

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕСПІРАТОРНО-ГЕМОДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДЛІТКІВ ЧОЛОВІЧОЇ СТАТІ ТА ЇХНІ АДАПТИВНІ МОЖЛИВОСТІ

Н. Пивовар

доцент кафедри педагогічної майстерності та менеджменту імені І. А. Зязюна Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

О. Стрельнікова

журналіст (м. Суми)

Т. Хілінська

старший лаборант кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

Дослідження зовнішнього дихання, проведені у віковому діапазоні до 16-18 років, вказують у цілому на функціональну повноцінність системи дихання у здорових дітей і підлітків та адекватність параметрів функції легенів антропометричним даним і метаболічним потребам організму. Це принципове положення підтверджується здатністю функції зовнішнього дихання у здорових дітей підтримувати оксигенізацію артеріальної крові на нормальному рівні, що є одним з основних показників гомеостазу.

У підлітків стає дуже помітними збільшення сили й скорочувальної здатності м'язів. Так, зокрема, зростання бронхіального дерева призводить і до зростання таких показників, як об'ємні швидкості дихання. У результаті збільшуються резервні можливості функціонування респіраторної системи, а отже – гемодинамічної, оскільки вони тісно залежні одна від одної.

Серцево-судинні функціональні порушення, патології постійно посідають перше місце у структурі захворюваності і навіть смертності населення в усьому світі. Глобальні результати досліджень людей старших 15 років показали: мільйони потерпають від артеріальної гіпертензії. В Україні показники смертності від недоліків системи кровообігу в активному віці у 3-5 разів більші подібних у розвинутих країнах. Найзначніший приріст смертності спостерігається від 20 до 29 років. Установлено: причини, передумови слід віднаходити не тільки у ранньому дитячому, але й у підлітковому віці. Дотепер дітей,

підлітків й осіб молодого віку традиційно відносили до групи низького ризику серцево-судинних захворювань у зв'язку з тим, що в половини всіх таких хворих процес перебігає безсимптомно, що утруднює своєчасну діагностику та призначення терапії чи хірургічного втручання.

Нерідкісні й нині раптові смерті від зупинки серця у дітей та підлітків вже давно не вважаються серед видатних кардіологів світу (Франція, зокрема) так званим «синдромом раптової смерті» невідомої етіології: за будь-якою «раптовою» зупинкою серця, тобто гострим розладом гемодинамічної системи стоїть саме недообстежена вчасно респіраторно-гемодинамічна система постраждалого [7]: «...близько 20% померлих від раптової кардіальної смерті (далі – РКС) не мають явного кардіологічного захворювання. За офіційною статистикою, серед усіх причин смерті близько 10% становить саме РКС. У розвинених країнах світу так щорічно раптово помирає один із тисячі дорослого населення країни. У США кожну хвилину саме так раптово помирає одна людина» [7].

Особливо прикрі повідомлення про раптові смерті юних (а це переважно юнаки) на уроці фізичного виховання. Особливо це стосується так званих марфаноподібних юнаків (подібних і морфологічно, і фізіологічно, функціонально до тих, у кого діагностований синдром Марфана. Це довготелесі, бліді та кволі юнаки, котрим респіраторно, а значить і серцево-судинно, важко даються стометрівки, а тим більш – біг на довші дистанції, кроси. Таких «видно здалеку», і горем викладача фізичного виховання обертається неухважність до таких особистостей.

Переважає причини «раптової» смерті підлітка на стадіоні чи у спортзалі – вроджені чи набуті вади саме респіраторно-гемодинамічної системи, або вроджена гіпертензія, на котрі не зверталася увага. У дітей та підлітків, які мають артеріальний тиск вищий за середній рівень, із віком зберігається тенденція до його підвищення. Надалі він залишається підвищеним у 33-42%, а у 17-26% прогресує, тобто на кожного третього, у котрого реєструються підйоми артеріального тиску, у майбутньому чекає гіпертонія [3]. Особливо такий «прогрес» може бути трагічним для підлітків із синдромом Марфана а чи марфаноподібних (високий тиск «рве» розширений дилатаційний корінь аорти). З огляду на це, рання діагностика та розробка програм попередження артеріальної гіпертензії, починаючи з дитячого та

підліткового віку, є важливою науковою і практичною медичною, соціальною, педагогічною проблемою.

Тренерам, викладачам фізичної культури у закладах освіти треба особливо уважно придивлятися саме до юнаків зростом вищих за 182 см. Адже вони – перші кандидати на раптову зупинку серця з багатьох причин, основна з котрих, якщо не синдром Марфана, то – марфаноподібність. Як стверджують науковці, синдром Марфана (англ. *Marfan syndrome*, – хвороба Марфана) – аутосомно-домінантне генетичне захворювання сполучної тканини, яке характеризується диспропорційними довгими кінцівками, тонкими худими «павучиними» пальцями, відповідно – тонкою статурою з викривленнями хребта та досить тяжким, ще не виясненим наукою до кінця ураженням серцево-судинної системи, що специфічно проявляються у вигляді вад серцевих клапанів та особливо – аорти у вигляді її розширення та розшарування (дилатація) стінок. Захворювання може впливати на легені, очі (вивихи та підвивихи кристалика), тверду оболонку спинного мозку, скелет, тверде піднебіння. Ще однією причиною розвитку хвороби внаслідок мутації гену, відповідального за синтез фібриліну, сьогодні називають накопичення надмірної кількості TGF- β в легенях, клапанах серця та аорті, що послаблює тканини і викликає симптоми хвороби Марфана [3].

Факторами, що у аспекті «синдрому раптової смерті» негативно впливають на загальний стан організму юнака, його нетривку ще психіку, є невідповідність методик і технологій навчання стосовно його віковим та функціональним можливостям, стресорна тактика авторитарної педагогіки, нераціональна організація навчального процесу, порушення санітарно-гігієнічних умов навчання, відсутність відповідних фізичних навантажень, занять фізкультурою, спортом. Значимість цих факторів визначається діяльністю, систематичністю і безперервністю їхнього впливу на організм підлітка загалом та на респіраторно-гемодинамічну систему зокрема.

До того ж: загальновідомо: провідна роль у розвитку функцій організму належить центральній нервовій системі, і перш за все – її вищому відділу – корі головного мозку. Анатомічний розвиток нервової системи до часу статевого дозрівання майже повністю завершується. Процес дозрівання рухового аналізатора в мозку закінчується до 12-13 років. Перебудова функцій кори великих півкуль знаходить своє відображення у фізіології організму. А відтак – і у поведінці дітей, в їхній психіці, оскільки

гормональний фон змінюється кардинально: статеві гормонопродукуючі органи починають напружено діяти. У підлітковому віці на основі фізіологічних змін загальний психічний вигляд дітей змінюється особливо різко. Починається процес самоствердження дитини, з'являється прагнення перевірити свої сили в тій або іншій діяльності, домогтися якихось конкретних і вагомих результатів, аби мати можливість хвалитися перед однолітками, а то й перед старшими. Інтереси підлітка стають різноманітнішими, але ще не мають достатньої стійкості [2].

У віці 8-13 років суттєві зміни у фізіології впливають на мислення та пам'ять. У процесі навчання і виховання розвивається здатність до логічного міркування, абстрактного мислення. Виявляється критичний підхід до досліджуваних рухів. Зміни в роботі пам'яті виражаються у тому, що пригадування йде не від конкретних явищ до узагальнення, як це було в молодшому віці, а від загального уявлення до відновлення у пам'яті окремих деталей конкретних явищ дійсності. Пам'ять на рух у дітей з віком змінюється як у кількісному, так і в якісному відношенні. Здатність до запам'ятовування досить швидко зростає. Координація довільних рухів значно поліпшується. Вони виконуються з відносно меншою, ніж раніше, витратою енергії, стають точнішими і швидкими. У підлітків при вивченні складних за координацією рухів ще помітний гальмівний вплив пубертатного періоду. Тренерам і педагогам, які працюють з дітьми, слід врахувати, що рухові навички, відповідні заняттям фізкультурою, спортом, формуються тим швидше і легше, чим раніше діти почнуть ці заняття [5, 6].

За правильної методики спортивні заняття у дитячому віці роблять позитивний вплив на формування організму і у критичному – підлітковому. Він виявляється двояко: морфологічними змінами у вигляді підвищеного приросту антропометричних ознак та фізіологічними, функціональними зрушеннями у вигляді підвищення працездатності. Особливо помітний вплив фізичних вправ на розвиток кісткової системи, яка в підлітковому віці ще зазнає глибоких змін. Багато досліджень – про більшу податливість дитячого хребта й про можливі викривлення за неправильних його положень, супроводжуваних тривалими напруженнями. Так, поперековий вигин повністю формується тільки до періоду повноліття. Найбільша кількість порушень постави, що супроводжуються викривленням хребта, відбувається саме у підлітків. І дуже важливо у цьому віці робити

вправи, що сприяють зміцненню хребетних м'язів з тим, аби розвиток хребетного стовпа відбувався без відхилень.

Треба враховувати, що фізіологічні процеси в організмі підлітка ведуть до процесів окостеніння повільно. Тільки до 14-16 років з'являються зони окостеніння в епіфізарних хрящах, у міжхребцевих дисках. Повне зрощення кісток тазу закінчується тільки до 20-21 року життя. Окостеніння ж ключиці, лопатки, кісток плеча та передпліччя завершується до 20-25 років, фаланг пальців ніг, кісток плесна і передплесна відповідно до 17-21. Одним із основних критеріїв біологічного віку вважається скелетна зрілість, або «кістковий» вік [4].

У старшому підлітковому віці спостерігається значне посилення росту хребта, яке триває до періоду повного розвитку. Швидше за інших відділів хребта розвивається поперековий, а повільніше – шийний. Остаточної висоти хребет досягає до 25 років. Зростання хребта у порівнянні з ростом тіла відстає. Це пояснюється тим, що кінцівки ростуть швидше хребта. У 15-16 років починається окостеніння верхніх і нижніх поверхонь хребців, грудини і зрощення їх із ребрами. Хребетний стовп стає міцнішим, а грудна клітка продовжує посилено розвиватися, вона вже менш схильна до деформації і здатна витримувати навіть значні навантаження.

Зростання тіла в довжину юнаків в основному закінчується до 17-18, а то й 25 років. Інтенсивний розвиток скелета тісно пов'язаний із формуванням м'язів, сухожиль та зв'язково-суглобового апарату. Вага м'язів підлітка у 15 років – 32,6% од ваги тіла, а до 18 років зростає і до 44,2%. Одночасно зі збільшенням ваги м'язів удосконалюються і їхні функціональні властивості на основі зміни фізіології організму вже з 7 до 10 років. М'язи ж 14-15-річного юнака за своїми функціональними властивостями вже мало відрізняються од м'язів дорослої людини. Збільшення їхньої сили у період до 19 років відбувається нерівномірно. Найбільший приріст сили – до 15 років. Показники станової сили тоді збільшуються тоді з 73,2 до 103,2 кг тобто аж на 30 кг. У 15-17 років абсолютна м'язова сила змінюється меншою мірою: тільки до 16-20 років досягає рівня, властивого дорослій людині. Величина станової сили у 17-19-річних за активних занять спортом може досягає відповідно 126, 136, 159 кг. Середньорічний приріст показників станової сили у таких юнаків становить приблизно 12,3 кг. Максимальною величиною приросту м'язової сили з 12 до 18 років характеризуються м'язи стопи (у 2,5 рази) [1].

Вікова динаміка розвитку швидкості у юнаків має свої особливості. У віці 7 до 12 років інтенсивно зростає темп рухів. Швидкість і довільна частота рухів, а також здатність підтримувати їх максимальний темп до 14-15 років досягають значень, близьких до граничних. Організм підлітків за оптимальних умов (білково-вітамінне харчування, режим тренувань і відпочинку при регулярних заняттях фізкультурою, спортом) може добре лаштуватися до швидкісних навантажень. Тому вік від 8 до 15 років є найбільш сприятливим для розвитку загальної швидкості й підвищення швидкості рухів. Розвиток швидкісно-силових якостей також неухильно зростає із віком і найбільше підвищується з 13 до 16 років. Щорічний приріст результатів у стрибках у висоту з місця у ці періоди відповідно дорівнює 3,7 і 6,2 см. У період з 11 до 19 років висота стрибка збільшується у середньому на 24 см.

Віковий розвиток спритності у юнаків протікає дуже інтенсивно. Він значно прогресує за рахунок різкого підвищення функціональних можливостей рухового апарату.

Розвитку ж гнучкості підлітковий вік юнаків вже майже не сприяє: оптимальні співвідношення між рухливістю у суглобах та опором м'язів скінчився у дитинстві. З 15-16 років знижується і витривалість. Це пояснюється приростом максимальної швидкості й збільшенням внаслідок цього потужності роботи (вже до 17 років у юнаків витривалість знову підвищується).

Під впливом активних і регулярних занять фізичними вправами біологічні закономірності розвитку фізичних якостей у юнаків ідуть на краще. Активний педагогічний вплив у цьому аспекті сприяє їхньому розвиткові на вищому рівні. Загалом варто не знижувати навантаження у віці, коли відбувається розвиток організму. Адже рухова діяльність обумовлює не лишень розвиток опорно-рухового апарату, а й функціональних можливостей внутрішніх органів і систем, які обслуговують цей апарат [5]. Важливе значення при цьому мають регламентації фізичних навантажень, котрі подають нам дані про особливості росту й розвитку організму в період статевого дозрівання. А цей період характеризується індивідуальними коливаннями не тільки у термінах настання статевого дозрівання, але й у інтенсивності його протікання у осіб, що відносяться до однієї і тієї ж самої вікової групи. Індивідуальні темпи статевого розвитку юнаків одного року народження справляють істотний вплив на рівень загального соматичного розвитку рухової функції, а також на

характер адаптації серцево-судинної системи до стандартної м'язової роботі. Серед 14-17-річних можна зустріти юнаків, які досягли статусу дорослої людини, так і хлопчиків з дитячими стадіями формування ознак дозрівання. Тому для визначення величини навантаження або нормативних вимог необхідно враховувати біологічний вік спортсмена, одним з основних критеріїв якого є ступінь розвитку вторинних статевих ознак. І це не лишень зміна голосу. Про функціональні можливості вегетативних систем організму підлітків можна судити за характером реакції цих систем на м'язову роботу. Період адаптації у підлітків коротша, аніж у дорослих, а тому розминка у тренувальному занятті не повинна бути тривалою. Це обумовлюється функціональними особливостями центральної нервової системи, респіраторно-гемодинамічної та функціонально-морфологічними особливостями м'язової, та інших систем організму.

Розвиток кістково-м'язової системи підлітка надзвичайно тісно пов'язаний зі зміною у кровоносній та дихальній системах. Зміни – у роботі й масі серця, кров'яного тиску, судин. Невідповідність збільшеної маси серця анатомічному й функціональному стану кровоносних судин (які ростуть повільніше), призводить до підвищення кров'яного тиску. Пульс прискорений. Можливі болі у серці (т. зв. «підліткові»).

Відзначаючи здатність підлітків відносно швидко пристосовуватися до здійснюваної фізичної роботи, необхідно вказати на деякі особливості юних спортсменів.

Так, серце підлітка при фізичному навантаженні витрачає більше енергії, аніж серце дорослого, оскільки як збільшення хвилинного обсягу крові відбувається у них в основному за рахунок почастішання серцевої діяльності на 40-45%. При великому фізичному навантаженні ці показники у старших підлітків зростають значніше, аніж у молодших [там же]. Враховуючи, що діти швидко втомлюються за одноманітної діяльності, доцільно своєчасно змінювати характер занять. Для збереження високого рівня працездатності перерви в тренуваннях повинні бути частими, але не тривалими. Тривала бездіяльність знижує інтерес дітей до занять і негативно позначається на результатах навчання. Короткі перерви під час занять виправдані фізіологічно: стомлення у підлітків проходить дещо швидше, аніж у дорослих, оскільки відновний період після роботи коротший.

У тісному зв'язку з серцево-судинною системою функціонують органи дихання. Розміри і функціональні можливості дихального апарату з віком збільшуються. Обсяг легень зростає, як і маса серця. Та підліток має прискорене дихання, а тому мозок його майже постійно відчуває дефіцит кисню. У результаті можуть виникнути головні болі тощо.

Окружність грудної клітки і розміри при дихальних рухах прогресивно зростають. У хлопчиків вже у віці від 7 до 12 років окружність грудної клітки збільшується з 59,9 до 67,8 см, життєва ємкість легень зростає з 1400 мл до 2200 мл, а у підлітковому віці темпи ще більші: об'єм легень юнака – 3520 мл, і розвиток сили дихальних м'язів забезпечує все більшу глибину дихання, створює можливість значного збільшення легеневої вентиляції, необхідної під час інтенсивної м'язової роботи, коли споживання кисню на 1 кг ваги більше, аніж у дорослих.

Існує вікова невідповідність у розвитку серцево-судинної системи: серце значно збільшується в об'ємі, стає сильнішим, працює потужніше, а діаметр кровоносних судин відстає у своєму розвитку. Це часто призводить до деяких тимчасових розладів кровообігу, підвищення кров'яного тиску, наслідком чого у деяких підлітків бувають запаморочення, прискорене серцебиття, головний біль, слабкість, порівняно швидка стомлюваність.

У підлітковий період хлопці збільшуються у висоту на 5-8 см за рік. Збільшення росту йде в основному за рахунок зростання трубчастих кісток кінцівок, кістки грудної клітки ростуть повільніше, через що у підлітків часто можна бачити плоскі, а іноді й впалі груди, що утруднює дихання. Разом з ростом збільшується і маса тіла, у хлопців вона в масі становить 7-8 кг на рік. Однак темпи зростання маси дещо відстають від темпу зростання скелета, що позначається на зовнішньому вигляді підлітка (фігура витягнута, нескладна, кістлява).

У періоді статевого дозрівання спостерігається ослаблення усіх видів внутрішнього гальмування. Ось чому однією з важливих задач у вихованні підлітків є розвиток коркового гальмування, «виховання гальм» за допомогою фізкультури, спорту.

До 15-16 років зростаються нижні сегменти тіла грудини юнаків. У 15-17 років збільшується переважно рухливість грудної клітки на відміну від попередніх періодів. Зростання тіла у висоту сповільнюється (у деяких закінчується). Якщо у молодших підлітків переважає ріст тіла в довжину, то у старших вже явно

переважає зростання і в ширину. Кістки стають більш товстими і міцними, але процеси окостеніння в них ще не завершені.

До 17-18 років вже сформована високо диференційована структура м'язового волокна, відбувається збільшення маси м'язових тканин за рахунок зростання діаметра м'язового волокна. Встановлено, що діаметр двоголового м'яза плеча до 6 років збільшується в 4-5 разів, а до 17 років у 6-8 разів. Збільшення маси м'язів з віком відбувається нерівномірно: протягом перших 15 років вага м'язів збільшується на 9%, а з 15 до 17-18 років – на 12%. Вищі темпи зростання характерні для м'язів нижніх кінцівок у порівнянні з м'язами верхніх кінцівок. Яскраво виражені статеві відмінності по м'язовому і жировому компонентів: маса м'язів (у відношенні до маси тіла) у хлопців на 13% більша, а жирової тканини менше. Різниця в м'язовій силі юнаків із віком збільшується: в 15 років різниця становить 8-10 кг, у 18 років 15-20 кг.

Опорно-руховий апарат у підлітків здатний витримувати значні статичні напруги і виконувати тривалу роботу, що обумовлено нервовою регуляцією, будовою, хімічними складниками, скорочувальними властивостями м'язів. Збільшуються збудливість та лабільність м'язової тканини. Змінюється і м'язовий тонус.

Підлітковий вік вважається найважчим з точки зору організації з дітьми цього віку навчально-виховної роботи, у тому числі й фізичного виховання – це і період рухового вдосконалення моторних здібностей, великих можливостей у розвитку рухових якостей. Досить високими темпами поліпшуються окремі координаційні здібності (в метанні на влучність і на дальність, у спортивно-ігрових рухових діях), силові і швидкісно-силові здібності; помірно збільшуються швидкісні здатності і витривалість. Тому в цей час правильно організованому фізичному вихованню належить одна з головних, вирішальних роль у долі підлітка.

Література:

1. Вадзюк С. Н., Ванджура В. Я., Денефіль О. В. та ін. / за ред. В. Г. Шевчука Особливості розвитку організму школярів і студентів міста Тернополя. Тернопіль, Воля, 2005. 188 с.
2. Васильков А. А. Теория и методика спорта : учеб. пособие. СПб.: Феникс, 2008. 174 с.
3. Генетичні захворювання Все про гени URL: http://vse-pro-geny.ru/ua_disease_1_Syndrom-Marfana_синдром-Марфана-Хвороба-Марфана.html

4. Кістковий вік. Вікіпедія: URL: https://uk.vvikipedia.com/wiki/Bone_age (дата звернення: 12.04.2021).

5. Кузнецова О. В. Мониторинговое исследование функционального состояния организма и адаптационных механизмов учащихся инновационных школ. *Сучасні досягнення спортивної медицини, лікувальної фізкультури та валеології* : Х Юбілейна міжнародна науково-практична конференція. Одеса, 22-24 вересня 2004. Одеса : Одес. держ. мед. ун-т, 2004. 229 с.

6. Кузнецова О. В. Респираторно-гемодинамическая функциональная система. URL: <http://u4isna5.ru/referat/73-2012-02-28-18-15-43/549-2012-02-28-18-50-47> (дата звернення : 20.05.2021).

7. Никонова А. А. Внезапная кардиальная смерть у детей и подростков. Проблемы диагностики. Направления профилактики (обзор литературы) <file:///C:/Users/Администратор/Downloads/vnezapnaya-kardialnaya-smert-u-detey-i-podrostkov-problemy-diagnostiki-napravleniya-profilaktiki-obzor-literatury.pdf>

8. Орджоникидзе З. Г., Павлов В. И., Дружинин А. Е., Иванова Ю. М. Сотрясение сердца (commotio cordis) как причина внезапной сердечной смерти в спорте. *Медицина неотложных состояний*. 2009. № 3. С. 48–55.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МОРАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ В ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

О. Пінчук

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Університет Григорія Сковороди в Переяславі*

Науковий керівник: Кривенко Ю. О. – кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри спортивних ігор Університету Григорія Сковороди
в Переяславі

Формування соціально-активної особистості у поєднанні з фізичним розвитком є важливою умовою підготовки до життя у сучасному суспільстві. Особливого значення набуває це положення у системі навчання і виховання дітей дошкільного віку, що відзначено у значній кількості законодавчих актів: Закон України «Про освіту», Законі України «Про дошкільну освіту»,