

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР  
СВЕРДЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

---

На правах рукописи

БЕЛОСЛЮДЦЕВА  
Людмила Никандровна

АДАПТАЦИЯ  
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ  
У НОВОРОЖДЕННЫХ,  
ПЕРЕНЕСШИХ АСФИКСИЮ

(14.00.09 — педиатрия)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

ОМСК — 1978

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР  
СВЕРДЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

---

На правах рукописи

БЕЛОСЛЮДЦЕВА  
Людмила Никандровна

АДАПТАЦИЯ  
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ  
У НОВОРОЖДЕННЫХ,  
ПЕРЕНЕСШИХ АСФИКСИЮ

(14.00.09 — педиатрия)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Работа выполнена на кафедре госпитальной педиатрии (зав. кафедрой — академик АМН СССР, профессор **В. П. Бисярина**) Омского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института имени М. И. Калинина (ректор — профессор **Л. В. Полуэктов**).

Научный руководитель — академик АМН СССР, профессор **В. П. Бисярина**.

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук **А. В. Судакова**.  
Кандидат медицинских наук **Г. С. Кокоулин**.

Научное учреждение, дающее отзыв о научно-практической ценности работы, — Институт клинической и экспериментальной медицины СФ АМН СССР.

Защита диссертации состоится 14 апреля 1978 года на заседании специализированного ученого совета Свердловского государственного медицинского института (г. Свердловск, ул. Репина, 3). Шифр совета Д 084.10.01.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Свердловского медицинского института (г. Свердловск, ул. Ермакова, 7).

Автореферат разослан 14 марта 1978 года.

Ученый секретарь специализированного совета профессор **Е. Д. Рождественская**.



**Актуальность проблемы.** Асфиксия плода и новорожденного является одной из актуальных проблем научной и практической медицины в связи с большим удельным весом этой патологии, высокой детской смертностью и тяжелыми отдаленными последствиями.

Кислородное голодание, переносимое плодом в антенатальном периоде, приводит к значительным изменениям во многих органах и системах, обуславливая в той или иной степени нарушение адаптационных механизмов.

В связи с этим особую важность приобретают функциональные исследования у новорожденных, перенесших асфиксию, в сравнении со здоровыми детьми в период приспособления к внеутробной жизни (Л. С. Персианинов, 1969; И. П. Елизарова, 1974; А. И. Аршавский, 1974; Е. Ч. Новикова и Г. П. Полякова, 1974; В. А. Таболин, 1975; Г. М. Савельева, 1976).

До настоящего времени многие аспекты сердечно-легочной адаптации новорожденных, в том числе изменение гемодинамических показателей, в неонатальном периоде в норме и под влиянием перенесенной асфиксии остаются недостаточно изученными, тогда как успехи реанимации и интенсивной терапии во многом зависят от коррекции гемодинамических нарушений.

#### **Основные задачи исследования:**

1. Изучить клинические проявления острой, хронической асфиксии и их сочетания у новорожденных.

2. Оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у здоровых новорожденных по данным электрофизиологических исследований (фазового анализа, электро-, сейсмокардиографии и уровня артериального давления).

3. Определить степень, характер и продолжительность изменений в функциональном состоянии сердечно-сосудистой

системы у новорожденных, перенесших острую, хроническую и асфиксию сочетанного генеза.

Для выполнения поставленных задач нами на базе родильного дома № 3 г. Омска проведены динамические клинико-электрофизиологические наблюдения над 65 здоровыми новорожденными и 186 детьми, перенесшими асфиксию.

**Научная новизна.** В данной работе впервые у новорожденных проведены исследования гемодинамики методом сейсмокардиографии. Представлены новые материалы по фазовому характеру адаптации сердечно-сосудистой системы в неонатальном периоде.

**Практическая ценность.** С помощью современных биофизических методов проведена оценка состояния кровообращения у здоровых и перенесших асфиксию новорожденных.

На основании сейсмокардиографических исследований разработаны нормативы этих показателей у здоровых детей.

Дана сравнительная характеристика функционального состояния сердечно-сосудистой системы у новорожденных, перенесших асфиксию различного генеза, и установлен характер нарушения фаз адаптации гемодинамики у этого контингента детей.

**Апробация работы.** Основные положения работы доложены на IV съезде детских врачей Грузии в ноябре 1976 г. в г. Тбилиси, на конференции молодых ученых Западной Сибири в декабре 1974 года в г. Омске и на совместном заседании научных обществ педиатров и акушеров-гинекологов в 1974 году.

**Публикации.** По результатам выполненных исследований опубликовано 8 научных работ, получено 2 удостоверения на рационализаторские предложения.

**Объем работы.** Диссертация представлена на 171 странице машинописи: текст изложен на 117 страницах, иллюстративный материал представлен 17 таблицами и 8 рисунками, указатель литературы содержит 178 отечественных и 90 иностранных источников.

## МЕТОДИКИ НАБЛЮДЕНИЙ И ИССЛЕДОВАНИЙ

Всего под наблюдением находился 251 ребенок, новорожденные обследовались на 1-й, 3—4-й и 8—14-й дни жизни.

При анализе наблюдений учитывались данные общего и акушерского анамнеза матери, течение беременности и родов.

Состояние новорожденных при рождении оценивалось по шкале Апгар.

Клиническое наблюдение за детьми во время пребывания в родильном доме включало осмотр и физикальное обследование основных органов и систем с особым акцентом на состояние сердечно-сосудистой системы.

Методика неврологического обследования новорожденных проводилась по схеме, предложенной Ю. И. Барашевым (1971): учитывалось поведение, состояние двигательной сферы, физиологических рефлексов и функции черепно-мозговых нервов. 37 детей были обследованы катанестически через 12 месяцев.

Наряду с тщательным клиническим обследованием, у всех детей в динамике изучались показатели гемодинамики инструментально-графическими методами.

Измерение систолического (максимального) артериального давления (АД) на плечевой артерии проводилось пальпаторным методом. Размеры манжетки составляли 3,5 см (ширина) и 7 см (длина). Измерение проводилось в утренние часы, через один час после кормления детей.

Электрокардиограммы (ЭКГ) записывались на 4-канальном сетевом электрокардиографе «Элкар-4» завода «Красногвардеец» с чернильной записью. ЭКГ регистрировались в 3-х стандартных, 3-х усиленных от конечностей и 6-ти грудных однополюсных отведениях. На конечности накладывались пластинчатые электроды размером 2,0×3,0 см. Грудные дисковые электроды диаметром 10 мм крепились на груди ребенка с помощью резинового пояса; подсоединение их к электрокардиографу осуществлялось через предложенное нами специальное разъемное устройство. Анализ ЭКГ проводился по общепринятой методике.

Для регистрации фонокардиограмм (ФКГ) применялся 2-канальный сетевой фонокардиограф завода «Красногвардеец», запись сигналов фонокардиографа проводилась на электрокардиографе «Элкар-4» синхронно со вторым отведением ЭКГ. Для ФКГ применялся стандартный микрофон, который находился вне тела новорожденного. С помощью пластмассового цилиндра, плотно входящего во внутреннее кольцо микрофона и полихлорвиниловой трубки, микрофон был соединен со стетоскопом, устанавливавшимся на грудной клетке новорожденного.

Описание этого приспособления составило суть второго рационализаторского предложения. Запись проводилась с вертушки сердца на аускультативной частоте.

Фазовый анализ сердечной деятельности проводился по схеме, предложенной И. В. Ильным, В. Л. Карпманом и Г. М. Савельевой (1963).

Обоснованием к проведению сейсмокардиографических исследований (СКГ) послужил усилившийся в последние годы интерес к механическим процессам, связанным с сердечным сокращением.

Сейсмокардиография, как один из методов исследования механических проявлений сердечной деятельности, позволяет изучить силу и координированность сокращений сердца, а также длительность отдельных фаз сердечного цикла (Р. М. Баевский и Ю. Н. Волков, 1965). Большим достоинством данного метода является его простота и удобство.

Нами были предприняты сейсмокардиографические исследования у новорожденных по методу, предложенному Р. М. Баевским, А. Д. Егоровым и Л. М. Казарьяном (1964).

В своих исследованиях мы использовали серийный датчик электромагнитного типа конструкции Н. Г. Эсаулова. Датчик крепился на грудине с помощью резинового пояса. В качестве усилителя и регистрирующего устройства использовался электрокардиограф «Элкар-4». Запись СКГ производилась синхронно с ЭКГ и ФКГ.

При обработке и анализе СКГ были изучены следующие показатели:  $tQA_1$  — электромеханическое запаздывание;  $tA_1, A_2$  — продолжительность механической систолы;  $tA_1$  — систолический показатель координированности сердечных сокращений;  $tA_2$  — диастолический показатель координированности сердечных сокращений;  $A_1$  — систолический импульс силы;  $A_2$  — диастолический импульс силы;  $A_1/A_2$  — силовой показатель сердечного цикла;  $K$  — механоэлектрический показатель;  $MC\Pi$  — механосистолический показатель.

Все результаты, полученные при электрофизиологических исследованиях сердечно-сосудистой системы новорожденных и обработанные вариационным методом (Л. С. Каминский, 1959; В. Ю. Урбах, 1964), оценивались комплексно, с учетом клинических данных.

## СОДЕРЖАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В зависимости от генеза перенесенной асфиксии новорожденные были разделены на три группы. В первую вошло

77 перенесших хроническую асфиксию новорожденных, у матерей которых во второй половине беременности наблюдался поздний токсикоз, 41 новорожденный — от матерей с продолжительностью нефропатии две недели и менее, 36 детей — с длительностью токсикоза у матери более одного месяца.

Во второй группе новорожденных, перенесших острую асфиксию (57 чел.), течение беременности у матерей было благоприятным, причиной интранатальной асфиксии послужили аномалии пуповины, быстрые роды, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты. В легкой асфиксии родились 36 новорожденных, составивших первую подгруппу; во вторую подгруппу вошли новорожденные, перенесшие асфиксию средней тяжести (13 детей) и тяжелую (8 детей).

Третью группу асфиксии сочетанного генеза составили 52 новорожденных, матери которых во второй половине беременности перенесли нефропатию; течение родов у них осложнилось дискоординацией родового акта, аномалией пуповины или плаценты. По тяжести перенесенной асфиксии эта группа была разделена на две подгруппы: первую представили 30 новорожденных, родившихся в легкой асфиксии, вторая состояла из детей, перенесших асфиксию средней тяжести (18) и тяжелую (4).

Контрольной группой послужили 65 здоровых новорожденных, родившихся от матерей с нормальным течением беременности и родов.

Реанимация детей, родившихся с оценкой по шкале Апгар 1—6 баллов, осуществлялась проведением комплекса мероприятий, направленных на устранение дыхательной недостаточности, нормализацию сердечной деятельности, а также на коррекцию метаболических и гемодинамических расстройств.

При наблюдении за 65 здоровыми новорожденными в первые дни жизни можно было отметить ряд отклонений у некоторых детей при общем удовлетворительном состоянии. Это выражалось в сонливости, заторможенности, гиподинамии, болезненном крике, ослаблении дыхания в задних отделах легких и приглушенности тонов сердца. Однако все эти нарушения были нерезко выраженными, кратковременными и уже с 3-го дня жизни у всех детей переставали определяться.

При неврологическом обследовании здоровых новорожденных установлены у некоторых из них незначительные нарушения, которые носили функциональный характер: изменения мышечного тонуса, горизонтальный нистагм, гиперкинезы, ослабление физиологических рефлексов.

Все эти отклонения от нормального течения неонатального периода можно объяснить последствиями родового стресса.

При сравнительной оценке клинических проявлений асфиксии установлено, что у подавляющего большинства детей, перенесших хроническую асфиксию, состояние было удовлетворительным в течение всего периода наблюдения.

Вялость и гиподинамия, имевшие место в первые сутки, к моменту выписки, как правило, проходили. У детей, перенесших хроническую асфиксию, чаще наблюдались акроцианоз и цианоз носогубного треугольника, бледность и сухость кожи, снижение ее эластичности, тургора тканей. Нарушение ритма дыхания, ослабление его в задних отделах легких, влажные хрипы выслушивались более чем у половины новорожденных этой группы в первый день жизни. Границы сердца у всех детей определялись в пределах нормы, сердечные тоны были приглушены у большинства новорожденных в первый день жизни. При оценке показателей физического развития установлено, что у этих детей наблюдалось снижение всех параметров.

При неврологическом обследовании детей, перенесших хроническую асфиксию, установлено, что снижение мышечного тонуса было преобладающим во все дни наблюдения и наиболее часто встречалось у детей с длительной асфиксией в первый день жизни. Глазные патологические симптомы сохранялись у большинства детей до выписки из родильного дома. Снижение коленных рефлексов чаще наблюдалось у новорожденных с длительной хронической асфиксией. Гиперкинезы в первый день жизни зарегистрированы у большинства детей независимо от продолжительности асфиксии. Физиологические рефлексы часто были ослаблены, некоторые из них не вызывались.

Дети, перенесшие хроническую асфиксию, наблюдались в отделении новорожденных с диагнозами: внутричерепная родовая травма, внутриутробная гипотрофия и с сочетанием этих нозологических форм. Из сопутствующих заболеваний в этой группе чаще отмечались пороки развития опорно-двигательного аппарата.

У детей с проявлениями острой асфиксии нарушение общего состояния встречалось чаще, чем у детей предыдущей группы. У новорожденных при легкой степени асфиксии преобладали сонливость и заторможенность, в то время как при средней и тяжелой степенях чаще отмечалось возбуждение. Кожные покровы у большинства детей, перенесших острую асфиксию в первые дни жизни, были цианотичными. Изменения со стороны органов дыхания были аналогичными таковым в предыдущей группе, но держались более длительно. При средней и тяжелой степени асфиксии часто отмечались одышка и стонущее дыхание. Границы сердца у всех новорожденных данной группы были в пределах нормы, тоны сердца у большинства были приглушены. Систолический непостоянный шум зарегистрирован у нескольких новорожденных.

Неврологические изменения при острой асфиксии складывались из нарушений мышечного тонуса в сторону его снижения или повышения, появления глазных патологических симптомов, гиперкинезов, ослабления или повышения коленных рефлексов. У детей, перенесших среднюю и тяжелую степень острой асфиксии, отмечался также ряд патологических знаков (симптомы «открытых глаз», «тяжелой головы» и др.). У детей данной группы выявлялись угнетение или оживление рефлексов орального автоматизма, из рефлексов спинального автоматизма, так же как у новорожденных предыдущей группы, чаще отмечалось угнетение рефлексов опоры и автоматической ходьбы.

Дети, перенесшие острую асфиксию, наблюдались в отделении новорожденных с диагнозами внутричерепной родовой травмы различной степени тяжести, наиболее частым сопутствующим заболеванием у них была пневмония.

У новорожденных, перенесших асфиксию сочетанного генеза, наблюдалось более выраженное нарушение общего состояния, чем у детей других групп. Так, при легкой степени асфиксии почти у половины детей состояние в первые 4 дня жизни оценивалось как среднетяжелое, а во второй подгруппе (тяжелая асфиксия) не было ни одного ребенка в удовлетворительном состоянии. При асфиксии сочетанного генеза почти одинаково часто встречались общий цианоз и бледность кожных покровов. У этих детей, кроме неравномерности дыхания, ослабления его, наличия хрипов в легких, чаще регистрировались одышка, стонущее дыхание и приступы вторичной асфиксии. Изменение тонов сердца в виде

приглушенности или усиления имело место почти у всех детей этой группы.

В неврологической картине у детей, перенесших асфиксию сочетанного генеза, преобладало снижение мышечного тонуса и держалось в большинстве случаев до выписки. У детей данной группы часто констатировалась очаговая симптоматика, связанная с поражением ядер черепномозговых нервов, клонико-тонические судороги и угнетение физиологических рефлексов.

Таким образом, сравнительная оценка клинических проявлений у новорожденных, перенесших кислородное голодание, показала, что после рождения приспособление к условиям внешней среды у них затруднено и происходит неоднозначно.

Так, дети, перенесшие хроническую асфиксию, хотя и рождаются в удовлетворительном состоянии, но имеют ряд особенностей, обусловленных гемодинамическими обменно-трофическими сдвигами, и они документируются после рождения проявлениями внутричерепной травмы, врожденной гипотрофии, нитоксикации и физиологической незрелости.

Затруднения при адаптации у детей, перенесших острую асфиксию, объясняются внезапно возникшей конфликтной ситуацией, сопровождающейся многообразными нарушениями в организме, что суммарно клинически может проявляться симптомокомплексом внутричерепной родовой травмы различной степени выраженности.

У новорожденных, перенесших асфиксию сочетанного генеза, к обменно-трофическим нарушениям, возникшим внутриутробно, присоединялись острые функциональные изменения в различных органах и системах. Это обуславливало у них состояние дисадаптации к внешней среде в большей степени, чем у детей других групп.

Все вышезложенное убедительно показывает, что у новорожденных, перенесших асфиксию, нарушается процесс адаптации к условиям внешней среды, причем степень и характер этих изменений зависит от генеза перенесенной асфиксии, ее продолжительности и тяжести.

Всем новорожденным, перенесшим острую и асфиксию сочетанного генеза, в момент рождения и в постренимационном периоде проводилась интенсивная терапия (дозированная коррекция питания, рациональный водный режим, назначение витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Р, К, глютаминовой кислоты и др.).

Новорожденным, перенесшим длительную хроническую асфиксию, тяжелую острую и асфиксию сочетанного генеза, в комплекс лечебных мероприятий включалось внутримышечное введение кокарбоксилазы в дозе 8 мг на кг массы тела в сутки в течение 5—7 дней, что способствовало улучшению обменных процессов и общего состояния детей.

Выписка детей, перенесших асфиксию, осуществлялась в более поздние сроки с обязательной передачей их под наблюдение педиатра и невропатолога.

Изучение показателей физического развития детей, перенесших асфиксию различного генеза и достигших одного года, показало, что большинство их не имеет значительных отклонений от нормального развития. При сравнении отдельных групп с различным генезом асфиксии оказалось, что чаще нарушение темпов физического развития имело место у детей, перенесших острую асфиксию, что, вероятно, связано с обменно-трофическими нарушениями центрального генеза. Изменения в нервно-психическом развитии чаще выявляются у детей, родившихся в асфиксии сочетанного генеза. Интеркуррентная заболеваемость была выше у детей, родившихся с хронической формой асфиксии, что, надо полагать, объясняется снижением у них реактивности организма.

При изучении некоторых показателей гемодинамики у 65 здоровых новорожденных нами установлено следующее. Величина максимального артериального давления (АД) в первый день жизни составляла в среднем  $69,4 \pm 0,65$  мм рт. ст., в последующие дни АД закономерно повышалось до  $80,6 \pm 0,73$  мм рт. ст. к 7—8-му дню жизни. По электрокардиографическим данным, полученным у здоровых новорожденных, частота сердечных сокращений в первые сутки составляла в среднем  $116,3 \pm 1,03$  в минуту, в последующие дни отмечено учащение ритма (до  $137,9 \pm 2,37$ ). Внутриведенная, предсердно-желудочковая проводимость и электрическая систола у здоровых детей достоверно уменьшалась по дням жизни, тогда как внутрижелудочковая проводимость оставалась без существенных изменений. Увеличение систолического показателя на 6—12% выявлено у 1/3 здоровых новорожденных с нормализацией его при выписке из родильного дома.

Исследование фаз сердечной деятельности у новорожденных показало, что длительность фаз асинхронного сокращения у здоровых детей в неонатальном периоде колебалась в весьма небольших пределах. Величина механической систо-

ды в первый день жизни составила  $0,235 \pm 0,0018$  с и уменьшалась на 8—14-й день жизни до  $0,215 \pm 0,0025$  с. Длительность общей систолы и диастолы желудочков у здоровых новорожденных уменьшались по дням жизни. Энергетически-динамическая недостаточность выявлена у двух здоровых детей в первый день и у трех — на 3—4-й день жизни.

Из полученных нами результатов сейсмокардиографических исследований следует, что электромеханическое запаздывание у здоровых новорожденных оставалось постоянным во все дни наблюдения. Механическая систола уменьшалась с  $0,238 \pm 0,0024$  с в первый день до  $0,215 \pm 0,0033$  с на 8—14-й день ( $t_{1-3} = 5,637$ ;  $P < 0,001$ ). Систолический и диастолический показатели координированности сердечных сокращений у здоровых новорожденных статистически достоверно уменьшались по дням жизни. Если амплитуда систолического комплекса ( $A_1$ ) оставалась постоянной, то амплитуда второго колебательного цикла ( $A_2$ ) имела тенденцию к снижению (с  $6,90 \pm 0,40$  мм в первый день до  $6,54 \pm 0,53$  мм на 8-й день жизни). Силовой показатель сердечного цикла повышался у здоровых новорожденных с 1,79 в первый день до 2,05 на 8-й день жизни. Механоэлектрический показатель (МСП) у здоровых новорожденных в первый день жизни был равен  $0,82 \pm 0,011$  и  $0,84 \pm 0,011$  на 8-й день. Механосистолический показатель (МСП) у здоровых детей составлял  $46,2 \pm 0,9\%$  в первый день жизни и достоверно увеличивался к 8-му дню до  $49,4 \pm 0,89\%$ .

Анализ результатов комплексного обследования аппарата кровообращения (АД, ЭКГ, ЭФКГ, СКГ) у 65 здоровых детей позволил нам выделить три фазы адаптации сердечно-сосудистой системы новорожденных в процессе перехода от внутриутробного существования к внеутробной жизни.

В течение первой фазы, обозначенной нами переходной, наблюдаются изменения, обусловленные главным образом началом функционирования малого круга кровообращения. Первая фаза продолжается в среднем 24—48 часов и характеризуется артериальной гипотензией, замедлением сердечного ритма, удлинением внутрипредсердной и атриовентрикулярной проводимости, увеличением электрической систолы, снижением амплитуды основных зубцов ЭКГ и наличием положительных зубцов Т в правых грудных отведениях. Фазовый анализ сердечной деятельности в этом периоде указывает на увеличение механической систолы и диастолы

желудочков и наличие энергетически-динамической недостаточности. Сейсмокардиографические данные свидетельствуют о выраженном асинхронизме в деятельности правого и левого желудочков, высоком диастолическом импульсе сил, частом отклонении МСП от должных значений.

Все эти проявления со стороны аппарата кровообращения обусловлены наличием еще довольно высокого давления в легочной артерии и функциональным преобладанием правого отдела сердца.

В ходе второй фазы — неполного приспособления к внеутробной жизни (с 3-го по 6—7-й день) — происходит дальнейшая перестройка сердечно-сосудистой системы в соответствии с новыми физиологическими условиями. При этом наблюдается постепенное повышение артериального давления, нормализация ЭКГ-показателей, преобразование положительных зубцов Т в правых грудных отведениях в отрицательные. Данные фазового анализа свидетельствуют об уменьшении механической систолы; энергетически-динамическая недостаточность еще регистрируется. СКГ-исследования указывают на уменьшение асинхронизма в деятельности отделов сердца, снижение диастолического импульса сил и более редкую регистрацию отклонений механосистолического показателя.

В третьей фазе — фазе относительно устойчивого приспособления к внеутробной жизни (после 7-го дня жизни) — сердечно-сосудистая система новорожденных функционирует на новом уровне, который приближается к зрелому типу гемодинамики. В этой фазе артериальное давление продолжает повышаться, частота сердечных сокращений увеличивается, внутрисердечная и предсердножелудочковая проводимость, а также электрическая систола еще более укорачиваются, повышается амплитуда зубцов R и T. По данным фазового анализа, продолжают уменьшаться механическая систола, общая систола и диастола желудочков; энергетически-динамическая недостаточность перестает регистрироваться. СКГ-данные свидетельствуют о более синхронной работе правого и левого отделов сердца, диастолический импульс сил остается на низких цифрах, МСП реже отклоняется от должных значений.

При сравнительной оценке результатов функционального исследования сердечно-сосудистой системы у 186 новорожденных, перенесших асфиксию различного генеза, установлены следующие данные. Максимальное артериальное дав-

ление у этих детей снижено, причем выраженность и длительность гипотензии зависели от характера перенесенной асфиксии. Так, при острой асфиксии нормализация кровяного давления происходила быстрее, чем при хронической. У новорожденных, перенесших асфиксию сочетанного генеза, наблюдалась значительная гипотензия во все дни наблюдения (понижение АД на 15—17% ниже нормы), что, вероятно, было обусловлено большим снижением у них сократительной способности миокарда.

Согласно проведенным исследованиям, показатели ЭКГ свидетельствуют о значительных изменениях в миокарде у детей, перенесших асфиксию.

При хронической асфиксии наблюдалось урежение сердечного ритма в первый день жизни с учащением его к 8—14-му дню. Синусовая аритмия у новорожденных этой группы встречалась чаще, была более выраженной и держалась более длительно, чем у детей при острой асфиксии. Нарушение внутрипредсердной проводимости ( $P=0,058 \pm \pm 0,0014$  с;  $t=1,969$ ;  $P<0,05$ ) регистрировалось в первые 3—4 дня жизни только при длительной хронической асфиксии. Замедление предсердножелудочковой и внутрижелудочковой проводимостей, имевшееся в первый день жизни у детей в обеих подгруппах, сохранялось ( $PQ=0,100 \pm 0,0022$  с;  $t=2,630$ ;  $P<0,01$ ;  $QRS=0,063 \pm 0,0020$  с;  $t=2,018$ ;  $P<0,05$ ) до выписки из родильного дома только у перенесших длительную хроническую асфиксию. Удлинение электрической систолы и увеличение систолического показателя было выражено в меньшей степени, чем при острой асфиксии. Деформации комплекса QRS у детей, перенесших хроническую асфиксию, встречались чаще, чем у детей с острой асфиксией. У них же выявлялись нарушения процессов реполяризации.

У детей, перенесших острую асфиксию, особенно легкой степени, изменения ЭКГ были менее выраженными и не столь длительными. Так, учащение ритма регистрировалось лишь в первые сутки, частота сердечных сокращений нормализовалась к моменту выписки. Синусовая аритмия встречалась реже, чем у детей предыдущих групп. Замедление внутрипредсердной проводимости оказалось статистически значимым на 8—14-й ( $P=0,058 \pm 0,009$ ;  $t=3,518$ ;  $P<0,001$ ), тогда как нарушение предсердножелудочковой проводимости наблюдалось редко и преимущественно в первый день жизни. Замедление внутрижелудочковой проводимости в первый день жизни отмечалось у новорожденных обеих

подгрупп. Удлинение электрической систолы ( $QRST=0,286 \pm \pm 0,0053$  с;  $t=4,799$ ;  $P<0,001$ ) в большей степени также имело место при тяжелой асфиксии. Увеличение СП у новорожденных, перенесших острую асфиксию, встречалось чаще, чем при хронической. Зазубренность, расщепление комплекса QRS и нарушение процессов реполяризации у детей, перенесших острую асфиксию, отмечалось реже, чем при сочетанной и хронической асфиксии.

При асфиксии сочетанного генеза наблюдались наиболее значительные и стойкие в динамике изменения ЭКГ, которые выражались в нарушениях ритма, замедлении внутрисердечной, предсердножелудочковой и внутрижелудочковой проводимостей, удлинении электрической систолы и увеличении систолического показателя. Перечисленные сдвиги встречались чаще при тяжелой, чем при легкой степени асфиксии. У детей, перенесших асфиксию сочетанного генеза, часто отмечались гипоксические изменения предсердного зубца в виде снижения, раздвоения, появления его отрицательных вариантов, наличия заостренности и даже «P—pulmonale» в одном случае. В правых грудных отведениях у нескольких новорожденных этой группы зубец Т оставался положительным до 8—14-го дня жизни, что являлось отражением наличия у них легочной гипертензии.

Продолжительность отдельных фаз сердечного цикла у детей, перенесших асфиксию сочетанного генеза, по данным фазового анализа, достоверно не отличалась от показателей здоровых новорожденных, тогда как энергетически-динамическая недостаточность регистрировалась у них чаще, чем в других группах новорожденных. Изменение отдельных фаз сердечного цикла у детей, перенесших острую и хроническую асфиксию, было без определенной закономерности, тогда как энергетически-динамическая недостаточность при острой асфиксии встречалась чаще, чем при хронической.

При изучении сейсмокардиографии у новорожденных, перенесших асфиксию сочетанного генеза среднетяжелой и тяжелой степени, выявлены наиболее серьезные отклонения. Это выразилось в изменении «внутрисердечных» показателей: увеличении асинхронизма в работе сердца ( $tA_1=0,106 \pm 0,002$  с на 8—14-й день жизни,  $t=2,49$ ;  $P<0,05$ ); снижении амплитуды систолического и диастолического импульсов сил ( $A_1=8,37 \pm \pm 0,56$  мм,  $A_2=4,98 \pm 0,39$  мм на 8—14-й день жизни,  $A_1=2,97$ ,  $P<0,02$ ;  $A_2=2,344$ ,  $P<0,05$ ), что указывает на снижение сократительной способности миокарда (В. В. Парин с соавт.,

(1967, и др.). Нарушение «внесердечных» показателей у детей этой группы документировалось увеличением механической систолы ( $t_{A_1, A_2} = 0,252 \pm 0,005$  с в 1-й день жизни;  $t = 2,559$ ;  $P < 0,02$ ), снижением механоэлектрического коэффициента ( $K = 0,81 \pm 0,009$  на 8—14-й день жизни;  $t = 2,111$ ,  $P < 0,05$ ), более частым отклонением МСП от должных значений.

У детей, перенесших хроническую асфиксию, так же как при асфиксии сочетанного генеза, наблюдалось изменение «внутрисердечных» и «внесердечных» показателей; однако в меньшей степени, чем у детей предыдущей группы. Из «внутрисердечных» показателей отмечено снижение систолического и диастолического комплексов СКГ, из «внесердечных» — снижение механоэлектрического показателя и отклонение МСП от должного.

При изучении СКГ у новорожденных, перенесших острую асфиксию, изменение «внесердечных» показателей ( $K$ , МСП) установлено только в первые 3—4 дня жизни, с нормализацией их к моменту выписки из родильного дома. Из «внутрисердечных» показателей отмечено компенсаторное увеличение комплекса  $A_1$  СКГ в первый день жизни в среднем до  $15,09 \pm 1,22$  мм и уменьшение амплитуды  $A_1$  и  $A_2$  на 8—14-й день ( $A_1 = 7,04 \pm 1,16$  мм,  $t = 2,788$ ,  $P < 0,02$ ;  $A_2 = 3,85 \pm 0,30$  мм,  $t = 4,417$ ,  $P < 0,001$ ).

Таким образом, сравнительная оценка результатов функционального исследования сердечно-сосудистой системы у новорожденных, перенесших асфиксию различного генеза, показала, что у этих детей нарушается нормальный ход процесса адаптации гемодинамики к внеутробному существованию.

У новорожденных, перенесших непродолжительную хроническую асфиксию, отмечались по сравнению со здоровыми детьми достоверные отклонения некоторых показателей кровообращения на протяжении первых двух фаз адаптации. Это выражалось в артериальной гипотензии, урежении частоты сердечных сокращений, замедлении проводимости и снижении амплитуды зубцов ЭКГ, укорочении отдельных фаз и снижении диастолического импульса сил по данным ЭФКГ и СКГ. У детей этой подгруппы на 8—14-й день жизни почти все эти показатели гемодинамики уже не отличались от таковых здоровых детей, то есть у них так же, как и у здоровых новорожденных, к этому сроку наступала фаза относительно устойчивого приспособления.

У новорожденных при длительной хронической асфиксии отмечено запаздывание развития третьей фазы адаптации сердечно-сосудистой системы, что выразилось в сохранении существенных отклонений показателей гемодинамики. Это документировалось артериальной гипотензией, синусовой аритмией, удлинением предсердножелудочковой и внутрижелудочковой проводимостей, увеличением электрической систолы, снижением амплитуды зубцов R и T, расщеплением и зазубренностью комплекса QRS, наличием синдрома Хегглина, снижением сократительной способности миокарда и механоэлектрического показателя, частым отклонением МСП от должных величин.

У новорожденных, перенесших острую асфиксию легкой степени, нарушение процессов адаптации сердечно-сосудистой системы, как правило, не наблюдалось.

При среднетяжелой и тяжелой формах острой асфиксии показатели гемодинамики на 8—14-й день отличались от здоровых. Однако в противоположность данным, полученным при обследовании детей, перенесших длительную хроническую асфиксию, у новорожденных этой группы артериальное давление к этому времени нормализовалось, синдром Хегглина регистрировался реже. МСП и К сейсмокардиограммы также приходили к норме, амплитуда зубца R не отличалась от таковой у здоровых детей, лишь сохранялось замедление предсердножелудочковой и внутрижелудочковой проводимостей, увеличение электрической и механической систол, снижение высоты зубца T и комплекса A<sub>1</sub> сейсмокардиограммы.

Наиболее значительные и стойкие нарушения гемодинамики выявились у детей, перенесших асфиксию сочетанного генеза. Даже при легкой степени асфиксии у детей этой группы в раннем неонатальном периоде не наступала третья фаза адаптации сердечно-сосудистой системы. На протяжении всего наблюдения артериальное давление оставалось сниженным, отмечалось замедление внутрипредсердной, предсердножелудочковой и внутрижелудочковой проводимостей, снижение амплитуды основных зубцов ЭКГ, регистрировалась энергетически-динамическая недостаточность и отклонение «внесердечных» показателей СКГ.

При асфиксии сочетанного генеза среднетяжелой и тяжелой степеней нарушения гемодинамики встречались с наибольшей частотой и постоянством таких параметров, как артериальная гипотензия, значительно выраженные ЭКГ-изменения, более частая регистрация синдрома Хегглина, сни-

жение сократительной способности миокарда, отклонение «внесердечных» показателей СКГ. Следует особо подчеркнуть, что в отличие от предыдущих подгрупп, у этих детей нарушение адаптации сердечно-сосудистой системы происходило за счет удлинения переходной фазы, о чем свидетельствует сохраняющийся асинхронизм в деятельности правого и левого отделов сердца.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что гипоксия, переносимая плодом внутриутробно или при рождении, вызывает срыв приспособительных механизмов сердечно-сосудистой системы и тем самым замедляет общую адаптацию новорожденных к новым условиям существования.

Все это диктует необходимость дифференцированного подхода к новорожденным, перенесшим асфиксию различного генеза, как в отношении ухода, вскармливания, так и в выборе лечебных мероприятий.

Разработанные нами данные о фазовом характере адаптации гемодинамики могут быть использованы для диагностики нарушений сердечно-сосудистой системы у поворожденных детей.

Внедрение метода сейсмокардиографии в отделения новорожденных родильных домов позволит, не требуя дополнительных затрат на аппаратуру, объективно оценивать состояние новорожденных и своевременно выявить признаки нарушения адаптации гемодинамики.

В комплексе лечебных мероприятий, направленных на нормализацию фаз адаптации гемодинамики, целесообразным следует считать применение кокарбоксилазы.

Нарушение кардио-респираторной адаптации у детей, перенесших асфиксию, по-видимому, является одним из факторов риска повышенной заболеваемости их острыми инфекциями дыхательных путей на первом году жизни, что необходимо учитывать при диспансерном наблюдении за такими детьми.

## ВЫВОДЫ

1. Клинические проявления асфиксии в значительной мере зависят от причин, обусловивших ее возникновение, а также от продолжительности и тяжести кислородного голодания.

2. У здоровых новорожденных период переходного кровообращения характеризуется постепенным повышением артериального давления, учащением сердечного ритма, укорочением электрической и механической систол, а также уменьшением

асинхронизма в работе отделов сердца. Это свидетельствует об увеличении сократительной способности миокарда, сосудистого тонуса и понижении давления в легочной артерии.

3. Согласно проведенным комплексным клинико-биофизическим методам исследования новорожденных в неонатальном периоде установлено, что адаптация сердечно-сосудистой системы носит фазовый характер. Условно выделено три фазы адаптации: переходная (первые 24—48 часов жизни), неполного приспособления (с 3-го по 6—7 день жизни) и относительно устойчивого приспособления (после 7-го дня жизни).

4. У новорожденных, перенесших хроническую асфиксию, отмечалось снижение артериального давления, обменно-трофические расстройства в миокарде, нарушение «внутрисердечных» и «внесердечных» механизмов компенсации. Выраженность этих изменений была пропорциональна продолжительности асфиксии.

5. У детей, перенесших острую асфиксию, степень гемодинамических изменений зависела преимущественно от тяжести гипоксии. При легкой асфиксии нарушения процессов адаптации сердечно-сосудистой системы, как правило, не наблюдались. При тяжелых формах имело место более позднее наступление фазы относительно устойчивого приспособления.

6. У новорожденных, перенесших асфиксию сочетанного генеза, регистрировались наиболее выраженные нарушения адаптации гемодинамики к внеутробному существованию как при легкой, так и особенно при тяжелой степени, что документируется удлинением первых двух фаз и запаздыванием третьей фазы адаптации аппарата кровообращения.

7. Нормализация фаз адаптации гемодинамики у новорожденных, перенесших асфиксию, может быть достигнута при условии проведения современных методов реанимации и интенсивной терапии с включением в комплекс лечебных мероприятий кокарбоксилазы и последующим регулярным диспансерным наблюдением за этими детьми на первом году жизни.

#### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Сравнительная клинико-электрокардиографическая характеристика адаптации новорожденных, перенесших острую и хроническую асфиксию. — «Педиатрия». Москва, 1975, № 6, с. 58—60.

2. Некоторые показатели гемодинамики по данным сейсмокардиографии у здоровых новорожденных. — «Вопросы охраны материнства», 1975, № 6, с. 46—48 (совместно с В. П. Бисяриной).

3. Реанимация новорожденных, родившихся в асфиксии. В кн.: Патология физиология терминальных состояний. Научные труды № 119. Омск, 1975, с. 118—120.

4. Влияние острой и хронической асфиксии на адаптацию новорожденных. — В кн.: Медико-биологические и гигиенические аспекты краевых проблем Сибири. Омск, 1975, с. 83—85.

5. Сейсмокардиографические показатели у здоровых новорожденных, В кн.: Функциональные методы исследования в педиатрии. М., 1976, с. 22—23.

6. Некоторые показатели гемодинамики по данным сейсмокардиографии у новорожденных, перенесших асфиксию. В кн.: Материалы IV съезда детских врачей Грузинской ССР. Тбилиси, 1976, с. 72—74 (совместно с В. П. Бисяриной).

7. О некоторых вопросах асфиксии новорожденного и методах ее лечения. — «Акуш. и гинек.», 1976, № 3, с. 44—47 (совместно с М. Х. Барковой, В. А. Барковым и И. Г. Мамонтовой).

8. Методические рекомендации по исследованию показателей гемодинамики новорожденных, перенесших асфиксию. Омск, 1977, с. 10.