

А.С. Шарыкин^{1,2}, И.И. Трунина^{1,2}, Е.В. Карелина¹,
И.И. Дмитриев¹, Е.В. Шильковская³

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА, ВЫЯВЛЯЕМАЯ В ДЕТСКОМ КАРДИОЛОГИЧЕСКОМ СТАЦИОНАРЕ, И ВОЗМОЖНОСТИ СТРЕСС-ЭХОКАРДИОГРАФИИ

¹ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. З.А. Башляевой» ДЗМ, ²ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, ³ЗАО «Абсида» (Детская поликлиника «Литфонда»), Москва, РФ



Патология митрального клапана (МК) может быть не только изолированной, но и сопровождать различные заболевания сердца у детей, влияя на прогноз, однако ее частота и факторы, способствующие прогрессированию, изучены недостаточно. Цель исследования: оценить частоту и степень митральной регургитации (МР) у детей, требующих кардиологического наблюдения, и ее влияние на состояние сердца, в т.ч. при выполнении физических нагрузок. Материалы и методы исследования: изучены частота и степень МР по данным ЭХОКГ у 1000 детей в возрасте от 2 мес до 18 лет. Степень МР оценивали планиметрически в % от площади левого предсердия (ЛП), а также по ширине струи регургитации (*vena contracta*). Диаметр митрального кольца, ЛП и левого желудочка (ЛЖ) оценивали с помощью z-фактора в соответствии с площадью поверхности тела ребенка. 13 пациентам выполнена стресс-эхокардиография (СЭХОКГ) с нагрузкой на велоэргометре в положении лежа. Результаты: всего МР выявлена у 389 (38,9%) человек, в т.ч. МР I степени – у 312 (80,2%), МР ≥ II степени – у 77 (19,8%). МР была компонентом врожденного порока сердца (ВПС) у 138 грудных детей. 251 пациент был старше 1 года. Среди них МР ≥ II степени имели 28 (11,2%) человек, в т.ч. 9 из 60 (15%) – при изолированной патологии МК (пролапс МК у 11 – 18,3%), 8 из 71 (11,3%) – при наличии нарушений ритма, 3 из 97 (3,1%) – при артериальной гипертензии и 8 из 23 (34,8%) – при кардиомиопатиях (КМП). При исключении ВПС и КМП частота МР ≥ II степени составила 8,8%. Дилатация ЛП была у 43 (17,1%), ЛЖ – у 12 (4,8%). При СЭХОКГ у 8 из 13 (61,5%) детей выявлены неблагоприятные реакции: увеличение степени МР – 4, дилатация ЛП – 5, дилатация ЛЖ – 4, снижение фракции выброса ЛЖ – 2 случая. Однако ЭХОКГ покоя не позволяла предсказать реакцию сердца на нагрузку. Заключение: у детей, требующих кардиологического наблюдения, МР ≥ II степени имеется в 19,8% случаев, в т.ч. у 8,8% без ВПС и КМП. СЭХОКГ позволяет выявлять функциональные изменения сердца в латентной стадии, прогнозировать риски и планировать индивидуальный режим безопасной физической активности.

Ключевые слова: митральная регургитация, детский возраст, эхокардиография, физические нагрузки, спорт.

Цит.: А.С. Шарыкин, И.И. Трунина, Е.В. Карелина, И.И. Дмитриев, Е.В. Шильковская. Недостаточность митрального клапана, выявляемая в детском кардиологическом стационаре, и возможности стресс-эхокардиографии. Педиатрия. 2018; 97 (1): 46–54.

Контактная информация:

Шарыкин Александр Сергеевич – д.м.н., проф.
каф. госпитальной педиатрии им. акад.
В.А. Таболина педиатрического факультета ФГБОУ
ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ,
врач-детский кардиолог ГБУЗ
«ДГКБ им. З.А. Башляевой ДЗМ»
Адрес: Россия, 117997, г. Москва,
ул. Островитянова, 1
Тел.: (916) 188-58-60, E-mail: sharykin1947@mail.ru
Статья поступила 21.04.17,
принята к печати 6.09.17.

Contact Information:

Sharikin Alexander Sergeevich – MD., prof.
of Hospital Pediatrics Department named after
Academician V.A. Tabolin, Pirogov Russian National
Research Medical University; pediatric cardiologist of
Z.A. Bashlyeva Children City Clinical Hospital
Address: Russia, 117997, Moscow,
Ostrovityanova str., 1
Tel.: (916) 188-58-60, E-mail: sharykin1947@mail.ru
Received on Apr. 21, 2017,
submitted for publication on Sep. 6, 2017.

MITRAL VALVE REGURGITATION DIAGNOSED IN A PEDIATRIC CARDIAC HOSPITAL AND THE POSSIBILITY OF STRESS ECHOCARDIOGRAPHY

¹Z.A. Bashlyaeva Children City Clinical Hospital; ²Pirogov Russian National Research Medical University; ³ZAO «Absida» (Children's Polyclinic, Literature Foundation), Moscow, Russia

Mitral valve (MV) pathology can be not only isolated, but also accompany various heart diseases in children, affecting the prognosis, but its frequency and progression factors are insufficiently studied. Objective of the research – to evaluate frequency and extent of mitral regurgitation (MR) in children requiring cardiac follow-up and its effect on heart condition, incl. during physical exertion. Study materials and methods: MR frequency and degree were studied according to ECHO data in 1000 children aged from 2 months to 18 years. The MR degree was measured planimetrically in % of left atrium (LA) area, and also by regurgitation jet width (vena contracta). Mitral ring, LA and left ventricle (LV) diameter was assessed using the z-factor in accordance with the child's body surface area. 13 patients under went stress echocardiography (SECHO) with a load on a veloergometer in supine position. Results: total MR was detected in 389 (38,9%) people, incl. MR degree I – in 312 (80,2%), MP \geq degree II – in 77 (19,8%) children. MR was a component of congenital heart disease (CHD) in 138 infants. 251 patients were more than 1 year old. Among them, MP \geq degree II was in 28 (11,2%) people, incl. 9 out of 60 (15%) – with MV isolated pathology (MV prolapse in 11 – 18,3%), 8 of 71 (11,3%) with rhythm disorders, 3 of 97 (3,1%) with arterial hypertension and 8 of 23 (34,8%) – with cardiomyopathies (CMP). With the exclusion of CHD and CMP the frequency of MR \geq degree II was 8,8%. LA dilatation was in 43 (17,1%), LV – in 12 (4,8%). SECHO revealed adverse reactions in 8 out of 13 (61,5%) children: an increase in MR degree – 4, LA dilatation – 5, LV dilatation – 4, LV ejection fraction decrease – 2 cases. However, ECHO in rest did not allow to predict the heart reaction to the load. Conclusion: in children requiring cardiac follow-up, MR MP \geq degree II is present in 19,8% of cases, incl. in 8,8% without CHD and CMP. SECHO allows detecting functional heart changes in the latent stage, predicting risks and planning an individual mode of safe physical activity.

Keywords: mitral regurgitation, childhood, echocardiography, physical exercise, sports.

Quote: A.S. Sharykin, I.I. Trunina, E.V. Karelina, I.I. Dmitriev, E.V. Shilykovskaja. Mitral valve regurgitation diagnosed in a pediatric cardiac hospital and the possibility of stress echocardiography. *Pediatrics*. 2018; 97 (1): 46–54.

Митральная регургитация (МР) в нормальной популяции встречается, по данным разных авторов, у 1,8–45% людей. В детском возрасте ее выявляют крайне редко, а факторы, способствующие появлению и прогрессированию, изучены недостаточно. Анализ работы отделения детской кардиологии на базе ДГКБ им. З.А. Башляевой показал, что патология митрального клапана (МК) представляет собой более частое явление, чем ожидалось, так как может быть не только изолированной, но и сопровождать различные заболевания сердца у детей. Настоящая работа предпринята с целью оценки частоты митральной недостаточности среди детей, требующих кардиологического наблюдения, и ее влияния на состояние сердца в различных условиях, в т.ч. при выполнении физических нагрузок.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ДГКБ им. З.А. Башляевой.

Материалы и методы исследования

Изучена частота и степень МР у 1000 детей в возрасте от 2 мес до 18 лет, прошедших эхокардиографическое (ЭХОКГ) исследование при

плановой госпитализации в детский кардиологический стационар за последние 2 года.

ЭХОКГ проводили на ультразвуковом сканере Logic P6 фазированными секторными датчиками с частотой 3–5 МГц (General Electric, США) в соответствии с рекомендуемыми способами оценки размеров полостей сердца и сосудов и толщины миокарда левого желудочка (ЛЖ) [1]. С помощью аппаратных программ определяли ударный и минутный индексы сердца, фракцию выброса (ФВ) и фракцию укорочения (ФУ) ЛЖ.

Степень отклонения структур сердца от популяционных норм, в т.ч. диаметра фиброзного кольца МК, размеров левого предсердия (ЛП) и ЛЖ анализировали по z-фактору (величине стандартного отклонения, SD), рассчитанному в соответствии с литературными рекомендациями для педиатрических пациентов [2, 3], и обрабатывали в полуавтоматическом режиме с помощью созданной нами компьютерной программы Zscore Calculator [4]. Дилатацией или гипертрофией структур считали превышение z-фактора, равного 1,65 SD (95-й центиль).

Степень МР оценивали планиметрически в % от площади ЛП, а также по ширине струи регургитации

на уровне отверстия (vena contracta): I степень соответствовала <20% и <3 мм; II степень – 20–40% и 3–7 мм; III степень – >40% и >7 мм (рис. 1) [5].

Результаты трех последовательных измерений усредняли. Если результаты планиметрического измерения и v. contracta различались, учитывали максимальную степень регургитации. Короткий сигнал, возникающий в момент закрытия створок и локализованный в области их коаптации, регургитацией не считали. В дальнейшем выделяли подгруппы МР1 – регургитация не выше I степени и МР2 – регургитация ≥II степени.

Диагноз пролапса МК (ПМК) ставили только при наличии систолического смещения створок МК более чем на 2 мм в полость ЛП от плоскости митрального кольца в парастернальной проекции длинной оси (рис. 2) [6].

Определяли также среднее давление в легочной артерии по Kitabatake [7] и кардиальный резерв – степень увеличения ФВ после нагрузки. Нормой считали прирост ФВ более чем на 4% [8].

Среди сопутствующих заболеваний оценивали наличие врожденных пороков сердца (ВПС), артериальной гипертензии (АГ), нарушений ритма сердца (НРС – эпизоды суправентрикулярной тахикардии, частой желудочковой экстрасистолии) и кардиомиопатий (КМП). Не было случаев МР вследствие бактериального эндокардита или ревматической этиологии. У детей без ВПС и КМП не было симптомов сердечной недостаточности вследствие МР.

При изолированной МР одним из основных вопросов, подлежащих экспертной оценке, являлось определение возможности заниматься физкультурой и/или спортом на профессиональной основе. С этой целью нами с 2016 г. начато использование стресс-эхокардиографии (СЭХОКГ), которая выполнена у 13 человек, в т.ч. у 6 с ПМК. 8 (61,5%) пациентов занимались физкультурой в объеме школьной программы, участвуя в соответствующих соревнованиях, 5 (38,5%) занимались профессиональным спортом. СЭХОКГ была проведена для решения вопроса о возможности сохранения или увеличения спортивной активности.

Данная методика тестирования была ранее апробирована на здоровых детях-спортсменах, а также при некоторых патологиях сердца [9, 10].

Методика нагрузки:

1. Нагрузка проводится на велоэргометре в положении лежа. Ноги пациента фиксируют на педалях велоэргометра; регистрируют исходную ЭКГ в 12 отведениях, измеряют артериальное давление (АД) и записывают исходные эхокардиографические данные.

2. Устанавливают величину нагрузки (из расчета 1,5–2 Вт/кг в зависимости от тренированности пациента) и максимально допустимые величины частоты сердечных сокращений (ЧСС) и АД (мм рт. ст.) для данного возраста.

3. В течение 1 мин выполняют разминку на «холостом» ходу в ритме 60–65 об/мин. Не останавливая велоэргометр, включают нагрузку.

4. В процессе нагрузки проводят постоянный контроль состояния и самочувствия пациента, монито-

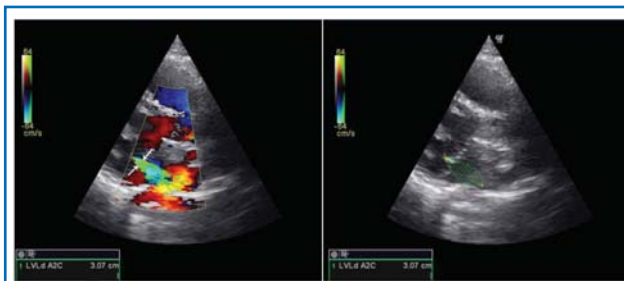


Рис. 1. ЭХОКГ при МР.

Измерение v. contracta производится между белыми стрелками (слева); обведена струя регургитации (справа).



Рис. 2. ЭХОКГ при пролапсе обеих створок МК (передней – на 6 мм, задней – на 4 мм).

ринг ЭКГ и измерение АД на 1-й, 3-й и 6-й минутах.

5. Начиная с 4-й минуты производят запись ЭХОКГ. Общее время нагрузки составляет 6 мин и определяется длительностью выполнения ЭХОКГ.

6. В восстановительном периоде контролируют ЭКГ и АД до их полного возвращения к исходному уровню.

Указанный выбор времени для записи ЭХОКГ в процессе теста связан с установленным фактом, что при постоянной субмаксимальной нагрузке стабилизация уровня потребления кислорода и гемодинамических показателей наступает в течение 3 мин [9, 11]. Таким образом, с 4-й минуты ЭХОКГ-данные достоверно отражают реакцию сердца на выполняемую нагрузку.

Во всех случаях получено письменное информирование согласие родителей на проведение исследования.

Критериями досрочного прекращения нагрузочного теста являлись повышение систолического АД выше, чем $120 + 0,48 * W$ (где W – мощность нагрузки, Вт), появление НРС, тахикардия более 85% от максимальной предсказуемой ЧСС, нежелание пациента завершать тест по причине выраженной усталости.

Данные представлены в виде средней величины и стандартного отклонения или медианы и интерквартильного интервала (для нормального и ненормального распределения переменных соответственно). Различия показателей оценивали соответственно по t-критерию Стьюдента или U-критерию Манна-Уитни и критерию Вилкоксона. Для оценки степени взаимосвязи признаков рассчитывали коэффициент корреляции по Спирмену. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Характеристика обследованных пациентов (n=251) с МР

Сопутствующая патология	Средний возраст, годы/ППТ, м ²	МК, мм (z)	КДР ЛЖ, мм (z)	ЛП, мм (z)	Средняя степень МР
Нет (n=60, 23,9%)	11,4±4,56/ 1,3±0,4	25,6±4,95 (-0,2±0,62)	43,3±7,83 (-0,1±0,94)	27,8±4,79 (1,1±0,67)	1,2±0,4
АГ стабильная (n=43, 17,1%)	14,7±2,98/ 1,85±0,35	29,1±3,48 (-0,77±0,99)	48,65±5,27 (-1,37±2,03)	31,79±3,71 (0,26±1,32)	1,01±0,07
АГ лабильная (n=54, 21,5%)	14,7±2,33/ 1,6±0,23	27,6±2,9 (-0,3±0,56)	46,2±3,65 (-0,2±0,75)	29,4±3,01 (0,90±0,67)	1±0,1
НРС (n=71, 28,3%)	10,7±5,06/ 1,3±0,46	25,3±5,25 (-0,3±0,81)	43,1±6,84 (-0,1±1,5)	27,4±4,85 (0,9±1,1)	1,1±0,2
КМП (n=23, 9,2%)	8,4±6,05/ 0,91±0,48	23,7±6,13 (0,43±0,95)	40,63±9,13 (1,19±2,09)	28,43±8,26 (2,26±1,58)	1,3±0,4

Здесь и в табл. 2: АГ – артериальная гипертензия; НРС – нарушения ритма сердца; КМП – кардиомиопатия; МК – диаметр митрального клапана; ЛЖ – левый желудочек; ЛП – диаметр левого предсердия; МР – митральная регургитация; ППТ – площадь поверхности тела.

Результаты

Всего МР выявлена у 389 (38,9%) человек, в т.ч. МР1 – у 312 (80,2%), МР2 – у 77 (19,8%) детей (у 2 из них она была III степени). Из дальнейшего анализа исключены грудные дети, имевшие ВПС (28,8%) и/или частые сопутствующие соматические заболевания, способные повлиять на функцию сердца. Всего было 138 (35,5%) таких пациентов. Среди них МР1 была у 89 (64,5%), МР2 – у 49 (35,5%) детей.

251 (64,5%) остальных наблюдений распределились следующим образом (табл. 1).

Абсолютные величины ЛП и ЛЖ значительно различались как внутри, так и между группами. Это было связано с большим разбросом весоростовых показателей детей. В результате парадоксальным образом диаметры МК и камер при КМП оказались меньше, чем в остальных подгруппах (табл. 1), наиболее показательный пример – в сравнении с пациентами, имевшими АГ: $p=0,0000$. Однако индексация по центильному распределению для каждой ППТ (с помощью z-фактора) позволила более адекватно оценить имеющиеся изменения. При КМП все рассматриваемые последствия дисфункции МК, указанные в табл. 1, оказались достоверно выше, чем в остальных подгруппах ($p<0,05$).

Другим важным примером использования z-фактора является следующий. Мы не выявили

корреляции между степенью МР в покое и абсолютными размерами ЛП или ЛЖ. Однако отмечалась связь между степенью МР и z-факторами для указанных камер ($r_{ЛП}=0,43$, $p<0,05$; $r_{ЛЖ}=0,28$, $p<0,05$). Так как МР1 редко приводит к нарушениям внутри сердечной гемодинамики, в дальнейшем анализировали преимущественно роль МР2.

Сопутствующая патология в разной степени оказывала влияние на состояние МК и размеры сердца (табл. 2). Как уже указывалось, наибольшие отклонения отмечались среди детей с КМП. В этой группе МР2 встретилась у 8 (34,8%) детей, количество дилатаций ЛП составило 11 (47,8%), а ЛЖ – 6 (26,1%).

В группе с артериальной гипертензией МР2 наблюдалась всего в 3 (3,1%) случаях, увеличение ЛП – в 7 (7,2%), а ЛЖ – в одном (1%) случае. При этом не было существенных различий при стабильной или лабильной АГ (табл. 1). При сочетании с нарушениями ритма МР2 была у 8 (11,3%) человек, увеличение ЛП – у 16 (22,5%), а ЛЖ – у 4 (5,6%).

Среди 60 детей с диагнозом первичной патологии митрального клапана МР2 была у 9 (15%) чел., дилатация ЛП – у 9 (15%), а ЛЖ – у одного ребенка (1,7%). Частота ПМК в этой подгруппе составила 18,3% (а среди всех пациентов старше 1 года – 4,4%). МР2 была у 4 (36,4%) из них.

Таблица 2

Количество пациентов с превышением референсных значений отдельных структур сердца и различной степенью МР

Сопутствующая патология	Диаметр МК >1,65 SD	КДР ЛЖ >1,65 SD	ЛП >1,65 SD	Колич. МР1 (%)	Колич. МР2 (%)
Нет патологии (n=60)	0	1 (1,7%)	9 (15%)	51 (85%)	9 (15%)*
АГ стабильная (n=43)	0	1 (2,3%)	2 (4,6%)	42 (97,6%)	1 (2,4%)
АГ лабильная (n=54)	0	0	5 (9,2%)	52 (96,3%)	2 (3,7%)
НРС (n=71)	1 (1,4%)*	4 (5,6%)*	16 (22,5%)*	63 (88,7%)	8 (11,3%)
КМП (n=23)	2 (8,7%)*	6 (26,1%)*	11 (47,8%)*	15 (65,2%)	8 (34,8%)*
Всего (n=251)	3 (1,2%)	12 (4,8%)	43 (17,1%)	223 (88,8%)	28 (11,2%)
Всего без КМП (n=228)	1 (0,4%)	6 (2,6%)	32 (14,0%)	208 (91,2%)	20 (8,8%)

*Различия между группами достоверны ($p<0,05$).

Так как расширение фиброзного кольца МК выявлено только в 3 наблюдениях (2 из них – при КМП), можно сделать вывод, что МР в рассматриваемой когорте пациентов в большей мере была связана с дисфункцией клапанного и подклапанного аппарата, а не со вторичной дилатацией фиброзного кольца.

Среди пациентов без КМП МР2 была у 20 (8,8%) человек, а дилатация ЛП встретилась в 32 (14%) случаев и не коррелировала со степенью МР, зарегистрированной в покое. Расширение ЛЖ было только в 6 (2,6%) наблюдениях.

Резкое снижение ФВ ЛЖ ($\leq 55\%$) наблюдали у 10 (4%) детей – у всех имелась КМП. Увеличение конечного систолического размера (КСР) ЛЖ в покое, выходящее за референсные значения, встретилось у 9 из них. Однако еще у 6 человек без нарушений ФВ или ФУ выявлено патологическое увеличение КСР ЛЖ, 5 из них имели также НРС, у одного сопутствующей патологии не выявлено.

Результаты стрессэхокардиографии. Исследование проведено 13 детям, средний возраст которых составил $14,2 \pm 2,6$ лет, ППТ $1,5 \pm 0,2$ м². 5 человек занимались спортом в течение 2–7 лет (хоккей – 2, велоспорт – 1, плавание – 1, бальные танцы – 1), остальные посещали уроки физкультуры в рамках школьной программы. Во всех случаях обнаружение митральной недостаточности послужило поводом для полного запрета спортивных упражнений. Однако сами дети и их родители, не желая вести сидячий образ жизни, обратились за экспертной оценкой состояния сердца.

Исходно МР1 выявлена у 9 детей (69,2%), МР2 – у 4 детей (30,8%); в 6 наблюдениях диагностирован ПМК, в 7 была МР без пролапса створок. Все испытуемые выполнили предложенную нагрузку (2 Вт/кг) без появления каких-либо клинических симптомов. Ни в одном случае тестирование не было прекращено из-за отказа пациента, изменений на ЭКГ или неадекватной реакции АД, однако у одной пациентки возникли жалобы на сильную усталость в мышцах ног. Во всех случаях акустическое окно для ЭХОКГ во время нагрузки было адекватно поставленным задачам.

Достигнутая ЧСС колебалась от 67,2 до 74% от максимально возможной, рассчитанной индивидуально для каждого пациента. Как известно, физическая деятельность на таком уровне соответствует средней нагрузке [12]. Типичной реакцией на нагрузку было достоверное увеличение систолического (с $106,9 \pm 15,6$ до $147,6 \pm 19,3$ мм рт. ст.) и диастолического (с $65,6 \pm 15,1$ до $81,2 \pm 14$ мм рт. ст.) АД у всех испытуемых; гипертензивных реакций не отмечено.

Ударный и сердечный индексы покоя существенно не отличались от нормальной величины для данного возраста. После нагрузки средняя величина ударного индекса увеличилась недостоверно (с $49,6 \pm 9,3$ до $50,3 \pm 15,2$ мл/м²;

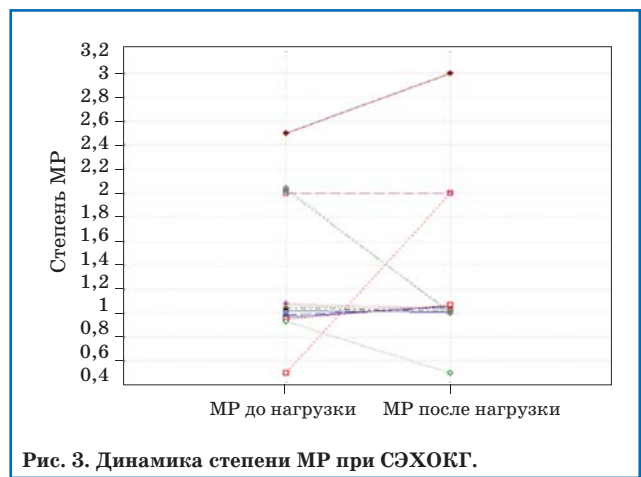


Рис. 3. Динамика степени МР при СЭХОКГ.

$p > 0,05$), а сердечный индекс возрастал более существенно за счет тахикардии (с $3,7 \pm 1$ до $7 \pm 1,9$ л/мин · м²; $p < 0,05$).

ФВ ЛЖ в покое составляла $69 \pm 4\%$, а ФУ – $43 \pm 6\%$. При нагрузке отмечено существенное возрастание этих показателей у 11 человек (74 ± 7 и $45 \pm 7\%$ соответственно, $p < 0,05$). В двух наблюдениях рост ФВ и ФУ отсутствовал.

Кровообращение в малом круге характеризовалось некоторым увеличением легочного кровотока (с $5,08 \pm 1,5$ до $7,19 \pm 4,7$ л/мин, $p < 0,05$) при умеренном повышении среднего давления в легочной артерии (с $12,6 \pm 3,3$ до $17,2 \pm 6,3$ мм рт. ст., $p < 0,05$).

Не было четкой связи между величиной регургитации исходно и при нагрузке (рис. 3).

Регургитация увеличилась в 2 наблюдениях; в одном из них она исходно уже была выраженной, а в другом – была незначительной. Уменьшение регургитации наблюдали в 2 случаях – в одном со значительной исходной степенью, а в другом – с минимальной дисфункцией клапана.

Динамика размеров ЛП и ЛЖ также отличалась значительной вариабельностью (рис. 4).

Таким образом, ЭХОКГ-показатели покоя не позволяли предсказать реакцию сердца на нагрузку.

Особый интерес представляли 5 человек, занимающихся спортом. Неблагоприятная динамика у них выявлена в 2 случаях: в одном (возраст 10 лет) резко увеличилась степень МР при

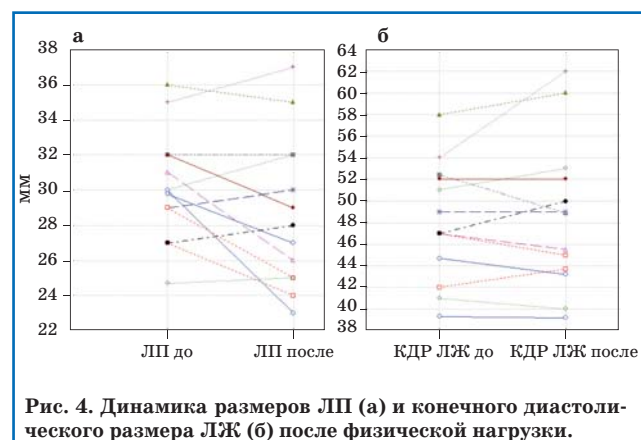


Рис. 4. Динамика размеров ЛП (а) и конечного диастолического размера ЛЖ (б) после физической нагрузки.

Неблагоприятные результаты СЭХОКГ у 6 пациентов, не занимающихся спортом

Возраст, годы	Увеличение степени МР при нагрузке или наличие МР2	Дилатация митрального кольца при нагрузке	Дилатация ЛП при нагрузке (z ЛП)	Дилатация ЛЖ при нагрузке (z КДР ЛЖ)	Уменьшение ФВ ЛЖ при нагрузке	Увеличение КСР ЛЖ при нагрузке (z КСР ЛЖ)
8	+		+ (z=1,55→2,01)	+ (z=1,52→1,9)		
2			+ (0,94→1,2)	+ (z=0,85→1,46)		
6	+	+ (z=1,48→1,85)	+ (z=1,68→1,68)			
4	+				+ (-7%)	+ (z=0,65→1,14)
5				+ (z=0,24→0,58)		
4			+ (z=1,52→1,92)	+ (z=0,59→1,97)		

+Признак присутствует; жирным шрифтом обозначены показатели z-фактора, выходящие за референсные значения.

нагрузке (со «следовой» до II степени), во втором (возраст 15 лет) – при наличии дилатации ЛП (на фоне МР1) отмечено снижение ФВ при нагрузке с 71,3 до 69,5% (на 2,4%). В данном случае нельзя было исключить влияния перетренированности на состояние пациента, однако на последующую тактику это не влияло – в обоих наблюдениях рекомендованы ограничения физических нагрузок. Среди остальных исследованных лиц патологических реакций со стороны сердца выявлено не было, все допущены к занятиям спортом.

Среди 8 детей, не занимавшихся спортом, неблагоприятная динамика выявлена у 6 в виде увеличения регургитации, и/или размеров ЛП или ЛЖ, или низкого кардиального резерва (отсутствие увеличения ФВ более 4% или увеличение КСР ЛЖ при нагрузке) (табл. 3).

Как следует из табл. 3, частым явлением была комбинация патологических отклонений, свидетельствующих о нарушении систолической функции и начальных стадиях ремоделирования сердца. Данные изменения служили основанием для ограничения физической активности, в т.ч. при занятиях физкультурой по школьной программе.

Обсуждение

МР той или иной степени встречается в обычной популяции достаточно часто; при этом в расчет принимается высокоскоростной цветовой поток, направленный в ЛП после закрытия митральных створок. K. Yoshida et al., обследовав 211 здоровых субъектов, обнаружили МР в разных возрастных группах у 38–45% [13]. По данным A. Brand et al., среди 461 ребенка в возрасте до 14 лет со структурно нормальным сердцем незначительная или умеренная МР обнаружена у 11 (2,4%) [14]. J.D.R. Thomson et al. [15] нашли МР у 6 (1,8%) из 329 лиц в возрасте до 18 лет, отметив, что истинная регургитация не

выявлялась ни у кого до 7 лет. Подобную регургитацию называют «физиологической», так как она не сопровождается какими-либо клиническими проявлениями и может даже присутствовать в 16–20% случаев у активных спортсменов [16].

Однако развитие выраженной дисфункции МК может приводить к сердечной недостаточности, инвалидизации пациентов или смерти. Наиболее опасны острые расстройства функции клапана; в противовес этому пациенты с хроническим заболеванием могут оставаться асимптомными много лет. В соответствии с этим в европейских и американских руководствах клинический статус является ключевым фактором для определения тактики лечения клапанной патологии, в соответствии с чем определяют 4 стадии поражения клапанов: А – пациенты с риском развития клапанной патологии; В – пациенты с прогрессирующей патологией (имеющие недостаточность клапана от легкой до умеренной степени), но при этом асимптомные; С – асимптомные пациенты с выраженной дисфункцией клапанов; D – пациенты с клиническими симптомами, вызванными клапанной патологией [17].

Выделяют два основных варианта хронической МР: первичную (дегенеративную) регургитацию и вторичную (функциональную) [17]. Основными причинами первичной клапанной недостаточности являются: 1) ПМК с удлинением створок, хорд и расширением кольца (болезнь Барлоу); 2) фиброэластический дефицит, приводящий к ослаблению хорд или их разрыву; 3) ревматизм; 4) инфекционный эндокардит; 5) врожденное расщепление митральных створок; 6) последствия радиационных поражений. У детей МР может быть также следствием более сложных ВПС. Хирургическая коррекция клапана в подобных случаях дает хороший эффект.

Вторичная МР может быть ишемической (ишемия и инфаркт миокарда) или неишемической (КМП, кардиты) этиологии. Дилатация ЛЖ у таких пациентов приводит к смещению папиллярных мышц и хорд в сторону верхушки, натяжению краев митральных створок, ограничению их подвижности и это в сочетании с дилатацией клапанного кольца нарушает коаптацию створок. Так как митральная недостаточность является лишь одним из компонентов заболевания, результаты ее оперативного лечения менее эффективны, чем первичной МР.

Как установлено нами, среди детей, поступающих в детское кардиологическое отделение, митральная недостаточность диагностируется у 38,9%; в 28,8% она связана с ВПС, в 8,5% сопровождается КМП. Среди детей старше 1 года МР в 23,9% наблюдений носит самостоятельный характер, однако может быть сопряжена с АГ (38,6%) или НРС (28,3%). В таких случаях ее степень и влияние на работу сердца могут быть оценены только при проведении ЭХОКГ в отделении. Такая высокая частота МР связана с концентрацией в отделении пациентов с различной патологией сердца, которая может сочетаться с дисфункцией МК.

МР I степени обычно не сопровождается гемодинамическими расстройствами. Однако МР \geq II степени требует внимательной оценки. В нашей серии наблюдений наиболее выраженная и частая МР выявлена в подгруппе с КМП (34,8%, $p < 0,05$ по сравнению с остальными подгруппами). При этом ЛП было увеличено у 47,8%, а ЛЖ – у 26% детей ($p < 0,05$); диаметр фиброзного кольца МК был также достоверно увеличен по сравнению с остальными пациентами ($p < 0,05$) и в 2 наблюдениях превышал референсные значения. Данный факт хорошо известен, и такие пациенты получают соответствующую терапию сердечной недостаточности.

Отдельного внимания заслуживают пациенты с первичным диагнозом ПМК. Наиболее часто направляющий диагноз в таких случаях основан на клинических данных. Однако еще в 1983 г. было показано, что ЭХОКГ-исследование опровергает такой диагноз в 65% наблюдений [18]. В настоящее время оснащение детских поликлиник ультразвуковой аппаратурой значительно улучшилось, однако частота ПМК остается сильно завышенной, что объясняется неправильной интерпретацией ЭХОКГ-изображения клапана на амбулаторном этапе [6]. Следует также отметить, что систолический шум над областью сердца, который обычно привлекает внимание у таких пациентов, может быть связан с наличием аномально расположенных хорд и трабекул в ЛЖ, а не с регургитацией на клапане. Среди 60 наших пациентов с направляющим диагнозом ПМК он был подтвержден только в 11 (18,3%) случаях, а регургитация \geq II степени имела только в 3 (5%) из них. Частота ПМК среди всех пациентов старше 1 года составила 4,4%.

На степень МР у детей могут влиять различные дополнительные причины. Нормальная

функция МК обеспечивается синхронной работой всех его анатомических компонентов. Появление изменений хотя бы в одной-двух структурах (створки, хорды, папиллярные мышцы, фиброзное кольцо) способно усугублять некомпетентность клапана. К примеру, НРС часто сочетается с дилатацией ЛП и нарушениями синхронизации в работе разных отделов сердца, в т.ч. папиллярных мышц. В нашей серии наблюдений пациентов МР сочеталась с аритмиями в 28,3% случаев и была выраженной в 11,3%. При этом дилатация ЛП установлена в 22,5% наблюдений, а ЛЖ – в 5,6%, что требует дальнейшего изучения связи этих изменений между собой.

Систематически повышенное давление на створки клапана, наблюдаемое при АГ, теоретически может усиливать прогибание створок и их расхождение, что приводит к возникновению или усилению митральной недостаточности. Однако в нашей серии наблюдений частота МР2 при повышенном АД была незначительной (3,1%), что можно объяснить отсутствием длительного гипертонического анамнеза у этих пациентов. Среди детей, прошедших СЭХОКГ, не было гипертонических реакций на нагрузку, что также снижает роль этого фактора в развитии выраженной МР. Однако сохранение АГ при взрослении пациентов может ухудшить функцию МК и такие дети требуют соответствующего диспансерного наблюдения.

I степень МР у детей может расцениваться как физиологическая регургитация или должна быть отнесена к стадии А (пациенты с риском развития клапанной патологии). Наблюдение за ними чаще чем 1 раз в год не требуется. Однако существует группа детей с более значительной дисфункцией клапана – в наших наблюдениях МР \geq II степени имела у 20 человек без КМП (8,8%). При этом выявлено несоответствие между частотой МР \geq II степени и частотой дилатированных левых отделов сердца, которые встречались чаще. Это указывает на необходимость поиска причин такого расхождения. Можно предположить, что одним из факторов является избыточная физическая активность, при которой увеличиваются давление и потоки крови в полостях сердца, что приводит к повышенной нагрузке на створки клапана и усилению регургитации, которая в покое выглядит небольшой, а также напряжению ЛЖ. У большинства детей с дисфункцией МК жалобы могут отсутствовать много лет или они являются незначительными, например, в виде сниженной толерантности к физической нагрузке. Многие лица не имеют симптомов вследствие неосознанного снижения своей активности до комфортного уровня. В таких случаях использование тестов с нагрузкой позволяет спровоцировать симптоматику, выявить те или иные нарушения насосной функции сердца. Изотоническая нагрузка у нормальных людей создает стимулы для повышения сократимости миокарда, повышает глобальную функцию миокарда и сердечный выброс (СВ). При этом конечный диастолический объем

(КДО) обычно остается неизменным, а конечный систолический объем (КСО) снижается, т.е. повышается ФВ ЛЖ. Увеличение КСО при нагрузке или недостаточное возрастание ФВ (менее 4%) свидетельствует о дисфункции миокарда и предопределяет плохой прогноз оперативных вмешательств по коррекции митральной недостаточности [8]. Мы наблюдали два случая с подобными реакциями на нагрузку, однако долговременный эффект этих нарушений можно будет оценить только при накоплении большого объема соответствующих наблюдений.

Увеличение КДО ЛЖ при нагрузке без ухудшения сократительной способности миокарда может быть одним из вариантов работы спортивного сердца и связано с ростом легочного кровотока при физических упражнениях [9]. Мы отметили в некоторых наших тестах подобную динамику КДР ЛЖ при отсутствии нарастания МР (табл. 3). Однако эти пациенты не были спортсменами, таким образом данную симптоматику можно трактовать как следствие дисфункции миокарда или МК.

Важным следствием нагрузки является изменение степени регургитации на МК. Например, при ПМК регургитация может быть непостоянной и не фиксироваться в покое, а провоцирующие нагрузочные тесты выявляют ее примерно у 30% пациентов [19]. Уже имеющаяся недостаточность клапана при нагрузке может уменьшаться, оставаться неизменной или увеличиваться. Важной особенностью является тот факт, что ультразвуковое исследование в покое не дает критериев, позволяющих определить вариант ответа на нагрузку, что подтверждено нашими наблюдениями. Таким образом, необходима индивидуальная оценка переносимости нагрузки в связи с поставленными диагностическими задачами – оценить степень дисфункции МК или миокарда ЛЖ.

В детском возрасте наибольшую группу составляют пациенты в стадии А или В, когда еще нет симптоматики и вопрос об оперативном вмешательстве на клапане не возникает.

Однако для них актуальным является обоснование правильного режима повседневной физической активности, в т.ч. связанной с занятиями физкультурой и спортом. Мы полагаем, что усиление недостаточности клапана во время нагрузки чревато прогрессирующей перегрузкой ЛП, а затем и ЛЖ. Обнаружение таких изменений уже в покое следует расценивать как позднюю диагностику. К сожалению, сообщения о применении СЭХОКГ в детском возрасте практически отсутствуют и в основном направлены на выявление ишемии миокарда. Наш первый опыт использования СЭХОКГ при митральной недостаточности показывает, что с ее помощью возможно выявить перечисленные выше патологические реакции сердца на ранних стадиях, когда изменения в покое могут еще не регистрироваться. Таким образом, последующие медицинские мероприятия приобретают по-настоящему профилактический характер. Прогностическое значение выявленных изменений в состоянии сердца при СЭХОКГ возможно будет оценить по мере накопления длительных наблюдений за обследованными пациентами.

Заключение

МР присутствует в 38,9% случаев среди детей с сердечно-сосудистыми заболеваниями. У младенцев она регистрируется преимущественно при ВПС, в более старшем возрасте – при КМП или гемодинамически значимых НРС. Изолированная МР, связанная с пролабированием створок МК, встречается лишь у 4,4% детей старшей возрастной группы.

МР \geq II степени у детей без КМП выявляется в 8,8% случаев, может сопровождаться ремоделированием сердца и ухудшением его функции. СЭХОКГ позволяет выявлять функциональные изменения сердца в латентной стадии, прогнозировать риски и планировать индивидуальный режим безопасной физической активности.

Конфликт интересов: авторы статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования, о которой необходимо сообщить.

Литература

1. Recommendations for Chamber Quantification: A Report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, Developed in Conjunction with the European Association of Echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology. *J. Am. Soc. Echocardiography*. 2005; 18: 1440–1463.
2. *Petersen MD, Du W, Skeens ME, Humes RA*. Regression equations for calculation of z scores of cardiac structures in a large cohort of healthy infants, children, and adolescents: an echocardiographic study. *J. Am. Soc. Echocardiography*. 2008; 2: 922–934.
3. *Warren AE, Boyd ML, O'Connell C, Dodds L*. Dilatation of the ascending aorta in paediatric patients with bicuspid aortic valve: frequency, rate of progression and risk factors. *Heart*. 2006; 92: 1496–1500.
4. *Шарыкин А.С., Рушайло-Арно А.А., Субботин П.А.* Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016610878 Zscore Calculator V.12. Дата регистрации в Реестре программ для ЭВМ 21.01.2016.
5. *Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, et al*. Guidelines American Society of Echocardiography: Recommendations for Evaluation of the Severity of Native Valvular Regurgitation with Two-dimensional and Doppler Echocardiography. *Eur. J. Echocardiography*. 2003; 4: 237–261.
6. *Шарыкин А.С.* Пролапс митрального клапана – новый взгляд на старую патологию. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2008; 6: 11–20.
7. *Kitabatake A, Inoue M, Asao M, Masuyama T, Tanouchi J, Morita T, Mishima M, Uematsu M, Shimazu T, Hori M, Abe H*. Noninvasive evaluation of pulmonary hypertension by a pulsed Doppler technique. *Circulation*. 1983; 68 (2): 302–309.
8. *Lee R, Haluska B, Leung DY, Case C, Mundy J, Marwick TH*. Functional and prognostic implications of left ventricular contractile reserve in patients with asymptomatic severe mitral regurgitation. *Heart*. 2005; 91: 1407–1412.
9. *Шарыкин А.С., Шильковская Е.В., Колесникова М.А., Павлов В.И., Иванова Ю.М., Попова Н.Е.* Изменение систолической функции левого желудочка у детей-спортсменов в ответ на физическую нагрузку. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2010; 5: 83–89.
10. *Шарыкин А.С., Шильковская Е.В., Колесникова*

М.А., Попова Н.Е. Особенности динамики эхокардиографических показателей в ответ на дозированную физическую нагрузку у детей с врожденным аортальным стенозом. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2010; 6: 55–61.

11. Washington RL, Bricker JT, Alpert BS, Daniels SR, Deckelbaum RJ, Fisher EA, Gidding SS, Isabel-Jones J, Kavey RE, Marx GR. Guidelines for exercise testing in the pediatric age group. From the Committee on atherosclerosis and hypertension in children, council on cardiovascular disease in the young, the American Heart Association. Circulation. 1994; 90 (4): 2166–2179.

12. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell EA, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health. Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation. 2007; 116: 1081–1093.

13. Yoshida K, Yoshikawa J, Shakudo M, Akasaka T, Jyo Y, Takao S, Shiratori K, Koizumi K, Okumachi F, Kato H, Fukaya T. Color Doppler evaluation of valvular regurgitation in normal subjects. Circulation. 1988; 78: 840–847.

14. Brand A, Dollberg S, Keren A. The prevalence of

valvular regurgitation in children with structurally normal hearts: A color Doppler echocardiographic study. Am. Heart J. 1992; 123 (1): 177–180.

15. Thomson JDR, Allen J, Gibbs JL. Left sided valvar regurgitation in normal children and adolescents. Heart. 2000; 83: 185–187.

16. Vasconcelos DF, Junqueira JLF, Sanches OOF. Doppler echocardiographic comparison of valvular dynamics in bicycling, running, and football athletes, and sedentary subjects. Arq. Bras. Cardiol. 1993; 61 (3): 161–164.

17. Nishimura RA, Otto CO, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Guyton RA, O'Gara PT, Ruir CE, Skubas NJ, Sorajja P, Sundt TM, Thomas JD. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. Executive Summary. Circulation. 2014; 129: 2440–2492.

18. Бочкова Д.Н., Разина Т.Ю., Соболев Ю.С., Десятниченко В.М. Распространенность пролапса митрального клапана среди населения Москвы. Кардиология. 1983; 8: 40–43.

19. Stoddard MF, Prince CR, Dillon S, Longaker RA, Morris GT, Liddell NE. Exercise-induced mitral regurgitation is a predictor of morbid events in subjects with mitral valve prolapse. J. Am. Col. Cardiol. 1995; 25: 693–699.

РЕФЕРАТЫ

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОНТЕКСТА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПОВТОРНОЙ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ НЕДОНОШЕННЫХ МЛАДЕНЦЕВ

Задача исследования: изучить влияние социального неравенства на риск повторной госпитализации в первый год после выписки из неонатального отделения в популяции недоношенных детей. В исследование включались недоношенные младенцы, рожденные в период с 2006 по 2013 гг. на $\leq 32^{+6}$ гестационного возраста и находившиеся в одной из клиник французской региональной медицинской сети. Социально-экономический контекст оценивался с использованием индекса социально-экономической депривации соседних районов. Для выявления факторов риска, связанных с повторной госпитализацией, были использованы одновариантный и логический регрессионный анализ. У 2325 детей средний гестационный возраст составлял 29 ± 2 недели, а средний вес при рождении составлял 1315 ± 395 г. В первый год были повторно госпитализированы 22% ($n=589$). Основными причинами были респираторные заболевания (44%). Доля неоднократной повторной госпитализации составила 18%. Многовариантный

анализ показал, что проживание в наиболее бедных районах (показатель социально-экономической депривации 5) был связан с числом повторных госпитализаций (ОШ 2,2, 95% ДИ, 1,5–3,6, $p < 0,001$) и множественными повторными госпитализациями (ОШ 2,5; 95 % CI, 1,2–4,9; $p < 0,01$) по сравнению с районами с показателем социально-экономической депривации 1, взятым за эталон. Депривация была связана со всеми причинами госпитализации. Женский пол ($p < 0,001$) и проживание в городе ($p = 0,001$) являлись положительными факторами. Выводы: несмотря на регулярное наблюдение за всеми детьми, повторная госпитализация после очень ранних родов была выше у детей, живущих в более бедных районах. При оценке последствий преждевременных родов на здоровье следует учитывать социальные обстоятельства семей.

Olivia Laugier, Patricia Garcia, Mohamed Boucékine, Alexandre Daguzan, Sophie Tardieu, Roland Sambuc, Farid Boubred. *The Journal of Pediatrics*. 2017; 190: 174–179.

ЧТО ПРОИСХОДИТ С КОНЦЕНТРАЦИЯМИ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ ПОСЛЕ ПЕРОРАЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ ГИПОГЛИКЕМИИ НОВОРОЖДЕННЫХ?

Задача исследования: определить изменение концентрации глюкозы в крови после перорального лечения новорожденных с гипогликемией в первые 48 ч после рождения. Проанализированы 227 младенцев с гипогликемией (уровень глюкозы в крови $< 46,8$ мг/дл, 2,6 ммоль/л). Концентрации глюкозы в крови (глюкозооксидазы) измеряли в течение 90 мин после рандомизации по применению декстрозы или плацебо-геля плюс кормление смесью, сцеженным грудным молоком или грудью. Результаты: общее среднее увеличение концентрации глюкозы в крови составило 11,7 мг/дл (95% ДИ 10,4–12,8). Увеличение было выше после декстрозного геля, чем после плацебо-геля ($+3$ мг/дл, 95% ДИ 0,7–5,3, $p = 0,01$) и выше после детской смеси, чем после других видов кормления ($+3,8$ мг/дл, 95% ДИ 0,8–6,7; $p = 0,01$). На увеличение концен-

трации глюкозы в крови не влияло грудное вскармливание ($+2$ мг/дл, 95% ДИ от 0,3 до 44,2, $p = 0,9$) или кормление сцеженным грудным молоком ($-1,4$ мг/дл, 95% ДИ от $-3,7$ до 0,9, $p = 0,25$). Однако кормление грудью было связано с уменьшением потребности в повторном применении геля (ОШ=0,52, 95% ДИ 0,28–0,94, $p = 0,03$). Выводы: лечение детей с гипогликемией декстрозным гелем или детской смесью связано с увеличением концентрации глюкозы в крови, а грудное вскармливание уменьшает потребность в дальнейшем лечении. Декстрозный гель и кормление грудью следует рассматривать как первоочередное пероральное лечение новорожденных с гипогликемией.

Deborah L. Harris, Greg D. Gamble, Philip J. Weston, Jane E. Harding. *The Journal of Pediatrics*. 2017; 190: 136–141.