

## Лабораторна робота № 11.

### Побудова профілю фізичного розвитку юних туристів.

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про фізичний розвиток людини, методику його визначення та гігієнічної оцінки. Графічно зобразити профіль фізичного розвитку; зробити відповідний висновок щодо ступеня фізичного розвитку та його пропорційності.

Фізичний розвиток – процес змін морфо-функціональних властивостей організму впродовж життя. Фізичний розвиток дітей та підлітків є один із найважливіших показників здоров'я і залежить від багатьох факторів (харчування, рухової активності, мікрокліматичних умов та ін.).

Фізичний розвиток визначають за допомогою соматометричних (довжина тіла й окремих його частин, маса тіла, діаметри та обводи частин тіла), фізіометричних (життєва ємність легень, м'язова сила, кров'яний тиск, пульс) та стоматоскопічних (стан кістково-м'язового апарату, шкірних покривів, слизових, ступінь жировідкладення, форма грудної клітки, хребта, ніг, стопи, поява молочних зубів і заміна їх на постійні, ступінь статевого розвитку) ознаками.

Оцінювати фізичний розвиток можна й методом сигмальних відхилень від середньоарифметичних показників з графічним зображенням профілю фізичного розвитку.

Сутність методу полягає в тому, що показники фізичного розвитку індивідуума (зріст, маса тіла, обвід грудної клітки) порівнюють із стандартами цих ознак для відповідної віково-статевої групи (таблиця 1).

Дані обстежуваних (обстежуваного), як правило, відрізняються від середніх показників або в бік збільшення, або в бік зменшення. Поділивши цю різницю з відповідним знаком (+ або –) на середньоквадратичне відхилення ( $\sigma$ ), отримують так зване сигмальне відхилення, тобто встановлюють, на яку частку сигми або на скільки сигм показник досліджуваних (чи індивідуума) відрізняється від стандартного значення цієї ознаки даної віково-статевої групи.

Таблиця 1

#### Взірець стандарту фізичного розвитку школярів

Ознака	Вік, років	Кількість спостережень	$M \pm m$	$\pm \sigma$
<i>Дівчатка</i>				
Зріст, см	7	137	124,1 $\pm$ 0,42	4,92
	8	658	127,8 $\pm$ 0,23	5,92
	9	774	132,2 $\pm$ 0,22	6,12
	10	845	138,2 $\pm$ 0,23	6,87
	11	817	143,9 $\pm$ 0,26	7,54
	12	842	150,0 $\pm$ 0,26	7,53
	13	945	155,2 $\pm$ 0,23	7,04
	14	908	159,1 $\pm$ 0,21	6,18
	15	835	160,7 $\pm$ 0,20	5,66
	16	635	161,9 $\pm$ 0,23	5,92
Маса, кг	17	431	162,3 $\pm$ 0,30	6,17
	7	137	25,5 $\pm$ 0,36	4,20
	8	658	26,9 $\pm$ 0,19	4,97
	9	774	29,7 $\pm$ 0,20	5,65
	10	845	33,3 $\pm$ 0,22	6,57

Продовження таблиці 1.

	11	817	37,4±0,27	7,72
	12	842	41,6±0,29	8,38
	13	945	46,3±0,29	9,00
	14	908	50,6±0,29	8,72
	15	835	54,0±0,28	7,96
	16	635	55,7±0,34	8,54
	17	431	57,3±0,39	8,22
Обвід грудної клітки, см	7	137	60,6±0,40	4,72
	8	658	62,0±0,16	4,12
	9	774	63,3±0,18	5,02
	10	845	66,1±0,19	5,47
	11	817	68,6±0,22	6,22
	12	842	71,8±0,21	5,96
	13	945	74,9±0,21	6,54
	14	908	78,1±0,21	6,20
	15	835	80,4±0,18	5,29
	16	635	80,8±0,24	6,10
	17	431	84,4±0,28	5,74
Ознака	Вік, років	Кількість спостережень	M±m	±σ
<i>Хлопчики</i>				
Зріст, см	7	170	125,0±0,39	5,18
	8	601	128,5±0,23	5,96
	9	797	133,7±0,22	6,17
	10	1028	138,5±0,20	6,39
	11	847	144,5±0,24	7,01
	12	815	148,2±0,25	7,24
	13	994	153,7±0,26	8,19
	14	918	160,7±0,29	8,86
	15	780	165,4±0,33	8,72
	16	497	170,4±0,38	8,41
	17	263	172,8±0,51	8,20
Маса, кг	7	170	25,6±0,31	3,99
	8	601	27,7±0,19	4,77
	9	797	30,5±0,19	5,06
	10	1028	33,7±0,20	6,32
	11	847	36,4±0,24	7,01
	12	813	40,2±0,27	7,70
	13	994	44,3±0,26	8,36
	14	918	50,1±0,31	9,26
	15	780	55,3±0,35	9,47
	16	497	60,1±0,56	9,74
	17	263	61,9±0,44	9,10
Обвід грудної клітки, см	7	170	62,5±0,29	3,80
	8	601	63,9±0,18	4,44
	9	797	64,5±0,17	4,68
	10	1028	66,9±0,16	5,26
	11	847	68,6±0,19	5,46

Продовження таблиці 1.

	12	815	71,4±0,20	5,76
	13	995	74,5±0,17	5,43
	14	918	78,3±0,20	6,20
	15	780	81,4±0,24	6,70
	16	497	84,7±0,32	7,00
	17	263	85,0±0,42	6,74

Послідовно визначають сигмальне відхилення зросту, маси, обводу грудної клітки. За значеннями сигмальних відхилень основних ознак будують графік – профіль фізичного розвитку.

Для побудови профілю фізичного розвитку на однаковій віддалі одна від одної проводять горизонтальні лінії за числом оцінюваних ознак: зріст, маса, ОГК. По середині цих ліній проводять середню вертикаль, яка відповідає середнім значенням М даних показників. З правого боку від цієї середньої вертикалі на однаковій відстані наносять відхилення у межах  $+1\sigma$ ,  $+2\sigma$  і  $+3\sigma$ , а з лівого відповідно  $-1\sigma$ ,  $-2\sigma$  і  $-3\sigma$ . Попередньо обчислені значення сигмального відхилення кожної ознаки відкладають точкою на відповідній горизонтальній лінії, потім точки послідовно з'єднують.

При оцінці фізичного розвитку дитини мають значення не тільки окремі величини антропометричних ознак, але і гармонійність розвитку – правильне їх співвідношення.

Методом сигмальних відхилень від середньоарифметичних показників роблять висновок про ступінь і пропорційність фізичного розвитку. Розвиток гармонійний за умови, коли різниця між ознаками не більше однієї сигми. Розрізняють такі ступені фізичного розвитку: середній, вище середнього, високий, нижче середнього і низький. При середньому фізичному розвитку індивідуальні показники відрізняються від вікових стандартів не більше ніж на одну сигму ( $1\sigma$ ), тобто перебувають у межах  $M \pm 1\sigma$ . При розвиткові нижче середнього показники перебувають у межах від  $M - 1\sigma$  до  $M - 2\sigma$ ; при низькому фізичному розвиткові – від  $M - 2\sigma$  до  $M - 3\sigma$ . При фізичному розвиткові вище середнього індивідуальні показники знаходяться у межах від  $M + 1\sigma$  до  $M + 2\sigma$ ; при високому – від  $M + 2\sigma$  до  $M + 3\sigma$ .

При пропорційному фізичному розвитку точки, що позначають сигмальне відхилення окремих ознак, віддалені одна від одної не більше, ніж на одну сигму, або утворюють лінію, що наближається до вертикальної, при непропорційному – віддалені більше, ніж на одну сигму.

Починають роботу із розрахунку параметрів варіаційного ряду (як приклад беремо зріст хлопчиків 7 років) (табл. 2)

Таблиця 2

## Розрахунок параметрів варіаційного ряду

Зріст, см	Число випадків (p)	Відхилення від умовної середньої (d)	dp	d <sup>2</sup> p	Зріст, см	Число випадків (p)	Відхилення від умовної середньої (d)	dp	d <sup>2</sup> p
110	1	-10	-10	100	121	16	1	16	16
111	2	-9	-18	162	122	11	2	22	44
112	1	-8	-8	64	123	8	3	24	72
113	2	-7	-14	98	124	7	4	28	112
114	5	-6	-30	180	125	5	5	25	124
115	4	-5	-20	100	126	6	6	36	216
116	6	-4	-24	96	127	3	7	21	147
117	9	-3	-27	81	128	1	8	8	64
118	12	-2	-24	48	129	2	9	18	162
119	13	-1	-13	13	130	1	10	10	100
120	17	0	0	0	131	1	11	11	121

$$\Sigma p = 133$$

$$\Sigma dp = 31$$

$$\Sigma d^2 p = 2121$$

$$M = M_1 + \Sigma dp / \Sigma p = 120 + 31 / 133 = 120 + 0,23 = 120,23 \text{ см.}$$

$$\sigma = \pm \sqrt{(\Sigma d^2 p / \Sigma p) - (\Sigma dp / \Sigma p)^2} = \pm \sqrt{(2121 / 133) - 0,23^2} = \pm \sqrt{15,89} = \pm 3,99 \text{ см}$$

$$m = \pm \sigma / \sqrt{\Sigma p} = \pm 3,99 / \sqrt{133} = \pm 0,35 \text{ см}$$

**M** - середньоарифметична величина даної ознаки (зросту, маси чи обводу грудної клітки);

**M<sub>1</sub>** – умовна середня величина ознаки.

Визначається так: напр.: до найнижчого зросту додається найвищий зріст обстежуваних і сума ділиться на 2. А саме: (110 см+131см):2=120,5 см або заокруглено 120 см. Дану величину використовуємо у вищенаведеній формулі для визначення M. Так визначають M<sub>сеп.</sub> і для інших ознак (маса і обвід грудної клітки).

Визначені для всіх ознак M (зросту, маси та ОГК) використовуємо для розрахунку сигмальних відхилень.

**Приклад.** Дівчинка 9 років має зріст 131 см, масу 28,5 кг, обвід грудної клітки 65,5 см. Для визначення рівня фізичного розвитку дівчинки за таблицею стандартів знаходимо середньоарифметичні дані та середньоквадратичні відхилення ( $\sigma$ ) зросту, маси та обводу грудної клітки для дівчаток 9 років. Ці дані заносять у таблицю розрахунку сигмальних відхилень (табл. 3).

Таблиця 3

Таблиця розрахунку сигмальних відхилень

Ознака	Показник обстежуваного	M	$\sigma$	Різниця між показником обстежуваного та M	Сигмальне відхилення
Зріст, см	131,0	132,9	6,12	- 1,9	- 0,3
Маса, кг	28,5	29,7	5,65	- 1,2	- 0,2
ОГК	65,5	63,3	5,02	+ 2,2	+ 0,44

Для визначення сигмального відхилення тієї чи іншої ознаки різницю між показником обстежуваного та M ділимо на  $\sigma$ . Використавши дані сигмальних відхилень (для дівчинки 9 р.), будемо графік-профіль фізичного розвитку (табл. 4).

Таблиця 4.

Профіль фізичного розвитку дитини

Зріст	-3 $\sigma$	-2 $\sigma$	-1 $\sigma$	M	+1 $\sigma$	+2 $\sigma$	+3 $\sigma$
Маса							
ОГК							

наведеному прикладі фізичний розвиток дівчинки 9 р. оцінюється як середній ( $M \pm 1\sigma$ ) і пропорційний. Недолік методу оцінки фізичного розвитку шляхом визначення сигмальних відхилень і побудови профілю полягає в тому, що кожна ознака фізичного розвитку оцінюється *ізолювано*, без кореляційного зв'язку з іншими.

#### Контрольні запитання

1. Що таке фізичний розвиток? 2. За допомогою яких ознак оцінюють фізичний розвиток? 3. У чому полягає суть методу оцінки фізичного розвитку за допомогою сигмальних відхилень?