

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ  
імені ІВАНА БОБЕРСЬКОГО**

**КАФЕДРА АНАТОМІЇ ТА ФІЗІОЛОГІЇ**

**“Фізіологія рухової активності різних груп населення”**

**ЛЕКЦІЯ № 10**

**Тема лекції: ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ  
НАВАНТАЖЕНЬ НА ОСІБ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП**

План.

1. Вікова періодизація.
2. Фізіологічні особливості організму дітей і підлітків та їх адаптації до фізичних навантажень.
3. Особливості розвитку рухових якостей, аеробних та анаеробних можливостей дітей і підлітків.
4. Фізіологічні особливості організму людей літнього та старечого віку та їх адаптації до фізичних навантажень.

Тривалість лекції: 2 академічні години

Навчальні та виховні цілі: дати студентам уявлення про вікову періодизацію, фізіологічні особливості адаптації дітей і підлітків до фізичних навантажень, особливості розвитку рухових якостей, аеробних та анаеробних можливостей дітей та підлітків; висвітлити фізіологічні особливості організму людей літнього та старечого віку; вікові особливості адаптації їхнього організму до фізичних навантажень.

Матеріальне забезпечення: мультимедійна презентація.

Склав: доц. Вовканич Л.С.

Затверджено на засіданні

кафедри анатомії і фізіології

" 15 " серпня 2024 р.

протокол № 1

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Вовканич Л.С.

## 1. Вікова періодизація.

Процеси адаптації організму осіб різних вікових груп до фізичних навантажень дещо відрізняються. Особливо різко ці відмінності проявляються в молодших (діти та підлітки) та старших (особи літнього та старечого віку) групах. Згідно із найпоширенішою на сьогодні на теренах СНГ схемою вікової періодизації онтогенезу людини виділяють такі періоди:

Новонароджений	1-10 днів (до 4 тижнів)	Немовлята
Грудний вік (немовлята)	10 днів – 1 рік	
Раннє дитинство	1- 3 роки	Переддошкільний вік
Перше дитинство	4 – 7 років	Дошкільний вік
Друге дитинство	8-12 років (хлопчики)	Молодший шкільний (зараз – з 6-7 років)
	8-11 років (дівчатка)	
Підлітковий вік	13-16 років (хлопчики)	Середній шкільний
	12-15 років (дівчатка)	
Юнацький вік	17- 21 рік (юнаки)	Старший шкільний (16-18 р.)
	16- 20 років (дівчата)	
Зрілий вік, перший період	22 – 35 років (чоловіки)	
	21- 35 років (жінки)	
Зрілий вік, другий період	36 – 60 років (чоловіки)	
	36 – 55 років (жінки)	
Похилий вік	61 – 74 роки (чоловіки)	
	56 – 74 роки (жінки)	
Старечий вік	75 – 90 років	
Довгожителі	90 років і більше	

Проте слід пам'ятати, що для точнішої характеристики індивідуального розвитку слід враховувати поряд із календарним (паспортним) оцінювати біологічний вік людини. Оскільки темпи індивідуального розвитку неоднакові, то й календарний вік може не співпадати з паспортним. Для оцінки біологічного віку наявні ряд показників (індикаторів), серед яких можна згадати

*показники фізичного розвитку* (зріст, вага, обвід грудної клітки), *кістковий вік*, *зубний вік*, *міру статевого дозрівання*. У випадку, якщо біологічний вік перевищує календарний, ми говоримо про процес *акселерації* або прискореного розвитку. Протилежним явищем до акселерації є *ретардація* (затримка, сповільнення) розвитку. У зв'язку з наявністю обидвох цих процесів діти однієї вікової групи включають мають різний біологічний вік.

## **2. Фізіологічні особливості організму дітей і підлітків та їх адаптації до фізичних навантажень.**

До *загальнобіологічних особливостей* організму у період його росту та розвитку слід віднести:

- переважання пластичних процесів (асиміляції) над процесами розпаду (дисиміляції)
- позитивний азотистий баланс, посилений синтез білків. У зв'язку з цим потреба у білках дітей і підлітків вища, ніж у дорослих (4-7 р. – 4г/кг, 12 р. – 2,5 г/кг, дорослий – 1,5 г/кг).
- висока інтенсивність вуглеводного обміну. Проте діти характеризуються повільнішою мобілізацією вуглеводних ресурсів, та меншою здатністю підтримувати інтенсивний обмін вуглеводів під час роботи, що може призводити до зменшення рівня глюкози в крові під час тривалих фізичних вправ.
- інтенсивність енергетичного обміну у перерахунку на кілограм маси тіла перевищує рівня дорослих. Так, у 8-10 років інтенсивність основного обміну у перерахунку на кілограм маси тіла у 2-2,5 рази перевищує рівень дорослих. Підвищений рівень обміну пов'язаний з інтенсивними пластичними процесами, а також з інтенсивнішою, ніж у дорослих, роботою дихальної, серцево-судинної системи, та більшою тепловіддачею.

Водночас максимальний рівень функціональних можливостей багатьох систем організму дітей і підлітків значно нижчий, ніж у дорослих. Резервні

можливості дітей приблизно у 2 рази менші, ніж у дорослих. Унаслідок цього процеси адаптації вимагають значно напруженішого функціонування організму дитини у порівнянні з дорослим. Слід зазначити, що адаптаційні можливості організму дітей і підлітків різко знижуються у критичні періоди розвитку (2–3,5 р., 6–8 р. та в період статевого дозрівання – з 11–12 до 15 р.).

Особливості відповіді організму дітей та підлітків на фізичні навантаження значною мірою визначаються морфологічними та функціональними особливостями їхньої серцево-судинної системи. Передусім, у процесі росту та розвитку відбувається збільшення маси, лінійних та об'ємних розмірів серця, зміна розвитку окремих його відділів, перебудова гісто-логічної структури.

З віком ЧСС спокою знижується, у кінці підліткового віку (14–15 р.) наближається до рівня дорослих (72–80 уд./хв).

Вікові зміни параметрів серцево-судинної системи  
дітей та підлітків

Вік	ЧСС (уд./хв)	СО (мл)	ХОК (мл)	АТ, (мм рт. ст.)
1 рік	120	10,5	1250	95/57
5 років	100	25,0	2500	103/60
10 років	78	44,0	3200	106/60
14 років	74	59,0	4300	110/70

*Тренування* суттєво впливають на показники ЧСС юних спортсменів. У тих юних спортсменів, які тренуються на витривалість, як і у дорослих спортсменів, в умовах спокою виявляється брадикардія, хоча і менш виражена. При виконанні фізичних вправ спостерігається зворотна залежність між максимальною ЧСС і віком дитини - чим молодша дитина, тим більша ЧСС і навпаки.

*Систолічний об'єм* та *серцевий викид* (ударний об'єм) із віком збільшуються. При *м'язовій роботі* СО та ХОК у дітей збільшуються у меншій мірі, ніж у дорослих.

З віком внаслідок зростання лінійних та об'ємних розмірів, збільшення кількості циркулюючої крові та довжини судинного русла відбувається зростання артеріального тиску.

Загальна ємність легень та ряд її компонентів у процесі росту та розвитку дітей зростають. В процесі розвитку організму змінюються також і інші характеристики дихальної системи. Частота дихальних рухів з часом спадає. Одночасно зростає ДО та швидкість вдиху і видиху.

#### Вікові зміни параметрів дихальної системи дітей і підлітків

<b>Вік</b>	<b>ДО (мл)</b>	<b>ЧД (за хв)</b>	<b>ЖЄЛ (л)</b>	<b>ХОД (л/хв)</b>
1 рік	57	35	–	2,00
5 років	156	25	1,10–1,20	3,90
8 років	243	22	1,36–1,44	5,35
12 років	333	18	1,90–1,98	6,00
15 років	453	17	2,53–2,60	7,70

Діти характеризуються меншими можливостями посилення зовнішнього дихання при м'язовій роботі. 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.

### **3. Особливості розвитку рухових якостей, аеробних та анаеробних можливостей дітей і підлітків**

Усе це обумовлює нижчі значення МПК дітей та підлітків, яке у 8-9 р. становить 1500 мл/хв, незначно зростає до 11 р. (1700 мл/хв), та досить значно збільшується у підлітковому віці – до 2200 у 12-13р. та 2700 мл/хв. у 14-15 р. Організм дітей і підлітків характеризується меншою потужністю та ємністю систем анаеробного енергозабезпечення. Так, кисневий борг у 9-10 р. складає 800-1200 мл, у 12-14 р – 2000-2500 мл, у нетренованих дорослих – 6000 мл. Концентрація молочної кислоти у крові дітей теж суттєво нижча.

З розвитком опорно-рухового апарату змінюються рухові якості, такі як швидкість, сила, спритність, витривалість. Насамперед розвивається швидкість та спритність. Швидкість рухів у віці 4–5 років значно зростає, але рівня дорослого до-сягає лише у 13–14 років. На цей час завершується й розвиток спритності. Найбільше зростання точності рухів спостерігається саме в дошкільному та молодшому шкільному віці – з 4–5 до 7–8 років. Проте до 6–7 років діти не здатні здійснювати тонкі точні рухи в максимально короткий час. Просторова, а за нею і часова точність рухів розвивається пізніше.

Сила м'язів у віці 4–5 та 6–7 років становить 15–20% від такої дорослого. З 8 до 11 років збільшення силових показників відносно стабільне. Найінтенсивніше зростання сили спостерігається з 14 до 16–17 р. Середня величина сили різних груп м'язів у 16–17-річних порівняно з 14-річними зростає в 1,75 разу.

Витривалість дітей дошкільного віку перебуває на низькому рівні, особливо це стосується статичної роботи. У молодшому шкільному віці спостерігається зростання витривалості, проте під час статевого дозрівання вона може знову погіршитися. Витривалість у старшому шкільному віці знову досягає високих значень після деякого спаду в період статевого дозрівання. Проте на момент закінчення школи витривалість, зазвичай, не перевищує 90% від рівня витривалості дорослих. Максимального рівня показники витривалості досягають у 25–30 років.

Для дітей і підлітків характерні певні особливості перебігу станів, які виникають під час занять спортом. Передусім, зміни в показниках організму в передстартовому стані в них більші, ніж у дорослих. Період впрацювання в дітей і підлітків дещо коротший, ніж у дорослих. Водночас тривалість підтримання стійкого стану менша. Розвиток втоми дітей супроводжується швидшими змінами працездатності, швидкості й точності рухів порівняно з дорослими. Проте зміни у складі внутрішнього середовища організму дітей менші. Відновлення після нетривалих інтенсивних вправ у молодших спортсменів відбувається швидше. Натомість після тривалих навантажень, а

також в умовах багаторазових повторів навантажень відновлення в дітей та підлітків відбувається повільніше, ніж у дорослих.

#### **2. 4. Фізіологічні особливості організму людей літнього та старечого віку та їх адаптації до фізичних навантажень**

Загальною тенденцією в осіб старших вікових груп є погіршення фізичної працездатності. У багатьох видах спорту максимальних результатів досягають у віці 25–30 років, у чоловіків результати бігу на різні дистанції погіршуються після 25 р. на 1% за рік, а після 60 р – на 2% за рік. Здатність осіб похилого та старечого віку здійснювати фізичну роботу визначається як особливостями вегетативних систем, так і опорно-рухового апарату.

Основними особливостями старіючого серця є склероз міокарду, атрофія м'язових волокон та дилатація серця. Все це призводить до зменшення з віком СО та ХОК, який після 50 років зменшується в середньому на 1% у рік. З віком спостерігається зростання артеріального тиску. Воно обумовлене як склеротичним потовщенням внутрішньої оболонки великих артерій, зниженням еластичності судинної стінки, склеризацією дрібних артерій, яке веде до зменшення їх просвіту та зростання периферичного опору судинного русла. При старінні спостерігається зниження можливого діапазону реакції серцево-судинної системи на дію гормональних та нервових чинників регуляції.

Зміни у диханні осіб похилого та старечого віку пов'язані із змінами апарату зовнішнього дихання. Це деформація грудної клітки, яка супроводжується зменшенням її рухливості, зменшення еластичності легеневої тканини. Ці зміни призводять до зменшення у похилому та старечому віці ЖЕЛ та ряду її компонентів, зокрема дихального об'єму, резервного об'єму вдиху та видиху. У старості різко зменшуються функціональні резерви дихання. Зокрема, максимальна величина вентиляції легень зменшується із 98 л/хв у 30-40 років до 76 л/хв у 60-70 років та 50 л/хв у 80 років. Під впливом фізичних навантажень у старості зростання легеневої вентиляції відбувається не шляхом зростання глибини дихання, а внаслідок значного зростання його частоти.

Сучасні дані вказують на обмеженість резервів і адаптаційних можливостей серцево-судинної системи у літньому та старечому віці.

Процеси старіння у значній мірі відображаються на руховій активності осіб літнього та старечого віку. Ці зміни пов'язані як із змінами у опорно-руховому апараті, так і з погіршенням протікання рефлексорних процесів координації рухової діяльності на рівні центральної нервової системи та периферійних структур. Втрата еластичності рядом хрящів та зв'язок, погіршення роботи суглобового апарату, веде до скованості рухів, зменшення амплітуди та швидкості рухів у суглобах, значного погіршення гнучкості. У значній мірі цьому сприяє також зменшення еластичності м'язів та їх здатності до розслаблення. Об'єм м'язів зменшується, зменшується тонус м'язів, знижується сила м'язів. За даними кистьової динамометрії сила м'язів становить у віці 18-34 років 45-50 кг, у 60-69 років – 35-40 кг, а у 90 років - 25 кг, що свідчать про зменшення показників максимальної довільної сили м'язів при фізіологічному старінні.

Загальноприйнятим є положення про зростання з віком центральної затримки моно- та полісинаптичних рефлексів, зростання латентних періодів рефлексорних реакцій. Темп рухів із віком знижується, що особливо яскраво ви-яв-ляється при виконанні складних актів, які вимагають доско-налої координації активності м'язів.

#### Рекомендована література

1. Вілмор Дж.Х. Фізіологія спорту / Дж.Х. Вілмор, Д.Л. Костіл – К.: Олімпійська література, 2003. – 655 с.
2. 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. Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/10059>
3. Яремко Є. О. Фізіологія фізичного виховання і спорту : навч. посіб. для практ. занять / Є. О. Яремко, Л. С. Вовканич - Львів : ЛДУФК, 2014. - 192 с. Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/7190>
4. Яремко Є.О. Спортивна фізіологія / Є.О.Яремко – Львів, "Сполом", 2006. – 159 с. Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/9319>
5. Вовканич Л.С. Методичні вказівки до оцінки стану здоров'я школярів (антропометричні та фізіологічні методи) / Л.С.Вовканич, М.Я.Гриньків –



Львів, 2003. – 13 с. Режим доступу:  
<http://repository.ldufk.edu.ua:8080/bitstream/34606048/6545/1/%D0%9C%20%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B0%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%83%20%D0%B7%D0%B4%D0%BE%D1%80.pdf>

6. Маруненко І.М. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни. Навчальний посібник . – Професіонал, 2006. – 480 с.
7. Тарасюк В.С. Ріст і розвиток людини. – К. : Медицина, 2008. – 400 с.
8. Фізіологія спорту : навч. посіб. / А. І. Босенко, Н. А. Орлик, М. С. Топчій. — Одеса : видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2017. — 68 с.
9. Exercise physiology / John P. Porcari, Cedric X. Bryant, Fabio Comana. – Davis Company. – 2015 – 905 p.
10. Exercise physiology : integrating theory and application / William J. Kraemer, Steven J. Fleck, Michael R. Deschenes. – 488 p.
11. Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual Tests, procedures and data Third Edition Volume Two: Physiology / Edited by Roger Eston and Thomas Reilly Routledge – 2009. – 342 p.
12. Recovery for performance in sport / Christophe Hausswirth, Iñigo Mujika, editors; The National Institute of Sport for Expertise and Performance (INSEP) 2013 Human Kinetics – 280 p.
13. Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines: Volume I - Sport Testing / Winter, E. M., Jones, A. M., Davison, R. C. R., Bromley, P. D., & Mercer, T. H.: The British Association of Sport and Exercise Sciences Guide. – Routledge., 2007 – 342 p.