

Тетяна Станкевич

ДУ «Інститут громадського здоров'я
ім. О. М. Марзєєва НАМН України»
ORCID ID 0000-0002-6379-7331

Світлана Гозак

ДУ «Інститут громадського здоров'я
ім. О. М. Марзєєва НАМН України»
ORCID ID 0000-0002-2860-9059

Олена Єлізарова

ДУ «Інститут громадського здоров'я
ім. О.М. Марзєєва НАМН України»
ORCID ID 0000-0003-4301-5336

Алла Парац

ДУ «Інститут громадського здоров'я
ім. О.М. Марзєєва НАМН України»
ORCID ID 0000-0003-3998-3748

DOI 10.24139/2312-5993/2019.03/285-297

ЗВ'ЯЗОК РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ПІДЛІТКІВ З ІНДЕКСОМ НЕЗДОРОВ'Я

Метою нашого дослідження було виявлення зв'язку рухової активності підлітків з індексом нездоров'я. Даний інтегральний показник дозволяє кількісно оцінити стан здоров'я і враховує як число уражених систем організму, так і інтенсивність патологічного процесу. Рівень рухової активності учнів 12–15 років вивчали за допомогою валідного опитувальника з подальшою її градацією відповідно до енерговитрат. Установлено оптимальні межі кратності та тривалості рухової активності підлітків. Виявлений взаємозв'язок рухової активності та індексу нездоров'я, що має як лінійний, так і нелінійний характер залежно від виду рухової активності.

Ключові слова: рухова активність підлітків, індекс нездоров'я, інтегральна оцінка здоров'я дітей.

Постановка проблеми. Сталий стрімкий розвиток інформаційних технологій, що обумовлює переважання статичних видів діяльності, впливає на формування світогляду цілого покоління. Зацікавленість комп'ютерною діяльністю та залучення до спілкування в соціальних мережах є ознакою сучасного підліткового середовища. Тому питання забезпечення достатньої рухової активності дітей, як невід'ємної складової формування гармонійного фізичного розвитку, культури здоров'я та здорового способу подальшого життя, з кожним роком набуває все більшої актуальності.

На шістдесят четвертій сесії Європейського регіонального комітету ВООЗ (Копенгаген, Данія, 15–18 вересня 2014 р.) наголошувалося, що значна частка дітей і підлітків регіону не досягають рекомендованих рівнів фізичної активності (*Investing in children*, р. 2). Дослідження за результатами опитувань у країнах Європи продемонстрували, що кожна третя дитина віком 6–9 років страждає або надлишковою вагою, або ожирінням. Розповсюдженість надмірної маси тіла (включаючи й ожиріння) серед 11-ти та 13-річних дітей коливається в діапазоні від 5 % до 25 % й більше. У більш ніж 60 % дітей, що мали надмірну масу тіла до настання пубертатного періоду, буде спостерігатися надлишкова маса тіла в ранньому дорослому віці, що призведе в подальшому до розвитку пов'язаних з цим захворювань і хронічних станів, таких як серцево-судинні захворювання та діабет 2-го типу.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема зниження рівня рухової активності населення, у тому числі дитячого, досить активно досліджується в розвинених країнах, оскільки це пов'язано з соціально-економічним розвитком та станом здоров'я населення країн. У багатьох дослідженнях підтверджено, що малорухливий спосіб життя призводить до підвищення кардіометаболічних ризиків (Ekelund et al., 2012, р. 704-712; Herrmann & Angadi, 2013, р. 408-409). Проблема ожиріння в дітей та причини його формування є предметом постійної уваги наукової спільноти (Marques et al., 2016, р. 28-30). Проте, як підвищення фізичної активності, так і зниження сидячої діяльності сприяють зниженню генетичних асоціацій із ожирінням.

У дослідженні фахівців Канзаського університету в 2018 році був доведений прямий зв'язок фізичної активності з покращенням якості життя, що асоційоване зі здоров'ям, у дітей та підлітків як здорових, так з хронічними захворюваннями (Marker et al., 2018, р. 900-903).

Під час проведення попередніх наукових досліджень нами встановлено, що при низькому рівні рухової активності ймовірність наявності захворювань підвищується на 20,0 %, порівняно з середнім та високим рівнями. Наявність захворювань, у свою чергу, підвищує ймовірність низького рівня рухової активності майже вдвічі (RR = 1,78) (10, р. 44-45). Це свідчить про існування замкненого кола. Цими ж дослідженнями встановлено, що з підвищенням віку дітей від 10 до 17 років зростає частка дітей з хронічними захворюваннями на 48 % ($p < 0,05$). Ймовірність порушення постави в дев'ятикласників вдвічі вища, ніж у п'ятикласників (RR=2,05). Без упровадження профілактичних заходів прогноз підвищення частки дітей з порушеннями постави становить 25,3 % дітей на рік. Між показниками самопочуття та рухової активності існує прямий зв'язок. На формування

показника самопочуття хлопців вплив рухової активності становить 12,9 %, дівчат – 32,5 % (Гозак та ін., 2017, с. 55-57). Цікавим з наукової точки зору є застосування комплексних та складних показників, що інтегрують у собі взаємопов'язані складові з різною вагою та ступенем внеску, вирішуючи таким чином ширше коло питань та спрощуючи сприйняття отриманих результатів у багатофакторних дослідженнях соціальних детермінант здоров'я дітей. Саме таким є інтегральний показник – індекс нездоров'я, який дозволяє кількісно оцінити рівень здоров'я кожної дитини, що брала участь у дослідженні.

Метою даного дослідження було виявлення зв'язку рухової активності підлітків з індексом нездоров'я.

Матеріали та методи дослідження. Для досягнення мети було визначено фактичний рівень рухової активності (РА) учнів середнього шкільного віку та її енергетична складова за допомогою адаптованого нами опитувальника QAPACE (Barbosa N. et al., 2007, p. 505-518). Для визначення енерговитрат використовували метаболічний еквівалент (MET), який характеризує, у скільки разів енерговитрати на певну конкретну діяльність перевищують енерговитрати на основний обмін. Для цього користувались довідником «The Compendium of Energy Expenditures for Youth», у якому наведені показники MET для усіх видів діяльності (Ridley et al., 2008, p. 45-51).

Виділяли такі типи діяльності: малорухливу діяльність (SB – sedentary behaviour), легку РА (LPA – light physical activity), помірну РА (MPA – moderate physical activity) та високу РА (VPA – vigorous physical activity). Ураховували те, що «статична (або малорухлива) діяльність» належить до будь-якого виду активності, яка характеризується енергетичними витратами $\leq 1,5$ MET, легка РА – 1,51–2,9 MET, помірна РА – 3,0–6,9 MET, РА високої інтенсивності – 7,0 і вище MET (Pfeiffer et al., 2017, p. 1-8). Був розрахований також рівень помірної та високої рухової активності (MVPA), який є сумарною кількістю хвилин середнього та високого рівня РА, та який дозволяє порівнювати отримані дані з рекомендаціями ВООЗ.

Для кількісної оцінки здоров'я кожного учня був використаний інтегральний показник – індекс нездоров'я, що характеризує ступінь «нездоров'я» кожної дитини та рівень резистентності організму з урахуванням індексу гострої захворюваності (*Сбор, обработка и порядок представления информации для гигиенической диагностики и прогнозирования здоровья детей в системе «Здоровье – среда обитания»*). Оцінка індексу нездоров'я включає в себе співвідношення показників групи здоров'я за окремими системами організму і враховує як число уражених систем організму, так і інтенсивність патологічного процесу.

Індекс нездоров'я (ІНз) розраховували за формулою 1:

$$\text{ІНз} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^4 n_i \cdot \lg_4 i, \quad (1)$$

де ІНз – індекс нездоров'я;

n – кількість уражених систем організму, що за важкістю відповідає i -й групі здоров'я.

Значення показника (індексу) можуть коливатися від 0 до 1, де 0 – відсутність змін у стані здоров'я, а 1 – наявність патологічних змін в усіх органах та системах, які обстежуються. «Втрату» здоров'я інтерпретували у % за формулою 2:

$$\text{ІNZ} = \text{ІНз} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де ІNZ – індекс нездоров'я у відсотковому виразі.

Таким чином, чим ближче показник до 100 %, тим вище ступінь «нездоров'я» дитини.

Статистичний аналіз проводили за таким алгоритмом: 1) перевірка нульової та альтернативної гіпотези про наявність лінійного зв'язку між показниками здоров'я та тривалістю і кратністю рухової активності; 2) знаходження відмінностей середніх значень показників; 3) перевірка нульової та альтернативної гіпотези про наявність нелінійного зв'язку між окресленими показниками.

У дослідження включені результати опитування 98 дітей 12–15 років міста Києва, батьки яких дали письмову інформовану згоду на проведення дослідження. Дані щодо захворюваності отримані шляхом вивчення з медичних карток.

Систематизація матеріалу і первинна математична обробка були виконані за допомогою таблиць Microsoft EXCEL 2016. Статистична обробка проводилася з використанням пакету STATISTICA 8.0.

Виклад основного матеріалу. При вивченні тривалості спорадичної РА виявлено достовірні кореляційні зв'язки показників ІNZ та LPA, MPA, VPA, MVPA зі значеннями коефіцієнтів кореляції 0,33–0,53 ($p < 0,05$ – $0,001$), як у загальній групі дослідження, так і окремо в групах хлопців та дівчат. Але з загальною РА (РАз) достовірного лінійного зв'язку не встановлено ($p > 0,4$). У табл. 1 представлено отримані результати.

Установлено достовірний від'ємний взаємозв'язок індексу нездоров'я та тривалості РА помірного рівня як у загальній групі дослідження ($r = -0,33$; $p < 0,01$), так і у групах хлопців ($r = -0,32$; $p < 0,05$) та дівчат ($r = -0,36$; $p < 0,05$). Отже, з підвищенням тривалості РА легкого рівня у 1,3 рази збільшується кількість практично здорових дітей.

Установлено достовірний від'ємний зв'язок індексу нездоров'я та тривалості РА високого рівня як у загальній групі дослідження ($r = -0,38$; $p < 0,05$), так і у групі хлопців ($r = -0,53$; $p < 0,01$).

Установлено достовірний від'ємний взаємозв'язок індексу нездоров'я та тривалості РА помірного та високого рівня (MVPA) як у загальній групі дослідження ($r = -0,35$; $p < 0,001$), так і у групах хлопців ($r = -0,37$; $p < 0,05$) та дівчат ($r = -0,34$; $p < 0,05$).

Отримані залежності відображають позитивний вплив РА на показник захворюваності, ураховуючи спрямованість варіанти INZ, де 0 % – найкраще значення показника, а 100 % – найгірше.

Таблиця 1

Взаємозв'язок індексу нездоров'я та тривалості рухової активності міських підлітків

Показник РА	Коефіцієнт кореляції		
	хлопці	дівчата	загальна група
РАз	-0,09 $p = 0,560$	-0,10 $p = 0,525$	-0,09 $p = 0,415$
LPA	-0,37 $p = 0,048$	-0,35 $p = 0,029$	-0,33 $p = 0,006$
MPA	-0,32 $p = 0,042$	-0,36 $p = 0,039$	-0,33 $p = 0,004$
VPA	-0,53 $p = 0,004$	-0,44 $p = 0,155$	-0,38 $p = 0,016$
MVPA	-0,37 $p = 0,011$	-0,36 $p = 0,050$	-0,36 $p = 0,001$

Статистично достовірних відмінностей тривалості РАз при різних градаціях індексу нездоров'я не визначено, хоча спостерігається тенденція до зниження середніх значень РАз при підвищенні показника INZ. Тривалість РАз при значенні показника INZ більше 10,1 % нижча, ніж у групі зі значенням показника 0–10,0 % на 4,0–9,2 % (табл. 2).

Тижнева тривалість LPA у групах дітей зі значенням 10,1 % і більше нижча 11,8–29,4 % ($p < 0,05$), ніж у групах дітей зі значеннями INZ 0–5,0 % (табл. 2).

Так, при значенні INZ 0–5,0 % тривалість LPA становить ($1291,5 \pm 77,4$) хв/тижд., при 5,1–10,0 % – ($1238,9 \pm 51,1$) хв/тижд., при значенні INZ більше 10,1 – ($1008,2 \pm 65,1$) хв/тижд. ($F = 4,5$; $p < 0,05$). У групі хлопців визначено достовірно нижчу тривалість LPA при значенні INZ 10,1 % і вище в порівнянні з групами 0–5,0 % ($t = 2,8$; $p < 0,05$) та 5,1–10,0 % ($t = 5,0$; $p < 0,001$). У групі дівчат визначено достовірно нижче значення тривалості LPA у групі INZ 10,1 і більше порівняно з групою 0–5,0 % ($t = 2,3$; $p < 0,05$).

**Характеристика РА міських підлітків у залежності від рівня індексу
нездоров'я, (M ± m), хвилин на тиждень**

Тип РА	Оцінка INZ			F	P
	0–5,0 %	5,1–10,0 %	10,1 % і більше		
Загальна група					
РАз	2021,5 ± 81,2	1979,2 ± 92,4	1894,0 ± 88,2	0,6	0,576
LPA	1291,5 ± 77,4 ^{3*}	1238,9 ± 51,1 ^{3*}	1008,2 ± 65,1 ^{3*}	4,5	0,015
MPA	658,6 ± 71,3 ^{3***}	626,1 ± 66,1 ^{3**}	391,3 ± 54,1 ^{3**}	4,8	0,011
VPA	482,0 ± 72,5 ^{1*}	356,9 ± 60,9	256,4 ± 45,3 ^{1*}	3,1	0,056
MVPA	893,5 ± 61,0 ^{1***}	867,5 ± 61,9 ^{2**}	603,4 ± 51,5 ^{1***,2**}	6,8	0,002
Хлопці					
РАз	1922,9 ± 117,3	1936,6 ± 129,3	1846,0 ± 117,3	0,2	0,824
LPA	1140,7 ± 85,5 ^{*,***}	1248,6 ± 102,7 ^{***}	882,1 ± 116,5 [*]	4,6	0,019
MPA	532,1 ± 84,8	563,5 ± 88,0	357,3 ± 81,9	1,9	0,164
VPA	640,0 ± 63,3 ^{3*}	399,0 ± 60,1 ^{3*}	307,5 ± 67,2 ^{3*}	5,8	0,009
MVPA	901,2 ± 73,0 ^{1*}	909,6 ± 80,4 ^{2*}	651,2 ± 73,0 ^{1*,2*}	6,4	0,003
Дівчата					
РАз	2150,4 ± 134,2	2016,5 ± 120,9	1952,3 ± 129,3	0,50	0,610
LPA	1442,3 ± 85,5 [*]	1233,4 ± 77,1	1088,4 ± 92,9 [*]	3,2	0,052
MPA	819,5 ± 95,7 [*]	684,3 ± 84,8	455,0 ± 112,2 [*]	2,8	0,075
VPA	245,0 ± 77,6	216,7 ± 109,7	120,0 ± 109,7	–	–
MVPA	880,5 ± 95,1 ^{1*}	818,3 ± 86,9 ^{2*}	501,9 ± 106,4 ^{1*,2*}	3,5	0,045

Примітка: * p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

1 – відмінності між рівнями 0–5,0 % та 10,1 % і більше при проведенні t-test,

2 – відмінності між рівнями 5,1–10,0 % та 10,1 % і більше при проведенні t-test,

3 – відмінності між усіма градаціями показника INZ при проведенні t-test

Тижнева тривалість MPA у групах дітей зі значенням 10,1 % і більше нижча 32,9–55,5 % (p < 0,05), ніж у групах дітей зі значеннями INZ 0–5,0 % (табл. 2). Тобто, у дітей з високим індексом нездоров'я тривалість MPA нижче у 1,7 рази в порівнянні з дітьми з низьким рівнем INZ.

Так, при значенні INZ 0–5,0 % тривалість MPA становить (658,6 ± 71,3) хв/тижд., при 5,1–10,0 % – (626,1 ± 66,1) хв/тижд., при значенні INZ більше 10,1 – (391,3 ± 54,1) хв/тижд. (F = 4,8; p < 0,01). У групі хлопців достовірних відмінностей не визначено (p > 0,1). У групі дівчат визначено, що тривалість MPA у зі значенням групи INZ 10,1 % і вище менша на 55,5 % порівняно з групою 0–5,0 % (t = 2,7; p < 0,05).

Установлено, що середнє значення тижневої тривалості VPA в загальній групі дітей зі значенням INZ 0–5,0 % достовірно вище на 46,8 %, ніж у групі зі значеннями INZ 10,1 % і більше (t = 2,6; p < 0,05), а у групі хлопців – на 52,0 % (t = 3,6; p < 0,01) (табл. 2). Серед дівчат даної вибірки VPA має тільки 12 осіб з тижневою тривалістю VPA 120–245 хв, тому для визначення статистичної

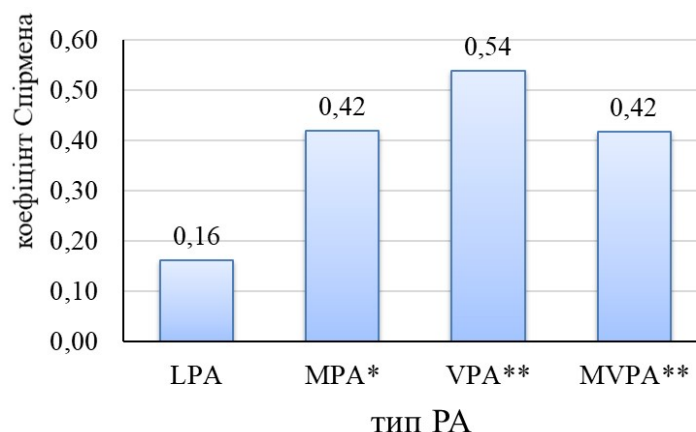
достовірності потужності дослідження недостатньо, але тенденції тривалості VPA відповідають іншим групам дослідження.

Середнє значення тижневої тривалості MVPA в загальній групі дітей зі значенням INZ 0–5,0 % достовірно вище на 32,5 %, ніж у групі зі значеннями INZ 10,1 % і більше ($t = 3,6$; $p < 0,001$), у групі хлопців – на 27,7 % ($t = 2,5$; $p < 0,05$), у групі дівчат – на 43,0 % ($t = 2,7$; $p < 0,05$) (табл. 2). Відмінностей між середніми значеннями MVPA при індексі нездоров'я 0–5,0 % та 5,1–10,0 % не виявлено ($p > 0,7$), проте визначено відмінності між групами зі значеннями INZ 5,1–10,0 % та 10,1 % і більше. Так, у загальній групі дослідження показники відрізняються на 30,4 % ($t = 3,3$; $p < 0,01$), у групі хлопців – на 28,4 % ($t = 2,4$; $p < 0,05$), у групі дівчат – на 38,7 % ($t = 2,5$; $p < 0,05$).

Отже, підсумовуючи вищезазначене, можна стверджувати, що тривалість різних типів PA у групі підлітків з рівнем індексу нездоров'я 0–5,0 % є вищою, ніж при рівні 10,1 і більше %.

Вивчення впливу організованої PA на індекс нездоров'я проводили з позицій вивчення кратності та тривалості тижневого навантаження.

Кратність занять різними типами PA підвищується разом із покращенням показника INZ (рис. 1) з коефіцієнтами кореляції від 0,16 (LPA) до 0,54 (VPA).



Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Рис. 1. Коефіцієнти кореляції при вивченні взаємозв'язку градацій індексу нездоров'я та кратності занять організованою руховою активністю

Статистично достовірні відмінності середньої кратності занять на тиждень між групами зі значеннями INZ 0–5,0 % та 10,1 % і більше визначені для MPA, VPA та MVPA (табл. 3). Середня кратність занять на тиждень у групі міських підлітків зі значенням INZ 0–5,0 % становить: $3,0 \pm 0,7$ для LPA, $3,6 \pm 0,2$ для MPA, $4,2 \pm 0,3$ для VPA $4,1 \pm 0,3$ для MVPA. Відповідні показники для

групи зі значенням INZ 10,1 % і більше становлять: $2,2 \pm 0,3$ для LPA, $2,6 \pm 0,4$ для MPA, $2,6 \pm 0,3$ для VPA, $2,9 \pm 0,3$ для MVPA.

Таблиця 3

Характеристики організованої рухової активності в міських підлітків у залежності від градацій індексу нездоров'я, (M ± m)

INZ	LPAo	MPAo	VPAo	MVPAo
Кратність занять на тиждень				
0–5,0 %	$3,0 \pm 0,7$	$3,6 \pm 0,2^*$	$4,2 \pm 0,3^{**}$	$4,1 \pm 0,3^{**}$
5,1–10,0 %	$2,3 \pm 0,2$	$3,2 \pm 0,3$	$3,3 \pm 0,3$	$3,4 \pm 0,3$
10,1 % і більше	$2,2 \pm 0,3$	$2,6 \pm 0,4^*$	$2,6 \pm 0,3^{**}$	$2,9 \pm 0,3^{**}$
Тривалість занять на тиждень				
0–5,0 %	$311,3 \pm 57,5^*$	$244,3 \pm 34,9^{***}$	$893,5 \pm 61,0^{**}$	$376,7 \pm 39,3^{***}$
5,1–10,0 %	$190,9 \pm 27,9^*$	$197,5 \pm 21,7^{***}$	$867,5 \pm 61,9^{**}$	$250,0 \pm 24,2^{**}$
10,1 % і більше	$151,4 \pm 22,8^*$	$102,5 \pm 12,5^{***}$	$603,4 \pm 51,5^{**}$	$162,3 \pm 14,4^{**,*}$

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Шанси підвищення індексу нездоров'я до 10,1 % і більше у підлітків, що займаються LPAo 1–2 рази на тиждень, вищі в 13,3 разів, ніж у підлітків, що займаються 3–4 рази на тиждень (OR = 13,3; ДІ 1,78-100,15; $p < 0,05$).

Установлено, що шанси зниження індексу нездоров'я до 0–5,0 % вищі майже в 6 разів у групі дітей, що займаються організованою VPA, порівняно з групою дітей, які не займаються VPAo (OR = 5,9; ДІ 2,07-16,80; $p < 0,001$).

У групі дітей зі значенням INZ 0–5% тривалість занять LPAo є довшою в 1,6–2,1 разів, ніж у групах із вищими значеннями індексу ($F=5,0$; $p < 0,05$) (табл. 3). Ці тенденції характерні як для групи дівчат, так і для групи хлопців, хоча статистично достовірні відмінності виявлені тільки для групи хлопців ($F = 6,2$; $p < 0,05$).

Тижнева тривалість MPAo у групі зі значенням INZ більше 10,1 % нижча на 48,1–58,0 %, ніж у групах зі значенням індексу 0–10,0 %, що характерно як для групи хлопців, так і для групи дівчат.

Тижнева тривалість VPAo у групі зі значенням INZ більше 10,1 % нижча на 36,6–55,9 %, ніж у групах зі значенням індексу 0–10,0 %.

Тижнева тривалість MVPAo в загальній групі дослідження зі значенням INZ більше 10,1 % нижча відповідно на 56,9 % ($t = 5,1$; $p < 0,001$) і 33,6 % ($t = 3,1$; $p < 0,01$), ніж у групах зі значеннями індексу 0–5,0 % та 5,1–10,0 %.

У групі хлопців зі значенням INZ 10,1 % і більше тривалість MVPAo нижча на 64,8 %, ніж у групі зі значенням INZ 0–5,0 % ($t = 5,6$; $p < 0,001$). Також установлено, що у групі хлопців зі значенням INZ 5,0–10,0 % тривалість MVPAo нижча на 43,3 %, ніж у групі зі значенням INZ 0–5,0 % ($t = 3,1$; $p < 0,01$).

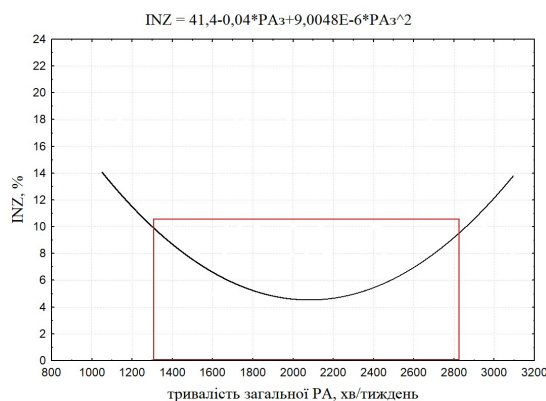
Таким чином, між індексом нездоров'я та тривалістю і кратністю тижневої рухової активності визначено значимі лінійні зв'язки, які

показують, що при підвищенні кратності та тривалості РА відбувається покращення показника здоров'я. Відповідно до виявлених тенденцій спостерігається зниження середньої кратності та тривалості рухової активності при погіршенні нездоров'я. А чутливою межею для вивчення впливу тривалості РА, при якій відбуваються зміни індексу нездоров'я, є значення показника 10,1 % і більше.

Проте, відсутність лінійного зв'язку між показниками INZ та тривалістю загальної рухової активності при позитивних результатах дисперсійного аналізу та проведення t-test свідчить про високу ймовірність наявності нелінійного зв'язку між цими показниками. Також перевірка нелінійного зв'язку необхідна з позицій урахування природи показників здоров'я та рухової активності. Адже відомо, що надмірні фізичні навантаження, як і недостатні, призводять до погіршення загального фізично-психологічного стану організму.

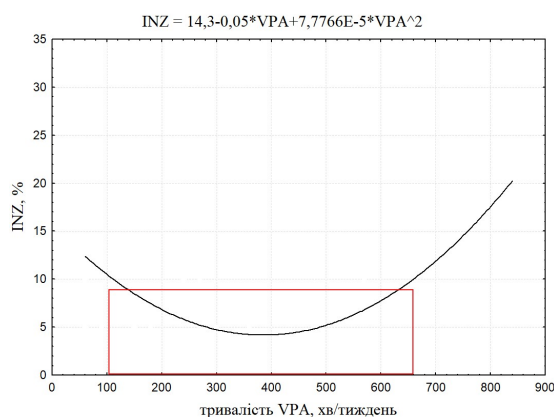
Побудова квадратичної моделі, де в якості залежної змінної виступав індекс нездоров'я, а в якості предиктора – загальна тривалість рухової активності показала, що діапазон сприятливих для здоров'я значень загальної рухової активності припадає на 3–6 годин на добу. Взаємозв'язок показників INZ та тривалість VPA також носить нелінійний характер ($p < 0,001$) і є сприятливим у діапазоні від 150 до 610 хв/тиждень, тобто від 20 до 87 хв/добу. Проте це розвідувальні дані, які потребують більш детальних видів аналізу в майбутньому з обов'язковим урахуванням конфаунд-факторів (вік, стать, мотивація, соціальні фактори тощо).

На рис. 2–3 представлено графічне зображення отриманих моделей та їх характеристики.



	Коефіцієнти	Похибка коефіцієнтів	Критерій Вальда	p
Вільний член	41,4	5,6	55,0	> 0,001
РАз	-0,04	0,01	40,0	> 0,001
РАз ²	0,00001	0,000001	38,2	> 0,001

Рис. 2. Модель взаємозв'язку індексу нездоров'я та тривалості загальної рухової активності

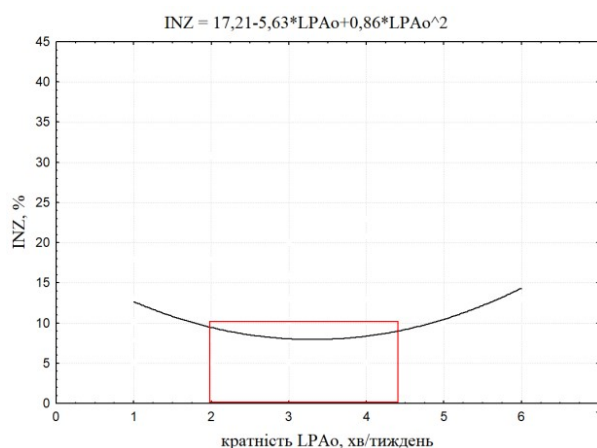


	Коефіцієнти	Похибка коефіцієнтів	Критерій Вальда	p
Вільний член	14,9	1,7	74,6	> 0,001
VPA	-0,05	0,01	32,2	> 0,001
VPA^2	0,00007	0,000012	30,92	> 0,001

Рис. 3. Модель взаємозв'язку індексу нездоров'я та тривалості рухової активності високого рівня

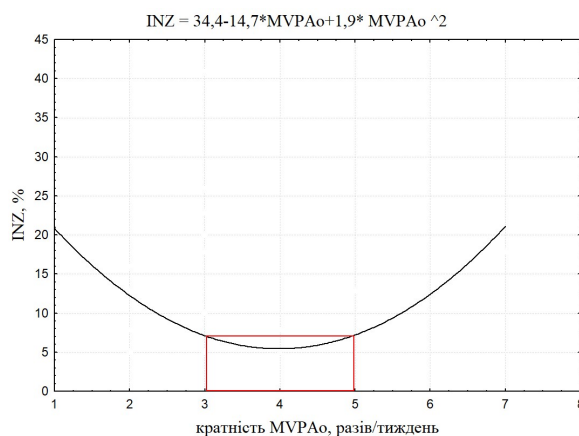
Адекватних моделей для нелінійного зв'язку індексу нездоров'я та тривалості спорадичної LPA, MPA, MVPA не виявлено, тому для цих видів активності підтверджується тільки лінійна залежність показників.

Адекватні поліноміальні моделі також побудовані для показників «кратність» LPAo та MVPAo в якості предикторів і для «індексу нездоров'я» в якості залежної змінної (рис. 4–5). За допомогою розрахованої моделі визначено, що при значенні INZ до 10,0 % кратність занять MVPAo становить від 3-х до 5-ти разів на тиждень, а кратність занять LPAo – від 2-х до 4,5-ти разів на тиждень.



	Коефіцієнти	Похибка коефіцієнтів	Критерій Вальда	P
Вільний член	17,21	2,25	58,75	> 0,001
VPA	-5,63	1,65	11,62	> 0,001
VPA^2	0,86	0,28	9,81	> 0,002

Рис. 4. Модель взаємозв'язку індексу нездоров'я та кратності організованої рухової активності легкого рівня



	Коефіцієнти	Похибка коефіцієнтів	Критерій Вальда	P
Вільний член	34,4	4,1	71,3	> 0,001
VPA	-14,7	2,2	42,9	> 0,001
VPA ²	1,9	0,3	37,3	> 0,001

Рис. 5. Модель взаємозв'язку індексу нездоров'я та кратності організованої рухової активності помірно-високого рівня

Отже, отримані результати доводять наявність взаємозв'язку індексу нездоров'я та рухової активності в дітей 12–15 років.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.

1. Установлено достовірний лінійний зв'язок індексу нездоров'я та тривалості PA легкого та помірного рівня та нелінійний з PA високого рівня ($p < 0,05$).

2. Доведено, що кратність занять MPAo, VPAo та MVPAo при найкращому значенні INZ (0–5,0 %) становить 3–4 рази на тиждень з максимальним значенням MVPAo до 5 разів на тиждень.

3. Шанси зниження індексу нездоров'я до 0–5,0 %, тобто до рівня практично здорової людини, вищі майже в 6 разів у групі дітей, що займаються організованою VPA, порівняно з групою дітей, які не займаються VPAo (OR = 5,9; ДІ 2,07–16,80; $p < 0,001$).

4. Виявлений взаємозв'язок показників INZ та загальної PA нелінійного характеру, який описується за допомогою квадратичної моделі ($p < 0,001$).

Подальші наукові розробки дозволять обґрунтувати критерії оптимального рівня рухової активності дітей середнього шкільного віку та окреслити її внесок у загальний режим добової діяльності підлітків для збереження та зміцнення їх здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

Barbosa, N., Sanchez, C. E., Vera, J. A. et al. (2007). A physical activity questionnaire: Reproducibility and validity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 505-518.

- Ekelund, U., Luan, J., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Griew, P., Cooper, A. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA*, 307 (7), 704-712.
- Herrmann, S. D., Angadi, S. S. (2013). Children's physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors. *Clin J Sport Med*, Vol. 23 (5), P. 408-409.
- Investing in children: the European child and adolescent health strategy 2015–2020*. Regional Committee for Europe, 64th session, Copenhagen, Denmark, 15–18 September 2014. (pp. 1-20).
- Marker, A. M., [Steele, R. G.](#), [Noser, A. E.](#) (2018). Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychology*, 37 (10), 893-903.
- Marques, A., Minderico, C., Martins, S., Palmeira, A. (2016). Cross-sectional and prospective associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary time with adiposity in children. *Int J Obes (Lond)*, Vol. 40 (1), 28-33.
- Obesity in adolescents. *ACOG Committee opinion* (2017). Vol. 714. Retrieved from: <https://www.acog.org/Clinical-Guidance-and-Publications/Committee-Opinions/Committee-on-Adolescent-Health-Care/Obesity-in-Adolescents?IsMobileSet=false>
- Pfeiffer, K. A., Watson, K. B., McMurray, R. G., Bassett, D. R. (2017). Energy Cost Expression for a Youth Compendium of Physical Activities: Rationale for Using Age Groups. *Pediatric Exercise Science*, Vol. 11, 1-8.
- Ridley, K., Ainsworth, B. E., Olds, T. S. (2008). Development of a compendium of energy expenditures for youth. *Nutr. Phys. Act*, 5, 45-51.
- Гозак, С. В., Єлізарова, О. Т., Парац, А. М., Станкевич, Т. В. (2018). Самооцінка рівня рухової активності міських підлітків. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 3 (77), 49-57 (Hozak, S. V., Yelizarov, O. T., Parats, A. M., Stankevych, T. V. (2018). Self-rating of the physical activity level in urban adolescents. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, 3 (77), 49-57).
- Гозак, С. В., Станкевич, Т. В., Єлізарова, О. Т., Парац, А. М., Дерев'ягіна, А. В. (2017). Рухова активність як детермінанта профілактики множинної патології у підлітків. Актуальні питання фізіології, патології та організації медичного забезпечення дітей шкільного віку та підлітків. Проблемні питання коморбідних станів у дітей та підлітків: матер. наук.-практ. конф. з міжн. уч. Харків, (сс. 44-45) (Hozak, S. V., Stankevych, T. V., Yelizarova, O. T., Parats, A. M. (2017). Physical activity as a determinant of the prevention of multiple pathology in adolescents. *Topical issues of physiology, pathology and organization of medical provision for school-age children and adolescents*. Kharkiv, p. 44-45).
- Сбор, обработка и порядок представления информации для гигиенической диагностики и прогнозирования здоровья детей в системе «Здоровье – среда обитания»: инструкция 2.4.2.2003 (2003). Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Минск (*Ministry of Health of the Republic of Belarus, instruction 2.4.2.2003. Collection, processing and order of presentation of information for hygienic diagnostics and prediction of children's health in the system "Health - habitat"*) (2003).

РЕЗЮМЕ

Станкевич Тетяна, Гозак Светлана, Елизарова Елена, Парац Алла. Связь двигательной активности подростков с индексом нездоровья.

Целью нашего исследования было выявление связи двигательной активности подростков с их индексом нездоровья. Данный интегральный показатель позволяет количественно оценить состояние здоровья и учитывает как число пораженных систем организма, так и интенсивность патологического процесса. Уровень двигательной активности учащихся 11–15 лет изучали с помощью анкеты с последующей градацией её соответственно энергозатратам. Установлено, что при повышении кратности и длительности двигательной активности у подростков происходит снижение индекса нездоровья. Выявленная взаимосвязь двигательной активности и индекса нездоровья может быть описана как линейной, так и нелинейной зависимостью.

Ключевые слова: двигательная активность подростков, индекс нездоровья, интегральная оценка здоровья детей.

SUMMARY

Stankevych Tetiana, Hozak Svitlana, Yelizarova Olena, Parats Alla. Connection of the adolescents' physical activity with the ill-health index.

In the article there is examined the connection of adolescents' physical activity (PA) with their health status. In many studies it is proved that the sedentary lifestyle results in the obesity and diseases associated with it. Our former studies show that the low level of physical activity increases the probability of having such diseases to 20 %. 68,4 % of the adolescents consider their physical activity to be sufficient, but still 49,9 % of them have a sedentary lifestyle. We have also investigated, that the number of the children with chronic diseases aged 10–17 years is increased to 48 % ($p < 0,05$). Therefore, the problem of forming youth's health and its connection with PA is still urgent.

The aim of this research is to discover the connection of adolescents' physical activity with their ill-health (INZ). This is an integral indicator, which includes the ratio of disorders in the body's systems and the intensity of the pathological process in them. Morbidity rate data is obtained from children's medical documentation. The actual level of PA was defined using the QAPACE questionnaire adapted by us. In order to determine the rate of energy consumption, the metabolic equivalent was used. In study there are included the results of 98 children aged 12–15 from Kyiv.

There were established a reliable linear correlation between the index of ill-health and the duration of PA on both easy and moderate levels and also a non-linear correlation on the high-level of PA ($p < 0,05$). It was also established that the decrease of ill-health index is connected with the increasing of the frequency and duration of the physical activity. Comparing with children who are engaged in moderate PA 3–4 times a week, adolescents who take LPAo 1–2 times a week have a 13,3 times higher chance of losing health by 10 % or more ($OR = 13,3$; $DI 1,78–100,15$; $p < 0,05$). Children engaged in organized sports have 6 times higher chances not to have diseases at all ($OR = 5,9$; $DI 2,07–16,80$; $p < 0,001$).

Key words: adolescents' physical activity, ill-health index, integral indicator of children's health