

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ В РІЗНІ ВІКОВІ ПЕРІОДИ

Ірина Будченко

викладач кафедри біології та здоров'я людини,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ORCID: 0000-0002-5771-4296

E-mail: irabudchenko88@gmail.com

У статті розглянуто та проаналізовано опорно-рухову систему яка являє собою важливий комплекс органів та тканин, який забезпечує підтримку та рухи людського організму. Розкрито статеві відмінності формування опорно-рухового апарату у дітей, а також охарактеризовано цей процес у різні вікові періоди, а саме: дошкільний, молодший шкільний та підлітковий вік. Дано характеристику функціональних особливостей окремих компонентів скелету та м'язів у рамках опорно-рухового апарату та встановлено взаємозв'язок між етапами його формування і функціонуванням у різні вікові періоди людини.

Ключові слова: скелет; кістка; м'язи; ріст; фізичний розвиток; опорно-руховий апарат.

FEATURES OF DEVELOPMENT AND FUNCTIONING OF THE HUMAN MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN DIFFERENT AGE PERIODS

Iryna Budchenko

lecturer at the department of biology and human health,

Pavlo Tychyna Uman state pedagogical university

ORCID: 0000-0002-5771-4296

E-mail: irabudchenko88@gmail.com

The article examines and analyzes the musculoskeletal system, which is an essential complex of organs and tissues that ensures the support and movement of the human body. The sexual differences in the formation of the musculoskeletal system in children are revealed, and this process is characterized in different age periods, namely: preschool, early school, and adolescence. The functional characteristics of individual components of the skeleton and muscles within the musculoskeletal system are described, and the relationship between the stages of its formation and functioning in different age periods of a person is established.

Keywords: skeleton; bone; muscles; growth; physical development; musculoskeletal system.

Вивчення стану здоров'я людини – це актуальна та важлива галузь науки. Аналіз кількісних та якісних показників функціональних систем та організму дозволяє оцінити рівень фізичного та психічного здоров'я, виявити можливі відхилення в розвитку та вчасно вжити заходів для їх корекції.

Вивчення цих аспектів дозволяє розробляти індивідуальні стратегії для підтримання та поліпшення здоров'я, а також виявляти ризики та вчасно реагувати на можливі проблеми. Такий комплексний підхід дозволяє зберігати та поліпшувати якість життя людей.

Тісний зв'язок між станом опорно-рухового апарату та здоров'ям людини доведено у багатьох наукових дослідженнях, у яких зазначається, що відсутність відхилень у стані кістково-м'язової системи є обов'язковою умовою нормального функціонування організму в цілому.

Взаємозв'язки між функціональними порушеннями опорно-рухового апарату та

показниками фізичного стану досліджуються і описуються в спеціальній науковій та методичній літературі.

Мета статті – вивчення та аналіз будови та функцій опорно-рухового апарату, а також вікових особливостей цієї системи є актуальним напрямком в науково-методичній літературі. Дослідження в цій галузі допомагають розуміти фізіологію та патологію опорно-рухового апарату в різних вікових групах, враховуючи важливі аспекти росту, розвитку та старіння.

Опорно-рухова система є важливою частиною організму, що забезпечує рух в просторі та здатність взаємодіяти з навколишнім середовищем. Опорно-руховий апарат складається з м'язів і кісток, що забезпечують опору та можливість руху для тіла. Зазвичай, кістяк (скелет) людини складає близько 15–20% від загальної маси тіла, а м'язи – близько 40–50% [5]. Так, опорно-руховий апарат піддається суттєвим змінам протягом усього процесу розвитку від народження до старіння. Ці зміни відбуваються на різних рівнях, включаючи морфологічні, функціональні та структурні аспекти. В процесі трудової діяльності доросла людина може постійно удосконалювати свої рухові навички. Це може відбуватися через практику, навчання, а також адаптацію до нових умов і вимог роботи.

Опорно-руховий апарат людини дійсно можна розділити на пасивну і активну частини. Пасивною частиною є скелет, який надає тілу структурну підтримку, форму та захист внутрішніх органів. Скелет складається з кісток, хрящів, суглобів та зв'язків.

Активною частиною є м'язи, які відповідають за виконання рухів та дії. М'язи скорочуються та розслабляються, генеруючи силу, що дозволяє тілу виконувати рухи. Під час трудової діяльності м'язи працюють, а також можуть удосконалювати свої функції та навички, адаптуючись до потреб конкретної роботи [4].

Скелет виконує важливу функцію у збереженні форми тіла та наданні йому опори і структури. Так, у скелеті дорослої людини дійсно налічується близько 206 кісток. Це число може коливатися залежно від індивідуальних особливостей, наприклад, наявності додаткових кісток у деяких людей. Кістки скелета виконують ряд важливих функцій, зокрема опорну, захисну, рухову та кровотворну, які допомагають організму забезпечувати оптимальне функціонування [5]. Верхні кінцівки виконують функцію опори в комбінації з руховою активністю. Плечовий, ліктьовий та зап'ястковий суглоби взаємодіють для виконання різноманітних рухів, що дають можливість робити виснажливу працю та діяти в середовищі. Рухові кістки верхніх кінцівок, є своєрідними важелями, які дозволяють здійснювати контрольовані рухи та використовувати силу для виконання завдань. Долоні та пальці забезпечують можливість тримати і маніпулювати предметами та взаємодіяти з навколишнім середовищем.

Нижні кінцівки в основному виконують опорну функцію. Кістки нижніх кінцівок, такі як стегна, гомілки та стопи, сприяють підтримці ваги тіла та стабільності. Кістки нижніх кінцівок тісно з'єднані з кістками таза, утворюючи суглоби таза. Це сприяє стабільності та великій опорі, особливо під час статичних положень. Нижні кінцівки відіграють ключову роль у забезпеченні опори для тіла та виконанні різноманітних рухів, такі як ходьба, біг, стрибки та повороти. Адаптація верхніх та нижніх кінцівок віддзеркалюється в їхній будові, структурі та функціональних можливостях, що відповідає різним завданням, які ставить перед людиною її оточення та спосіб життя. Стопа має поперечні і повздовжні склепіння, які надають їй унікальні структурні особливості та функціональні можливості. Ці склепіння грають важливу роль у підтримці тіла, розподілі ваги при ходьбі та руханні, а також у поглинанні ударів і амортизації під час ходьби.

Хребет є надзвичайно важливою частиною опорно-рухового апарату людини. Він виконує ряд важливих функцій, включаючи опору для голови, верхніх і нижніх кінцівок, тулуба та захист внутрішніх органів [1].

Кістки відіграють не лише структурну роль у скелеті, а й важливу функцію у регуляції мінерального обміну та кровотворенні, що є необхідним для підтримки здоров'я організму. Так, наприклад кістки є місцем, де накопичуються мінеральні солі, особливо

кальцій та фосфор. Ці мінерали є важливими для зміцнення кісткової системи, а також для нормального функціонування м'язів, нервової системи і інших органів. Деякі кістки, такі як кістки таза, стегна і ребра, містять червоний кістковий мозок. Ця тканина виробляє кров'яні клітини у процесі кровотворення, включаючи еритроцити, лейкоцити і тромбоцити. Гемопоез є важливим для забезпечення організму достатньою кількістю крові і функціонуванням імунної системи [5].

Скелет людини складається з кісток, які можна поділити на два основні типи: кістки, які з'єднуються між собою рухомо за допомогою суглобів, і кістки, які є нерухомими.

Суглоби дозволяють виконувати різноманітні рухи (згинання, розгинання, відведення та ін.) і забезпечують гнучкість та рухливість скелета.

Деякі кістки, такі як кістки черепа, хребта та таза, мають обмежений рух і служать для структурної підтримки та захисту внутрішніх органів.

М'язи є двигунами організму і відповідають за виконання різних рухів. За допомогою скорочення та розслаблення м'язів, скелет виконує рухи у просторі. М'язовий тонус (стійкість м'язів до розтягування або скорочення) забезпечує правильне положення тіла та підтримує стабільність. Завдяки м'язовій динаміці можливість виконання різноманітних рухових вправ, включаючи ходьбу, біг, підйом важких предметів [4].

Процес внутрішньоутробного розвитку включає період, коли ембріон знаходиться в матці. Цей період ділиться на різні тижні. Скелет формується з мезенхімальної клітинної тканини, яка є певним видом зародкової тканини. Мезенхіма є пластичною і може диференціюватися в різні клітини, включаючи остеобласти (клітини, що утворюють кістку). На 5–8 тижнях внутрішньоутробного розвитку мезенхімальні клітини формують мембрану, яка визначає основи майбутнього скелету. Ця мембрана стане основою для розвитку кісток черепа, та інших частин скелета. Мезенхімальні клітини диференціюються в остеопрогенітори та, зрештою, в остеобласти – клітини, що утворюють кістку. Остеобласти починають синтезувати органічний матеріал, що утворює кісткову матрицю, і кальцій, фосфор та інші мінерали починають осідати в цій матриці, утворюючи тверді кісткові структури. Різні частини скелета формуються в різний час із різних ділянок мезенхіми. Ранній розвиток скелета формує базову структуру, яка буде згодом рости та розвиватися протягом дитячого та підліткового періодів [3].

У ранніх стадіях розвитку зародка у людини відбувається формування зябрових дуг та інших структур черепа. Так у розвитку зародка, на ранніх стадіях, формуються зяброві дуги, які є тимчасовими структурами. Ці дуги є ембріональними аналогами зябрових дуг у риб та амфібій. Хоча в людини зяброві дуги не розвиваються до кінця, вони мають значення в розвитку різних структур голови та ший.

Більшість кісток черепа людини починають костеніти на завершальних стадіях ембріонального розвитку, близько в кінці другого або на початку третього місяця внутрішньоутробного розвитку. Процес костеніння черепа триватиме під час дитинства та підліткового періоду, і в кінці кістки черепа будуть повністю сформовані.

Хребці, які утворюють хребетний стовп, розвиваються як вторинні кістки, що означає, що вони спочатку формуються у вигляді хрящових моделей, а потім приймають процес окостеніння. Процес окостеніння хребетного стовпа відбувається в обов'язково визначеному порядку, починаючи з відокремлення від хрящової моделі до утворення повноцінних кісток. Вогнища окостеніння можуть спочатку з'являтися в грудних хребцях через різноманітні фактори, і з часом можуть поширюватися до інших частин хребта, включаючи шийний і куприковий відділи.

Важливою характеристикою розвитку скелета є те, що більшість кісток пояса верхніх кінцівок, за винятком ключиці, проходять через хрящову стадію перед тим, як вони повністю остеоцитуються (перетворюються на кісткову тканину). Цей процес називається остеогенезом.

Під час ембріонального розвитку кістки утворюються з хрящових моделей шляхом процесу, який включає хондроцити. Поступово ці хрящові моделі проходять через процес

остеогенезу, під час якого хрящова матриця замінюється кістковою тканиною. Цей процес розпочинається у певних точках кістки, відомих як епіфізи (для довгих кісток), і поширюється вздовж кістки протягом розвитку.

Формування скелетних м'язів починається на дуже ранніх етапах розвитку людини та є важливою частиною формування кістково-м'язової системи. Процес формування м'язової системи відбувається на дуже ранніх етапах внутрішньоутробного розвитку людини. Організація та розвиток м'язів і сухожиль починається вже на ранніх стадіях ембріонального розвитку. На 8-й тиждень внутрішньоутробного розвитку у плода помітні вже всі м'язи. До 10-го тижня розвиваються їх сухожилля. Організація м'язів і сухожиль пов'язана зі спеціалізованими клітинами, які називаються міоцитами і фібробластами, а також з хімічними сигналами, що контролюють їх ріст і розвиток.

Зв'язок первинної закладки м'язів з відповідними нервами виявляється вже на 2-му місяці розвитку. Це відбувається за рахунок спеціалізованих сигналів та взаємодії між нервовою та м'язовою системами, які визначають майбутні шляхи руху.

Рухові нервові закінчення вперше з'являються на 4-му місяці внутрішньоутробного розвитку. Це означає, що під час цього періоду м'язи вже мають зв'язок з нервовою системою, але рухові нервові сигнали ще не почали відправлятися для активації цих м'язів. Цей етап відіграє важливу роль у підготовці до подальшого розвитку рухової системи.

Дошкільний вік визначається як найважливіший період у формуванні фізичного розвитку дитини, оскільки саме тоді закладаються основи для подальших фізичних навичок і здорового способу життя. На цьому етапі дитина активно взаємодіє з навколишнім світом, розвиває рухові навички, формує своє тіло та вчиться взаємодіяти з іншими [3].

У цьому віці відбувається активний ріст та розвиток скелета, м'язів і нервової системи. Пропорції тіла помітно змінюються. У дітей у віці 6–7 років голова становить приблизно 1/6 довжини тіла. Це відображає пропорційні зміни, які відбуваються в процесі росту та розвитку.

У ранньому дитячому віці, коли голова становить відносно великий відсоток від загальної довжини тіла, це є типовою рисою росту. За часом, пропорції тіла змінюються: тулуб та кінцівки починають зростати швидше, ніж голова, і тому в середньому точці довжини тіла (яка зазвичай знаходиться в районі стегон) відбувається зміщення, оскільки голова займає менший відсоток від загальної довжини.

Це є частиною нормального фізіологічного процесу росту та розвитку людини і відображає динаміку різниці у рості різних частин тіла.

Стопа дітей дошкільного віку відрізняється від стопи дорослої людини з ряду причин, включаючи наявність підшкірно-жирового шару та меншу розвиненість м'язів. Склепіння стопи у маленьких дітей може бути менш вираженим через недостатню розвиненість м'язів і суглобів, а також наявність підшкірно-жирового шару. Це може створювати враження плоскої стопи, особливо при невірному способі стояння або ходьби.

У дошкільному віці стопа перебуває у стадії активного росту та розвитку, і її формування ще не завершено. В цей період будь-які негативні впливи, такі як носіння невідповідного взуття або неправильна постава при ходьбі, можуть призводити до різних функціональних відхилень, включаючи плоскостопість або інші проблеми зі стопою. Контроль та діагностика є важливим елементом забезпечення оптимального розвитку та функціонування опорно-рухової системи у дітей, що відіграє ключову роль у запобіганні можливих проблем зі стопою у майбутньому [2].

Розвиток хребта – це динамічний процес, який включає формування та зміни вигинів хребта з ростом та фізичним розвитком дитини. До 5–6 років поперековий вигин може бути менше фіксованим, і він може тимчасово зникає, коли дитина лягає. Це пов'язано з розвитком м'язів та змінами у внутрішніх структурах хребта. Шийний та грудний вигини дитини до 5–6 років є дуже чітко вираженими. Це важливо для підтримання правильної осанки та забезпечення стійкості голови. Фіксація поперекового вигину відбувається поступово під час фізичного розвитку. Цей процес може тривати до підліткового віку.

Відсоток маси м'язів відносно невеликий у дітей віком від 3 до 5 років, і складає лише 23,3% від загальної маси тіла. Проте, ця цифра може змінюватися залежно від індивідуальних особливостей кожної дитини.

Зростання маси м'язів у дітей відбувається завдяки кільком факторам, включаючи збільшення довжини м'язових волокон, збільшення товщини волокон, а також збільшення кількості м'язових міофібрил. Ці процеси відбуваються внаслідок тренування, фізичної активності і правильного харчування.

Щодо розвитку моторики, важливо враховувати, що у дітей цього віку руховий апарат ще знаходиться у процесі формування. Хоча дитина вже може вільно володіти своїми м'язами у віці 6 років, точні рухи можуть все ще вимагати значних зусиль і тренувань. Це пов'язано з тим, що координація рухів розвивається поступово, а дитина потребує часу і досвіду, щоб досягти високого рівня точності у своїх рухах. Тому важливо забезпечувати дітей різноманітними іграми та вправами, які сприяють розвитку моторики та координації.

Молодший шкільний вік – охоплює період від 7 до 11 років, є важливим етапом у фізичному та психічному розвитку дитини. У цей період виявляються різні ознаки в типі росту і дозріванні між хлопчиками та дівчатками. У дітей в даний період, розвивається складна координація рухів дрібних м'язів. Паралельно з цим у дітей в цьому віці дійсно спостерігається інтенсивний ріст та розвиток хребта. Поперекові та нижні грудні хребці активно зростають, що підтверджує підготовку організму до подальшого росту та розвитку. Цей процес також може впливати на координацію рухів, оскільки структурні зміни в хребті можуть впливати на загальну стійкість та спритність дитини під час виконання різних завдань.

До 11 років можуть виявлятися різниці у конституційному типі складу тіла між хлопчиками та дівчатками. Хлопчики можуть мати більше костистої маси та м'язової маси, тоді як дівчата можуть мати більше жирової тканини. Також цей період може бути початком процесу статевого дозрівання. У хлопчиків може збільшуватися розмір яєчок та починати розвиватися волоссяний покрив, а у дівчаток може настати початковий етап менструації.

Після 9 років у дітей виявляються відмінності у формі таза між хлопчиками і дівчатками. Ця відмінність у формі таза відображає статеві різниці у розвитку скелетної системи. У хлопчиків таз є вищим і вужчим, що є характеристикою чоловічої анатомії. У дівчаток таз більший широкій, що пов'язано з природними анатомічними особливостями жіночого тіла, спрямованими на забезпечення оптимальних умов для вагітності та пологів.

Ці анатомічні відмінності у формі таза є частиною біологічних різниць між статями і відображаються на різницях у розвитку скелетної системи у хлопчиків та дівчат після 9 років [3]. У віці 7–11 років показники м'язової сили дітей залишаються відносно низькими через те, що їх м'язова система ще не повністю сформована. Це означає, що силові навантаження, особливо статичні, можуть приводити до швидкого відчуття стомлення. У цьому віці діти частіше здатні виконувати короткотривалі динамічні вправи, оскільки вони вимагають меншої концентрації м'язового зусилля та дозволяють використовувати енергію швидше. Такі вправи можуть бути спрямовані на розвиток швидкості, координації та реакції. Важливо пам'ятати, що фізичні навантаження для дітей цього віку повинні бути адаптованими до їхніх фізичних здібностей та розвитку.

У молодшому шкільному віці точність рухів дітей значно зростає, і приблизно від 9–10 років вони здатні виконувати рухи з точністю, подібною до дорослих.

Оволодіння точністю рухів пов'язане з дозріванням вищих центрів регуляції рухових дій та з вдосконаленням рефлекторних шляхів. Зокрема, процеси мієлінізації нервових волокон грають важливу роль у поліпшенні швидкості передачі нервових імпульсів і, відповідно, у підвищенні точності рухів.

Разом з розвитком точності рухів у дітей також розвивається їхня здатність координувати рівень м'язового напруження. Це важливий аспект, оскільки він дозволяє

дитині керувати силовими рухами і виконувати завдання з різними вимогами щодо сили.

Формування витривалості, включаючи витривалість скелетних м'язів, є важливою складовою фізичного розвитку дітей. Витривалість означає здатність виконувати фізичну роботу протягом тривалого часу без втоми. Вона є важливою для здоров'я серця та судин, загальної фізичної працездатності та здатності до активного способу життя.

Підлітковий період відзначається значними змінами у фізичному зростанні та розвитку тіла. Діти підліткового віку досягають завершення росту в довжину, що означає, що їхній зріст в зростанні перестає збільшуватися. Для хлопчиків це може відбуватися приблизно від 14 до 17 років, для дівчат – від 10 до 14 років. Під час підліткового періоду та активного фізичного навантаження збільшується синтез білків, що призводить до зростання м'язової маси та міцності. Також в під час цього періоду відбуваються значні гормональні зміни, такі як вироблення тестостерону у хлопців та естрогену у дівчат, що може сприяти зміцненню м'язів та скелета. Усі ці фактори можуть привести до підвищення міцності скелета, зміцнення м'язів та покращення фізичної працездатності під час підліткового періоду [3].

В періоди від 14 до 17 років для хлопчиків і від 10 до 14 років для дівчат є приблизними віковими рамками, коли спостерігається значне зміцнення скелетної системи, включаючи хребет. У цей період також помітно збільшуються пропорції тіла, м'язова маса, функціональні резерви і фізична працездатність як у хлопців, так і в дівчат.

У хлопчиків, під час підліткового періоду, зазвичай спостерігається більш значне зростання м'язової маси та сили порівняно з дівчатами, через біологічні особливості фізичного розвитку. Цей період є важливим для формування фізичних здібностей та розвитку загальної фізичної підготовленості.

Під час періоду підліткового росту і розвитку, коли хребет активно формується, також спостерігається розвиток грудної клітки. Грудна клітка набуває більш циліндричної форми, що є частиною нормального фізіологічного процесу розвитку.

Форма грудної клітки може змінюватися під впливом фізичних вправ, особливо у період активного фізичного розвитку, такого як підлітковий вік.

Інтенсивний розвиток лицьової частини черепа починається приблизно з 13–14 років і триває протягом періоду статевого дозрівання. У цей період встановлюється остаточне співвідношення між мозковою і лицьовою частинами черепа, коли череп досягає свого практично повного розвитку. Цей процес є нормальним фізіологічним явищем і відображається у формуванні зовнішнього вигляду обличчя та голови [1]. У підлітковому віці, зазвичай у період після пубертатного зростання (приблизно від 16 до 18 років для хлопців і трохи раніше для дівчат), поступово відбувається зростання крижових хребців у єдину кістку, яка називається крижами. У дівчаток незрелі кістки таза можуть бути дуже чутливими до зміщень, особливо при великих навантаженнях, таких як різкі стрибки з великої висоти або носіння взуття на високих підборах. Під час таких дій може відбуватися зміщення кісток таза, що може призвести до неправильного зрощення їх і звуження виходу з порожнини малого таза. У 13–14 років таз стає таким же, як і в дорослих.

У чоловіків розвиток скелета, а також процес окостеніння хребців, зазвичай завершується приблизно до 20–24 років. У жінок ці процеси відбуваються трохи швидше, і розвиток скелета закінчується приблизно на 2–3 роки раніше, а окостеніння хребців може завершитися у віці приблизно 20–22 роки [5].

Грудна клітка дорослої людини зазвичай є широкою. Це пов'язано з вертикальним положенням тіла, при якому внутрішні органи дають свою масою в напрямку, паралельному груднині. Така будова грудної клітки допомагає підтримувати стійкість і захищає внутрішні органи від травм та ударів.

Шви черепа поступово заростають, і до 30 років життя людини майже повністю закриваються кістковою тканиною. Після того, як шви заростуть, череп стає більш стійким і менш гнучким, але все ще здатним виконувати свої функції захисту мозку та підтримки органів черепної порожнини [5].

Статеві відмінності у будові черепа – одна з характерних особливостей фізичного розвитку між чоловіками та жінками. Чоловічий череп, як правило, більший за жіночий. Це стосується як об'єму, так і розмірів окремих кісток черепа. У жінок череп може бути більш округлим, а у чоловіків – менш округлим і більше витягнутим уздовж. У чоловіків лицева частина черепа частіше буває більш розвиненою, з більш виразними контурами, і може мати більше виступів. Видимість горбиків і виступів черепа, особливо в області, де прикріплюються м'язи, може бути більшою у чоловіків.

До 25–32 років, під час підліткового та молодіжного періоду, може відбуватися активний ріст та розвиток м'язової маси. В дорослому віці маса м'язів в середньому становить приблизно 44,2% від маси всього тіла. Інтенсивні тренування та фізична активність можуть сприяти збереженню та розвитку м'язової маси. Діаметр м'язових волокон може збільшуватися приблизно до 35 років. Це пов'язано з процесами гіпертрофії (збільшення розміру) м'язових волокон від тренувань.

Процеси старіння супроводжується фізіологічними та структурними змінами в різних системах тіла, і ці зміни можуть впливати на рухову активність осіб літнього віку. З віком спостерігається втрата м'язової маси і зменшення сили м'язів. Це може впливати на здатність виконувати фізичні завдання, такі як підйом важкостей чи стабільність при ходьбі. Зниження еластичності суглобів та зменшення синовіальної рідини можуть впливати на гнучкість і комфортність рухів. Остеоартроз та інші захворювання суглобів можуть стати більш поширеними. У літньому віці може спостерігатися втрата кісткової густини (остеопороз), що підвищує ризик переломів і може впливати на стійкість та витривалість кісток.

З віком може знижуватися еластичність судин, підвищуватися артеріальний тиск та зменшуватися кардіоваскулярна ефективність. Це може впливати на здатність до аеробної активності.

Зменшення кількості та функцій нейронів може впливати на координацію та реакції на рухові подразники. Зменшення рефлексів та реакцій може впливати на стійкість і безпеку під час руху. Характеристики загальної енергії та витривалості можуть погіршуватися з віком, що впливає на здатність виконувати тривалі фізичні вправи.

Фізична активність, регулярні тренування та здоровий спосіб життя можуть допомагати зменшити негативні впливи старіння на рухову активність та підтримати загальне фізичне здоров'я у літньому віці.

Таким чином, опорно-рухова система є однією з найважливіших систем організму людини, що забезпечує підтримку та рухову активність. Аналізуючи формування опорно-рухового апарату на різних вікових етапах, можна зробити наступні висновки:

Скелет виконує різноманітні функції, серед яких:

- Опорна функція: Скелет забезпечує опору для всіх м'яких тканин та органів, допомагаючи підтримувати правильне положення тіла і змінюючи його положення за допомогою м'язів. Це дозволяє людині стояти, рухатися та виконувати різні активності.
- Захисна функція: Скелет виконує важливу роль у захисті внутрішніх органів від травм та ушкоджень. Кістки, такі як череп, ребра та кістки таза, оберігають м'які тканини, такі як мозок, серце та органи травлення, від ушкоджень.
- Кровотворна функція: Кістковий мозок, який міститься всередині деяких кісток, є місцем утворення крові. Він виробляє червоні кров'яні клітини (еритроцити), білі кров'яні клітини (лейкоцити) і тромбоцити, необхідні для здоров'я та функціонування кровоносної системи.
- Депозитарна функція: Скелет служить депозитарієм для мінеральних солей, таких як кальцій та фосфор. Ці мінерали можуть використовуватися для підтримки різних фізіологічних процесів в організмі, включаючи регулювання кислотно-лужного балансу, скорочення м'язів та забезпечення міцності кісток.

Кістки надають структурну підтримку організму та захищають внутрішні органи від травм і ушкоджень. Наприклад, череп захищає мозок, а ребра захищають органи в грудній клітині. Вони служать мінеральним резервуаром, зберігаючи мінерали, такі як кальцій і фосфор. Ці мінерали можуть вивільнятися в кров для забезпечення інших важливих функцій організму. Також кістки можуть служити біологічним захистом від зовнішніх факторів. Кісткова тканина може послаблювати вплив зовнішнього електромагнітного випромінювання, захищаючи клітини, які знаходяться у губчастих кістках, таких як червоний кістковий мозок. Кістки є важливою частиною гомеостазу, тобто підтримання стабільності внутрішнього середовища організму. Вони можуть взаємодіяти з іншими системами, такими як ендокринна система, для забезпечення необхідного рівня мінералів у крові. Отже, кістки виконують не лише структурні, але і біологічні функції, роблячи їх важливим елементом фізіології організму.

В ембріональному періоді розвитку людини скелет формується трохи пізніше, ніж інші органи і системи організму. Таким чином, ембріональний розвиток скелета – це складний процес, який включає в себе хрящові та кісткові етапи, і визначальну роль в ньому відіграють генетичні та ендокринні чинники.

Дошкільний вік – закладаються основи культури рухів. Діти вчаться різним видам рухової діяльності, розвивають моторику, координацію рухів та елементарні навички. В цьому періоді відбувається інтенсивний розвиток фізичних якостей, таких як міцність, витривалість, гнучкість та швидкість. Спостерігається сповільнення темпу росту порівняно з першими роками життя. Пропорції тіла можуть змінюватися, наприклад, зменшується відношення голови до росту, і дитина отримує більш струнку фігуру. Процес окостеніння скелету ще не завершений. Деякі кістки можуть залишатися хрящовими або бути тільки частково окостенілими. Це важливий період для формування кісткового апарату.

Під час молодшого шкільного віку виявляються різні ознаки росту та дозрівання між хлопчиками і дівчатками. Це може включати різниці в типі росту, розвитку м'язової маси та форми тіла. У цьому віці діти розвивають більш складну координацію рухів дрібних м'язів, що є важливим для виконання різних завдань, таких як письмо, малювання та інші навички. Виявлення відмінностей у формі таза між хлопцями і дівчатами є однією з ознак, що вказують на статеві різниці в розвитку скелетно-м'язової системи. Триває посилення темпів росту хребта, що впливає на загальну структуру тіла.

У підлітковому віці відбувається повне формування пропорцій тіла. Збільшення розмірів тіла допомагає досягти більш гармонійного фізичного вигляду. Статеві відмінності стають більш помітними у швидкості росту, відставання приросту маси від приросту довжини тіла, оскільки ріст має тенденцію переважати над набором маси та збільшенням маси скелетних м'язів. У дорослих людей і осіб літнього віку відбуваються різні зміни в опорно-руховому апараті, які впливають на їхні рухові можливості та якість життя.

У дорослих кістки перестають рости у довжину, а їх хрящові частини заміщуються кістковою тканиною, що призводить до закриття ростових зон. Це припинення росту у довжину означає, що особа досягла своєї максимальної можливої висоти.

У літньому віці можуть відбуватися різні зміни в суглобах, такі як втрата еластичності у хрящах та зв'язках, зменшення виділення синовіальної рідини та збільшення товщини синовіальної капсули. Ці зміни можуть призвести до збільшення тертя в суглобах, скованості рухів та зменшення амплітуди та швидкості рухів. Також можливе погіршення процесів координації рухів, що може призводити до менш точних і менш стабільних рухів.

Ці зміни є частиною нормального процесу старіння, проте збереження активного способу життя, фізичної активності та здорового способу харчування може допомогти зменшити їхній вплив та зберегти оптимальний рівень функціональності опорно-рухового апарату.

Список використаних джерел

1. Анатомія та фізіологія з патологією / за ред. Я. І. Федонюка, Л. С. Білика, Н. Х. Микули. Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. 680 с.
2. Бичук І. Біомеханічні характеристики стопи хлопчиків старшого дошкільного віку в сагітальній площині. *Збірник наукових праць Волинського національного університету імені Лесі Українки*. 2009. № 4. С. 55–61.
3. Вікова фізіологія: підручник / П. Д. Плахтій та ін.; за ред. П. Д. Плахтія. Львів: Новий Світ-2000, 2020. 340 с.
4. Коляденко Г. І. Анатомія людини: підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл. 5-те вид. Київ: Либідь, 2009. 384 с.
5. Маруненко І. М., Неведомська В. О., Бобрицька В. І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни курс лекцій. Київ, 2004. 480 с.

References

1. Fedoniuk, Ya. I., Bilyk, L. S., Mykula, N. Kh. (2002). Anatomiiia ta fiziologiiia z patologiieiu. Ternopil: Ukrmedknyha [in Ukrainian].
2. Bychuk, I. (2009). Biomekhanichni kharakterystyky stopy khlopchykiv starshoho doshkilnoho viku v sahitalnii ploshchyni. *Zbirnyk naukovykh prats Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky*, 4, 55–61 [in Ukrainian].
3. Plakhtiy, P. D., Rubanovka, N. V., Plakhity, D. P., Kolodiy, V. A. Age physiology (2000). P. D. Plakhtiy (Ed.). Lviv: New World [in Ukrainian].
4. Koliadenko, H. I. (2009). Anatomiiia liudyny. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].
5. Marunenko, I. M., Nevedomska, V. O., Bobrytska, V. I. (2004). Anatomiiia i vikova fiziologiiia z osnovamy shkilnoi hihiieny kurs lektzii. Kyiv: Profesional [in Ukrainian].