

УДК 616-053.34

## ВОЗМОЖНОСТИ КАРДИОИНТЕРВАЛОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ПОРАЖЕНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У НОВОРОЖДЁННЫХ ДЕТЕЙ

А.О. ЕЛОЕВ, Р.Г. БИЧЕНОВ, И.А. ГОРЮНОВ  
Тел.: (8672) 52-84-70, г. Владикавказ

**Резюме:** Обследованы четыре группы новорождённых. Первую группу составили больные с синдромом дыхательных расстройств, во вторую группу вошли больные с синдромом дыхательных расстройств, осложнившимся тяжёлыми поражениями центральной нервной системы (ишемия головного мозга II - III степени или внутримозговые кровоизлияния включающие в себя кровоизлияния в желудочки головного мозга II - III степени, субарахноидальные кровоизлияния), третья группа образована здоровыми детьми, четвёртая группа – умершие. Изменения вариационного размаха и сроки их наступления являются критерием прогнозирования тяжёлых перинатальных нарушений центральной нервной системы у новорожденных детей с синдромом дыхательных расстройств. Индекс напряжения можно использовать как показатель динамики состояния новорожденных в критическом состоянии.

**Ключевые слова:** новорождённые, индекс напряжения, вегетативная нервная система, искусственная вентиляция легких.

## THE POSSIBILITIES OF CARDIOINTERVALOGRAPHY FOR DIAGNOSTICS OF NERVOUS SYSTEM DISORDERS IN NEWBORNS

A.O.ELOEV, R.G.BICHENOV, I.A.GORJUNOV  
Тел.: (8672) 52-84-70, city Vladikavkaz

**Summary:** Four groups of newborns are surveyed. The first group was made by patients with a syndrome of respiratory disorders, the second group included patients with a syndrome of the respiratory disorders, become complicated serious lesions of the central nervous system (an ischemia of a brain II - III degrees or intracranial hemorrhages including hemorrhages in ventricles of a brain II - III degrees, subarachnoidal hemorrhages), the third group is formed by healthy children, the fourth group - died. Changes of variation scope and terms of their occurrence are criterion of forecasting serious prenatal disturbances of the central nervous system in newborn children with a syndrome of respiratory disorders. The strain index can be used as an indicator of dynamics of a condition in newborns in a critical condition.

**Key words:** newborns, a strain index, vegetative nervous system, artificial ventilation of lungs.

Разработка объективных неинвазивных методов оценки тяжести состояния ребёнка и прогнозирования исхода заболевания остается исключительно важной проблемой неонатологии. Решению данного вопроса может способствовать метод кардиоинтервалографии (КИГ), являющийся высокоинформативным, неинвазивным, универсальным в возрастном аспекте и не требующий дорогостоящей специальной аппаратуры и особой подготовки персонала. Анализ показателей кардиоинтервалографии получил значительное распространение, как в нашей стране, так и за рубежом. Он используется для оценки состояния вегетативной нервной системы и общей адаптационной реакции организма при стрессорных воздействиях. Оценка КИГ как результата деятельности регуляторных систем, обеспечивающих поддержание гомеостаза и приспособление организма к условиям окружающей среды, основывается на концепции о сердечно-сосудистой системе как индикаторе адаптационных реакций всего организма [2]. Основными составляющими КИГ являются: Мо (мода) - характеризует гуморальный канал регуляции ритма сердца, АМо (амплитуда моды) - активность симпатического отдела вегетативной нервной системы, ΔХ (вариационный размах) - парасимпатического, ИН (индекс напряжения) - суммарный показатель, наиболее полно отражающий степень напряжения регуляторных механизмов организма, уровень централизации управления кровообращением.

**Цель исследования** - изучить взаимосвязь между изменениями основных показателей кардиоинтервалографии и показателей центральной гемодинамики у новорожденных детей с синдромом дыхательных расстройств и с тяжёлыми перинатальными поражениями центральной нервной системы, осложнившимися синдромом дыхательных расстройств, а также выявить временные интервалы для проведения превентивной нейропротективной терапии.

**Материал и методы.** Обследовано 78 детей с синдромом дыхательных расстройств и перинатальным поражением центральной нервной системы. Масса тела при рождении  $3000 \pm 1600$  гр. Комплекс интенсивной терапии включал антибактериальную терапию, гемостатики, антиоксидантные препараты, кинетическую терапию. Всем пациентам проводили искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) респираторами Newport Breeze (Newport Medical Instruments, США), Savina (Dräger Medical AG & Co. KGaA, Germany). Параметры респираторной поддержки (PIP, FiO<sub>2</sub>, Rate, I:E) устанавливались по удовлетворительной экскурсии грудной клетки, наличию дыхательных шумов над поверхностью легких, насыщения

гемоглобина кислородом 90–95%, парциального давления кислорода и углекислого газа в артериальной крови 60–80 и 33–37 мм рт. ст. соответственно. Методом эхоскопии при помощи УЗИ-сканера Sonoline Adara (Siemens, Германия) определяли показатели центральной (диастолический и систолический диаметры, конечнодиастолический и конечносистолический объемы левого желудочка, ударный объем, фракцию изгнания из левого желудочка, минутный объем кровообращения) и периферической гемодинамики (артериальное давление - систолическое, среднее, диастолическое; общее периферическое сопротивление сосудов). Коррекцию гемодинамических нарушений проводили по двум основным направлениям: устранение гиповолемии (инфузия растворов ГЭК и кристаллоидных растворов) и кардиотропная терапия (терапия сердечными гликозидами, инфузия дофамина в дозе 2-7 мкг/кг/мин и адреналина 0,05-0,5 мкг/кг/мин). Оценивали изменения основных показателей кардиоинтервалографии: Мо (мода), АМо (амплитуда моды), ΔХ (вариационный размах), ИН (индекс напряжения) монитором КОРОС-300 (ЗАО «Новые Приборы», Россия). Всех исследуемых больных поделили на четыре группы: первую группу исследования составили больные с синдромом дыхательных расстройств, во вторую группу вошли больные с синдромом дыхательных расстройств, осложнившимся тяжёлыми поражениями центральной нервной системы (ишемия головного мозга II - III степени или внутричерепные кровоизлияния включающие в себя кровоизлияния в желудочки головного мозга II - III степени, субарахноидальные кровоизлияния), третью группу составили здоровые дети, четвёртая группа - умершие. Оценку различий исследуемых параметров между группами больных проводили в течение первых семи суток лечения. Результаты исследования обрабатывали на персональном компьютере с помощью статистической программы Био-стат.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Проведенными исследованиями выявлены характерные изменения функционирования вегетативной нервной системы. Определены типичные признаки нарушения гемодинамики в первой и второй группах.

Получено, что значения индекса напряжения, как показателя функциональной активности регуляторных механизмов организма и уровня централизации управления кровообращением, достоверных различий в первой и второй группах не имели. На наш взгляд это объясняется однотипностью реакции организма новорождённых на внешнее воздействие, т.е. под влиянием стрессового фактора вегетативная нервная система не может в полной мере регулировать кровообращение, и эту функцию берёт на себя центральная нервная система, что проявляется гиперсимпатикотонией (высокие значения АМо) и находит своё отражение в уменьшении ИН в первой и второй исследуемых группах.

В отношении группы здоровых детей необходимо отметить достоверно ( $p < 0,05$ ) более высокий показатель ИН. Общим явился и факт нарастания в обеих группах показателя амплитуды моды, в сравнении с группой здоровых новорожденных, являющегося маркером активности симпатического контура регуляции сердечного ритма и достоверно ( $p < 0,05$ ) более низкий показатель АМо в сравнении с группой умерших.

Наряду с этим обращают на себя внимание следующие статистически значимые изменения ( $p < 0,05$ ) в структуре центральной гемодинамики и звеньев ее регуляции:

- снижение ΔХ в первой группе при поступлении, на первые и третьи сутки;
- стойкое снижение фракции изгнания в первой группе с момента поступления до пятых суток;
- снижение ударного объема при поступлении, на первые и вторые сутки среди детей первой группы;
- низкие значения диастолического диаметра левого желудочка в первые и вторые сутки среди детей первой группы.

*Таблица 1*

**Динамика параметров кардиоинтервалографии в 1-й, 2-й и 3-й группах исследования**

Показатель	Группа больных	Этап исследования				
		Исход. данные	1 сут.	2 сут.	3 сут.	4 сут.
ΔХ	1-я (n=16)	22*	32*	30	56*	25
	2-я (n=62)	14	19	24	39	40
	3-я (n=28)	-	155	157	213	-
ИН	1-я (n=16)	2581	3265	3513	4260	2763
	2-я (n=62)	1862	2462	2500	3304	3529
	3-я (n=28)	-	6284	6257	8141	-
АМо	1-я (n=16)	58*	67	60	42	51
	2-я (n=62)	70	67	62	48	52
	3-я (n=28)	-	21	20	16	16

Примечание. Звездочка - достоверные ( $p < 0,05$ ) различия между показателями у больных 1-й и 2-й групп.

Взяв в качестве нормальных значений  $M_0$ ,  $AM_0$  и  $\Delta X$  основные показатели кардиоинтервалографии пациентов третьей группы, возможно предположить, что при сравнении второй и первой групп больных высокое значение  $\Delta X$  во второй группе указывает на менее выраженное перенапряжение вегетативного канала и более сбалансированную регуляцию сердечного ритма [4]. Это может быть использовано для оценки тяжести состояния и как критерий возможных неврологических осложнений на фоне дыхательных расстройств. Всё вышеизложенное отражено в табл. 1.

Комплекс полученных различий позволил выделить прогностические временные интервалы во второй группе больных, для проведения превентивной нейропротективной терапии: при поступлении и к концу 1-х и 3-х суток лечения во второй группе отмечался достоверно ( $p < 0,05$ ) более высокий показатель  $\Delta X$  по сравнению с новорожденными из первой группы.

Определяемые по данным эхокопии низкие значения диастолического диаметра расцениваются как проявления диастолической сердечной недостаточности. В обычных условиях, при воздействии на организм слабых и умеренных повседневных раздражителей, оптимальной является вагусная регуляция, увеличивающая минутный объем сердца, в то время как при экстремальных ситуациях включается симпатический канал. Последний обеспечивает интенсификацию энергетических процессов в синусовом узле, проводящей системе сердца и сократительных волокнах миокарда. Анализируя компоненты КИГ, в комплексе с показателями центральной гемодинамики, у детей первой группы обращает на себя внимание стойкое снижение фракции изгнания и ударного объема в течение первых двух суток на фоне гиперсимпатикотонии (высокие значения  $AM_0$ ) и низких значениях  $\Delta X$ . В то же время у детей второй группы отмечаются достоверно ( $p < 0,01$ ) более высокие аналогичные гемодинамические показатели. Учитывая сохраняющуюся недостаточность кровообращения можно говорить о функциональной несостоятельности вегетативной нервной системы и о подключении центральных механизмов регуляции (уменьшение значений ИН в сравнении с группой здоровых) среди детей первой группы. Иными словами, показатели, отражающие характер синусового сердечного ритма, могут рассматриваться как интегральные параметры защитно-приспособительных реакций, в первую очередь вегетативного гомеостатического звена [3].

Особому анализу подвергалась взаимосвязь между выраженностью дыхательной недостаточности и степенью сбалансированности функций отделов вегетативной нервной системы, в ходе чего установлено, что новорожденные из второй группы, т.е. пациенты с относительно сбалансированным типом функционирования симпатических и парасимпатических влияний, требовали менее «жестких» параметров вентилиации. Получены статистически достоверные ( $p < 0,05$ ) различия в уровне пикового давления и фракции кислорода во вдыхаемой смеси между первой и второй группами пациентов в первые трое суток.

Для получения более полной картины о функциональной активности вегетативной нервной системы в условиях стресса и развитии декомпенсированных органических нарушений был проведен сравнительный анализ основных показателей кардиоинтервалографии между пациентами первой и второй групп с группой умерших. Результаты проведенного исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Динамика параметров кардиоинтервалографии в 1-й, 2-й и 4-й группах исследования**

Показатель	Группа больных	Этап исследования				
		Исход. данные	1 сут.	2 сут.	3 сут.	4 сут.
$\Delta X$	1-я (n=16)	22*	32*	30	56*	25
	2-я (n=62)	14	19	24	39	40
	4-я (n=22)	16	15***	19***	32***	29
ИН	1-я (n=16)	2581	3265	3513	4260	2763
	2-я (n=62)	1862	2462	2500	3304	3529
	4-я (n=22)	2497	2325	3140	4981	3636
$AM_0$	1-я (n=16)	58*	67	60	42	51
	2-я (n=62)	70	67**	62**	48**	52**
	4-я (n=22)	76***	80***	73***	75***	68***

Примечание. \* - достоверные ( $p < 0,05$ ) различия между показателями у больных 1-й и 2-й групп.  
 \*\* - достоверные ( $p < 0,05$ ) различия между показателями у больных 2-й и 4-й групп  
 \*\*\* - достоверные ( $p < 0,05$ ) различия между показателями у больных 1-й и 4-й групп.

Как видно из таблицы, при сравнении пациентов первой и четвертой групп достоверных различий по значениям ИН не выявлено. В тоже время имеет место достоверно ( $p < 0,05$ ) более высокий показатель  $AM_0$  в четвертой группе в течении первых пяти суток и статистически значимые ( $p < 0,05$ ) низкие значе-

ния  $\Delta X$  (после пятых суток сравнительный анализ не проводился в связи с недостаточным количеством больных в четвёртой группе). Таким образом, на фоне недостаточности вегетативной нервной системы отмечается крайняя степень напряжения центральных механизмов регуляции сердечного ритма среди пациентов четвёртой группы. Резюмируя проведенное исследование можно предположить, что стойкая гиперсимпатикотония в сочетании с дисфункцией парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, в течении первых пяти суток, является прогностически неблагоприятным признаком.

При сравнении второй и четвёртой групп обращает на себя внимание такая особенность: на фоне достоверно ( $p < 0,05$ ) более низкого показателя АМо на протяжении первых пяти суток отмечается достоверно более высокий показатель  $\Delta X$  в течении первых трёх суток. При сравнении в комплексе детей первой, второй и четвёртой группы подтверждается сбалансированный тип функционирования вегетативной нервной системы среди детей второй группы и как следствие этого - менее выраженные нарушения кровообращения и функции внешнего дыхания.

**Выводы:**

1. Индекс напряжения можно использовать как показатель динамики состояния у новорожденных детей с синдромом дыхательных расстройств как с поражениями центральной нервной системой, так и без них.
2. Изменения вариационного размаха и, в частности, сроки их наступления являются критерием прогнозирования тяжелых перинатальных нарушений центральной нервной системы у новорожденных детей с синдромом дыхательных расстройств.
3. Сочетание стойкой гиперсимпатикотонии на фоне сохраняющейся дисфункции парасимпатического отдела вегетативной нервной системы можно расценивать как неблагоприятный прогностический признак.
4. Сбалансированный тип функционирования вегетативной нервной системы сопровождается компенсированными нарушениями витальных функций организма

**Литература**

1. *Баевский Р.М., Иванов Г.Г.* Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. Москва, 2000.
2. *Баевский Р.М., Иванов Г.Г.* Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. 2001. № 24. С 67.
3. *Кошкин И.В.* Диагностика, лечение и реабилитация пострадавших в чрезвычайных ситуациях // Материалы Всероссийской междисциплинарной научно-практической конференции: Тез. докл. Казань, 2002. С 149-152.
4. *Миронова Т.Ф., Миронов В.А., Тюрин А.Ю.* Роль вегетативной нервной системы в формировании острого инфаркта миокарда // Вестник аритмологии. 2005. № 39. С 61.
5. *Михайлов В.М.* Вариабельность ритма сердца. Иваново, 2000.