**Практична робота. Вікові морфофункціональні особливості опорно-рухового апарату дітей. Оцінка фізичного розвитку**

***Завдання 1*** Знайдіть пару «термін – означення».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Окістя | структурна одиниця компактної речовини кістки |
| 2. | Остеон | клітини кісткової тканини |
| 3 | Хондроцити | сукупність  твердих  тканин в організмі, які слугують опорою тіла чи окремих його частин і захищають його від механічних пошкоджень |
| 4 | Охрястя | тонка сполучнотканинна оболонка кістки |
| 5 | Остеоцити | клітини хрящової тканини |
| 6 | Скелет | зовнішній сполучнотканинний шар хряща |
| 7 | Епістрофей | переривчасті з’єднання кісток |
| 8 | Груднина | перший шийний хребець |
| 9 | Суглоби | другий шийний хребець |
| 10 | Атлант | пласка непарна кістка, яка складається з рукоятки, тіла і мечоподібного відростка |

Одним з найважливіших критеріїв, що використовуються для оцінки здоров’я дітей і підлітків, є досягнутий рівень і гармонійність їх фізичного розвитку. Під розвитком у широкому значенні слова розуміють процес кількісних й якісних змін, що відбуваються в організмі людини і приводять до підвищення рівнів складності організації й взаємодії всіх його систем.

*Фізичний розвиток* (як стан) – комплекс ознак, що характеризує морфо-функціональний стан організму, рівень фізичних якостей і можливостей, необхідний для життя й практичної діяльності.

Спостереження за фізичним розвитком починається з моменту народження дитини. У подальшому воно проводиться у дитячих поліклініках, дошкільних закладах і школах, середніх і вищих навчальних закладах, під час призову військову службу, при проведенні цільових і періодичних медичних оглядів, а також при спеціальних вибіркових дослідженнях стану здоров’я різних груп населення.

Розрізняють біологічний та морфо-функціональний розвиток дитини.

З метою оцінки морфо-функціонального розвитку дитини використовуються критерії:

• зріст (довжина тіла стоячи);

• маса тіла;

• розмір грудної клітки;

• відповідність вищезазначених ознак одна одній.

Так, наприклад, за допомогою зросто-вагового індексу Кетле

 ,

(де МТ – маса тіла, г; З – зріст стоячи, см ) обстежуваних відносять до одного з 5 рівнів фізичного розвитку.

Таблиця 1

Оцінка рівня фізичного розвитку (РФР) за індексом Кетле

|  |  |
| --- | --- |
| РФР | Індекс Кетле |
| 6-9 років | 10-14 років | 15-18 років |
| низький | ≤ 194,9 | ≤ 220,0 | ≤ 325 |
| нижче середнього | 195,0-219,9 | 220,1-265,0 | 325,1-350,0 |
| середній | 220,0-236,9 | 265,1-315,0 | 350,1-375,0 |
| вище за середній | 237,0-259,9 | 315,1-360,0 | 375,1-400,0 |
| високий | ≥ 260 | ≥ 360 | ≥ 400 |
| ***Завдання 2****:* За допомогою індексу Кетле визначити РФР (табл. 1) хлопчика 12 років, ріст якого дорівнює 136,2 см, а вага 34,2 кг.  |

За зазначеними параметрами також розробляються статево-вікові стандарти для держави та окремих регіонів. З ними порівнюються одержані дані та проводиться оцінка морфо-функціональногорозвиткуза трибальною шкалою: гармонійний, дисгармонійний та різко дисгармонійний.

При проведенні масових обстежень застосовується комплекс ознак для оцінки фізичного розвитку:

• антропометричні - зріст стоячи, маса тіла, розмір грудної клітки; при поглиблених дослідженнях - додатково зріст сидячи, розміри голови, довжина плеча, передпліччя, гомілки, стегна;

• функціональні, фізіометричні - життєва ємкість легень (спірометрія), м’язова сила кисті (динамометрія);

• соматоскопічні - будова тіла, розвиток м’язів, форма грудної клітки, ніг, вираженість вторинних статевих ознак, тощо.

Статистична обробка одержаних даних проводиться методами варіаційної статистики шляхом складання варіаційних рядів, рівнянь регресії, тощо.

Аналіз одержаних даних проводиться за допомогою:

1. сигмальної оцінки;
2. індивідуальної оцінки за шкалою регресії.

Останній метод є більш вичерпним, бо дає можливість врахувати різні ознаки у взаємозв’язку, виділити осіб з гармонійним і дисгармонійним розвитком.

Фізичний розвиток оцінюють на основі зіставлення індивідуальних даних із середніми нормативними значеннями (стандартами фізичного розвитку) для кожної окремої віково-статевої групи, що мешкають у подібних умовах.

Діти від 3 до 7 років групуються з інтервалом 6 місяців. У вікову групу 3 роки включаються діти від 2 років 9 міс. до 3 років 2 міс. 29 днів, у групу 3 роки 6 міс. - від 3 років 3 міс. до 3 років 8 міс. 29 днів, у групу 4 роки - від 3 років 9 міс. до 4 років 2 міс. 29 днів і т.д.

Для дітей і підлітків від 7 до 18 років прийнятий інтервал 1 рік. До 7-літнього відносять дітей від 6 років 6 міс. до 7 років 5 міс. 29 днів, до 8-літніх - від 7 років 6 міс. до 8 років 5 міс. 29 днів і т.д.

|  |
| --- |
| ***Завдання 3****:* Визначити вік дитини на момент обстеження (5.09.2018 р.) якщо вона народилася 7.10.2010 р.  |

Основними показниками, які використовуються для оцінки фізичного розвитку дітей раннього і дошкільного віку є зріст (довжина тіла), вага тіла, окружність грудної клітки, окружність голови, а також стан шкіри і слизових оболонок і ступінь жировідкладення.

*Довжина тіла (зріст)*. Зріст доношеної дитини при народженні коливається у середніх межах від 45 до 52 см. На кінець 1-го року життя зріст у середньому становить 70-75 см; другого - 85 см; третього - 95 см; шостого - 110-115 см.

Протягом першого року життя (у середньому):

а) дитина виростає на 25 см;

б) протягом другого - на 10 см;

в) протягом третього - на 10 см;

г) протягом четвертого - на 8 см;

д) протягом п’ятого - на 7 см; є) протягом шостого - на 5 см.

Середній зріст дитини старше року можна визначити за формулою:

***75 см + (5 см х п), де n - число років.***

Так, у 6 років зріст повинен бути:

***75 см + (5 см х 6)= 105 см.***

Зріст дитини можна визначити також за іншою формулою. У 4 роки зріст дитини становить 100 см. Якщо дитині менше 4 років, її зріст дорівнює: 100 см - 3 (4 - n), де n - кількість років.

Якщо дитині більше 4 років, то її зріст дорівнює:

***100 см + 6 (n - 4)***

|  |
| --- |
| ***Завдання 4:*** Зробіть висновок стосовно оцінки фізичного розвитку дітей за зростом, зробивши розрахунки: а) дитині 2 роки і зріст 70 см; б) дитині 4 роки і зріст 112 см; в) дитині 7 років і зріст 110 см |

*Визначення маси тіла дітей від 1 до 7 років.*

В нормі доношена дитина може народитися з масою тіла в межах від 2500 г до 4 кг, середня маса тіла немовлят складає 3400-3500 г для хлопчиків і 3200-3400 г для дівчаток.

Орієнтовно щомісячний приріст маси тіла протягом першого року життя можна визначити за формулою:

***800 г - (50 х п) , де n - вік у місяцях.***

Належну масу тіла дитини будь-якого місяця першого року життя можна приблизно встановити за такою формулою:

***Належна маса = маса при народженні + (а х n),***

де а - 650 г для першого півріччя і 550 для другого півріччя.

|  |
| --- |
| ***Завдання 5****:* Розрахуйте, якщо дитина народилася з масою тіла 3500 г, скільки у 7 місяців вона повинна важити. |

Після першого року життя темпи зростання маси тіла поступово знижуються, збільшуються лише в період статевого дозрівання. Приблизно *масу тіла* дитини у віці 2-11 років можна встановити за формулою:

***10 кг + (2 х n), де n - кількість років.***

|  |
| --- |
| *Завдання 6:* Розрахуйте, яку масу тіла дитина повинна мати у віці 6 років |

*Вимірювання окружності грудної клітки* (у см): вимірюється при звичайному вдиху, максимальному вдиху і видиху. Різниця між максимальним вдихом і видихом називається екскурсією грудної клітки. При вимірювання окружності грудної клітки сантиметрова стрічка накладається ззаду під нижніми кутими лопаток, спереду у чоловіків і дітей – по нижньому краю навколососкових кіл, а у жінок над молочними залозами (у зоні з’єднання ІV ребра до груднини). Зазначимо, що окружність грудної клітки у новонародженого рівна 33-35 см. Величина її зростає щомісячно в середньому на 1,2-1,3 см і сягає до кінця 1-го року життя приблизно 48 см, до 5 років – 55 см (А.Ф.Тур).

Окружність живота, як правило менша окружності грудей. Проте ця величина менш постійна, а іноді може спостерігатися зворотне співвідношення.

При достатньому фізичному розвитку гармонійність будови тіла характеризують, використовуючи показник розвитку грудної клітки (РГК):

*РГК = Окружність грудної клітки (в см) : Зріст (в см) х 100*

Показник РГК є узагальнюючим показником маси і довжини тіла. Його оцінку проводять за шкалою: 50-55 – нормальний розвиток; більше 55 – відмінний розвиток, менше 50 – недостатній розвиток.

Для порівняльної оцінки величини окружності грудної клітки в осіб до 25-річного віку доцільно використовувати розрахунки, виконані А.Ф. Синяковим (табл. 3).

Таблиця 3

Окружність грудної клітки у хлопчиків і дівчаток у відсотках до кінцевої її величини у дорослої людини (за А.Ф. Синяковим, 1987)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вік, роки  | Хлопчики та юнаки  | Дівчатка та дівчата |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1011 1213 14 15 16 17 18 19 20-25 | 53,4856,52 58,15 58,91 61,30 63,04 64,46 65,22 67,93 70,54 72,9373,2679,57 83,37 88,59 94,35 96,74 98,70 99,46 100,00 | 57,49 61,44 63,47 65,15 66,95 68,50 69,46 71,02 73,05 76,41 77,96 81,6887,78 91,62 94,01 96,65 99,40 100,00 100,00 100,00 |

Оскільки фізичний розвиток дітей і підлітків істотно залежить від різних соціально-гігієнічних факторів (харчування, екологічні умови й т.д.) оціночні таблиці повинні складатися для окремих регіонів (місто, область) і періодично (кожні 5-10 років) переглядатися.

Для знаходження кожного середнього показника з урахуванням віку і статі, наприклад, хлопчиків 7 років, треба обстежити не менше 100 (120-150) осіб.

Таблиця 4

Показники фізичного розвитку дітей і підлітків м. Запоріжжя

(В.С.Лиходід, Я.В.Лиходід, 2001)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вік, років | Показник | Рівень розвитку |
| низький | нижчий за середній | середній | вищий за середній | високий |
| хлопчики |
| 7 | Р | <112,8 | 118,3-112,8 | 118,3-129,3 (123,8) | 129,3-134,8 | >134,8 |
| В | <17,3 | 20,9-17,3 | 20,9-28,1 (24,5) | 28,1-31,7 | >31,7 |
| ОГК | <54,4 | 58,3-54,4 | 58,3-66,1 (62,2) | 66,1-70 | >70 |
| 8 | Р | <116,9 | 122,9-116,9 | 122,9-134,9 (128,9) | 134,9-140,9 | >140,9 |
| В | <16,4 | 21,9-16,4 | 21,9-32,9 (27,4) | 32,9-38,4 | >38,4 |
| ОГК | <54,4 | 59,4-54,4 | 59,4-69,4 (64,4) | 69,4-74,4 | >74,4 |
| 9 | Р | <127,9 | 134,6-127,9 | 134,6-141,3 (134,6) | 141,3-148 | >148 |
| В | <19,5 | 24,6-19,5 | 24,6-34,8 (29,7) | 34,8-39,9 | >39,9 |
| ОГК | <59,5 | 63,7-59,5 | 63,7-72 (67,9) | 72-76,2 | >76,2 |
| 10 | Р | <125 | 132-125 | 132-146 (139) | 146-153 | >153 |
| В | <21,3 | 27-21,3 | 27-38,4 (32,7) | 38,4-44,1 | >44,1 |
| ОГК | <56,8 | 62,4-56,8 | 62,4-73,6 (68) | 73,6-79,2 | >79,2 |
| 11 | Р | <129,8 | 137,3-129,8 | 137,3-152,3 (144,8) | 152-159,8 | >159,8 |
| В | <22,1 | 29,7-22,1 | 29,7-44,9 (37,3) | 44,9-52,5 | >52,5 |
| ОГК | <60,2 | 66,0-60,2 | 66,0-77,6 (71,8) | 77,6-83,2 | >83,2 |
| 12 | Р | <134 | 142,0-134,2 | 142,0-157,6 (149,8) | 157,6-165,4 | >165,4 |
| В | <25,4 | 33,0-25,4 | 33,0-48,2 (40,6) | 48,2-55,8 | >55,8 |
| ОГК | <61,7 | 68,4-81,8 | 68,4-81,8 (75,1) | 81,8-88,5 | >88,5 |
| 13 | Р | <138,6 | 147,6-138,6 | 147,6-165,6 (156,6) | 165,6-174,6 | >174,6 |
| В | <23,33 | 32,7-23,3 | 32,7-56,0 (46,6) | 56,0-65,4 | >65,4 |
| ОГК | <62,3 | 69,7-62,3 | 69,7-84,5 (77,1) | 84,5-91,9 | >91,9 |
| 14 | Р | <146,6 | 151,1-146,6 | 155,1-172,1 (163,6) | 172,1-180,6 | >180,6 |
| В | <30,6 | 41,4-30,6 | 41,4-63,0 (52,2) | 63,0-73,8 | >73,8 |
| ОГК | <66,7 | 73,6-66,7 | 73,6-87,4 (80,5) | 87,4-94,3 | >94,3 |
| 15 | Р | <154,7 | 162,7-154,7 | 162,7-178,7 (170,7) | 178,7-186,7 | >186,7 |
| В | <40,4 | 50,1-40,4 | 50,1-69,5 (59,8) | 69,5-79,2 | >79,2 |
| ОГК | <70,7 | 77,5-70,5 | 77,5-91,5 (84,5) | 91,5-98,5 | >98,5 |
| 16 | Р | <161,7 | 168,1-161,7 | 168,1-180,9 (174,5) | 180,9-187,3 | >187,3 |
| В | <46,0 | 55,0-46,0 | 55,0-73,0 (64,0) | 73,0-82,0 | >82,0 |
| ОГК | <74,0 | 80,2-74,0 | 80,2-93,0 (86,8) | 93,0-99,2 | >99,2 |
| 17 | Р | <161,5 | 168,8-161,5 | 168,8-183,4 (176,1) | 183,4-190,7 | >190,7 |
| В | <47,3 | 57,3-47,3 | 57,3-77,3 (67,3) | 77,3-87,3 | >87,3 |
| ОГК | <76,8 | 82,6-76,8 | 82,6-94,2 (88,4) | 94,2-100,0 | >100,0 |
| дівчата |
| 7 | Р | <112,9 | 118,1-112,9 | 118,1-128,5 (123,3) | 128,5-133,7 | >133,7 |
| В | <16,6 | 20,1-16,6 | 20,1-27,1 (23,6) | 27,1-30,6 | >30,6 |
| ОГК | <54,5 | 58,6-54,5 | 58,6-66,8 (62,7) | 66,8-70,9 | >70,9 |
| 8 | Р | <114,9 | 121,2-114,9 | 121,2-133,8 (127,5) | 133,8-140,1 | >140,1 |
| В | <17,0 | 21,6-17,0 | 21,6-30,8 (26,2) | 30,8-35,4 | >35,4 |
| ОГК | <52,9 | 58,3-52,9 | 58,3-69,1 (63,7) | 69,1-74,5 | >74,5 |
| 9 | Р | <120,0 | 126,9-120 | 126,9-140,7 (133,8) | 140,7-147,6 | >147,6 |
| В | <18,4 | 24,4-18,4 | 24,4-36,4 (30,4) | 36,4-42,4 | >42,4 |
| ОГК | <53,3 | 59,8-53,3 | 59,8-72,4 (66,1) | 72,4-78,7 | >78,7 |
| 10 | Р | <126,7 | 133,2-126,7 | 133,2-146,2 (139,7) | 146,2-152,7 | >152,7 |
| В | <19,7 | 26,7-19,7 | 26,7-40,7 (33,7) | 40,7-47,7 | >47,7 |
| ОГК | <55,6 | 62,0-55,6 | 62,0-74,8 (68,4) | 774,8-81,2 | >81,2 |
| 11 | Р | <131,6 | 138,6-131,6 | 138,6-152,6 (145,8) | 152,6-159,6 | >159,6 |
| В | <23,5 | 30,8-23,5 | 30,8-45,4 (38,1) | 45,4-52,7 | >52,7 |
| ОГК | <59,0 | 65,3-59,0 | 65,3-78,1 (71,7) | 78,1-84,5 | >84,5 |
| 12 | Р | <135,6 | 143,6-135,6 | 143,6-159,6 (151,6) | 159,6-167,6 | >167,6 |
| В | <26,3 | 35,2-26,3 | 35,2-53,0 (44,1) | 53,0-61,9 | >61,9 |
| ОГК | <60,1 | 67,4-60,1 | 67,4-82,0 (74,7) | 82,0-89,3 | >89,3 |
| 13 | Р | <143,4 | 150,5-143,4 | 150,5-164,7 (157,6) | 164,7-171,8 | >171,8 |
| В | <29,9 | 39,4-29,9 | 39,4-58,4 (48,9) | 58,4-67,9 | >67,9 |
| ОГК | <65,7 | 72,7-65,7 | 72,7-86,4 (79,4) | 86,4-93,4  | >93,4 |
| 14 | Р | <148,2 | 154,5-148,2 | 154,5-167,1 (160,8) | 167,1-173,4 | >173,4 |
| В | <36,4 | 44,8-36,4 | 44,8-61,6 (53,2) | 61,6-70,0 | >70,0 |
| ОГК | <71,1 | 77,7-71,1 | 77,7-90,9 (84,3) | 90,9-97,5 | >97,5 |
| 15 | Р | <150,4 | 156,3-150,4 | 156,3-168,1 (162,2) | 168,1-174,0 | >174,0 |
| В | <34,3 | 44,2-34,3 | 44,2-64,0 (54,1) | 64,0-78,9 | >78,9 |
| ОГК | <72,3 | 78,6-72,3 | 78,6-91,2 (84,9) | 91,2-97,5 | >97,2 |
| 16 | Р | <154,2 | 159,4-154,2 | 159,4-169,8 (164,6) | 169,8-175,0 | >175,0 |
| В | <39,8 | 48,1-39,8 | 48,1-64,7 (56,4) | 64,7-73,0 | >73,0 |
| ОГК | <72,6 | 79,1-72,6 | 79,1-92,1 (85,6) | 92,1-98,6 | >98,6 |
| 17 | Р | <154,2 | 159,7-154,2 | 159,7-170,7 (165,2) | 170,7-176,2 | >176,2 |
| В | <41,8 | 50,5-41,8 | 50,5-67,9 (59,2) | 67,9-76,6 | >76,2 |
| ОГК | <72,6 | 79,8-72,8 | 79,8-93,8 (86,8) | 93,8-100,8 | >100,8 |

Примітки: Р – ріст, см; В – вагу, кг; ОГК – обвід грудної клітини, см.

У дужках зазначені середні значення.

*Метод кореляції* (шкала регресії). Оскільки величини окремих ознак фізичного розвитку взаємозалежні, цей зв’язок кількісно може бути виражений коефіцієнтом кореляції (r). Для визначення коефіцієнта кореляції застосовуються методи математичної обробки цифрових даних соматометричних показників. Чим вище взаємозв’язок між соматометричними показниками, тим вище величина коефіцієнта кореляції. Граничне значення коефіцієнта кореляції як базовий показник використовується довжина тіла, стосовно якої й визначається величина інших соматометричних ознак. Для оцінки фізичного розвитку за допомогою методу регресії складаються спеціальні таблиці.

Однак більш зручною формою кореляційного зіставлення соматометричних показників є лінійні діаграми (В.С.Лиходід, О.В.Соколова, Я.В.Лиходід). Вони вдало поєднують інформативність і простоту, у зв’язку із чим, можуть самостійно використовуватися навіть молодшими школярами.

Лінійні діаграми мають на осі абсцис усі варіанти довжини тіла з розбивкою їх (вертикальні лінії) на величини середні, вище й нижче середніх, високі й низькі з урахуванням установленого середньоквадратичного відхилення. На осі ординат (горизонтальні лінії) зазначені величини маси тіла. Середнє значення маси для кожного сантиметра довжини тіла визначено лінією Му з урахуванням величини регресії. Густо заштрихована площа діаграми обмежує зверху Му максимально припустиме підвищення маси (Му+1σ), а знизу мінімально припустиме її зниження (Му-1σ). Рідко заштрихована площа діаграми охоплює випадки збільшення маси в межах від 1,1 до 2 σ і дітей високого зросту. Пунктирна лінія знизу визначає межу можливого зниження маси в рамках другої парціальної сигми. Оцінка рівня фізичного розвитку за допомогою лінійних діаграм (див. рисунки нижче) проводиться за схемою, відповідно до якої школярі діляться на дві групи:

1. Школярі з нормальним (гарним, гармонічним) фізичним розвитком. У цю групу ставляться учні нижче середнього, середнього й вище середнього зросту, у яких маса перебуває в межах від Му - 1σ до Му + 1σ (крапка перетинання величин довжини й маси тіла - у межах густо заштрихованої частини діаграми).

2. Школярі з відхиленнями фізичного розвитку. До цієї групи відносять учнів:

- низького росту (показники маси не враховуються);

- високого зросту (показники маси не враховуються);

- із недостатньою масою тіла Му-1σ: точка перетинання величин довжини й маси тіла нижче густо заштрихованої частини діаграми);

- із зайвою масою тіла - школярі, у яких показники маси вище максимальних для їхнього росту за рахунок підвищеного жировідкладення (крапки перетинання показників довжини й маси тіла вище густо заштрихованої частини діаграми).

Збільшення маси тіла в межах другої парціальної сигми (рідко заштрихована частина діаграми) може бути оцінене як норма, за умови, що збільшення маси залежить від гарного розвитку м’язової системи.





|  |
| --- |
| ***Завдання 6:***За допомогою лінійних діаграм оцінити фізичний розвиток запорізьких школярів: хлопчик 8 років, ріст 135 см, вага 30 кг; б) дівчинка 7 років, ріст 123 см, вага 20 кг. |

Систематичне спостереження за показниками фізичного розвитку населення протягом останніх десятиріч дозволили встановити кілька найбільш істотних закономірностей:

1. Відбувається прискорення темпів фізичного розвитку підростаючого покоління – акселерація, для якої характерні зміна вихідного рівня фізичного розвитку при народженні, прискорення темпів розвитку в усіх вікових групах і більш ранній всебічний розвиток дітей та підлітків.
2. Зростає число випадків дисгармонійного фізичного розвитку, зокрема дисгармонія темпів психічного та фізичного розвитку.
3. Збільшується частка осіб з надлишковою масою тіла, чому сприяють зміни способу життя, харчування, гіподинамія тощо.