

УДК 616.1-073.97:612.13:616.15-053.31/32+618.3

ЭКГ-ПАРАМЕТРЫ И СОСТОЯНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ С РАЗЛИЧНЫМ СРОКОМ ГЕСТАЦИИ

Тараканова Т.Д., Козырева Т.Б.

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава
России, Ростов-на-Дону, e-mail: kno_ktb@mail.ru

Проведено комплексное клиническое и инструментальное (ЭКГ, ЭхоКГ) обследование 56 новорожденных с разным сроком гестации, перенесших перинатальную гипоксию. Проведена оценка состояния сердечно-сосудистой системы с выделением типов гемодинамики на протяжении периода новорожденности. Выявленные кардиоваскулярные изменения представлены в виде клинико-патогенетических вариантов постгипоксического синдрома дезадаптации ССС (нарушение процессов реполяризации, синусовая тахикардия/брадикардия, жесткий ритм, полная блокада правой ножки пучка Гиса, левограмма, удлинение электрической систолы, P-pulmonale). Установлена четкая взаимосвязь характера кардиоваскулярных изменений сердечно-сосудистой системы от гестационного возраста. Максимальное проявление синдрома дезадаптации сердечно-сосудистой системы в виде нарушения процессов автоматизма, проводимости, реполяризации на фоне функционирующей фетальной коммуникации отмечено у детей самого малого гестационного возраста.

Ключевые слова: недоношенные дети, дезадаптация ССС, гестационный возраст

ECG VALUES AND HEMODYNAMIC INDICES IN PREMATURE NEWBORNS WITH DIFFERENT DURATION OF GESTATION TERMS

Tarakanova T.D., Kozireva T.B.

State Educational Institution of Higher Professional Education Rostov State Medical University
of Ministry of Health Care of the Russia, Rostov-on-Don, e-mail: kno_ktb@mail.ru

Complex clinical and instrumental (ECG, Echo) examination of 56 newborns with various gestation terms who had suffered perinatal hypoxia was performed. The condition of the cardiovascular system was estimated, hemodynamic types being defined through the neonatal period. The revealed cardiovascular changes are presented as clinical pathogenetic variations of post-hypoxic syndrome of CVS disadaptation (repolarization processes abnormality, sinus tachy/bradycardia, hard rhythm, complete right bundle branch block, levocardiogram, lengthening of electric systole, P-pulmonale). there is a distinct correlation of the character of cardiovascular changes of cardiovascular system and gestational age. Maximal manifestation of cardiovascular system deconditioning syndrome in terms of automatism, conduction and repolarization processes abnormality against the background of functioning fetal communication was recorded in infants of the smallest gestational age.

Keywords: premature newborns, premature newborns, gestational age

Неонатальный период характеризуется как наиболее сложный и напряженный в аспекте приспособления к новым условиям самостоятельного существования. Несомненно, что в мультисистемных процессах постнатальной адаптации ведущая роль принадлежит кардиоваскулярной системе [2, 5, 9]. Актуальной на сегодняшний день остается проблема адаптации сердечно-сосудистой системы (ССС) недоношенных новорожденных детей, у которых этот процесс протекает на фоне морфофункциональной незрелости, нередко гипоксического поражения центральной нервной системы, развития синдрома дыхательных расстройств, инфекционного процесса [4, 8]. Важность этой проблемы определяется не только высокой частотой постгипоксического синдрома дезадаптации ССС, распространенность которого по данным разных авторов варьируется от 32 до 70%, но и сложностью его дифференциальной диагностики в связи с полиморфностью клинической картины, высокой вероятностью формирования стойких структурных из-

менений миокарда, нарушений сердечного ритма и проводимости [3, 6, 7].

Целью работы явилось определение значения перинатальных факторов риска, изучение ЭКГ-нарушений, состояния внутрисердечной гемодинамики и характера постгипоксического синдрома дезадаптации сердечно-сосудистой системы (ССС) на протяжении раннего постнатального периода у недоношенных детей, в зависимости от срока гестации.

Материалы и методы исследования

Всего обследовано 56 новорожденных детей, которые были распределены на 4 группы. В 1 группу ($n = 10$) вошли дети с гестационным сроком 31–33 недели, 2 группу ($n = 12$) составили дети со сроком гестации 34–35 недель, 3 группу ($n = 14$) – с гестационным возрастом 36–37 недель. В 4 контрольную группу были включены 20 доношенных новорожденных, родившихся физиологическим путем при сроке гестации 37–40 недель, массой более 2500 г. Обследование проводили в первые и пятые сутки после рождения. Оценивали динамику клинических и инструментальных данных (уровень системного артериального давления, ЭКГ – показатели в 12 стандартных отве-

дениях, ЭхоКГ параметры). Эхокардиографическое исследование проводилось на ультразвуковом аппарате VIVID-3, датчиком 5–7 МГц, по стандартным методикам в одно- и двумерном режиме с оценкой структурных параметров: ЛП – размер левого предсердия; КДР, КСР – конечный диастолический и систолический размеры левого желудочка; ПЖ – размер правого желудочка; Ао – диаметр корня аорты; МЖП, ЗС – толщина межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка в диастолу; ТП – толщина передней стенки правого желудочка, мм; ЛА – диаметр легочной артерии; ММ-масса миокарда ЛЖ. Систолическую функцию ЛЖ оценивали по величинам ударного и минутного объемов крови (УО, МО), фракциям выброса и укорочения (ФВ, ФУ); сердечный индекс (СИ) – по отношению МО к площади поверхности тела. При доплерометрии в ИВ и ЦДК режимах изучали диастолическую функцию левого желудочка, скорость и направление внутрисердечных потоков. Тип гемодинамики устанавливали по величине СИ с учетом центильного его распределения [1]. Статистическую обработку результатов проводили методом вариационного анализа с использованием *t*-критерия Стьюдента и непараметрическим методом Манна–Уитни. Различия между двумя выборками считали достоверными при $p < 0,05$. При $p > 0,1$ различия считали недостоверными.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам подробного анализа генетических, средовых и медико-биологических факторов риска (ФР) ante-, intra- и постнатального периода, были выделены наиболее значимые из них в формировании СД ССС у недоношенных новорожденных. Установлено, что наиболее распространенными неблагоприятными ФР являются вредные привычки родителей (74%), отягощенный наследственный анамнез по патологии ССС (65%), более трех аборт в анамнезе, наличие в период беременности анемии, гестозов, острых и хронических инфекционных процессов с угрозой прерывания (57%).

При первом клиническом обследовании у всех детей 1 и 2 групп выявлены полиморфные сердечно-сосудистые нарушения: проходящий периферический цианоз при беспрерывном кровотоке 1–2 степени, умеренное расширение границ сердца, снижение звучности I тона, акцент II тона на легочной артерии, систолический короткий шум без экстракардиальной иррадиации, лабильность пульса. Из группы новорожденных с гестационным возрастом 36–37 недель аналогичные нарушения были менее выражены и отмечены только у 3 детей. При повторном обследовании на 5–6 сутки, положительная клиническая динамика отмечена у 4-х детей 1 группы, 6 пациентов 2 группы и 9 детей из 3 группы, что составило 40, 50, 75% соответственно. До конца неонаталь-

ного периода изменения со стороны ССС сохранялись у 10 детей из 1 и 2 групп.

На основании ЭКГ данных установлено, что частота сердечных сокращений (ЧСС) возрастает с увеличением степени зрелости ребенка. Средние значения ЧСС при первом обследовании у детей контрольной и 3-й групп были достоверно выше ($148,5 \pm 4,9$; $144,8 \pm 5,0$ соответственно), чем в 1-й и 2-й группах ($133,3 \pm 7,5$ уд./мин; $p < 0,05$). При повторном обследовании отмечено, что у пациентов 3-й и контрольной групп в большинстве случаев (63%) отмечалось урежение сердечных сокращений к концу раннего неонатального периода; у 8 детей (80%) 1-й группы напротив, отметили увеличение активности синусового узла в виде синусовой тахикардии. Четкой закономерности динамики ЧСС у детей 2-й группы не отмечено. Анализируя направление электрической оси сердца выявлено, что у всех обследуемых из контрольной и 3-й групп регистрируется физиологическая правограмма. У большинства детей 2 группы средние значения были выше и варьировались от $+132^\circ$ до $+138^\circ$. Показательными явились изменения процесса реполяризации, частота которых у новорожденных со сроком гестации 31–33 недель составила 90% случаев, при сроке 34–35 недель – 42% случаев. В этих группах длительность интервала Q-T была в пределах $0,278$ – $0,284$ с по сравнению с контролем, где электрическая систола была достоверно короче и составила $0,260 \pm 0,012$ с ($p < 0,05$). Несмотря на то, что достоверных отличий между группами по величине угла альфа не выявлено, у 3-х (30%) новорожденных 1 группы и 2-х пациентов второй группы (16,6%) мы констатировали электрокардиографические признаки систолической перегрузки левого желудочка: отсутствие физиологической правограммы (величина угла α распределялась в пределах $+80^\circ$ – $+90^\circ$), высокий R в отведениях V5-6; высокий зубец T в отведениях V5-6 со смещением вниз от изолинии в отведениях aVL, V5-6 с дискордантным зубцом T. При этом депрессия сегмента ST ниже изолинии более 1,5 мм отмечена у 6 детей только первой группы, как при первом, так и при повторном исследовании. Признаки перегрузки правого предсердия также достоверно чаще регистрировались в группе новорожденных с малым гестационным возрастом (таблица).

Нарушения сердечного ритма и проводимости регистрировали у недоношенных детей всех групп достоверно чаще, чем в контрольной группе. Так, частота встречаемости номотопных (синусовая тахи-, брадикардия), гетеротопных (экстрасистолия,

миграция водителя ритма) нарушений функции автоматизма в 1 и 2-й группах варьировалась в пределах 30–70%, в то же время как у детей 3 и контрольной групп не превышала 35%. Если в группе доношенных новорожденных синусовая брадиаритмия была отмечена в 5% случаев, то у детей с гестационным сроком менее 33 недель аналогичные изменения выявлены в 40% случаев, неред-

ко сочетаясь с АВ блокадой 1 степени. Таким образом, можно констатировать, что для недоношенных детей с малым сроком гестации в раннем неонатальном периоде характерны нарушения процесса реполяризации нередко в сочетании с различными формами нарушений ритма и проводимости опосредованные электролитными нарушениями на фоне гипоксии.

Частота встречаемости ЭКГ-изменений у обследованных новорожденных (абс/%)

Характер ЭКГ-изменений	Контрольная (n = 20)	1 группа (n = 10)	2 группа (n = 12)	3 группа (n = 14)
Изменения конечной части желудочкового комплекса: снижение, уплощение, инверсия зубца Т, изменение позиции ST	2/10	9/90*	5/42*	3/21,5
Нарушения сердечного ритма и проводимости: синусовая тахикардия/ аритмия	6/30	4/40	7/70,1*	5/35,7
Синусовая брадикардия/ аритмия	1/5	4/40*	3/25*	1/7,2
Миграция водителя ритма	-	2/20*	1/8,3	-
Экстрасистолия суправентрикулярная	-	3/30*	2/16,6*	-
Экстрасистолия вентрикулярная	-	1/10	-	-
АВ блокада I степени	-	3/30*	1/8,3	-
Блокада ПНПГ	8/40	7/70*	5/42	7/50
Блокада ЛНПГ	-	1/10	-	-
ЭКГ признаки перегрузки ЛЖ	-	4/40*	2/16,6*	-
ЭКГ признаки перегрузки ПП	-	5/50*	4/33*	1/7,2

Примечание: * – $p < 0,05$ в сравнении с группой контроля.

При изучении структурно-функциональных особенностей сердца методом эхокардиографии установлены достоверные различия в отношении размеров предсердий, диастолического размера левого желудочка, которые у детей 1 и 2-й группы были достоверно выше по сравнению с доношенными новорожденными: ЛП ($10 \pm 1,1$ мм; $12 \pm 0,7$ мм; $p < 0,05$); КДР ($14 \pm 0,9$ мм; $15 \pm 1,1$ мм; $p < 0,05$). Достоверных отличий в размерах Ао, ЛА не выявлено. Глобальная систолическая функция в большинстве случаев независимо от срока гестации была сохраненной или погранично низкой у пациентов из 1 группы. Только у трех недоношенных этой группы отметили нарушение систолической функции миокарда с клиническими признаками сердечной недостаточности 2А степени. Чаше констатировали изменения диастолической функции желудочков сердца, оценка которой является более значимой в выявлении доклинических вариантов нарушения сердечной деятельности в условиях гипоксии [10]. У всех недоношенных из 1 группы и в половине случаев 2 группы мы отметили диастолическую дисфункцию миокарда в виде сохранения высокой скорости кровотока в фазу систолы предсердий по сравнению с фазой раннего диастолического

наполнения. Такую ситуацию можно расценить, как фактор риска быстрой декомпенсации ССС по диастолическому типу при интеркуррентных заболеваниях и других неблагоприятных воздействиях.

Анализ состояния внутрисердечной гемодинамики выявил сохранение фетальных коммуникаций к концу неонатального периода у 8 детей первой группы (80%), 5 детей (48%) второй и 3-х (20%) детей из 3 группы. Однако гемодинамически значимое межпредсердное шунтирование на уровне овального окна с ЭКГ-признаками перегрузки правого предсердия в виде высокого, заостренного зубца Р в отведениях II, III, V1-2 $> 2,0$ мм имели только недоношенные дети 1 и 2 групп. Часто к концу неонатального периода отмечали вариант персистирующей фетальной циркуляции без легочной гипертензии.

Анализ распределения типов гемодинамики, представленный на рис. 1, показал существенные различия у детей с разными сроками гестации. Если у доношенных новорожденных и недоношенных со сроком гестации 36–37 недель формировался преимущественно эукинетический тип гемодинамики, при котором значения СИ распределялись в пределах 25–75 центиля, то у детей 1 группы этот вариант гемодинами-

ки мы отметили лишь в 28% случаев. Напротив, гипокинетический вариант гемодинамики, как в 1-й, так и во 2-й группах имел существенное представительство. Особенностью формирования гипокинетического типа гемодинамики у недоношенных но-

ворожденных с гестационным возрастом менее 33 недель было не только снижение значений ударного выброса, но показателей ЧСС. Частота встречаемости гиперкинетического варианта гемодинамики в группах не имела достоверных различий.

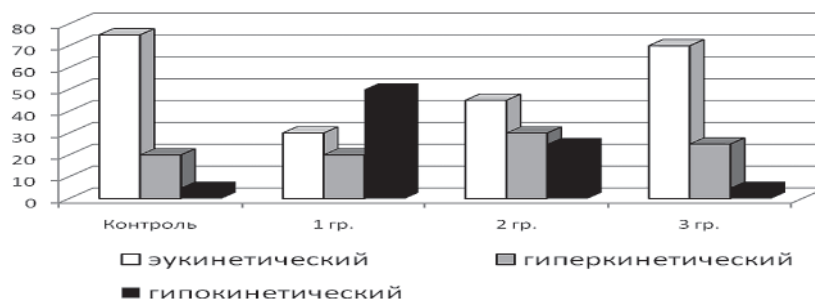


Рис. 1. Распределение вариантов гемодинамики у обследованных детей (%; * – $p < 0,05$ по отношению к контролю)

Комплексная оценка состояния кардио- и гемодинамики, показателей электрической активности миокарда и клинических данных позволили выделить 4 варианта СД

ССС (рис. 2). В 1-й и 2-й группах все дети имели признаки кардиоваскулярной дезадаптации выраженность которых варьировалась от минимальных до значительных.

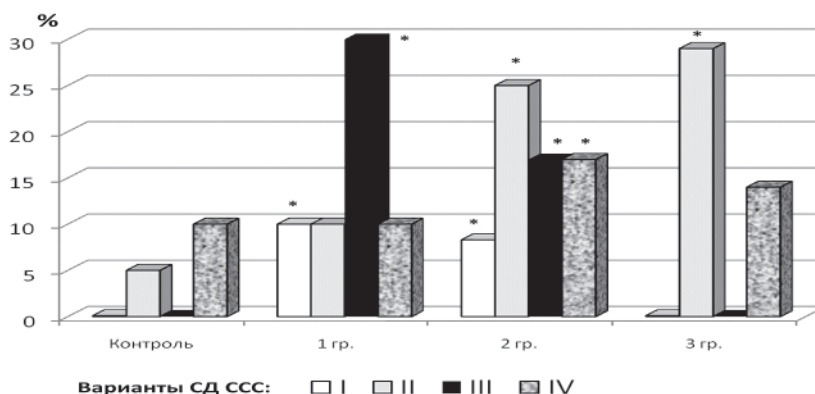


Рис. 2. Распределение вариантов синдрома дезадаптации сердечнососудистой системы у обследованных детей (%; * – $p < 0,05$ по отношению к контролю)

На рис. 2 видно, что первый вариант СД ССС (легочная гипертензия на фоне сохранения фетальных коммуникаций) выявлялся в основном у детей 1-й и 2-й групп. В остальных группах функционирование артериального протока и овального окна на протяжении неонатального периода не сопровождалось значимыми гемодинамическими изменениями. Транзиторная дисфункция миокарда с дилатацией полостей, нормальной или повышенной сократимостью (2-й вариант) – распространена в основном среди недоношенных детей из второй и третьей групп, где её распространенность достоверна по отношению к контрольной группе ($p < 0,50$). Дисфункция миокарда с дилатацией полостей и сниженной сократительной способностью (3-й вариант) доминирует у детей с гестационным

возрастом менее 33 недель. Для него характерен гипокинетический тип гемодинамики в сочетании с комплексом ЭКГ- признаков нарушений процесса реполяризации в миокарде левого желудочка сердца. Достоверных различий в представительстве нарушений ритма и проводимости (4-й вариант) среди всех групп не выявлено, однако у недоношенных со сроком гестации менее 35 недель этот вариант, как правило, сочетался с другими типами дезадаптации ССС.

Таким образом, в раннем неонатальном периоде у новорожденных, родившихся преждевременно, существует четкая взаимосвязь характера кардиоваскулярных изменений от гестационного возраста. У доношенных и недоношенных новорожденных со сроком гестации более 36–37 недель доминирующим явля-

ется эукинетический тип гемодинамики. С уменьшением гестационного возраста увеличивается частота встречаемости гипокинетического варианта гемодинамики. У доношенных и недоношенных детей со сроком гестации 36–37 недель синдром дезадаптации ССС встречается в 15–20% случаев, протекая преимущественно с изолированным нарушением сердечного ритма или транзиторной дисфункцией миокарда без существенных нарушений систолической и диастолической функций миокарда. С уменьшением гестационного возраста увеличивается частота формирования синдрома дезадаптации ССС по варианту дисфункции миокарда с дилатацией полостей сердца и сниженной сократительной функцией в сочетании с другими вариантами.

Список литературы

1. Актуальные вопросы кардиологии детского возраста. Часть 1. Неонатальная кардиология; под ред. Ю.М. Белозерова, Л.И. Лукиной, Н.П. Котлуковой. – М., 1997. – 120 с.
2. Функциональные состояния основных систем жизнедеятельности организма новорожденных / И.А. Беляева, Г.В. Яцык, Е.П. Бомбардинова, А.А. Степанов // Российский педиатрический журнал. – 2007. – №3. – С. 49–54.
3. Гнусаев С.Ф., Федерякина О.Б., Шibaев А.Н. Диагностика и лечение сердечно-сосудистых нарушений у новорожденных, перенесших перинатальную гипоксию // Медицинский вестник. – 2009. – №24. – С.5–6.
4. Морфофункциональное состояние сердечно-сосудистой системы у недоношенных с очень низкой массой тела в периоде ранней адаптации / В.В. Даничев, С.В. Шорманов, В.Н. Воловенко и др. // Педиатрия. – 2003. – №1. – С. 27–29.
5. Кожарская Л.Г., Качан Г.Л. Сердечно-сосудистая система новорожденных: учебно-методическое пособие. – Минск: БелМАПО, 2006. – С. 49.
6. Нароган М.В., Боженнова Л.К., Капанова Л.И. Постгипоксическая дисфункция сердечно-сосудистой системы у новорожденных детей // Вопросы современной педиатрии. – 2007. – №3. – С. 42–46.
7. Прахов А.В. Транзиторная ишемия миокарда новорожденных, перенесших перинатальную гипоксию // Педиатрия. – 1996. – №1. – С. 97–100.
8. Постгипоксическая дезадаптация сердечно-сосудистой системы у новорожденных детей / Л.В. Симонова, Н.П. Котлукова, Н.В. Гайдукова и др. // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2001. – №2. – С. 8–12.
9. Черкасов Н.С. Особенности патологии сердца у новорожденных и детей раннего возраста. – Астрахань, 2003. – С. 212.
10. Yamamoto K., Redfield M.M., Nishimura R.A.. Analysis of left ventricular diastolic function // Heart. – 1996. – Vol. 75(suppl 2). – P. 27–35.

References

1. Aktualnye voprosy kardiologii detskogo vozrasta. Chast 1. Neonatalnaja kardiologija. [pod red. Belozerova Ju.M., Lukinoy L.I., Kotlukovoj N.P.], M., 1997, p. 120.
2. Beljaeva I.A., Jacyk G.V., Bombardirova E.P., Stepanov A.A. Rossijskij pediatričeskij žurnal., 2007, no. 3, pp. 49–54.
3. Gnusaev S.F., Federjakina O.B., Shibaev A.N. Medicinskij vestnik, 2009, no.24, p. 5–6.
4. Danichev V.V., Shormanov S.V., Volovenko V.N. Pediatrija., 2003, no.1, p. 27–29.
5. Kozharskaja L.G.,Kachan G.L. Serdechno-sosudistaja sistema novorozhdennoj, Uchebno-metodicheskoe posobie., Minsk, BelMAPO, 2006, p. 49.
6. Narogan M.V., Bozhenova L.K., Kapranova L.I. Voprosy sovremennoj pediatrii., 2007, no.3, p. 42–46.
7. Prahov A.V. Pediatrija., 1996, no.1, p. 97–100.
8. Simonova L.V., Kotlukova N.P., Gajdukova N.V. Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii., 2001, no.2, p. 8–12.
9. Cherkasov N.S. Osobennosti patologii serdca u novorozhdennoj i detej rannego vozrasta., Astrahan, 2003, p. 212.
10. Yamamoto K., Redfield M.M., Nishimura R.A., Heart., 1996, Vol. 75(suppl 2), p. 27–35.

Рецензенты:

Сависько А.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой поликлинической педиатрии Ростовского государственного медицинского университета, г. Ростов-на-Дону;
Дудникова Э.В., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детских болезней №1 Ростовского государственного медицинского университета, г. Ростов-на-Дону.
Работа поступила в редакцию 25.07.2012.