

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Український журнал дитячої ендокринології.— ISSN 2304-005X (Print), ISSN 2523-4277 (Online).— 2019.— № 2.— С. 11—14.

# Фізичний розвиток як інтегральний показник реабілітації підлітків із цукровим діабетом 1 типу

**С. І. Турчина, Л. Д. Нікітіна, Л. П. Левчук, О. І. Юдченко**

ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України», Харків

**Мета роботи** — визначити особливості фізичного розвитку підлітків із цукровим діабетом (ЦД) 1 типу у сучасних умовах надання медичної допомоги.

**Матеріали та методи.** Проведено комплексне обстеження 48 хлопців і 22 дівчат віком 12–17 років із ЦД 1 типу для визначення антропометричних показників, оцінки характеру фізичного розвитку та стану вуглеводного обміну за рівнем глікозильованого гемоглобіну (HbA1c). Якщо рівень HbA1c < 6,05 %, діагностували ідеальний рівень компенсації, якщо рівень HbA1c був 6,05–7,6 % — оптимальний рівень, 7,6–9,0 % — субоптимальний рівень, > 9,0 % — з високим ризиком для життя. Для статистичної обробки даних обстеження підлітків використовували пакети програм SPSS Statistics 17,0, Excel.

**Результати та обговорення.** Згідно з даними обстеження, 60,0 % підлітків із ЦД 1 типу мали дисгармонійний фізичний розвиток, переважно через високий зріст і дефіцит маси тіла. Встановлено залежність між частотою і структурою порушень фізичного розвитку та рівнем компенсації вуглеводного обміну, а також віковим періодом, в який відбулася маніфестація захворювання. Дисгармонійний фізичний розвиток достовірно частіше спостерігали у підлітків із незадовільним рівнем компенсації (76,3 %), ніж з оптимальним (38,5 %;  $p_1 < 0,05$ ) та субоптимальним (52,6 %;  $p_2 < 0,05$ ). У пацієнтів із субоптимальним глікемічним контролем найчастіше реєстрували високий зріст (26,3 %) та дефіцит маси тіла (15,8 %). Серед пацієнтів у стані стійкої декомпенсації ЦД 1 типу достовірно більшою була частка хворих із дефіцитом маси тіла (18,4 %) і надмірною масою тіла (10,5 %). У підлітків із маніфестацією захворювання у дитинстві (30,0 %) та препубертаті (21,4 %) достовірно частіше визначали дисгармонійний фізичний розвиток порівняно з пацієнтами із маніфестацією захворювання у пубертаті (8,6 %;  $p_1 < 0,05$  та  $p_2 < 0,05$ ).

**Висновки.** Групу ризику дисгармонійного фізичного розвитку складають підлітки з недостатньою компенсацією вуглеводного обміну та пацієнти з маніфестацією ЦД 1 типу у дитинстві та препубертаті.

**Ключові слова:** підлітки, фізичний розвиток, цукровий діабет.

Фізичний розвиток підлітків — це комплекс морфофункціональних ознак, які характеризують віковий рівень біологічного розвитку [1]. Доведено, що серед етіопатогенетичних факторів, які впливають на процес розвитку підлітка, значну роль відіграють стан його здоров'я, а також наявність соматичної та психічної патології. Серед хронічних соматичних захворювань особливе місце посідає ЦД, який є тяжкою інвалідизуючою патологією ендокринної системи.

Цукровий діабет — це хронічне захворювання, для якого характерний стан постійної гіпергліке-

мії [2]. Внаслідок порушень вуглеводного обміну, зумовлених дефіцитом інсуліну, змінюється нормальний перебіг процесів росту та статевого дозрівання, оскільки інсулін є одним із найбільш важливих ростових та анаболічних факторів, а також одним із медіаторів соматотропних ефектів, які дуже важливі для організму підлітка [3]. Більшість авторів вважають гармонійний фізичний розвиток одним з інтегральних показників оптимальної компенсації вуглеводного обміну у дітей та підлітків із ЦД 1 типу [4]. Водночас тривалий дефіцит інсуліну може сприяти затримці росту, а передозу-

Стаття надійшла до редакції 19 червня 2019 р.

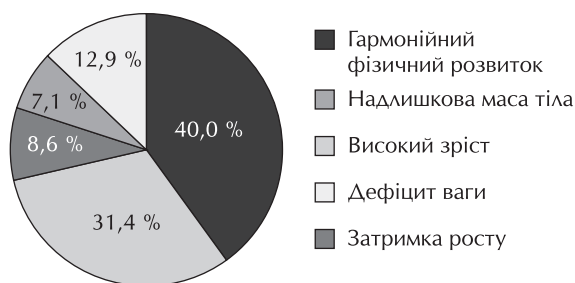


Рис. 1. Характер фізичного розвитку підлітків із ЦД 1 типу

вання екзогенного інсуліну у процесі лікування – збільшенню маси тіла і розвитку ожиріння.

Таким чином, відсутність адекватного лікування дитини із ЦД негативно впливає на процеси росту – і, як наслідок, формується дисгармонійний фізичний розвиток. Впровадження у клінічну практику нових видів інсуліну, використання сучасних режимів введення інсуліну, формування мотивації до лікування у процесі навчання самоконтролю сприяли покращенню компенсації ЦД у пацієнтів підліткового віку [5]. Саме тому актуальним є питання, яким чином сучасні технології реабілітації пацієнтів із ЦД впливають на розвиток підлітка.

**Мета роботи** – визначити особливості фізичного розвитку підлітків із ЦД 1 типу у сучасних умовах надання медичної допомоги.

### Матеріали та методи

Проведено комплексне обстеження 70 підлітків (48 хлопців та 22 дівчат) віком 12–17 років із ЦД 1 типу, які перебували на обстеженні та лікуванні в ендокринологічному відділенні ДУ «ІОЗДП НАНМ України». Критерієм включення в дослідження була тривалість захворювання не менше ніж один рік.

Клінічне обстеження підлітків передбачало визначення особливостей фізичного розвитку відповідно до протоколів надання медичної допомоги дітям за спеціальністю «Дитяча ендокринологія» [6]. Вимірювання росто-вагових параметрів проводили традиційним способом із використанням метрологічно повіреного обладнання – медичного ростоміра, електронних терезів. Для оцінки фізичного розвитку підлітків використовували критерії, визначені наказом МОЗ України від 13.09.2013 № 802 «Про затвердження критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку» [7].

Для диференціації рівнів статевого розвитку підлітків використовували класифікацію Таннера [8, 9]. Оцінку характеру статевого розвитку здійснювали з врахуванням нормативів для відповідного віку [10, 11].

Рівень компенсації вуглеводного обміну визначали за показниками глікозильованого гемоглобіну (HbA1c). Якщо показник HbA1c < 6,05 %, то діагностували ідеальний, 6,05–7,6 % – оптималь-

ний, 7,6–9,0 % – субоптимальний та > 9,0 % – з високим ризиком для життя [6].

Для статистичної обробки даних обстеження підлітків використовували пакети програм SPSS Statistics 17,0, Excel. Критичний рівень значущості для перевірки статистичних гіпотез прийняли рівним 0,05.

### Результати та обговорення

Розподіл підлітків із ЦД 1 типу за тривалістю захворювання був таким: у 24 (34,3 %) пацієнтів – до 5 років, у 37 (52,9 %) – 5–10 років та у 9 (12,8 %) – понад 10 років. Оптимальний контроль глікемії наявний у 13 (18,6 %) підлітків, субоптимальний – у 19 (27,1 %), з високим ризиком для життя – у 38 (54,3 %).

Індивідуальний аналіз даних пацієнтів із ЦД 1 типу дав змогу констатувати гармонійний фізичний розвиток у 28 (40,0 %) обстежених. Дисгармонійний фізичний розвиток мали 42 підлітки (60,0 %): у 22 (31,4 %) визначено високий зріст, у 6 (8,6 %) – затримку темпу росту (ЗТР), у 9 (12,9 %) – дефіцит маси тіла, у 5 (7,1 %) – надлишкову масу тіла (рис. 1).

За результатами аналізу фізичного розвитку підлітків залежно від статі, періоду пубертату, в якому маніфестував ЦД, тривалості захворювання, використання сучасної терапії та рівня компенсації вуглеводного обміну отримано подані нижче дані.

Гармонійний фізичний розвиток зустрічався у 40,9 % дівчат та 39,6 % хлопців. Дисгармонійний фізичний розвиток, переважно через високий зріст, достовірно частіше реєстрували у дівчат, ніж у хлопців, – у 33,3 та 22,7 % відповідно ( $p < 0,05$ ). У дівчат також достовірно частіше діагностували затримку росту (у 18,2 %) та надлишкову масу тіла (у 13,6 %), ніж у хлопців, – у 4,2 % ( $p < 0,05$ ) та у 4,2 % ( $p < 0,05$ ) відповідно. Проте у хлопців частіше реєстрували дефіцит маси тіла: у 18,8 проти 4,6 % ( $p < 0,05$ ).

Існує припущення, що на фізичний розвиток підлітків із ЦД 1 типу впливає вік маніфестації захворювання та період пубертату, в який починає діяти такий несприятливий фактор, як хронічна гіперглікемія. Аналіз характеру фізичного розвитку з урахуванням рівня статевого розвитку на момент маніфестації захворювання дав змогу встановити, що дисгармонійний фізичний розвиток зустрічався з однаковою частотою у підлітків із маніфестацією захворювання у дитинстві (30,0 %) і препубертаті (21,4 %), що достовірно частіше, ніж у хворих, у яких початок захворювання припадає на період пубертату (8,6 %;  $p_1 < 0,05$  та  $p_2 < 0,05$ ).

Аналіз фізичного розвитку підлітків із ЦД 1 типу з урахуванням тривалості захворювання показав, що вона не має істотного впливу. Так, гармонійний фізичний розвиток констатували у 40,5 % підлітків із тривалістю захворювання

5–10 років і у 41,1 % — понад 10 років. У групі пацієнтів із високим зростом тривалість ЦД 1 типу становила переважно до 5 років (45,0 %) та 5–10 років (24,3 %).

Проведено аналіз фізичного розвитку підлітків із ЦД 1 типу залежно від рівня компенсації вуглеводного обміну. Доведено, що гармонійний фізичний розвиток достовірно частіше діагностували у хворих з оптимальним (61,5 %) і субоптимальним (47,4 %) рівнем компенсації порівняно з пацієнтами у стані стійкої декомпенсації (23,7 %;  $p_1 < 0,05$  та  $p_2 < 0,05$ ).

Аналіз структури дисгармонійного фізичного розвитку у підлітків із різним рівнем компенсації вуглеводного обміну дав змогу встановити, що за оптимального рівня реєстрували переважно високий зріст (у 36,5 %). Дані порівняльного аналізу представлено на рис. 2.

У пацієнтів із субоптимальним рівнем компенсації вуглеводного обміну найчастіше реєстрували високий зріст (26,3 %) та дефіцит маси тіла (15,8 %). Серед підлітків у стані декомпенсації частка хворих із дефіцитом маси тіла (18,4 %), надлишковою масою тіла (10,5 %) та дефіцитом маси тіла (13,2 %) була достовірно більшою.

Таким чином, недостатній рівень компенсації вуглеводного обміну сприяє порушенню фізичного розвитку та збільшенню частки пацієнтів із дисгармонійним фізичним розвитком, переважно через високий зріст та дефіцит маси тіла.

Сучасні уявлення про фізіологічну роль системи гормон росту-інсуліноподібний фактор росту (СТГ-ІФР) та її тісний зв'язок із регуляцією гомеостазу глюкози [12–15] пояснюють результати численних наукових досліджень щодо патологічних змін рівня гормона росту, інсуліноподібний фактор росту першого типу (ІФР-1) та відповідних зв'язуючих білків у пацієнтів із ЦД 1 типу [16–18].

Наразі у більшості дослідників не викликає сумніву факт збільшення секреції гормона росту (СТГ) у хворих на ЦД 1 типу, що має кілька причин. Гіперпродукцію СТГ при ЦД, зокрема, вважають певною компенсаторною реакцією на гіпоінсулінізм та спробою стимуляції  $\beta$ -клітин для посилення секреції інсуліну, адже формально інсулін можна розглядати як один із медіаторів СТГ на

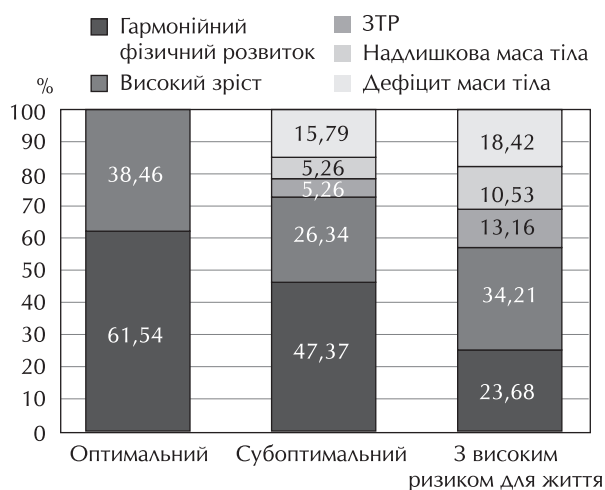


Рис. 2. Характер фізичного розвитку підлітків із ЦД 1 типу залежно від рівня компенсації вуглеводного обміну

периферії разом із соматомединами (J. D. Wilson, 1994) [17].

Таким чином, отримані дані переконливо свідчать, що характер фізичного розвитку є інтегральним показником перебігу ЦД 1 типу у пацієнтів підліткового віку, а його порушення може бути наслідком недостатньої компенсації вуглеводного обміну навіть за умови використання сучасних видів інсулінотерапії.

## Висновки

1. Згідно з даними дослідження, тільки 40,0 % пацієнтів підліткового віку із ЦД 1 типу мають гармонійний фізичний розвиток.

2. Серед хворих із дисгармонійним фізичним розвитком переважали підлітки із високим зростом та дефіцитом маси тіла.

3. Доведено, що на формування дисгармонійного фізичного розвитку впливає рівень компенсації вуглеводного обміну та маніфестація захворювання у період пубертату.

4. Групу ризику з формування дисгармонійного фізичного розвитку складають пацієнти з маніфестацією ЦД у дитинстві та препубертаті, що необхідно враховувати під час реалізації заходів вторинної профілактики.

**Конфлікту інтересів немає. Участь авторів:** концепція і дизайн дослідження, редагування тексту — С. І. Турчина; збір матеріалу — Л. П. Левчук, О. І. Юдченко; обробка матеріалу, статистичне опрацювання даних — Л. Д. Нікітіна; написання тексту — С. І. Турчина, Л. Д. Нікітіна.

## ЛІТЕРАТУРА

- Осадчук М. І., Сергета Д. П. Фізичний розвиток дітей різного віку: тенденції і закономірності змін та сучасні методи оцінки // Гігієнічна наука та практика. Сучасні реалії: матеріали XV з'їзду гігієністів України. — Львів, 2012. — С. 202–203.
- Балаболкин М. И. Эндокринология. — М.: Медицина, 1989. — 415 с.
- Строев Ю. И. Эндокринология подростков. — СПб: Элби-СПб, 2004. — 379 с.
- Касаткина Э. П. Сахарный диабет у детей. — М.: Медицина, 1990. — 270 с.
- Филиппова Н. В. Сахарный диабет и его осложнения у детей и подростков. — Х.: Основа, 2005. — 283 с.
- Протокол надання медичної допомоги дітям за спеціальністю «Дитяча ендокринологія»: наказ МОЗ України № 254 від 27.04.2006.
- Про затвердження Критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку: наказ № 802 від 13.09.2013.

- Marshall W. A., Tanner J. M. Variations in pattern of pubertal changes in girls // Arch. Dis. Child. — 1969.— Vol. 44 (235). — P. 291–303.
- Marshall W. A., Tanner J. M. Variations in the pattern of pubertal changes in boys // Arch. Dis. Child. — 1970. — Vol. 45. — P. 13.
- Левенець С. О. та ін. Виявлення розладів функції статевої системи та їх профілактика у дівчаток у сучасних умовах: метод. рек. / ІОЗДП АМНУ. — К., 2011. — 20 с.
- Плехова О. І. та ін. Оцінка статевого розвитку хлопців (вікові нормативи): метод. рекомендації / ІОЗДП АМНУ. — Х., 2010. — 25 с.
- Dominici F. P., Turyn D. Growth Hormone-Induced Alterations in the Insulin-Signaling System // Exper. Biology and Medicine. — 2002. — Vol. 227. — P. 149–157.
- Laron Z. IGF-1 and insulin as growth hormones // Novartis Found. Symp. — 2004. — Vol. 262. — P. 56–77; 77–83; 265–268.
- Clemmons D. R. Involvement of insulin-like growth factor-I in the control of glucose homeostasis // Curr. Opin. Pharmacol. — 2006. — Vol. 6. — N 6. — P. 620–625.
- Holt R. I., Simpson H. L., Sönksen P. H. The role of the growth hormone-insulin-like growth factor axis in glucose homeostasis // Diabet. Med. — 2003. — N 1. — Vol. 20. — P. 3–15.
- Dunger D. B., Regan F. M., Acerini C. L. Childhood and adolescent diabetes // Endocr. Dev. — 2005. — N 9. — P. 107–120.
- Wilson J. D. Hormones and hormone action // In Harrison Principles of Internal Medicine. — Vol. 1–2. — N. Y.: McGraw-Hill, 1994. — P. 1883–1884.
- Bereket A., Lang C. H., Wilson T. A. Alterations in the growth hormone-insulin-like growth factor axis in insulin dependent diabetes mellitus // Horm. Metab. Res. — 1999. — Vol. 31. — N 2–3. — P. 172–181.

## Физическое развитие как интегральный показатель реабилитации подростков с сахарным диабетом 1 типа

С. И. Турчина, Л. Д. Никитина, Л. П. Левчук, О. И. Юдченко

ГУ «Институт охраны здоровья детей и подростков НАМН Украины», Харьков

**Цель работы** — определить особенности физического развития подростков, больных сахарным диабетом (СД) 1 типа, в современных условиях оказания медицинской помощи.

**Материалы и методы.** Проведено комплексное обследование 48 ребят и 22 девушек 12–17 лет, больных СД 1 типа, для оценки характера физического развития и определения уровня компенсации углеводного обмена использовали показатели гликозилированного гемоглобина: < 6,05% — идеальный уровень компенсации, 6,05–7,6% — оптимальный, 7,6–9,0% — субоптимальный, > 9,0% — с высоким риском для жизни.

Для статистической обработки данных обследования подростков использовали пакеты программ SPSS Statistics 17,0, Excel.

**Результаты и обсуждение.** Согласно данным обследования, 60,0% подростков имели дисгармоничное физическое развитие, преимущественно за счет высокого роста и дефицита массы тела. Установлена зависимость между частотой и структурой нарушений физического развития и уровнем компенсации углеводного обмена, а также возрастным периодом, в котором произошла манифестация заболевания. Дисгармоничное физическое развитие достоверно чаще наблюдали у подростков с плохим уровнем компенсации (76,3%) по сравнению с оптимальным (38,5%;  $p_1 < 0,05$ ) и субоптимальным (52,6%;  $p_2 < 0,05$ ). У подростков с субоптимальным гликемическим контролем чаще определяли высокий рост (26,3%) и дефицит массы тела (15,8%). Среди пациентов в состоянии стойкой декомпенсации СД 1 типа достоверно выше был процент больных с дефицитом массы тела (18,4%) и избыточной массой тела (10,5%). У подростков с манифестацией заболевания в детстве (30,0%) или препубертате (21,4%) достоверно чаще определяли дисгармоничное физическое развитие по сравнению с пациентами, у которых манифестация СД 1 типа произошла в пубертате (8,6%;  $p_1 < 0,05$  и  $p_2 < 0,05$ ).

**Выводы.** Группу риска по формированию дисгармоничного физического развития составляют пациенты с недостаточной компенсацией углеводного обмена и больные, у которых манифестация СД 1 типа произошла в детстве или препубертате.

**Ключевые слова:** подростки, физическое развитие, сахарный диабет.

## Physical development as an integral indicator of rehabilitation of patients with type 1 diabetes mellitus

S. I. Turchina, L. D. Nikitina, L. P. Levchuk, O. I. Yudchenko

<sup>1</sup> SI «Institute of Children and Adolescents Health Care of the NAMS of Ukraine», Kharkiv

**The objective** of the study was to determine the characteristics of physical development of adolescents with type 1 diabetes mellitus, in the current conditions of medical care.

**Materials and methods.** A comprehensive survey was carried out of 48 boys and 22 girls 12–17 years of age with type 1 diabetes mellitus (T1DM) on the determination of anthropometric indices, an assessment of the nature of physical development (PD) and the status of carbohydrate metabolism based on glycosylated hemoglobin: < 6.05% — the ideal level of compensation was diagnosed, from 6.05% to < 7.6% — optimal, 7.6% — 9.0% — suboptimal, > 9.0% — with a high risk for life.

Mathematical processing of the results of the survey of adolescents was carried out using SPSS Statistics 17.0 and Excel software packages.

**Results and discussion.** It was found that 60.0% of the subjects had disharmonious PD, mainly due to high stature and body weight deficiency. Frequency and structure of PD disturbances were affected by the compensation of carbohydrate metabolism and age, in which the T1DM manifestation took place. The disharmonic PD was more likely to be observed in adolescents with poor levels of compensation (76.3%) than with the optimal (38.5%;  $p_1 < 0.05$ ) and suboptimal one (52.6%;  $p_2 < 0.05$ ). Patients with suboptimal control were most often diagnosed with high stature (26.3%) and body weight deficiency (15.8%). In decompensated diabetes, there were more patients with body weight deficiency (18.4%) and overweight (10.5%). In adolescents with a manifestation of the disease in childhood (30.0%) and in preadolescence (21.4%), disharmonic PD was significantly more likely to be detected than in patients with adolescent-onset T1DM (8.6%;  $p_1 < 0.05$  and  $p_2 < 0.05$ ).

**Conclusions.** The risk group for the formation of disharmonious PD is teenagers with insufficient compensation of carbohydrate metabolism and patients with the onset of T1DM in childhood and preadolescence.

**Key words:** adolescents, physical development, diabetes mellitus.