

**Кодиров М. А. - старший преподаватель кафедры  
Анестезиологии-реаниматологии и неотложной помощи.  
Андижанский государственный медицинский институт  
Республика Узбекистан, г. Андижан**

## **ОСОБЕННОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У МЛАДЕНЦЕВ КАК ОТВЕТ НА ГИПОКСИЮ ПРИ ВИРУСНОМ БРОНХИОЛИТЕ**

**Аннотация.** Хотя наиболее частые внелегочные проявления респираторно вируса (РВ) связаны с сердечно-сосудистой системой, систематически не собирались данные о функции сердца у младенцев с бронхиолитом, связанным с РВ-инфекцией. Целью данного исследования было проверить реальную частоту поражения сердца у пациентов с бронхиолитом, связанным с РВ-инфекцией, и определить, подвержены ли младенцы с легкой или средней степенью заболевания также сердечной недостаточности.

**Ключевые слова:** сердечный ритм, методы вирус, младенцы

## **FEATURES OF THE HEART RHYTHM IN INFANTS AS A RESPONSE TO HYPOXIA IN VIRAL BRONCHIOLITIS**

**Abstract.** Although the most common extrapulmonary manifestations of respiratory virus (RV) are associated with the cardiovascular system, data on heart function in infants with bronchiolitis associated with RV infection have not been systematically collected. The purpose of this study was to verify the real frequency of heart damage in patients with RV-infected bronchiolitis and to determine whether infants with mild or moderate severity of the disease are also susceptible to heart failure.

**Keywords:** heart rate, methods, virus, babies

## **CHAQALOQLARDA YURAK RITMINING XUSUSIYATLARI VIRUSLI BRONXIOLITDA GIPOKSIYAGA JAVOB SIFATIDA**

**Annotatsiya.** Respirator virusning (RV) o‘pkadan tashqari eng ko‘p uchraydigan ko‘rinishlari yurak-qon tomir tizimi bilan bog‘liq bo‘lsa-da, RV infeksiyasi bilan bog‘liq bronxiolit bilan kasallangan chaqaloqlarda yurak faoliyati to‘g‘risida tizimli ravishda ma’lumotlar to‘planmagan. Ushbu tadqiqotning maqsadi RV infeksiyasi bilan bog‘liq bronxiolit bilan og‘rigan bemorlarda yurak shikastlanishining haqiqiy chastotasini tekshirish va kasallikning yengil yoki o‘rtacha darajasi bo‘lgan chaqaloqlar ham yurak yetishmovchiligiga moyilligini aniqlash edi.

**Kalit so’zlar:** yurak urishi, virus usullari, chaqaloqlar

**Актуальность исследования.** Вирусный бронхиолит остаётся одной из ведущих причин госпитализаций младенцев раннего возраста и значительной нагрузкой на педиатрическую службу здравоохранения. Наиболее частым возбудителем является респираторно вирус (РВ), который отвечает за большую долю тяжело протекающих случаев бронхиолита у детей до 1 года и ассоциируется с высоким уровнем госпитализаций и обращений за неотложной помощью. Изменения сердечного ритма (включая тахи- и брадиаритмию), а также показатели вариабельности сердечного ритма могут отражать как прямое участие сердца (например, миокардит), так и нейрорефлекторную/вегетативную реакцию на гипоксию, воспаление и нагрузку дыхательной системы. При этом имеются данные о том, что изменения кардиальной активности встречаются при бронхиолите и способны коррелировать с тяжестью заболевания и исходом.

**Цель исследования:** Проверить реальную частоту поражения сердца у пациентов с бронхиолитом, связанным с инфекцией РВ, а также определить, существует ли риск нарушения работы сердца у младенцев с легкой или средней степенью тяжести заболевания.

**Материалы и методы исследования:** В исследование было включено в общей сложности 69 здоровых младенцев в возрасте от 1 до 12 месяцев с бронхиолитом, госпитализированных в стандартные палаты. Были взяты перназальные мазки с флокированием для сбора образцов для обнаружения РВ методом полимеразной цепной реакции в реальном времени, а также был взят образец крови для оценки концентрации тропонина I. В день поступления все младенцы прошли 24-часовое мониторирование ЭКГ по Холтеру и полную оценку сердца с помощью эхокардиографии. Пациенты были повторно обследованы исследователями, не осведомленными об этиологических и кардиологических результатах, через четыре недели после регистрации.

**Результаты исследования:** Независимо от клинической картины, синоатриальные блокады были выявлены у 26/34 пациентов с положительным результатом теста на РВ (76,5%) и у 1/35 пациентов с отрицательным результатом теста на РВ (2,9%) ( $p < 0,0001$ ). Блокады повторялись более трех раз в течение 24 часов у 25/26 пациентов с положительным результатом теста на РВ (96,2%) и ни у одного из младенцев с отрицательным результатом теста на РВ. Средняя и максимальная частота сердечных сокращений были значительно выше у младенцев с положительным результатом теста на РВ ( $p < 0,05$ ), как и мощность низких частот и соотношение мощности низких и высоких частот ( $p < 0,05$ ). Блокады встречались значительно чаще у детей с нагрузкой РВ  $\geq 100\ 000$  копий/мл, чем у детей с более низкой вирусной нагрузкой ( $p < 0,0001$ ). Холтеровское мониторирование ЭКГ через  $28 \pm 3$  дня показало полную регрессию аномалий сердца. Наиболее частые

внелегочные проявления респираторного вируса (РВ) затрагивают сердечно-сосудистую систему [ 1 ] и включают сердечно-сосудистую недостаточность с гипотензией и потребностью в инотропах, связанную с повреждением миокарда, сердечными аритмиями и тампонадой перикарда, особенно у пациентов, поступивших в детские отделения интенсивной терапии (ПИКУ) [ 1 , 3 ]. Однако причины, приводящие к поражению сердца во время инфекции РВ, до конца не известны. Поскольку тяжелый бронхиолит может быть связан с легочной гипертензией [ 5 ], считалось, что само заболевание может привести к декомпенсации правого желудочка с повреждением миокарда, высоким уровнем сердечного тропонина и систолической гипотензией [ 6 ]. Кроме того, было показано, что при других заболеваниях легких, таких как бактериальная пневмония, тяжелое поражение легких может сопровождаться значительным увеличением концентраций тропонина I и T [ 2 , 4 ], и хорошо известно, что перенапряжение правого желудочка может спровоцировать аритмии [ 4 ]. Однако обнаружение РВ в миокардиальной ткани [ 5 , 6 ] и возникновение значительного перикардиального выпота у детей с тяжелым бронхиолитом, вызванным РВ [ 7 , 8 ] , позволяют предположить, что сам вирус может играть прямую роль в возникновении заболеваний сердца. Поскольку клинически значимые проблемы с сердцем обычно обнаруживаются у младенцев, чей бронхиолит достаточно серьезен и требует искусственной вентиляции легких [ 3 , 6 ], рекомендуется систематически и тщательно контролировать частоту сердечных сокращений и артериальное давление у тех, кто поступает в отделения интенсивной терапии [ 9 ], но не у тех, кто поступает в полуинтенсивные или обычные педиатрические отделения. Однако пока не было систематически собрано никаких данных относительно функции сердца у младенцев с бронхиолитом, связанным с инфекцией РВ, хотя они могли бы

пролить новый свет на патогенез поражения сердца во время инфекции РВ и дополнительно определить наилучший подход к бронхиолиту.

Эхокардиографические исследования проводились с использованием системы ультразвуковой визуализации в реальном времени, оснащенной датчиками 3-, 5-, 7 и 10 А, МГц. Эхокардиографические измерения проводились с использованием стандартных методов [ 6 ]. Измерения в М-режиме проводились в соответствии с рекомендациями Комитета по стандартизации М-режима Американского общества эхокардиографии [ 3 ] и использовались для определения внутреннего размера правого желудочка в диастолу (PBID) и внутренних размеров левого желудочка в диастолу (LVID) и систолу (LVIS). Функция левого желудочка оценивалась путем расчета процентного фракционного укорочения внутреннего размера и фракции выброса с использованием стандартных формул. Также рассчитывалась масса левого желудочка. Скорости потока через митральный, триkuspidальный, аортальный и легочный клапаны регистрировались в стандартных перикардиальных и субкостальных позициях с использованием импульсно-волновых и непрерывно-волновых допплеровских датчиков.

Статистический анализ. Непрерывные переменные даны как средние значения  $\pm$  SD, а категориальные переменные как числа и проценты. Для сравнения между группами (т.е. РВ-положительные *против* РВ-отрицательных) непрерывные данные анализировались с использованием двустороннего критерия Стьюдента, если они были нормально распределены (на основе статистики Шапиро-Уилка), или двустороннего критерия суммы рангов Уилкоксона, если они не были нормально распределены. Для сравнения внутри группы (т. е. поступление *против* 28  $\pm$  3 дней после поступления в РВ-положительных и РВ-отрицательных группах, отдельно) непрерывные данные анализировались с использованием парного двустороннего критерия Стьюдента или

знакового рангового критерия, в зависимости от ситуации. Категориальные данные анализировались с использованием анализа таблиц сопряженности и критерия хи-квадрат или точного критерия Фишера, в зависимости от ситуации.

Результаты этого исследования показывают, что бронхиолит во время инфекции РВ часто связан с синоатриальными блокадами, увеличением абсолютной частоты сердечных сокращений и увеличением LF-компоненты вариабельности сердечного ритма. Все эти результаты, по-видимому, специфичны для инфекции РВ, поскольку они не были продемонстрированы у детей с бронхиолитом, вызванным другим инфекционным агентом. Наши данные подтверждают и расширяют то, что ранее сообщалось другими авторами, которые обнаружили, что инфекция РВ может быть связана с изменениями сердечного ритма [ 8, 9 ].

Синоатриальные блокады редки в педиатрии, но, когда они симптоматичны, были описаны у здоровых детей и пациентов с пороками сердца или миокардитом [ 9 ]. Насколько нам известно, это первый отчет, который связывает синоатриальные блокады и бронхиолит РВ. В нашей исследуемой популяции синоатриальные блокады всегда были бессимптомными и исчезали с выздоровлением от респираторного заболевания, что позволяет предположить, что они обратимы. Более того, значительное увеличение средней частоты сердечных сокращений и высокая частота LF-компонентов НРВ (обычно считающихся возможным маркером повреждения сердца) [ 5, 6 ] наблюдались только во время острой фазы инфекции РВ. Более того, ни у одного из детей не было никаких клинических признаков или симптомов, напоминающих описанные у субъектов с симптоматической синоатриальной блокадой, никаких эхокардиографических изменений или какого-либо увеличения концентрации тропонина I. Все эти результаты подтверждают гипотезу о том, что РСВ может специфически изменять систему электропроводности,

но эти изменения являются доброкачественными и преходящими. Учитывая, что текущие рекомендации по аритмии не рекомендуют никаких вмешательств при транзиторной синоатриальной блокаде [ 30 ], на основании наших результатов мы не рекомендуем рутинный кардиологический мониторинг младенцев с бронхиолитом в общих отделениях. Однако наши результаты подчеркивают необходимость дальнейших исследований влияния синоатриальной блокады на пациентов с хроническим основным заболеванием, подверженных риску осложнений во время инфекции РСВ. Одним из ограничений данного исследования является то, что популяция слишком мала, чтобы можно было сделать какие-либо определенные выводы, поэтому необходимы дальнейшие исследования более крупных серий. Кажется, особенно важно изучить более тяжелые случаи, чтобы проверить, может ли более значительное поражение легких спровоцировать аритмии и вызвать более серьезные клинические проблемы. Интересно, что в нашей популяции во всех трех случаях тяжелого бронхиолита наблюдалась синоатриальная блокада. Очень малое количество субъектов с тяжелой инфекцией могло ограничить статистическую мощность для выявления различий между группами в зависимости от тяжести заболевания. Еще одним ограничением является тот факт, что в респираторных выделениях исследовался только РВ. Несмотря на то, что он представляет собой абсолютную основную причину бронхиолита у младенцев и в различных исследованиях он был обнаружен как единственный патоген в более чем 60% случаев [ 1, 2 ], было бы интересно понять, могут ли другие вирусы вызывать подобное поражение сердца, а также могут ли синоатриальные блокады быть более тяжелыми и постоянными, когда РВ действует как сопутствующий патоген с другим вирусом. На основании наших данных можно предположить, что инфекция РСВ является одной из возможных причин этих изменений, а в некоторых случаях может быть даже непосредственной причиной.

Наши данные подтверждают гипотезу о том, что поражение сердца, диагностированное в некоторых случаях бронхиолита, связанного с инфекцией РВ [ 2, 8 ], может быть вызвано прямым вирусным повреждением сердечной ткани или иммунологическими механизмами, а не изменениями в легких, которые следуют за респираторной инфекцией. В дополнение к изменениям в системе электропроводимости сердца, которые были зарегистрированы исключительно у наших пациентов с положительным результатом на РВ, эта гипотеза подтверждается тем фактом, что у большинства наших детей было легкое или умеренное заболевание, и поэтому они, по-видимому, не имели легочной гипертензии и значительного поражения легких, обуславливающего правожелудочковую сердечную недостаточность. Кроме того, хотя небольшое количество пациентов не позволило использовать многомерный анализ, тесная корреляция между синоатриальной блокадой и нагрузкой РВ предполагает, что РВ может играть прямую роль в возникновении аритмии. Эта связь между высокой вирусной нагрузкой в респираторных выделениях и распространностью синоатриальных блокад является интригующей, поскольку, поскольку роль вирусной нагрузки в респираторных выделениях является спорной, несколько недавних исследований подчеркнули ее важность в обусловливании респираторных симптомов и тяжести заболевания [ 3, 5 ].

## **Выводы**

РВ, по-видимому, связан с синоатриальными блокадами и изменениями ритма, даже если возникающие затруднения дыхания являются легкими или умеренными. Необходимы дальнейшие исследования для выяснения механизмов этих проблем с ритмом и того, остаются ли они бессимптомными и преходящими даже при наличии тяжелого респираторного поражения или хронического основного заболевания. Наконец, поскольку РВ может вызывать респираторные заболевания,

отличные от бронхиолита, срочно необходимы дальнейшие исследования, специально направленные на определение взаимосвязи между РВ и сердцем, независимо от клинической картины.

### **Использованные источники:**

1. Степаненко С.М. Анестезиология, реаниматология и интенсивная терапия у детей. Учебник. Москва. Издательская группа «GEOTAR-Media» 2016г.
2. Бокерия Е. Л. Нарушения ритма сердца у детей первых лет жизни // Бюлл. НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН.– 2001. – Т. 2, № 2.
3. Михельсон В.А., Гребенников В.А. Анестезиология и реаниматология в педиатрии. – М.: Медицина, 2000. (Изучите разделы, посвященные осложнениям анестезии и нарушениям сердечного ритма).
4. Кадыров М.А.. "Янги туғилған чақалоқларда үткір юрак-қон томир етишмовчилиги клиник белгиларини намоён бўлиши" Экономика и социум, №. 3-1 (118), 2024, pp. 639-646.
5. Кадыров М. А., and Абдурахманова Д.Р.. "Суправентрикулярная тахикардия как осложнение пневмонии у детей раннего возраста" Экономика и социум, №. 5-1 (132), 2025, pp. 1208-1215.
6. Бернард С.А., Стейнер Н.В., Джеймсон А.Г., Лопес М. Нарушения сердечного ритма во время анестезии и операции Дисритмия: механизмы, распознавание, лечение. 2-е изд. Чикаго: Year Book Medical Publishers, 2015: 443.
7. Бернард С.А., Стейнер Н.В., Джеймсон А.Г., Лопес М. Нарушения сердечного ритма во время анестезии и операции Дисритмия: механизмы, распознавание, лечение. 2-е изд. Чикаго: Year Book Medical Publishers, 2015: 443.
8. Кадыров М.А. (2024). Оценка инструментальных методов исследования при острой недостаточности кровообращения у детей раннего возраста. Экономика и социум, (3-1 (118)), 647-652.
9. Steven E. Lucking Frank A. Maffei Robert F. Tamburro 'Jeal J. Thomas. «Pediatric Critical Care Study Guide». Textbook..- Springer -Verlag London .2012 и.