

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ  
ім. ІВАНА БОБЕРСЬКОГО**

**КАФЕДРА АНАТОМІЇ та ФІЗІОЛОГІЇ**

**ЛЕКЦІЯ № 6**

**Тема лекції: ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СПОРТИВНОГО  
ТРЕНУВАННЯ ЖІНОК І ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

з навчальної дисципліни

**«ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СПОРТУ»**

Рівень вищої освіти – бакалавр  
спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»  
заочна форма навчання

**План**

1. Фізіологічні особливості функціонування серцево-судинної системи дітей та підлітків
2. Фізіологічні особливості функціонування дихальної системи дітей та підлітків
3. Гетерохронність розвитку рухових якостей у дітей та підлітків. Сенситивні періоди їх розвитку
4. Фізіологічні основи тренування жінок з врахуванням особливостей гормональної регуляції функцій організму
5. Висновки.

Тривалість лекції: 2 академічні години

**Склала: проф. Коритко З.І.**  
Затверджено на засіданні  
кафедри анатомії та фізіології  
" 30 " серпня 2021 р.  
протокол № 1

## Фізіологічні особливості функціонування серцево-судинної системи дітей та підлітків

У процесі росту та розвитку відбувається збільшення маси, лінійних та об'ємних розмірів *серця*, зміна співвідношення окремих його відділів, перебудова гістологічної структури. Так, у хлопчиків 9-10 р. маса серця становить в середньому 111 г., що вдвічі менше, ніж у дорослих (244 г.). У процесі росту та розвитку спостерігається виражене збільшення шлуночків серця, особливо лівого шлуночка. Серце дітей та підлітків характеризується високим рівнем витрат енергії. Для серцево-судинної системи дітей і підлітків характерним є нижча ефективність та економність роботи, різкіша відповідь на навантаження та менші функціональні резерви.

Діти та підлітки характеризуються вищими значеннями ЧСС, яке з віком спадає (табл. 4). Так, протягом 4-5 року життя ЧСС становить 100-105 хв<sup>-1</sup>, у 7 р. зменшується до 85-90 хв<sup>-1</sup>, а у 14-15 р. наближається до рівня дорослих (70-80 хв<sup>-1</sup>). *Систолічний об'єм* із віком збільшується. Так, систолічний об'єм складає у віці 4-5 р. 19-20 мл., 7 р. – 25-30 мл., 13-16 рр. – 50-60 мл. При *м'язовій роботі* СО та ХОК у дітей збільшуються у меншій мірі, ніж у дорослих. Під час навантажень СО у 8-9 років може зростати у 4 рази, у 14-15 років – у 5-6 раз, у дорослих – у 6-7 разів. У відповідь на фізичне навантаження ХОК дітей і підлітків зростає переважно за рахунок ЧСС і в меншій мірі – за рахунок збільшення СО. При виконанні фізичних вправ спостерігається зворотна залежність між максимальною ЧСС і віком дитини – чим молодша дитина, тим більша ЧСС і навпаки.

З віком внаслідок зростання лінійних та об'ємних розмірів, збільшення кількості циркулюючої крові та довжини судинного русла відбувається зростання артеріального тиску. Так, АТ у 4 р. становить 102/58 мм рт. ст., у 10 р. - 102/58 мм рт. ст., 14 р. - 110/70 мм рт. ст., після завершення підліткового віку знаходиться на рівні дорослих. У дітей систолічний тиск під час виконання фізичної роботи зростає у більшій мірі, ніж у дорослих.

## **Фізіологічні особливості функціонування дихальної системи дітей та підлітків**

Діяльність дихальної системи з віком значно вдосконалюється. Відбувається збільшення тривалості дихального циклу, зростання максимальної швидкості вдиху та видиху, збільшується загальна тривалість видиху. Спостерігається вдосконалення регуляції дихання та економізація цього процесу під час навантажень. Загальна ємність легень та ряд її компонентів у процесі росту та розвитку дітей зростають (див. табл. 4). Так, ЖЄЛ у віці 5 р. становить 1100-1200 мл, у 12 р. – 1905-1975 мл, у 15 р. – 2530-2600 мл. Для дітей молодшого віку характерний нестійкий ритм дихання, невелика його глибина, приблизно однакове співвідношення часу вдиху та видиху, коротка пауза. Частота дихальних рухів з віком зменшується. У дітей 7-8 років ЧД становить 20-25 хв<sup>-1</sup>, у 12 р. – 18 хв<sup>-1</sup>, у 14-15 років вона зменшується до 16-17 хв<sup>-1</sup>.

Діти характеризуються меншими можливостями посилення зовнішнього дихання при м'язовій роботі. Наприклад, у дітей 8-9 років ХОД при напруженій роботі може зростати у порівнянні з станом спокою у 10-12 разів (до 50-70 л/хв), а у дорослих – у 15-18 разів (до 100-150 л/хв). При цьому збільшення ХОД відбувається переважно за рахунок підвищення частоти дихальних рухів, а не збільшення глибини дихання. Це супроводжується зменшенням ефективності дихання внаслідок зростання величини мертвого простору. Так, за один дихальний цикл діти 8-9 років споживають у 3,5 разів менше кисню, ніж нетреновані дорослі та у 6 разів менше, ніж спортсмени високого класу. При цьому юні спортсмени характеризуються швидшим впрацюванням, менш тривалим стійким станом, швидшим розвитком втоми та швидшим відновленням показників дихальної системи.

**Вікові зміни основних показників серцево-судинної та дихальної системи дітей і підлітків.**

<b>Вік, р.</b>	<b>ЧСС, хв<sup>-1</sup></b>	<b>СО, мл</b>	<b>ХОК, л·хв<sup>-1</sup></b>	<b>АТ, мм. рт. ст.</b>	<b>ЧД<sub>1</sub> хв<sup>-1</sup></b>	<b>ДО, мл</b>	<b>ЖЄЛ, л</b>
<b>4-5</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>2500</b>	<b>103/60</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>1,2</b>
<b>8-9</b>	<b>78</b>	<b>25</b>	<b>3200</b>	<b>106/60</b>	<b>22</b>	<b>250</b>	<b>1,5</b>
<b>11-12</b>	<b>76</b>	<b>35</b>	<b>3800</b>	<b>108/65</b>	<b>18</b>	<b>300</b>	<b>1,9</b>
<b>14-15</b>	<b>74</b>	<b>59</b>	<b>4300</b>	<b>115/70</b>	<b>17</b>	<b>400</b>	<b>2,6</b>
<b>17-18</b>	<b>72</b>	<b>70</b>	<b>5000</b>	<b>120/80</b>	<b>16</b>	<b>450</b>	<b>3,5</b>

**Гетерохронність (неодночасність) розвитку рухових якостей у дітей та підлітків. Сенситивні періоди їх розвитку**

В процесі онтогенезу спостерігаються періоди формування окремих функцій та органів, прискорення або сповільнення їх росту.

Найбільш інтенсивний ріст довжини тіла відбувається протягом життя та в період статевого дозрівання (11-15 років). Після 14 років істотно зростає вага тіла та серця.

Спостерігається періодизація і в розвитку фізичних якостей. Так, розвиток сили відбувається в 7-11 років, потім йде сповільнення і з 11-13 років знову прискорюється розвиток сили і до 18 років досягає рівня дорослої людини.

В зв'язку з основними закономірностями вікової періодизації будується програма навчання дітей в школі, нормування фізичних та розумових навантажень.

Перехід від одного вікового періоду до другого є переломним етапом розвитку. Ці критичні стрибкоподібні моменти розвитку контролюються генетично. З ними частково співпадають сенситивні періоди (періоди найбільш сприятливі для розвитку фізичних якостей, особливої чутливості до впливів зовнішнього середовища). Критичний період – це період статевого дозрівання (пубертатний період). Під час сенситивних періодів найбільш ефективні тренувальні навантаження. Вони проявляються гетерохронно для різних фізичних якостей.

**Вікові зміни фізіологічних показників**  
(за Солодковим А. С. , Сологуб Е. Б., 2001, Смирновим В.М., Дубровским В.І., 2002)

<b>Вік, роки</b>	<b>ЛЧРР, мс</b>	<b>Теплінг -тест, за 10 с</b>	<b>Сила станова кг</b>	<b>PWC<sub>170'</sub>, кгм/хв</b>	<b>МПК, л/хв</b>
<b>5-6</b>	<b>286</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>200-240</b>	—
<b>7-8</b>	<b>220</b>	<b>54</b>	<b>29</b>	<b>290-310</b>	<b>1,3</b>
<b>9-10</b>	<b>207</b>	<b>56</b>	<b>46</b>	<b>392-398</b>	<b>1,6</b>
<b>11-12</b>	<b>203</b>	<b>63</b>	<b>55</b>	<b>495</b>	<b>1,7</b>
<b>13-14</b>	<b>180</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>660</b>	<b>2,3</b>
<b>15-16</b>	<b>171</b>	<b>71</b>	<b>90</b>	<b>870</b>	<b>3,1</b>
<b>17-19</b>	<b>170</b>	<b>72</b>	<b>130</b>	<b>900</b>	<b>3,5</b>

Сенситивні періоди для розвитку швидко-силових якостей проявляються в 11-14 років. Для загальної витривалості цей період проявляється пізніше в 15-20 років. Розвиток гнучкості бурно формується з 4 до 15 років, а спритність з 7 до 13-15 років.

**Фізіологічні основи тренування жінок з врахуванням особливостей гормональної регуляції функцій організму**

Фізіологічні реакції на фізичне навантаження, та їх зміни під впливом тренування у чоловіків та жінок принципово не відрізняються. Найважливіша відмінність базується на особливостях чоловічого та жіночого організмів, обумовлена різними концентраціями статевих гормонів.

В основі різниці функціональних можливостей чоловічого та жіночого організмів лежить перш за все різниця у *лінійних та об'ємних розмірах тіла та у його складі*. Ці відмінності, а також деякі особливості обміну речовин обумовлюють відмінності *силових, аеробних та анаеробних* можливостей

чоловіків та жінок. Так, загальна м'язова сила жінок становить приблизно 60% такої чоловіків, розвиток м'язів верхньої та нижньої частин тіла відрізняється.

Ємність *анаеробних систем енергозабезпечення* (алактатної та гліколітичної) у жінок менша, ніж у чоловіків, що обумовлено перш за все меншою масою м'язів. *Витривалість* (ємність *аеробних систем енергозабезпечення*) у значній мірі визначається МСК та здатністю тривалий час підтримувати високе споживання кисню. МСК молодих чоловіків на 20-30% вище, ніж у жінок. Ця різниця зменшується до 15-20% коли МСК відносять до маси тіла і практично зникає при врахуванні маси активної м'язової тканини. Для жіночого організму характерними є специфічні особливості прояву та більш ранній розвиток фізичних якостей.

Фізіологічний стан різних систем і фізична працездатність жінок у певній мірі залежать від *фаз оваріально-менструального циклу*. Цикл можна розділити на ряд фаз – менструальну (1-3 день), постменструальну (4-12 день), овуляторну (13-14), постовуляторну (15-25 день), передменструальну (26-28 день). Проте характер та інтенсивність цих змін надзвичайно варіабельні, у зв'язку з чим можна виділити лише окремі, найбільш загальні, закономірності. Зменшення концентрації еритроцитів і гемоглобіну у менструальній фазі зменшує аеробні можливості організму, погіршує реакцію серцево-судинної системи на навантаження. У цій фазі зменшуються показники сили і витривалості. У постменструальній фазі підвищення рівня естрогену покращує функціонування ЦНС, системи дихання та серцево-судинної системи, що підвищує працездатність. В овуляторній фазі концентрація естрогену знижується, а прогестерону все ще невелика. При цьому спостерігається зниження рівня основного обміну, різко падає працездатність. У постовуляторній фазі на фоні підвищеного рівня прогестерону знову підвищується рівень обмінних процесів та працездатність організму. У передменструальній фазі підвищується збудливість ЦНС, зростає ЧСС і АТ, підвищується концентрація глюкози у крові та швидкість обмінних процесів. При цьому зростає втомлюваність, падає працездатність. Таким чином, погіршення функціонального стану і зменшення працездатності спостерігається у менструальній (зміни мають індивідуальний характер), овуляторній і передменструальній фазах ОМЦ.

## Рекомендована література Основна

1. Вовканич Л.С. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: навч. посібник для перепідготовки спеціалістів ОКР "бакалавр" / Вовканич Л.С., Бергтраум Д.І. – Л.: ЛДУФК, 2013. – Ч. 2. – 196 с.
2. Вілмор Дж.Х., Костіл Д.Л. Фізіологія спорту. – К.: Олімпійська література, 2003. – 655 с.
3. Коритко З. Загальна фізіологія : навч. посіб. для ін-тів фіз. культури / З. Коритко, Є. Голубій. – Львів, 2002. – 142 с.
4. Медико-біологічні основи фізичного виховання та спорту у запитаннях та відповідях / [Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І., Гриньків М. Я., Коритко З. І., Кулітка Е. Ф., Кургалюк Н. М.]. – Львів : Сполом, 2012. – 95 с.
5. Спортивна морфологія та фізіологія спорту і фізичного виховання у запитаннях та відповідях / Л. С. Вовканич, Д. І. Бергтраум., М. Я. Гриньків, З. І. Коритко, Е.Ф. Кулітка, Т. М. Куцериб. – Львів : Сполом, 2013. – 104 с.
6. Методичний посібник до лабораторних занять з фізіології. / за ред. Є.О. Яремка . Л.: 1990. – 143 с.
7. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека (Общая. Спортивная. Возрастная). – М.: Терра-спорт, 2001. – 520 с.
8. Спортивна фізіологія./ Под ред. Я.М. Коца., - М.: Физкультура и спорт, 1986. – 240 с.
9. Физиология человека. / Под ред.Н.В. Зимкина, -М.: Физкультура и спорт, 1976. – 496 с.
- 10.Фізіологія людини : навч. посіб. / [Яремко Є. О., Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І., Коритко З. І., Музика Ф. В.]. – Вид. 2-ге, допов. – Львів : ЛДУФК, 2013. – 207 с.
11. Фізіологія людини : довід. для студ. / Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І., Коритко З. І., Кулітка Е. Ф. – 3-тє вид. – Львів : Укр. технології, 2010. – 36 с.
- 12.Фізіологія спорту і фізичного виховання : довід. для студ. / Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І., Коритко З. І., Кулітка Е. Ф. – 2-ге вид. – Львів : Укр. технології, 2010. – 23 с.
- 13.Яремко Є.О. Спортивна фізіологія. – Львів, Сполом, 2006.- 159 с.
- 14.Яремко Є.О. Фізіологія спорту та фізичних вправ. – Львів, ЛП, 2010. - 180 с.

### Допоміжна:

1. Моногаров В.Д. Утомление в спорте. К.:Здоров'я. 1986. -118с.
2. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности. М.: Ф и С. 1991. -224с.
3. Яремко Є.О.Фізіологія фізичного виховання і спорту: навч. посіб. для практичних занять / Є. О. Яремко, Л. С. Вовканич. – Львів : ЛДУФК, 2014.–192 с.