикардии при отсутствии органических поражений сердца, как правило, не оказывают влияния на течение беременности. Однако при затянувшемся приступе ухудшается сердечная деятельность плода, повышается возбудимость матки, возникает угроза прерывания беременности [12, с.97].

Мерцательная аритмия наблюдается в 8,6% случаев всех нарушений ритма у беременных [11]. Она чаще всего возникает при наличии органических заболеваний сердца. Вместе с тем, в литературе есть описания развития мерцательной аритмии при отсутствии органических поражений сердца [16; 18].

Во время беременности, при врожденном синдроме укороченного интервала P-Q (синдром Clerc-Levy-Critesko, C-L-C), возможно появление различных нарушений ритма сердца и, прежде всего, пароксизмальной тахикардии. Причем частота возникновения пароксизмов ортодромной и антидромной тахикардии у беременных, по мнению ряда авторов [15], выше, чем у небеременных. Об этом необходимо помнить при наблюдении за беременными и роженицами.

При наличии синдрома Вольфа-Паркинсона-Уайта (W-P-W) возможно развитие не только приступов пароксизмальной тахикардии, но и мерцания и трепетания предсердий [22]. Следует заметить, что этот синдром может проявиться впервые при беременности [12, с.102]. Беременные женщины с синдромом W-P-W должны находиться под постоянным контролем ввиду высокой вероятности развития аритмий [12, с.102].

Нарушения проводимости (блокады) чаще свидетельствуют об органических изменениях в сердце. В редких случаях во время беременности у здоровых женщин может развиться атриовентрикулярная блокада I степени [12, с.105]. Кроме этого, могут наблюдаться врожденные синоатриальные и атриовентрикулярные блокады. Как правило, при врожденных блокадах женщины рожают самопроизвольно, без осложнений [12, с.105].

Электрическая ось сердца к концу беременности отклоняется влево приблизительно на  $15^\circ$  по отношению к исходной и возвращается к норме перед родами или сразу после них [3, с.19]. По мнению других авторов, нормализация ее отмечается только через 1-2 месяца после родов [5]. Горизонтальное положение электрической оси сердца в конце беременности выявляется в 2 раза чаще, а вертикальное – в 3 раза реже, чем у здоровых небеременных женщин [9, с.119].

У беременных и родильниц ширина зубца P находится в тех же пределах, что и у небеременных, однако его средняя продолжительность несколько уменьшается по мере прогрессирования беременности [4, с.45; 9, с.113]. В III стандартном отведении нередко регистрируется сглаженный, двухфазный и отрицательный зубец P, что связано с высоким стоянием диафрагмы [4, с.45; 10, с.140]. По мере прогрессирования беременности отмечается некоторое повышение его амплитуды в I стандартном отведении, aVL и тенденция к уменьшению в III, однако отрицательный зубец в III отведении выявляется с такой же частотой, как и у небеременных [9, с.121]. Во время родов, в связи с натуживанием, зубец P во II и III стандартных отведениях наоборот увеличивается [10, с.140]. Было выявлено двухфазное изменение продолжительности интервала P-Q: в ранние сроки беременности (до 13 недель) отмечается некоторое его увеличение, в последующем наблюдается его укорочение [3, с.19; 9, с.113]. Наиболее выраженное укорочение этого интервала (в среднем до 0,13 с) было выявлено в конце беременности [9, с.113].

Зубец Q отражает процесс возбуждения и деполяризации межжелудочковой перегородки. По мере прогрессирования беременности отмечается некоторое уменьшение этого зубца в I стандартном отведении и тенденция к увеличению в III отведении [9, с.121]. У некоторых женщин увеличение зубца Q было значительным, он превышал амплитуды зубца R [9, с. 121]. В то же время при регистрации ЭКГ на фазе глубокого вдоха наблюдается существенное уменьшение его амплитуды [4, с.44; 9, с.121].

Амплитуда зубца R в стандартных и усиленных отведениях зависит от электрической оси сердца [6, с.74] и примерно составляет 5-15 мм. У беременных женщин зубец R в I стандартном отведении и отведении aVL может увеличиваться, а в III стандартном отведении – уменьшаться [9, с.121, 124; 10, с.140]. Противоположные результаты отмечаются в отношении изменения вольтажа зубца S. Его амплитуда несколько уменьшается в I стандартном отведении и aVL, и увеличивается в III стандартном отведении [9, с.121, 124]. Средние значения амплитуды зубцов R и S во всех грудных отведениях в различные сроки беременности были близки [9, с.125]. По мнению других исследователей [3, с.19; 5], в отведениях  $V_{4-6}$  наблюдается увеличение амплитуды зубца R и некоторое увеличение зубца S в отведениях  $V_{1-2}$ .

По мере прогрессирования беременности отмечается очень незначительное уменьшение ширины комплекса QRS, обусловленное, как и укорочение зубца P и интервала P-Q, гормональными влияниями [4, с.45]. Иногда желудочковый комплекс QRS у беременных женщин в III стандартном отведении имеет форму «M» или «W» [10, с.141]. При этом амплитуда зубца r' меньше высоты начального зубца g.

У практически здоровых людей сегмент S-T находится на изолинии и может отклоняться вниз не более чем на 0,5 мм [6, с.77]. У здоровых беременных женщин сегмент S-T, по мнению некоторых авторов [4, с.45; 9, с.122], также находится на изоэлектрической линии, однако при тахикардии может наблюдаться его депрессия (обычно не более 0,5 мм). В редких случаях у здоровых беременных возможна транзиторная более выраженная депрессия сегмента S-T [3, с.19; 4, с.45]. При проведении велоэргометрической пробы в поздних сроках у беременных отмечается более раннее наступление депрессии этого сегмента, по сравнению с небеременными [21]. В грудных отведениях  $V_1-V_3$  у беременных довольно часто выявляется смещение сегмента S-T вверх на 1-3 мм [9, с.125]. Длительность интервала ST-T практически не изменяется [4, с.45; 9, с.118].

Волна T характеризует активность процесса реполяризации желудочков миокарда. Это самый вариабельный элемент электрокардиограммы. У ряда беременных женщин зубец T в III стандартном отведении и в правых грудных отведениях ( $V_1, V_2$ ) часто становится отрицательным [10, с.141]. При сроке беременности 37-42 недели отрицательный зубец T регистрируется в III стандартном отведении у 60,1% беременных женщин, в то время как небеременных – у 35,3%, а на 6-15 сутки после родов – у 22% [9, с.122]. Кроме этого, по мере развития беременности, зубец T в отведении aVF постепенно снижается (в среднем с 1,59 мм у небеременных до 0,92 мм к концу беременности) [9, с.125]. В этом отведении у значительно большего числа женщин во второй половине беременности выявляется сглаженный или двухфазный зубец T [9, с.125]. Одна из наиболее характерных особенностей ЭКГ во время беременности – постепенное снижение амплитуды зубца T в грудных отведениях, наиболее выраженное в конце беременности [5; 9, с.129].

Интервал Q-T – электрическая систола желудочков. В норме продолжительность его зависит от частоты ритма

и пола [6, с.79]. У здоровых беременных в первом триместре отмечается некоторое увеличение интервала Q-T, а во второй половине беременности – незначительное уменьшение по сравнению с должной величиной [9, с.115].

В заключение необходимо отметить, что изменения на электрокардиограмме у беременных развиваются постепенно и четко выявляются в последней трети беременности. Все изменения ЭКГ после родов исчезают. Выявляемые особенности ЭКГ у здоровых беременных женщин необходимо учитывать в клинической практике.

### Литература

1. Авдеева, М.В. Особенности нейрогуморальной регуляции системы кровообращения при физиологической беременности / М.В. Авдеева, Л.В. Щеглова // Акушерство и гинекология. – 2007. – №4. – С. 3-5.
2. Белялов, Ф.И. Аритмии сердца: Практическое руководство для врачей / Ф.И. Белялов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – 352 с.
3. Ванина, Л.В. Беременность и сердечно-сосудистая патология / Л.В. Ванина. – М.: Медицина, 1991. – 224 с.
4. Елисеев, О.М. Беременность. Диагностика и лечение болезней сердца, сосудов и почек / О.М. Елисеев, М.М. Шехтман. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – С. 44-45.
5. Маколкин, В.И. Функциональное состояние миокарда при нормальной беременности / В.И. Маколкин, Е.Ф. Украинцева // Кардиология. – 1971. – №3. – С. 112-115.
6. Орлов, В.Н. Руководство по электрокардиографии / В.Н. Орлов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2001. – 528 с.
7. Пархоменко, А.Н. Современные представления о лечении аритмий сердца у беременных / А.Н. Пархоменко // Украинський кардіологічний журнал. – 1997. – № 4. – С. 84-87.
8. Перельман, Ю.М. Кардиореспираторная система при беременности / Ю.М. Перельман, М.Т. Луценко. – Новосибирск: Наука, 1986. – 118 с.
9. Персианинов, Л.С. Особенности функции системы кровообращения у беременных, рожениц и родильниц / Л.С. Персианинов, В.Н. Демидов. – М.: Медицина, 1977. – 288 с.
10. Фогельсон, Л.И. Клиническая электрокардиография / Л.И. Фогельсон. – Третье дополненное и переработанное издание. – Москва: Медгиз, 1957. – 460 с.
11. Шабала, Т.В. Про диференційований підхід до діагностики серцевих аритмій у вагітних / Т.В. Шабала // Педіатрія, акушерство і гінекологія. – 1989. – №6. – С. 48-49.
12. Шехтман, М.М. Руководство по экстрагенитальной патологии у беременных / М.М. Шехтман. – М.: Трида, 1999. – 816 с.
13. Brown, C.E. Cardiac arrhythmias during pregnancy / C.E. Brown, G.D. Wendel // Clin. Obstet. Gynecology. – 1989. – Vol. 32, № 1. – P. 89-102.
14. Effect of pregnancy on first onset and symptoms of paroxysmal supraventricular tachycardia / S.H. Lee [et al] // Amer. J. Cardiology. – 1995. – Vol. 76. – P. 675-678.
15. Effect of pregnancy on paroxysmal supraventricular tachycardia / M. Tawan [et al] // Amer. J. Cardiology. – 1993. – Vol. 72. – P. 838-840.
16. Incidence of arrhythmias in normal pregnancy and relation to palpitation, dizziness, and syncope / A. Shotan [et al] // Amer. J. Cardiology. – 1997. – Vol. 79. – P. 1061-1064.
17. Proclemer, A. Permanent idiopathic sinus tachycardia in pregnancy. Description of a case / A. Proclemer, G.A. Feruglio // G. Ital. Cardiology. – 1988. – Vol. 18, № 4. – P. 333-338.
18. Tan, H.L. Treatment of tachyarrhythmias during pregnancy and lactation / H.L. Tan, K.I. Lie // Eur. Heart J. – 2001. – Vol. 22, № 6. – P. 458-464.
19. Trappe, H.J. Acute therapy of maternal and fetal arrhythmias during pregnancy / H.J. Trappe // J. Intensive Care Med. – 2006. – Vol. 21(5) – P.305-315.
20. Trappe, H.J. Cardiac arrhythmias in pregnancy / H.J. Trappe, P. Pfizner // Z. Kardiol. – 2001. – Vol. 90 (Suppl. 4) – P. 36-44.
21. Veille, J.C. Effects of pregnancy on the electrocardiogram in healthy subjects during strenuous exercise / J.C. Veille, D.W. Kitzman, A.E. Bacevice // Amer. J. of obstetrics and gynecology. – 1996. – Vol. 175, № 5. – P. 1360-1364.
22. WPW syndrome during pregnancy: Increased incidence of supraventricular arrhythmias / J. Widerhorn [et al] // Amer. Heart J. – 1992. – Vol. 123. – P. 796-798.

Поступила 12.03.09