

# Предиктори серцево-судинних розладів у дітей з раннім дебютом цукрового діабету 1 типу



М.О. Гончар<sup>1</sup>, Г.С. Сенаторова<sup>1</sup>,  
Т.В. Чайченко<sup>1</sup>, О.П. Помазуновська<sup>1</sup>,  
Г.Р. Муратов<sup>2</sup>, Н.В. Шульга<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Харківський національний медичний університет

<sup>2</sup> Обласна дитяча клінічна лікарня, Харків

**Мета роботи** — вивчити особливості ураження серцево-судинної системи як маркерів кардіоваскулярного ризику на тлі цукрового діабету (ЦД) 1 типу в дітей раннього віку.

**Матеріали та методи.** Обстежено 17 дітей з уперше виявленим ЦД 1 типу. Середній вік дітей першого року життя становив  $(6,5 \pm 1,6)$  місяця, середній вік дітей старше за 1 рік —  $(3,5 \pm 1,4)$  року. Хворих обстежено з оцінкою анамнестичних, інструментальних параметрів та з визначенням рівня глікемії.

**Результати та обговорення.** У дітей раннього віку із ЦД 1 типу частіше за інші ЕКГ-феномени реєструють порушення процесів реполяризації ( $p < 0,05$ ). У 29,3% дітей, переважно 2-х років життя, зареєстровано подовження QTc ( $(0,40-0,47)$  мс), з них в 1 (5,9%) дитини QTc становив 0,47 мс ( $p < 0,05$ ). Значущу різницю відхилень від медіани встановлено між показниками інтервалу QRS у дітей першого року життя ( $(76,25 \pm 3,86)$  мс), у дітей старше 4-х років показники схильні до вищої нормативної межі —  $(85,9 \pm 3,22)$  мс, на відміну від дітей у вікових межах 1–2 роки і 3–4 роки, у яких показники коливалися в межах вікової норми, що можна розглядати як уповільнення внутрішньошлуночкової провідності на тлі метаболічних розладів. Усі встановлені відхилення в дітей зареєстровані без специфічних скарг.

**Висновки.** Встановлено асоціативний зв'язок між подовженням інтервалу QRS, коригованого інтервалу QT, тенденцією до брадикардії в сукупності з порушенням реполяризації та зниженням вольтажу ЕКГ, які доцільно розглядати як предиктори метаболічної кардіоміопатії в дітей без фонових кардіальної патології з дебютом ЦД 1 типу.

**Ключові слова:** діти, цукровий діабет 1 типу, серцево-судинна система.

Цукровий діабет (ЦД) — одна з провідних сучасних медико-соціальних проблем сучасної медицини та охорони здоров'я. Прогноз захворювання в дітей визначають за наявністю хронічних діабетичних ускладнень, що призводять до передчасної інвалідизації і смертності в молодому віці [1].

Завдяки розвитку інсулінотерапії смертність від гострих ускладнень ЦД 1 типу не перевищує 1%. У зв'язку зі збільшенням тривалості життя хворих на діабет перше місце в таких пацієнтів посідає проблема судинних ускладнень. Враховуючи можливість регресу початкових стадій діабетичних ускладнень шляхом компенсації вуглеводного обміну, рання діагностика маркерів хро-

нічних ускладнень — першочергове завдання. Доведено, що ризик виникнення серцево-судинних подій асоціюється з інвалідизацією дорослих хворих на ЦД 1 типу. Водночас зростає кількість даних, що серцево-судинна патологія притаманна і дітям із ЦД 1 типу [4, 7].

У розвитку серцево-судинних порушень на тлі ЦД 1 типу беруть участь кілька патогенетичних механізмів, а саме: дифузний генералізований процес із залученням системи мікроциркуляції — мікроангіопатія з порушенням метаболізму і зміною нервової регуляції кардіоміоциту, наслідком якого стає розвиток ендотеліальної дисфункції [2, 5]. За даними різних авторів, серцево-судинні розлади в дітей із ЦД 1 типу не специфічні. З метою

Стаття надійшла до редакції 20 вересня 2016 р.

Помазуновська Олена Петрівна, асистент кафедри педіатрії № 1 та неонатології  
61093, м. Харків, вул. Муранова, 5  
E-mail: pomazunovskaya2015@gmail.com

вивчення особливостей ураження серцево-судинної системи як маркерів кардіоваскулярного ризику (КВР) на тлі ЦД 1 типу в дітей раннього віку проведено електро- та ехокардіографічне дослідження в період дебюту захворювання.

Уже на початку ХХ століття фахівці знали про залежність між тривалістю інтервалу QT і частотою серцевих скорочень (ЧСС). Перша математична модель, що демонструє залежність між QT і ЧСС, опублікована в 1920 році Базетом і Фрідрісом [6]. Доведено, що зміни тривалості інтервалу QT асоціюються з летальністю [3], що робить означений показник діагностично та прогностично значущим. Отже, особливої уваги потребують деякі серцево-судинні параметри (за даними ЕКГ-інтервалів QT і PQ, зубців T, P, R, Q і сегмента ST та за даними Ехо-КГ – ударний, систолічний, діастолічний об'єми, фракція викиду) у дітей із тривалим перебігом ЦД 1 типу з метою ранньої діагностики та своєчасної корекції потенційних ризиків. Водночас відповідних даних щодо серцево-судинних порушень у період дебюту ЦД 1 типу в літературі недостатньо, що зумовлює актуальність цього дослідження.

**Мета роботи** – вивчити особливості ураження серцево-судинної системи як маркери кардіоваскулярного ризику на тлі цукрового діабету 1 типу в дітей раннього віку.

## Матеріали та методи

Дослідження проводили на базі ендокринологічного відділення КУОЗ «Обласна дитяча клінічна лікарня» м. Харкова. Під наглядом перебувало 17 дітей з уперше встановленим ЦД 1 типу, з них 10 хлопчиків і 7 дівчаток. Вік дітей – від 5 місяців до 6 років, з них 15 (88,2 %) старше за 1 рік і 2 (11,8 %) – першого року життя.

Інструментальне дослідження охоплювало реєстрацію стандартної ЕКГ у 12 загальноприйнятих відведеннях (стандартний, відведення від кінцівок, грудних) зі швидкістю стрічки 25 мм/с в положенні пацієнта лежачи. Оцінювали висоту і тривалість зубців P і R, глибину зубця Q, тривалість інтервалів PQ і QT, комплексу QRS, характеристику зубця T та сегмента ST. ЕКГ реєстрували на електрокардіографі Bioset 6000 (Німеччина).

З метою морфометричного дослідження серця та розрахунків показників гемодинаміки проводили Ехо-КГ-дослідження за допомогою ультразвукової діагностичної системи Sigma 21 (Kontron, Франція). Абсолютний інтервал QT вимірювали в другому стандартному відведенні. Обчислювали значення коригованого QT (QTc) за формулою Базета ( $QTc = QT / \sqrt{RR}$ ). У формулі QTc використовували середній для ділянки запису інтервал RR і наступний за ним інтервал QT. У табл. 1 подано оцінку відхилень ЕКГ-параметрів у дітей з

Таблиця 1

**Частота виявлення відхилень ЕКГ-параметрів від середніх рекомендованих нормативів у дітей з уперше встановленим ЦД 1 типу (n = 17)**

Параметри ЕКГ	Кількість дітей, %	
	Вищий за норматив	Нижчий за норматив
Інтервал QRS, мс	11,8	0,0
	0,0	41,2
Інтервал PQ, мс	17,6	0,0
	0,0	29,3
Інтервал QT, мс	29,3	0,0
	0,0	0,0
QTc, мс	29,3	0,0
	0,0	0,0

уперше встановленим ЦД 1 типу від середніх рекомендованих нормативів. За норматив узято медіану для відповідного віку і статті [3].

Критерії вилучення з дослідження – попередньо встановлені захворювання серцево-судинної системи (вади серця, захворювання міокарда, аритмії тощо).

Статистичну обробку отриманих даних здійснено за допомогою пакета програм Microsoft Excel. Результати статистичної обробки приводили до показника p. Значення  $p \leq 0,05$  вважали статистично значущим.

## Результати та обговорення

Аналіз скарг у дітей свідчив про гострий початок захворювання, який характеризувався специфічними ознаками діабету: поліурією ((80,8 ± 7,9) %), спрагою ((76,9 ± 8,4) %), полідипсією ((88,23 ± 3,3) %). При цьому схуднення напередодні ((46,2 ± 10,0) %) та слабкість ((53,8 ± 10,0) %) спостерігалися майже в половині обстежених дітей із дебютом ЦД 1 типу. У третини пацієнтів ((26,9 ± 8,8) %) було блювання, у (19,2 ± 7,9) % – запах ацетону з рота. Непостійними симптомами були послаблення випорожнень ((11,5 ± 6,4) %), підвищення температури тіла та відмова від їжі ((15,4 ± 7,2) %), задишка ((7,7 ± 7,2) %) та вияви вульвіту в дівчаток ((7,7 ± 7,2) %).

Рівень глюкози крові в дітей із дебютом захворювання становив у середньому (18,7 ± 7,38) ммоль/л.

За даними анамнезу, типових для серцево-судинних розладів скарг не було. Межі відносної тупості серця у всіх хворих відповідали віковим нормам. Майже в половині обстежених незалежно від статі та віку спостерігали порушення ритму серцевої діяльності. Систолічний шум, що вислуховувався на верхівці та в точці Боткіна, був у 52,9 % дітей із мікроструктурними аномаліями серця (пролапс мітрального клапана I і II ступеня та аномальна хорда лівого шлуночка), які в подальшому були підтвержені ехоскопічно.

Таблиця 2  
Дані ЕКГ-дослідження в дітей з уперше встановленим ЦД 1 типу (n = 17)

Ознака	Кількість дітей, %
Синусова тахікардія	17,6
Синусова брадикардія	0,0
Синусова аритмія	5,88
Зниження вольтажу	5,88
Гіпертрофія (перевантаження) правого шлуночка	5,88
Синдром QIII-SI	5,88
Синдром «гребінця»	5,88
Передчасне збудження шлуночків	5,88
Порушення процесів реполяризації	41,2

Отримані основні параметри ЕКГ в обстежених дітей представлені в табл. 2.

Порушення процесів реполяризації реєстрували частіше за інші ЕКГ-феномени ( $p < 0,05$ ). Зміни реполяризації міокарда, ймовірно, пов'язані з метаболічними розладами в кардіоміоцитах унаслідок декомпенсації захворювання. Такі ЕКГ-ознаки, як передчасне збудження шлуночків, синдром QIII-SI, синдром «гребінця», можуть бути пов'язані з порушенням провідності імпульсу на тлі енергодефіциту кардіоміоцитів.

Отримані дані щодо ЧСС з урахуванням віку не мали відхилень, проте в групі дітей віком 4–6 років відзначали схильність ЧСС до нижніх значень ( $(90,6 \pm 7,5)$  за 1 хв) відносно нормативних середніх значень ( $99–89$  за 1 хв) для відповідного віку.

Значущу різницю відхилень від медіани встановлено між показниками інтервалу QRS у дітей першого року життя ( $(76,25 \pm 3,86)$  мс, норма

40–65 мс;  $p < 0,05$ ), але в дітей старше 4-х років показники схилилися до вищої нормативної межі –  $(85,9 \pm 3,22)$  мс, норма 50–94 мс. Порівняно з дітьми в групах 1–2-х років ( $(65,4 \pm 2,7)$  мс, норма 30–80 мс) і 3–4-х років ( $(68,2 \pm 1,12)$  мс, норма 39–80 мс) показники коливалися в межах вікової норми. Збільшення тривалості інтервалу QRS у 11,8 % дітей першого року життя можна розглядати як уповільнення внутрішньошлуночкової провідності на тлі метаболічних розладів. У 29,3 % зареєстровано подовження QTc за середніми значеннями відносно медіани ( $(0,39 \pm 0,01)$  мс), переважно в дітей 2-х років життя, в яких виявлено значення QTc в межах 0,40–0,47 мс, з них в однієї (5,9 %) дитини QTc дорівнював 0,47 мс ( $p < 0,05$ ).

Середні показники Ехо-КГ (табл. 3) відповідали віковим нормам лише у третини дітей. У 47,1 % випадків (майже в кожній другій дитині з дебютом ЦД 1 типу) збільшений ударний об'єм та у 58,8 % – систолічний об'єм, що відповідає даним про компенсаторні реакції організму дитини в декомпенсації ЦД 1 типу [4].

За даними додаткового обстеження виявлені структурні гемодинамічно незначущі малі аномалії серця: 17,6 % дітей мали пролапс мітрального клапана 1 і 2 ступенів та аномальну хорду лівого шлуночка, в однієї (5,9 %) дитини було функціональне овальне вікно.

## Висновки

У дітей із дебютом цукрового діабету 1 типу першого року життя наявна тенденція до подовження інтервалу QRS за даними ЕКГ, а у віці 4–6-ти років – схильність до зниження частоти серцевих скорочень до нижніх меж відносно нормативних середніх значень. У 29,3 % обстежених дітей другого року життя зафіксовано подовження QTc до 0,47 мс.

Виявлені зміни в сукупності з порушенням реполяризації в переважній кількості хворих та з поодинокими випадками синдрому передчасного збудження шлуночків, зниження вольтажу можна розглядати як предиктори метаболічної кардіоміопатії в дітей із дебютом цукрового діабету 1 типу без фонові кардіальної патології. Отже, серцево-судинні порушення в період дебюту цукрового діабету 1 типу в дітей слід вважати важливими ознаками кардіоваскулярного ризику, про який повинні знати лікарі-педіатри та сімейні лікарі. Треба пам'ятати, що несвоєчасна діагностика, недостатні профілактичні заходи сприяють прогресуванню хвороби, розвитку незворотних змін з боку серцево-судинної системи, які своєю чергою прискорюють інвалідизацію дітей. Детальні механізми розвитку цих порушень потребують подальшого вивчення.

Таблиця 3  
Частота виявлення відхилень Ехо-КГ параметрів від середніх рекомендованих нормативів у дітей з уперше встановленим ЦД 1 типу (n = 17)

Параметри Ехо-КГ	Кількість дітей, %	
Хвилинний об'єм, л/хв	Вищий за норматив	23,5
	Нижчий за норматив	35,3
Серцевий індекс, мл/м <sup>3</sup>	Вищий за норматив	11,8
	Нижчий за норматив	47,1
Фракція викиду, %	Вищий за норматив	17,6
	Нижчий за норматив	52,9
Ударний об'єм, мл	Вищий за норматив	47,1
	Нижчий за норматив	23,5
Систолічний об'єм, см <sup>3</sup>	Вищий за норматив	58,8
	Нижчий за норматив	11,8
Діастолічний об'єм, см <sup>3</sup>	Вищий за норматив	29,4
	Нижчий за норматив	41,2

**Конфлікту інтересів немає. Участь авторів:** концепція і дизайн дослідження — М.О. Гончарь, Г.С. Сенаторова, Т.В. Чайченко, О.П. Помазуновська; збір матеріалу, обробка, написання тексту, статистичне опрацювання даних — О.П. Помазуновська; редагування тексту — М.О. Гончарь, Г.С. Сенаторова, Т.В. Чайченко, Г.Р. Муратов.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Большова О.В., Самсон О.Я., Музь В.А. та ін. Цукровий діабет у дітей та підлітків України: епідеміологія, діагностика, лікування, ускладнення // Сімейна медицина. — 2008. — № 1. — С. 23–28.
2. Волосовец А.П., Кривоустов С.П., Криворук И.М. и др. Вторичные эндокринные кардиомиопатии в детском возрасте // Здоровье ребенка. — 2006. — № 1 (1). — С. 25–28.
3. Макаров А.М., Киселева И.И., Долгих В.В. и др. Нормативные параметры ЭКГ у детей // Педиатрия. — 2006. — № 2. — С. 4–12.
4. Энерт А.В., Кравец Е.Б., Иванов С.Н. Кардиоваскулярные нарушения при сахарном диабете 1-го типа у детей и подростков // Сибирский медицинский журнал. — 2009. — Т. 24, № 4–2. — С. 77–83.
5. Шайдуллина М.Р. Диабетическая автономная кардиоваскулярная нейропатия у детей и подростков Республики Татарстан, страдающих сахарным диабетом 1 типа: автореф. дис. ...канд. мед. наук: спец. 14.01.02 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.dslib.net/luch-diagnostika/diabeticheskaja-avtonomnaja-kardiovaskuljarnaja-nejropatija-u-detej-i-podrostkov.html>.
6. Kuppermann N., Park J., Glatter K. et al. Prolonged QT interval corrected for heart rate during diabetic ketoacidosis in children // Arch. Pediatr. Adolesc. Med. — 2008. — Jun; 162 (6). — P. 544–549.
7. Voulgari C., Psallas M., Kokkinos A. et al. The association between cardiac autonomic neuropathy with metabolic and other factors in subjects with type 1 and type 2 diabetes // J. Diabetes Complications. — 2011. — May-Jun; 25 (3). — P. 159–167.

## Предикторы сердечно-сосудистых расстройств у детей с ранним дебютом сахарного диабета 1 типа

М.А. Гончарь<sup>1</sup>, А.С. Сенаторова<sup>1</sup>, Т.В. Чайченко<sup>1</sup>, Е.П. Помазуновская<sup>1</sup>, Г.Р. Муратов<sup>2</sup>, Н.В. Шульга<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Харьковский национальный медицинский университет

<sup>2</sup> Областная детская клиническая больница, Харьков

**Цель работы** — изучить особенности поражения сердечно-сосудистой системы как маркеров кардиоваскулярного риска на фоне сахарного диабета (СД) 1 типа у детей раннего возраста.

**Материалы и методы.** Обследовано 17 детей с впервые выявленным СД 1 типа. Средний возраст детей первого года жизни составил  $(6,5 \pm 1,6)$  месяца, средний возраст детей старше 1 года —  $(3,5 \pm 1,4)$  года. Больные обследованы с оценкой анамнестических, инструментальных параметров и с определением уровня гликемии.

**Результаты и обсуждение.** У детей раннего возраста с СД 1 типа чаще других ЭКГ-феноменов регистрировали нарушения процессов реполяризации ( $p < 0,05$ ). У 29,3 % детей, преимущественно 2-х лет жизни, зарегистрировано удлинение QTc ( $(0,40–0,47)$  мс), из них у 1 (5,9 %) ребенка QTc был равен 0,47 мс ( $p < 0,05$ ). Значимую разницу отклонений от медианы установлено между показателями интервала QRS у детей первого года жизни ( $(76,25 \pm 3,86)$  мс), у детей старше 4-х лет показатели подвержены высшей нормативной границе —  $(85,9 \pm 3,22)$  мс, в отличие от детей в возрастных пределах 1–2 года и 3–4 года, в которых показатели колебались в пределах возрастной нормы, что можно рассматривать как замедление внутрижелудочковой проводимости на фоне метаболических расстройств. Все описанные отклонения у детей зарегистрированы без специфичных жалоб.

**Выводы.** Установлена ассоциативная связь между удлинением интервала QRS, корригированного интервала QT, тенденцией к брадикардии в совокупности с нарушением реполяризации и снижением вольтажа ЭКГ, которые целесообразно рассматривать как предикторы метаболической кардиомиопатии у детей без фоновой кардиальной патологии с дебютом СД 1 типа.

**Ключевые слова:** дети, сахарный диабет 1 типа, сердечно-сосудистая система.

## Predictors of cardiovascular disorders in children with early onset of diabetes mellitus type 1

М.О. Gonchar<sup>1</sup>, H.S. Senatorova<sup>1</sup>, T.V. Chaychenko<sup>1</sup>, O.P. Pomazunovska<sup>1</sup>, G.R. Muratov<sup>2</sup>, N.V. Shulga<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kharkiv National Medical University

<sup>2</sup> Kharkiv Regional Children Clinical Hospital

**The aim** — to study the features of the damage of cardiovascular system, as markers of cardiovascular risk on a background of type 1 diabetes (T1DM) in young children.

**Materials and methods.** The study involved 17 children with newly diagnosed T1DM. The average age of infants was  $6.5 \pm 1.6$  months, the average age of children older than one year old was  $3.5 \pm 1.4$  years. The patients were examined with the evaluation of anamnestic, instrumental parameters and with evaluation of blood glucose level.

**Results and discussion.** It was found that disorders of repolarization is the most often phenomenon in young children with T1DM ( $p < 0.05$ ). 29.3 % of children, mostly 2 years of life, had elongation of QTc (0.40–0.47 ms), among which 1 child (5.9 %) had QTc 0.47 ms ( $p < 0.05$ ). Significant difference deviations from the median was found among QRS interval in infants ( $(76.25 \pm 3.86)$  ms) whereas children older than 4 years old are prone to have higher normal range —  $(85.9 \pm 3.22)$  ms, unlike children aged 1–2 years and 3–4 years old, in whom indicators fluctuated within the age norm that can be considered as slowing of intraventricular conduction on a background of metabolic disorders. All the abovedescribed deviations have been reported in children without specific complaints.

**Conclusions.** It was established the association between the elongation of QRS interval, corrected QT interval, the tendency to bradycardia in combination with repolarization disorder and decreasing of ECG voltage, which should be considered as predictors of metabolic cardiomyopathy in children without background cardiac pathology with newly diagnosed T1DM.

**Key words:** children, diabetes mellitus type 1, cardiovascular system.