

**Мухитдинова Х.Н.,
Алауатдинова Г.А.**

**АМПЛИТУДО-ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ ЦИРКАДНОГО РИТМА
ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У ДЕТЕЙ С
НЕТРАВМАТИЧЕСКИМ КРОВОИЗЛИЯНИЕМ В МОЗГ
РНЦЭМП, ТашИУВ**

Актуальность. Среди экстракардиальных факторов в происхождении дизритмии имеют значения такие как нарушения центральной и вегетативной нервной регуляции деятельности сердца, обмена веществ в миокарде и гуморальной регуляции. За последние годы заметно возрос интерес к изучению суточной - циркадной динамики структуры ритма сердца, как своеобразного индикатора функционального состояния не только сердечно-сосудистой системы и аппарата ее регуляции, но и как интегральной характеристики состояния организма в целом.

Математический анализ ритма сердца является особенно перспективным направлением в физиологии, клинической и спортивной медицине. В педиатрической литературе имеются лишь единичные данные по исследованию ритма сердечной деятельности у детей в норме и при патологии с использованием хронобиологического анализа [1,2,4,5,6]. Непрерывная запись ЭКГ в течение 24 часов у людей в состоянии покоя показала, что частота сердечных сокращений минимальна на пятом - шестом часе сна и составляет 48-50 ударов в минуту. Максимум достигается днем (примерно в 18 часов), а затем снова постепенно начинает снижаться. Например, частота пульса у рабочих достигает абсолютного максимума в 16 часов и снижается в 4 - 6 часов при среднесуточных колебаниях 18-19 ударов в минуту. Однако этот минимум, приходящийся на 4 часа, отмечается в августе, в марте же он сдвигается к 24 часам. У подростков 15 -17 лет было выявлено два типа суточных кривых частоты пульса: первый тип характеризовался постепенным повышением днем и вечером с достижением максимума от 16 до 20 часов и спадом до минимума в 4-8 часов; изменения второго типа имели форму двугорбной кривой с наивысшими показателями в 12 и 20 часов и снижением в 4 -8 и 16 часов. Двугорбный характер кривой частоты пульса отмечен и у детей. К 1 мес у ребенка формируется суточный ритм бодрствования и сна а к 2-3 мес — дневной ритм и правильная последовательность сна кормления и бодрствования. У годовалого ребенка общая продолжительность сна составляет 15-16 ч в сутки. Летальность при инсультах у детей составляет от 7% до 28%, общая смертность — 0,6 случая на 100 детей в год. Смертность при нетравматическом кровоизлиянии в мозг достигает 29- 41% [1,5,6]. Острым остается проблема хирургического удаления гематомы, обеспечения периоперационного ведения детей с нетравматическим кровоизлиянием в мозг. Учитывая высокую легальность, проблема выявления ранних признаков объективной оценки тяжести состояния при геморрагическом инсульте у детей остается актуальной.

Цель работы: провести амплитудно-фазовый анализ, изучить суточную структуру ритма сердца у детей с нетравматическим кровоизлиянием в мозг и ее изменения при хирургическом удалении гематомы для совершенствования диагностики, прогноза и тактики лечения.

Материал и методы. 58 больных разделены на 3

группы: 1 группа - неоперированные (18), 2 - оперированные (29), 3 - умершие в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) дети (11) с нетравматическим кровоизлиянием в мозг. Возраст детей при поступлении составил $44,3 \pm 9,9$ суток. Продолжительность пребывания в ОРИТ детей 1 группы составила $8 \pm 2,8$ суток, 2 группы - $11,6 \pm 4,5$ суток, 3 группы - $10,5 \pm 4,5$ суток. В предоперационном и послеоперационном периодах проводилась гемостатическая терапия, возмещение дефицита составляющих объема циркулирующей крови (ОЦК) (гемо- плазмотрансфузии), барбитураты, ноотропные, мембранотропные препараты, противостечная терапия. Нутритивная поддержка осуществлялась преимущественно энтерально. Наряду с мониторингом жизненно важных систем организма производили регистрацию с интервалом в 1 час показателей температуры тела. Изучены следующие параметры циркадного ритма ЧСС: мезор - среднесуточный уровень показателя; амплитуда - размах колебаний, определяемый по величине разности между значениями максимального отклонения от мезора; акрофаза - время максимального значения показателя; батифаза-время минимального значения ЧСС.

Результаты и их обсуждение. Результаты расчета циркадного ритма ЧСС и ЧД представлены в Таблицах 1 и 2.

Как видно из представленных в таблице 1 данных, значимых различий между среднесуточными значениями показателя частоты сердечных сокращений в группах неоперированных (1), оперированных (2) и умерших (3) не выявлено. Многочисленными авторами [1,2,3,5,6] обнаружено, что нормальное положение пика акрофазы циркадного ритма ЧСС варьирует между 9 -11 часами и батифазы в 1-4 часа. У детей 1 группы нормальная позиция пика акрофазы обнаружена в 1,4,10 сутки, смещение данного показателя на ночные часы наблюдалось на 6,7 сутки, в остальные дни миграция акрофазы ЧСС происходила в пределах 20 (2 сутки), 15 (3), 18 (5), 20(8), 15(9) часов. То есть на протяжении 5 дней смещение акрофазы происходило в световой период времени, то есть было относительно небольшим. Оперативное вмешательство несколько уменьшило степень миграции пика акрофазы. Так, нормальная проекция показателя наблюдалось на 2,6,7,8 сутки, миграция в дневное время происходила на 3,4,5,9,10 сутки. Патологический сдвиг пика акрофазы ЧСС в ночные часы у детей 2 группы обнаружено только в 1 сутки. Таким образом, оперативное удаление гематомы способствовало улучшению, уменьшению степени сдвигов пика акрофазы ЧСС. В 3 группе детей нормальное положение пика акрофазы ЧСС наблюдалось на 1,2,3,6,8,10 сутки, смещение на ночные часы происходило на 5, 7,9 сутки. Учитывая, что больным 3 группы жизнеобеспечение осуществлялось аппаратным протезированием дыхания, применением сердечно-сосудистых препаратов, по показанию гормонов, то можно заключить, что в условиях искусственного поддержания функциональной актив-

ности систем жизнеобеспечения изменения положения акрофазы показателя сердечного ритма утрачивают диагностическую значимость у очень тяжелых больных.

Таблица 1

Сравнительная оценка среднесуточного уровня ЧСС по группам (ударов в минуту)

Дни	1 группа неоперированные	2 группа оперирование	3 группа умершие
1	138,6±12,3	138,8±7,7	137,7±12,6
2	143,3±6,7	139,5±6,5	139,6±13,1
3	141,7±5,8	144,5±7,5	149,6±20,4
4	133,1±5,1	147,8±12,5	141,8±16
5	134,2±5,9	144±8,4	141,3±8,2
6	132,1±4,6	138,3±10,6	133,6±19,3
7	129,5±2,8	143,1±11,8	136,3±18,2
8	136,1±4,3	137,3±14,9	129±16,8
9	130,1±4,8	138,5±11,6	131,4±17,7
10	125,9±6,5	132,9±9,4	130,2±10,2



Рис.1. Миграция акрофазы суточного ритма частоты сердечных сокращений

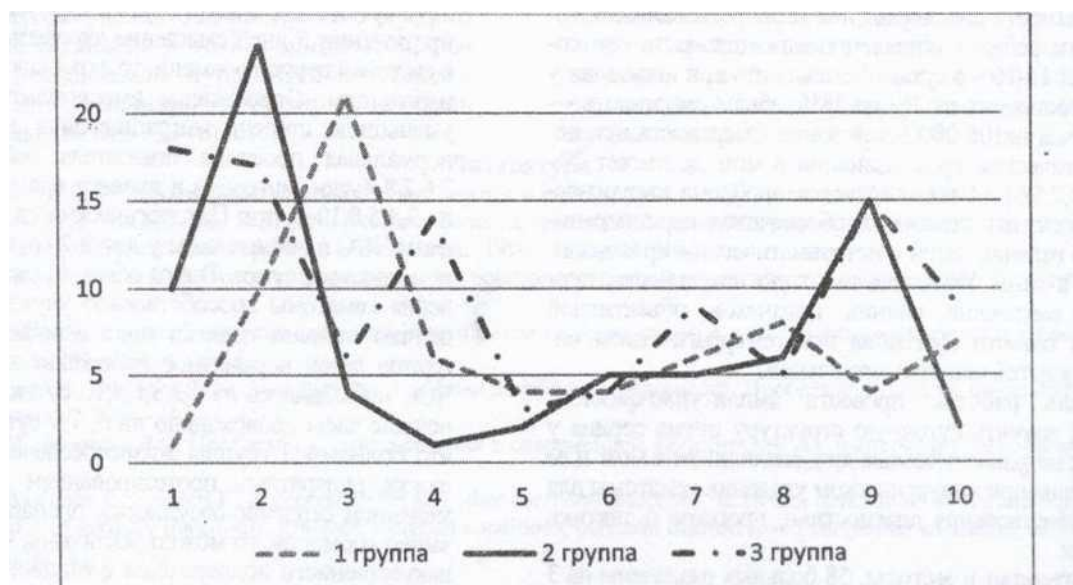


Рис.2. Миграция батифазы циркадного ритма частоты сердечных сокращений

Миграция пика акрофазы в ночные часы у кооперированных детей выявлена в 1,5,6,9 сутки, патологическое смещение батиформы на световой период времени происходило на 23,4,7,8,10 сутки. Во 2 группе детей физиологическая позиция батиформы циркадного ритма ЧСС выявлена на 23,4,5,10 сутки, смещение на

дневные часы - на 1,6,7,8,9 сутки. В 3 группе нормальная проекция батиформы циркадных колебаний ЧСС не обнаружено, смещение на световой период суток наблюдалось на протяжении всего наблюдения (рисунок 2).

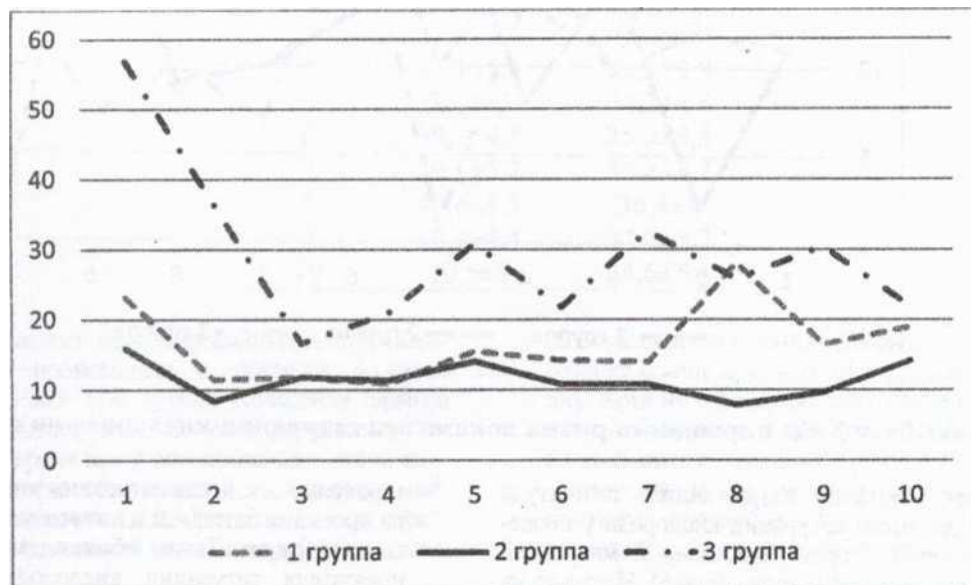


Рис.3. Изменение амплитуды суточных колебаний сердечного ритма по группам (уд/мин)

Размах суточных колебаний ЧСС в 1 и 2 группах детей существенно не различались, были в пределах 18-27 ударов в минуту. При сравнительной оценке амплитуда циркадных колебаний ЧСС (рисунок 3) в наибольшей степени отличалась у детей 3 группы, где в первые двое суток отмечалась наиболее выраженная нестабильность сердечного ритма, когда амплитуда повышает риск неблагоприятного исхода. колебаний достигала в первые и вторые сутки 56,9 и 36,7 ударов в минуту, и в последующие дни наблюдалось у детей 1,2,3 групп представлен на рисунке 4.

ния ЧСС сохраняла наклонность к сравнительно большим перепадам в течение суток по сравнению с выжившими детьми. Таким образом, увеличение амплитуды колебаний ЧСС в течение суток выше 30

ударов в минуту указывает на выраженную нестабильность вегетативной регуляции сердечного ритма, Фазовый анализ показателя сатурации кислорода

Фазовый анализ показателя сатурации кислорода

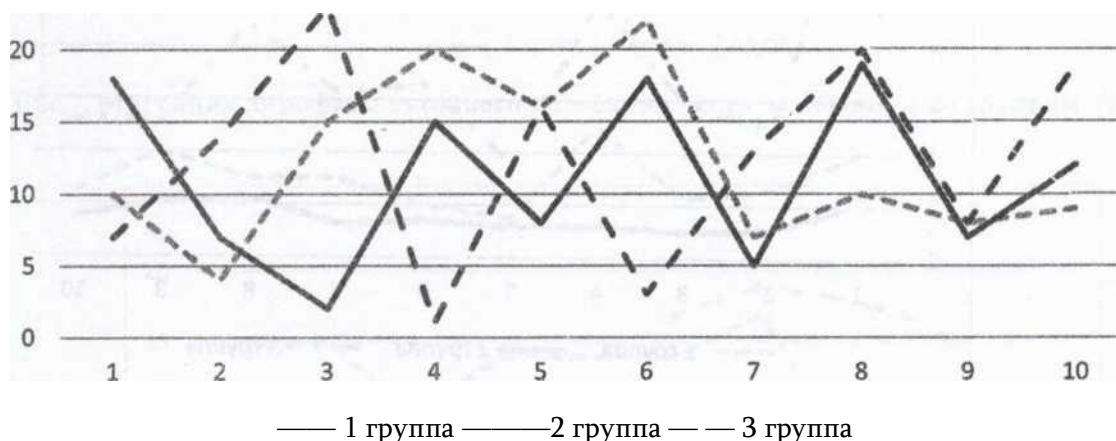


Рис.4. Сдвиг акрофазы циркадного ритма показателя сатурации кислорода по группам

Как известно, наибольшие величины показатели сатурации кислорода преобладают в утренние - дневные часы, в ночные происходит уменьшение показателя в соответствии с активностью вегетативной регуляции тканевого дыхания. В группе неоперированных детей пик акрофазы сатурации кислорода мигрировал в дневное время суток на 1, 3,4,5,7,8,9,10 сутки. Во второй - также на протяжении 1,2,4,5,6,7,8,9,10 суток (в часах)

отмечена нормальная проекция акрофазы в

световой период суток. В 3 группе только на 3,4, 6 сутки выявлено смещение пика акрофазы сатурации кислорода на темный период суток. Таким образом, постоянная инсультация кислорода детям с нетравматическим кровоизлиянием в мозг обеспечивала достаточный уровень связывания кислорода эритроцитами даже у самых тяжелых больных.

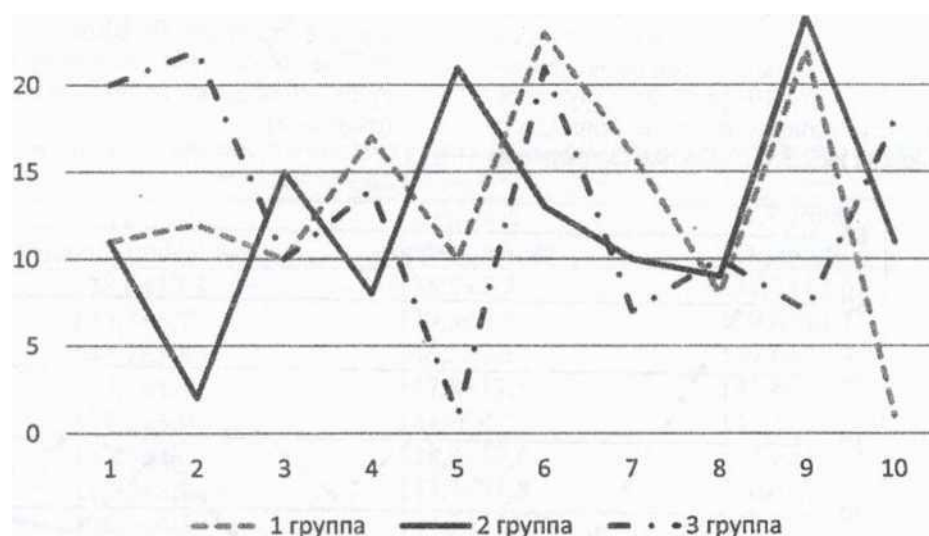


Рис.5. Сдвиг бати́фазы циркадного ритма показателя сатурации кислорода по группам (часы)

Обращает внимание возрастающая амплитуда колебаний показателя сатурации кислорода у неоперированных детей с преимущественной миграцией бати́фазы в дневное время суток (рис.6). И только на 10 сутки бати́фаза циркадного ритма ЧСС локализовалась на 1 часе (ночные часы). Во 2 группе детей операция позволила уже на 2 сутки бати́фазе проецироваться на 2 часах ночи, на 9 -е на 24 часах. Миграция бати́фазы является одним из адаптивных харак-

теристик волнообразную картину, что, возможно, теристик показателя сатурации кислорода. В 3 группе проекция бати́фазы в ночные часы выявлена только на 5 сутки. Таким образом, миграция бати́фазы показателя сатурации кислорода (соответственно уровня тканевого дыхания, определяющего сродство гемоглобина к кислороду), то есть наименьшие значения показателей менялись у всех больных волнообразно с преимущественной локализацией в дневные часы.

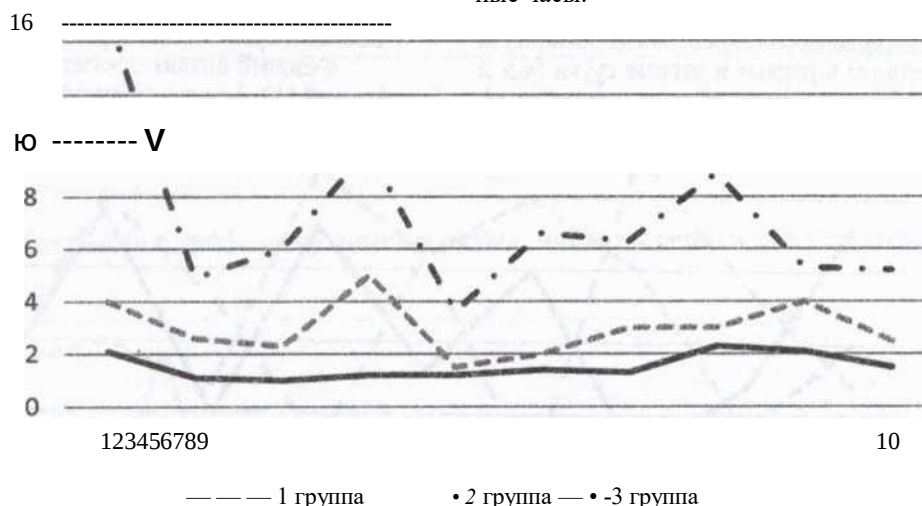


Рис.6. Изменение амплитуды суточного колебания показателя сатурации кислорода (%)

Как видно из таблицы 2, рисунка 7, данные ЧД 3 группы отсутствуют, так как детям уже с первых суток проводилась аппаратная вентиляция легких на протяжении 10 суток наблюдения. Однако, на протяжении всего наблюдения отмечалась тенденция к уменьшению одышки у детей 2 группы.

Различие недостоверно из-за большого разброса среднесуточного показателя ЧД в обеих группах детей. Многими авторами установлено, что в дневном период суток ЧД больше, чем в ночные часы, что соответствует синхронизации биологических ритмов к чередованию дня и ночи. То есть акрофаза циркадного ритма дыхательного центра в норме располагается в

дневные часы.

Таблица 2

Сравнительная оценка среднесуточных значений частоты дыхания в минуту у неоперированных и оперированных детей

дни	1 группа	2 группа
1	42,8±6,3	35,3±6
2	44±6,3	34,1 ±5,4
3	41,2±4,7	34±4,7 •
4	41,1±5,3	33,1±4,9
5	38,4±5	34,3±4,6
6	39,3±4,5	35,2±6,5
7	39,1±5,2	36,8±4,7
8	40,6±5,3	36,4±4
9	40,9±4,4	37,7±3,7
10	40,5±6	34,6±5,4

У обследованных кооперированных детей миграция акрофазы происходила в пределах 4 часов (5 суток) и 17 часов (1-е сутки). Колебания сдвигов акрофазы охватывали всего 12 часов дневного времени суток. В то время как у оперированных детей смещение пика акрофазы на темновой период суток имело место в 4 точках (на 4,7,8,10 сутки). То есть стрессовый характер изменений сдвигов акрофазы возможен обусловлен восстановлением дыхания после

снятия ребенка с аппаратной ИВЛ в разные сроки наблюдения. Хотя ни одному ребенку после операции не пришлось обеспечивать ИВЛ или ВИВЛ в связи с несостоятельностью дыхания. Детям 1 группы аппаратная вентиляция легких не проводилась. Таким образом, некоторая стрессовая реакция дыхательной системы проявляется смещением акрофазы на ночные часы.

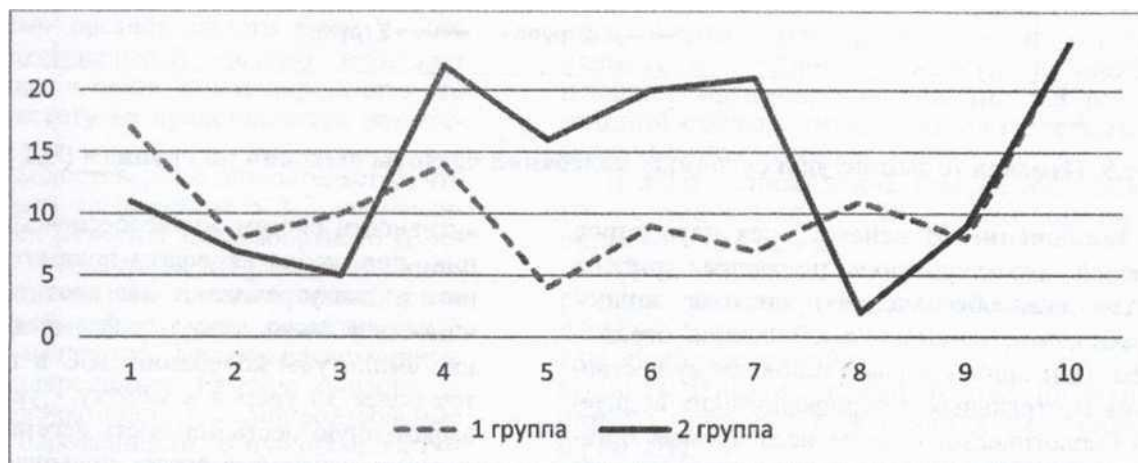


Рис.7. Миграция акрофазы суточного колебания частоты дыхания по группам (в часах)

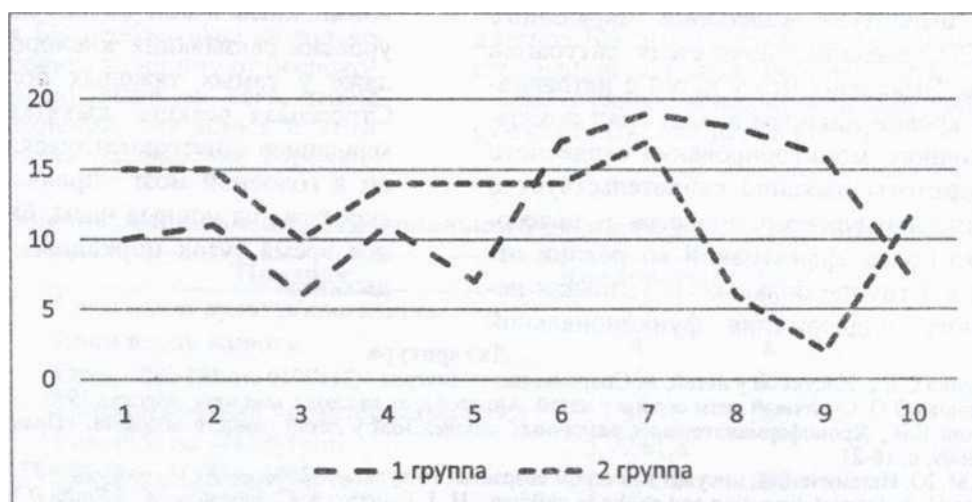


Рис.8. Миграция батифазы частоты дыхания по группам (в часах)

Обнаружена миграция батиформы циркадного ритма ЧД в 1 группе в дневное время суток, во 2 группе только на 9 сутки наблюдалась физиологическая проекция батиформы в 2 часа ночи, в остальные дни смещение происходило в дневное время, что характеризует стрессовое состояние биоритмов дыхательного центра и в 1 и 2 группах детей (рис.8). Наибольшая амплитуда колебаний ЧД отмечена в 1 сутки у кооперированных детей (рис 9).

В последующие дни наблюдения в 1 группе и во 2 группе размах суточных перепадов ЧД не превышал 3 дыханий в минуту. Выявленные особенности, по-видимому, связаны с применением по показаниям препаратов барбитурового ряда, транквилизаторов, противосудорожных с целью снижения интенсивности метаболизма ткани мозга, повышению эффективности противо-отечной и противосудорожной терапии.

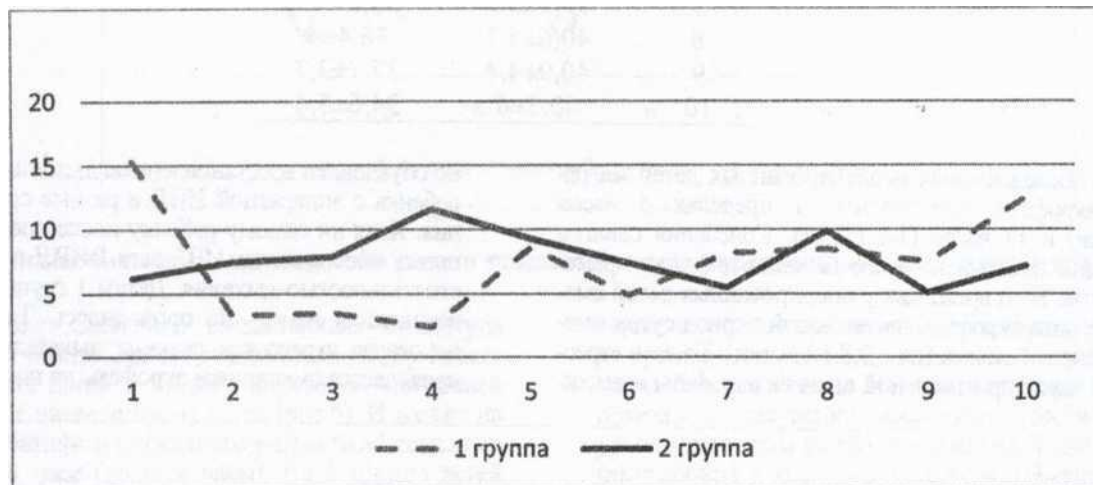


Рис.9. Изменение амплитуды суточных колебаний частоты дыхания по группам (ЧД в минуту)

Закключение. Изменение всех параметров фазовой характеристики циркадных ритмов систем жизнеобеспечения происходят волнообразно, что, по-видимому, является отражением адаптации к новым условиям существования центральных и периферических водителей биологического ритма исследуемых органов. Чем более выражено стрессовое воздействие на организм, тем в большей степени меняются положение пика акрофазы, батиформы, меняется амплитуда колебаний циркадного ритма ЧСС, дыхания, показателя сатурации кислорода. Выяснено, что у детей с нетравматическим кровоизлиянием в мозг ряд показателей суточного мониторингирования сердечного ритма и частоты дыхания свидетельствует о тяжести патологического процесса и целесообразности более эффективной коррекции отклонений в 3 группе больных. В условиях искусственного поддержания

функциональной активности систем жизнеобеспечения изменения положения акрофазы показателя сердечного ритма утрачивают диагностическую значимость у очень тяжелых больных. Увеличение амплитуды колебаний ЧСС в течение суток более 30 ударов в минуту указывает на выраженную нестабильность вегетативной регуляции сердечного ритма, повышает риск неблагоприятного исхода. Постоянная инфузия кислорода детям с нетравматическим кровоизлиянием в мозг обеспечивала достаточный уровень связывания кислорода эритроцитами даже у самых тяжелых больных 3 группы. Стрессовая реакция дыхательной системы у младенцев с нетравматическим кровоизлиянием в головной мозг проявляется смещением акрофазы на ночные часы, батиформы на дневное время суток циркадных ритмов частоты дыхания.

Литература

1. Евтушенко С. К., Инсульты у детей, ж. Современная педиатрия 3(31)/2010 стр.175-182.
2. Куприянова О.О. Суточный ритм сердца у детей. Автореферат дис.докт. мед.наук, Москва 1995
3. Неудакин Е.В., Хронофармакотерапия различных заболеваний у детей раннего возраста. «Практика педиатра», май- июнь 2009, с. 16-21
4. Чучин М. Ю. Ишемический инсульт в детском возрасте// Инсульт. — 2004. — № 11. — С. 27—37.
5. Fullerton H. J. Arterial dissection and stroke in children //H. J. Fullerton, S. C. Johnston, W. S.Smith // Neurology. — 2001. — Vol. 57,—P. 1155—1160.