

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка

КУРС ЛЕКЦІЙ

з обов'язкової освітньої компоненти:

«ДИНАМІЧНА АНАТОМІЯ»



для підготовки здобувачів
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Галузь знань	01 «Освіта/Педагогіка»
Спеціальність	014 Середня освіта
Предметна спеціальність	014.11 Середня освіта (Фізична культура)
Спеціалізація	–
Освітня програма	Середня освіта (Фізична культура)
Факультет	Фізичного виховання і спорту

Житомир – 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Курс лекцій
з обов'язкової освітньої компоненти:
«ДИНАМІЧНА АНАТОМІЯ»

Житомир
Вид-во ЖДУ імені Івана Франка
2022

УДК 611(075.8)
Д 46

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Житомирського державного університету імені Івана Франка
(протокол №15 від 26.08.2022 р.)*

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Киричук І.М. – к.б.н., в.о. заступника генерального директора ДУ «Житомирський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України»

Богдан О.В. – к.м.н., голова Житомирської обласної організації Товариства Червоного Хреста України, асистент кафедри «Технології медичної діагностики та лікування. Громадське здоров'я» Житомирського медичного інституту Житомирської обласної ради

Вовченко І.І. – к.н.фіз.вих.та сп., доцент кафедри теоретико-методичних основ фізичного виховання та спорту Житомирського державного університету імені Івана Франка

Д-46 Динамічна анатомія: курс лекцій / [уклад. А.М. Ляшевич, І.С. Лупаїна, С.М. Грищук] – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 62 с.

Курс лекцій з обов'язкової освітньої компоненти «Динамічна анатомія» відповідає положенню Житомирського державного університету імені Івана Франка щодо підготовки видань. Основною метою даного курсу лекцій є допомога студентам в засвоєнні теоретичного матеріалу.

Для студентів факультету фізичного виховання і спорту денної та заочної форми навчання.

УДК 611(075.8)

©Ляшевич А.М., 2022

© Лупаїна І.С., 2022

© Грищук С.М., 2022

© Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022

ЗМІСТ

Вступ	5
Лекція № 1. АНАТОМІЧНА ТЕРМІНОЛОГІЯ ПОЛОЖЕННЯ ТІЛА У ПРОСТОРІ ТА РУХІВ ЧАСТИН ТІЛА	6
Лекція № 2. УЧАСТЬ М'ЯЗІВ У ВИКОНАННІ ПРОСТИХ РУХІВ ОКРЕМИХ ЧАСТИН ТІЛА	14
Лекція № 3. АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛОЖЕНЬ ТІЛА. ПОЛОЖЕННЯ ТІЛА ПРИ НИЖНІЙ ТА ВЕРХНІЙ ОПОРАХ	24
Лекція № 4-5. АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИКЛІЧНИХ РУХІВ. ХОДЬБА. БІГ. СПЕЦІАЛЬНІ ВИДИ ХОДЬБИ	35
Лекція № 6. АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АЦИКЛІЧНИХ РУХІВ	52
Завдання для самоконтролю	56
Список використаної літератури	61

ВСТУП

Динамічна анатомія – це розділ анатомії, який включає в себе запитання анатомічного аналізу положень і рухів спортсмена, є надзвичайно важливою ланкою при побудові окремих спортивних тренувань та тренувального процесу в цілому. Динамічна анатомія має прикладне значення, яке полягає в тому, що вивчення анатомії збагачує знаннями великого теоретичного і фактичного матеріалів. Сприяє вихованню матеріалістичних поглядів. Особливо важливим є факти взаємовідношення і взаємний вплив будови і функцій окремих структур, єдності організму з навколишнім середовищем, значення праці і фізичних вправ для всього організму. Тому вивчення динамічної анатомії необхідне в процесі підготовки майбутніх викладачів з фізичної культури.

Метою навчального курсу є забезпечення студентів факультету фізичного виховання і спорту за предметною спеціальністю 014.11 Середня освіта (Фізична культура) необхідними знаннями для правильного розуміння закономірностей будови органів кожної системи організму, взаємозалежності їх будови і функцій, усвідомлення студентами інтегративної ролі нервової системи.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Динамічна анатомія» є:

- формування знань про основні елементи біомеханіки опорно-рухової системи людини;
- удосконалення і закріплення знань про будову опорно-рухового апарату людини;
- вивчення і формування вміння характеризувати положення і рухи тіла людини;
- сприяння використанню набутих знань у повсякденній діяльності.

ЛЕКЦІЯ № 1

АНАТОМІЧНА ТЕРМІНОЛОГІЯ ПОЛОЖЕННЯ ТІЛА У ПРОСТОРИ ТА РУХІВ ЧАСТИН ТІЛА

МЕТА: сформувані уявлення про анатомічне положення тіла людини в просторі, розглянути основні анатомічні поняття пов'язані з цим.

ПЛАН:

1. Площини тіла.
2. Зовнішні і внутрішні сили, що діють на організм.
3. Поняття про загальний центр тяжіння.

ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ:

1. Загальна класифікація рухів і положень тіла.
2. Поняття про загальний центр тяжіння.
3. Вісі тіла.
4. Локомоція.

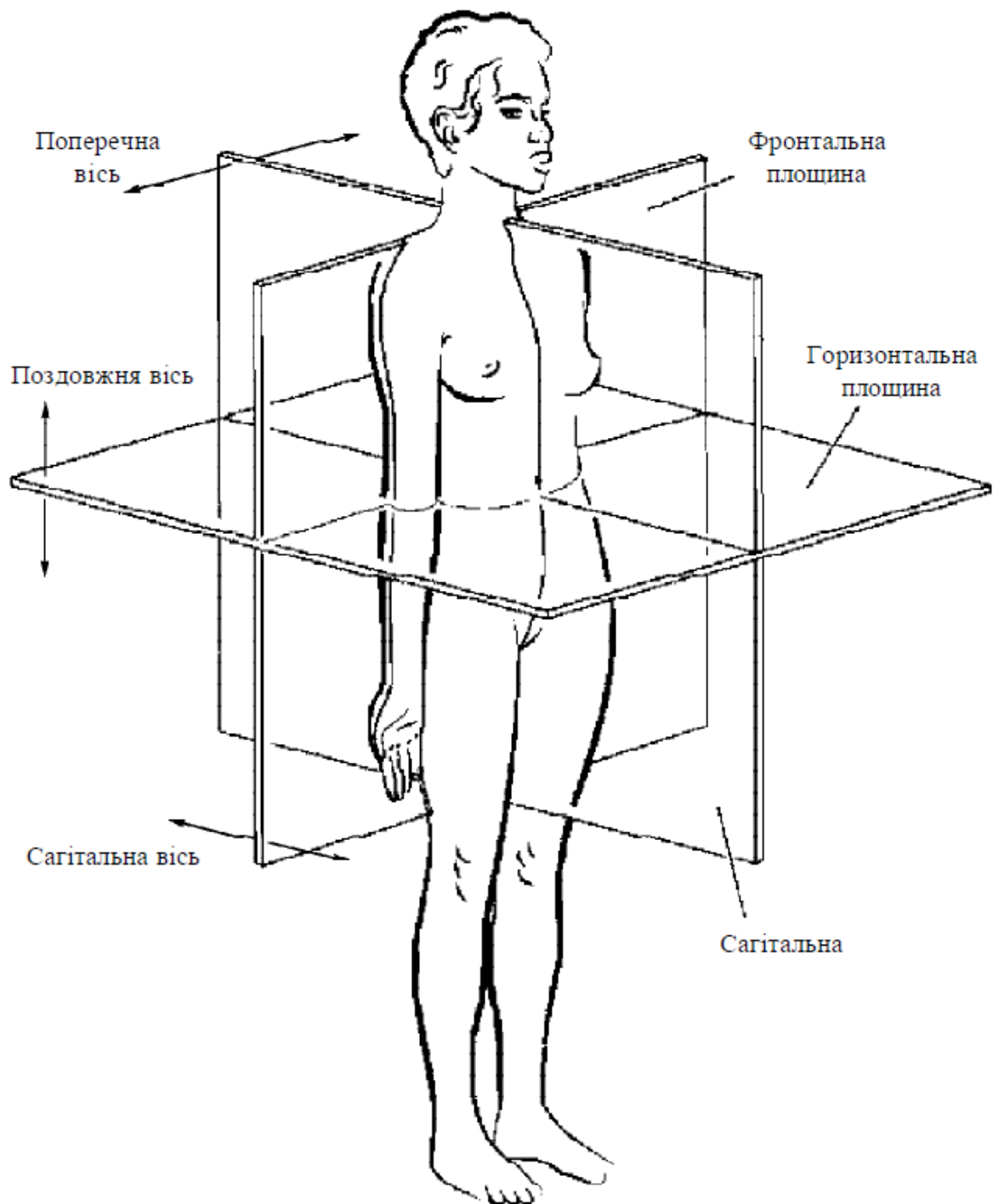
1. ПЛОЩИНИ ТІЛА

Положення тіла у просторі характеризується відношенням його до трьох взаємноперпендикулярних площин – фронтальної, горизонтальної та вертикальної.

Горизонтальна площина паралельна горизонту, розділяє тіло на верхню та нижню частини. В цій площині можливі такі рухи, як повороти тулуба, обертання кінцівок (пронація, супінація). Вони здійснюються навколо поздовжньої вісі.

Фронтальна площина проходить справа наліво або зліва направо і поділяє тіло на передню та задню (або вентральну та дорзальну) частини тіла. В цій площині можливі такі рухи, як нахили вбік, приведення та відведення кінцівок. Ці рухи здійснюються навколо сагітальної вісі.

Сагітальна площина (від латинського *sagittalis* – стріловий) поділяє тіло на праву та ліву частини. У випадку, коли сагітальна площина поділяє тіло на дві однакові половини, її називають серединною площиною. В цій площині можливі такі рухи, як згинання та розгинання голови в атланта-потиличному суглобі, нахили тулуба вперед і назад, згинання та розгинання кінцівок. Ці рухи здійснюються навколо поперечної вісі.



2. ЗОВНІШНІ І ВНУТРІШНІ СИЛИ, ЩО ДІЮТЬ НА ОРГАНІЗМ

Рухи людини здійснюються взаємозв'язку із зовнішнім середовищем і тому визначаються силами, які діють на організм. Зовнішнім силам протидіють сили м'язової тяги, які розвиваються скелетними м'язами під час їх скорочення. Аналізуючи ці сили, можна дати анатомічну характеристику роботи рухового апарату в цілому при виконанні рухів або збереженні певних положень тіла.

Положення тіла в просторі є тимчасовою фазою відносного спокою тіла, тобто відсутністю видимого зовнішнього руху. Проте це не означає, що

при збереженні певного положення тіла у просторі руховий апарат людини вимкнений з роботи. Аналіз будови скелета показує, що він складається з окремих кісткових ланок, які рухомо сполучені між собою. Тому збереження положення однієї кісткової ланки відносно іншої вимагають напруги певних груп м'язів. Постійна напруга скелетних м'язів зумовлена тим, що тіло людини на Землі завжди знаходиться під впливом сил тяжіння.

Сила тяжіння людського тіла, яка чисельно дорівнює його вазі, відноситься до зовнішніх сил, що діють на організм, і проти яких постійно здійснюється активна робота рухового апарату. Сила тяжіння направлена з центру тяжіння тіла вниз строго перпендикулярно до горизонтальної площини, на яку спирається людина.

У місці зіткнення тіла з опорною поверхнею на організм людини діє інша сила – сила реакції опори, яка чисельно дорівнює силі тяжіння, але прямо протилежна до неї по напрямку.

Фізичний сенс сили реакції опори заснований на третьому законі механіки, який свідчить, що при взаємодії двох тіл (в даному випадку тіла людини і опорної поверхні) сила дії завжди дорівнює силі протидії. З механіки відомо, що доки сила тяжіння і сила реакції опори діють по одній прямій, тверде тіло зберігає стан рівноваги (або спокою).

При рухах і положеннях живого людського тіла взаємовідношення між силою тяжіння і силою реакції опори значно складніші.

З одного боку, це зумовлено тим, що тіло людини не є твердим тілом, а рухомо сполученими між собою частинами – тулубом, головою і кінцівками, – кожна з яких також складається з рухомих ланок (наприклад, нижня кінцівка – із стегна, гомілки і стопи). З іншого боку, сила реакції опори передається в організмі людини від однієї ланки до іншої лише через щільні тканини, нездатні до пластичної деформації (переважно через кісткову тканину). Значить, сила реакції опори діє лише уздовж кісток скелету. Оскільки частини скелету сполучені між собою рухомо, цілком очевидно, що дія сили тяжіння і сили реакції опори по одній прямій представляють лише окремий випадок їх взаємодії. Враховуючи різноманіття різних положень тіла і рухів, слід визнати, що в організмі людини ці сили діють не по одній прямій. Тому майже при будь-якому положенні тіла на кожному з його ланок і на все тіло в цілому діє пара сил: одну складає сила тяжіння тіла в цілому або його окремої ланки, а іншу – сила реакції опори, що діє або на тіло в цілому, або на його окрему ланку. Взаємодія цих сил зумовлює обертання однієї кісткової ланки відносно іншої. Оскільки сила тяжіння має плече по відношенню майже до всіх суглобів, те збереження положення тіла досягається за рахунок активної роботи м'язів, які протидіють силі тяжіння.

Сила м'язової тяги відноситься до внутрішніх сил організму. Вона виникає в результаті активної напруги скелетних м'язів. Напрямок дії сили м'язової тяги може збігатися з напрямком сили реакції опори. В такому разі обидві сили (сила м'язової тяги і сила реакції опори) протидіятимуть силі тяжіння. Якщо ці сили врівноважені, то тіло людини або його окрема частина знаходитиметься в стані відносного спокою (наприклад, положення людини

стоячи з відведеною верхньою або нижньою кінцівкою). Якщо напрям сили м'язової тяги збігається з напрямом сили тяжіння, то за своєю сумарною величиною вони перевершують силу реакції опори. В результаті цього рівновага тіла порушується і відбувається його рух.

Під час руху на тіло людини діє ще ряд сил. Наприклад, сила тертя, що збільшує зчеплення опорної кінцівки з опорною поверхнею; сила лобового опору, яка залежить від щільності середовища і форми тіла і яка, як правило, гальмує рух. Під час спортивних вправ дію сили лобового опору можна зменшити, приймаючи специфічну, найвигіднішу позу з меншою лобовою поверхнею і кращою обтічністю (наприклад, бігун при зустрічному вітрі більше нахиляє тулуб вперед). При плаванні, веслуванні сила опору середовища сприяє руху. Тому для збільшення цієї сили під час гребка використовують велику лобову поверхню (долоні рук, весла), а при підготовчих рухах до гребка рука або весло виносяться з меншою швидкістю і з меншою лобовою поверхнею. Сила інерції протидіє силам, прискорюючим або уповільнюючим рух, вона відіграє важливу роль в руховій діяльності людини. Проявляючись в проміжках між поштовхами, вона згладжує їх, робить рухи плавнішими. Всі ці сили впродовж руху змінюються, впливають одна на іншу. Їх взаємодія складна і визначає кінематичну структуру руху як цілісного рухового акту.

Кожне положення тіла в цілому характеризується певним положенням голови і кінцівок відносно тулуба, а також положенням тіла відносно опорної поверхні. До тих пір, доки взаємне розташування частин тіла стримується активною роботою м'язів, воно знаходиться в стані рівноваги. Будь-яка рівновага тіла досягається за рахунок складної координації в роботі скелетних м'язів, в основі якої лежить умовнорефлекторна діяльність центральної нервової системи. У збереженні певного положення важлива роль належить шкірній (тактильній) і м'язово-суглобовій (пропріоцептивній) чутливості, зоровим і слуховим аналізаторам

3. ПОНЯТТЯ ПРО ЗАГАЛЬНИЙ ЦЕНТР ТЯЖІННЯ

Під загальним центром тяжіння (ЗЦТ) розуміють точку докладання рівнодійної сили тяжіння всіх частин тіла. Визначення положення ЗЦТ тіла відіграє важливу роль при вирішенні різних питань механіки рухів. Річ у тому, що рівновага і стійкість тіла визначаються положенням ЗЦТ тіла по відношенню до опорної поверхні.

Загальна площа опори – це площа, обмежена крайніми точками опорних поверхонь тіла, іншими словами, площа опорних поверхонь і площа простору між ними. Проте не вся площа опори може бути діючою, оскільки м'які тканини не беруть участі в передачі сили реакції опори. Величина площі опори при різних положеннях тіла спортсмена дуже варіює: у стійці на фігурному ковзані вона дуже мала, при звичайному положенні стоячи вона більша, при виставлянні ноги вперед або убік ще більше. Із збільшенням площі опори збільшується і загальна стійкість тіла.

Розрізняють два види рівноваги тіла людини: стійку і нестійку. Байдужа рівновага зустрічається вкрай рідко.

Стійкою рівновагою тіла називається така рівновага, при якому ЗЦТ тіла розташований нижче площі опори. У цих випадках тіло, виведене із стану рівноваги і надане самому собі, без впливу інших сил, а лише під дією власної сили тяжіння повертається у вихідне положення. Прикладами стійкої рівноваги є вис на випрямлених руках, куту висі тощо.

Нестійкою рівновагою тіла називається така рівновага, при якому ЗЦТ тіла розташований вище площі опори. Якщо тіло виведене з цієї рівноваги і надано самому собі, то воно не повертається у вихідне положення, а падає під дією власної сили тяжіння (ваги тіла). До такого виду рівноваги відносяться всі положення стоячи, упор лежачи, стійка на кистях тощо.

Стійкість тіла зберігається до тих пір, доки вертикаль, опущена з ЗЦТ, не виходить за межі площі опори. Як тільки ця вертикаль виходить за межі площі опори, рівновага порушується і тіло падає. У живому організмі людини проекція ЗЦТ не є строго фіксованою точкою. Залежно від процесів кровообігу, дихання, травлення в кожен момент часу положення окремих елементів тіла змінюється, що позначається і на положенні його ЗЦТ. Наприклад, при стані відносного спокою (наприклад, в положенні стоячи або лежачи) питома вага грудного відділу тулуба залежить від фази дихання. При вдиху він менший, при видиху, навпаки, більший. У зв'язку з цим відбувається постійне невелике переміщення ЗЦТ вгору і вниз. При переході з вертикального положення (положення стоячи) в горизонтальне (положення лежачи) в організмі відбувається перерозподіл крові. Вона відливає від нижніх кінцівок приблизно в кількості 100 см^3 . Після кількох глибоких вдихів об'єм крові, що притікає до легенів, зростає приблизно на стільки ж. Ця зміна кровонаповнення різних частин тіла неминуче позначається на локалізації ЗЦТ. Орієнтовно можна вважати, що діаметр сфери, усередині якої відбувається його постійне переміщення, при спокійному положенні тіла дорівнює 5-10 мм.

При зміні взаємного розташування частин тіла коливання в положенні ЗЦТ можуть бути більшими.

Для встановлення проекції ЗЦТ тіла необхідно визначити його в трьох взаємно перпендикулярних площинах: фронтальній, горизонтальній і сагітальній. Проте, в більшості випадків визначають висоту положення ЗЦТ тіла над опорною поверхнею. Річ у тому, що при симетричному стоянні ЗЦТ знаходиться в серединній площині, оскільки права і ліва половини тіла мають приблизно однакову вагу. Правда, точніші розрахунки показують, що у зв'язку з асиметричним розташуванням внутрішніх органів права половина тіла приблизно на 500 г важча за ліву (у правій половині тіла знаходиться такий масивний орган, як печінка; крім того, у більшості людей м'язи правої половини тіла розвинені краще і мають більшу вагу, ніж м'язи лівої половини). Проте, в стандартних розрахунках ці відмінності в увагу не беруться.

Шейдт (1924) визначав висоту положення ЗЦТ тіла, використовуючи принцип важеля другого роду. Для цього випробовуваний лягає на дошку, яка одним кінцем спирається на гострий клин, закріплений на опорній поверхні, а іншим – на гострий клин, розташований на майданчику вагів. Ваги показують певне значення, яке відповідає величині зусилля на дистальному кінці важеля. Клини встановлюються так, щоб відстань між ними дорівнювала довжині тіла випробовуваного, тому довжина важеля завжди відома.

Аби важіль знаходився в стані рівноваги, моменти сил, що діють на нього, мають бути рівні. Значить, добуток ваги тіла на висоту положення ЗЦТ тіла дорівнює добутку показань вагів на довжину тіла:

$$Ph = pL,$$

де P – вага тіла,

h – висота положення ЗЦТ тіла від підошовної поверхні стоп,

p – показання вагів,

L – довжина тіла.

З цього відношення висота положення ЗЦТ тіла знаходиться розрахунковим шляхом: $h = p \times L / P$.

Зазвичай вважають, що ЗЦТ тіла людини в положенні стоячи розташований в серединній площині в середньому на 2,5 см нижче за мис крижової кістки і на 4-5 см вище поперечної вісі кульшових суглобів, приблизно на середині відстані між крижовою кісткою і лобковим симфізом.

Брауне і Фішер визначили положення ЗЦТ тіла і центрів тяжіння його окремих частин. Вони встановили, що центр тяжіння голови лежить ззаду від спинки турецького сідла приблизно на 7 мм; центр тяжіння тулуба – спереду верхнього краю першого поперекового хребця. Вздовж вісі тулуба його центр тяжіння віддалений від краніального кінця приблизно на $3/5$ довжини, а від каудального – на $2/5$ довжини.

Пряму між поперечними вісями, що проходять через плечові та кульшові суглоби, центр тяжіння тулуба ділить приблизно у відношенні 4:5. За Фішером, ізольоване стегно, гомілка, плече і передпліччя мають центр тяжіння в тому місці, відрізки від якого до проксимального і дистальних кінців цих ланок відносяться приблизно як 4:5. Центр тяжіння кисті з дещо зігнутими пальцями розташований на 1 см проксимальніше голівки третьої п'ястної кістки.

Знаючи положення центру тяжіння кожної з двох частин тіла, які з'єднані між собою (плеча і передпліччя, стегна і гомілки тощо), неважко визначити положення загального для них центру тяжіння. Він знаходиться на прямій, яка сполучає центри тяжіння кожної з ланок, і ділить цю пряму у відношенні, зворотно пропорційному до їх мас. За допомогою перетворення дволанкових систем можна визначити положення ЗЦТ тіла.

Висота положення ЗЦТ у різних людей значно варіює залежно від низки чинників, до яких в першу чергу відносять стать, вік, розвиток м'язів та жирової клітковини, вагу скелету тощо. Можливі навіть добові коливання

висоти положення ЗЦТ, пов'язані з пластичними деформаціями, які випробовують з'єднання скелета при великих фізичних навантаженнях.

В жінок у положенні стоячи ЗЦТ тіла зазвичай знаходиться дещо нижче, ніж у чоловіків: у чоловіків – в середньому на рівні передньонижнього краю тіла п'ятого поперекового хребця (індивідуальні коливання – від третього поперекового до п'ятого крижового хребця); у жінок – на рівні передненижнього краю тіла першого крижового хребця (індивідуальні коливання – від п'ятого поперекового до першого куприкового хребця).

У дітей раннього віку ЗЦТ тіла розташований вище, ніж у дорослих. Так, в новонароджених він лежить на рівні V-VI грудних хребців, в дітей віком до 2-х років – на рівні I поперекового хребця, до 16-18 років він поступово переміщується лише вниз, але і назад.

Висота положення ЗЦТ тіла залежить і від спортивної спеціалізації. Так, у футболістів він розташований в середньому нижче, ніж у гімнастів. Індивідуальні коливання висоти положення ЗЦТ тіла значно більші та помітніші, ніж коливання загальної довжини тіла.

Для прискорення процесу визначення місця розташування ЗЦТ тіла, а також для визначення його траєкторії при тому чи іншому складному русі В.М. Абалаков запропонував метод, заснований на використанні спеціальної моделі, частини тіла якої рухомо сполучені між собою, що дозволяє задати їм різне положення.

Модель зроблена таким чином, що відносна вага її частин відповідає ваговим відношенням між частинами тіла нормальної людини. При зміні взаєморозташування частин тіла проекція його ЗЦТ також змінюється. Змінюється при цьому і стійкість тіла. Для практики це питання дуже важливе, оскільки при більшій стійкості тіла можна виконувати рухи з більшою амплітудою без порушення рівноваги, проте почати рух при малій мірі стійкості легше, ніж при великій.

Стійкість тіла визначається величиною площі опори, висотою розташування ЗЦТ тіла та місцем проходження вертикалі, опущеної з ЗЦТ всередині площі опори. Чим більше площа опори і чим нижче розташований ЗЦТ тіла, тим більше стійкість тіла. Так, в положенні стоячи із зімкнутими стопами рівновагу зберігати важче, ніж в положенні, коли стопи знаходяться на ширині плечей.

Кількісним вираженням міри стійкості тіла в тому чи іншому напрямку є кут стійкості. Це кут, утворений вертикаллю, опущеною з ЗЦТ тіла, і прямою, проведеною з ЗЦТ тіла до краю площі опори. Чим більше кут стійкості, тим більша міра стійкості тіла.

При симетричному положенні тіла вертикаль, опущена з ЗЦТ тіла, проходить через центр площі опори. При стоянні на лижах кут стійкості, а отже, і стійкість тіла вперед буде більша, ніж назад, а в праву і ліву сторони кути стійкості будуть однаковими і невеликими.

Вертикаль, опущена з ЗЦТ тіла, проходить на деякій відстані від осей обертання в суглобах. У зв'язку з цим сила тяжіння в будь-якому положенні

тіла має по відношенню до кожного суглоба певний момент обертання, рівний добутку величини сили тяжіння на її плече. Плечем сили тяжіння є перпендикуляр, проведений з центру суглоба до вертикалі, опущеної з ЗЦТ тіла. Чим більше плече сили тяжіння, тим більший момент обертання вона має по відношенню до суглоба.

За рахунок активної напруги окремих груп скелетних м'язів можна змінити розташування ланок тіла, що призведе до переміщення вертикалі, опущеної з ЗЦТ тіла всередині площі опори.

Наближення цієї вертикалі до краю площі опори зменшує стійкість тіла у відповідному напрямку, що сприяє початку руху. Робота м'язів визначається взаємним розташуванням кісткових ланок в суглобах, а також положенням ЗЦТ тіла. Тому для анатомічної характеристики положення або руху тіла необхідно визначити:

- напрям рівнодійного м'яза або групи м'язів відносно тієї чи іншої осі обертання суглоба;
- при якій опорі діє м'яз або група м'язів (дистальної або проксимальної);
- взаємовідношення між м'язами-антагоністами і синергістами;
- плече і момент обертання сили м'язової тяги, силу тяжіння окремих кісткових ланок і умови, які сприяють їх зміні;
- режим роботи м'язів (динамічний, статичний, долаючий, поступливий, утримуючий або балістичний).

Кожне положення або рух тіла людини має певну структуру з точки зору участів цих компонентів рухового апарату. Виявлення сил, що діють на організм, дозволяє визначити умови і особливості роботи м'язів, міру використання сили тяжіння, інерції та інших сил в рухах.

Слід відзначити, що робота рухового апарату неминуче позначається на особливостях функціонування внутрішніх органів.

Особливий інтерес являє стан механізму зовнішнього дихання, оскільки значна частина м'язів тулуба безпосереднім чином бере участь в акті дихання.

На основі аналізу роботи рухового апарату можна зробити висновок про те, який вплив з біологічної і педагогічної точок зору здійснює той чи інший рух на організм: на будову скелета, на рухомість в з'єднаннях, на поставу тіла, на розвиток окремих функціональних груп м'язів тощо. Причому необхідно відзначити не лише позитивні зміни, що відбуваються в організмі під впливом вправ або рухів, але і негативні, якщо вони мають місце.

ЛЕКЦІЯ № 2

УЧАСТЬ М'ЯЗІВ У ВИКОНАННІ ПРОСТИХ РУХІВ ОКРЕМИХ ЧАСТИН ТІЛА

МЕТА: ознайомитись з різновидами рухів тіла людини, засвоїти знання про участь різних м'язів у простих рухах окремих частин тіла людини.

ПЛАН:

1. Рухи тулуба.
2. Участь м'язів тулуба в акті дихання.
3. Рухи голови та шиї.
4. Рухи пояса верхньої кінцівки.
5. Рухи вільної верхньої кінцівки.
6. Рухи нижньої кінцівки.

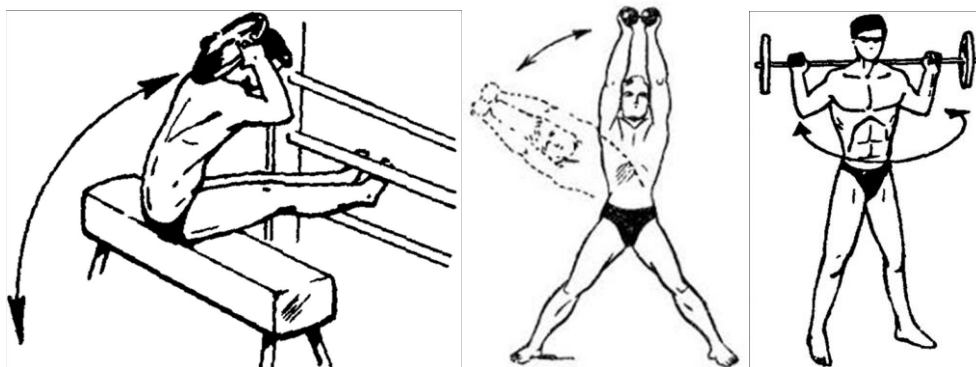
ПИТАННЯ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ:

1. Види м'язових волокон, особливості будови, механізм скорочення.
2. М'яз як орган.
3. М'язи та фасції голови і шиї.
4. М'язи та фасції спини, грудної клітки і живота.
5. М'язи та фасції верхньої і нижньої кінцівок.

1. РУХИ ТУЛУБА

Рухи тулуба здійснюються завдяки рухомості з'єднань між хребцями. Рухомість хребтового стовпа дозволяє виконувати такі рухи тулуба, як:

- 1) згинання і розгинання (нахили вперед і назад);
- 2) рухи убік (нахили вправо і вліво);
- 3) обертання довкола вертикальної вісі (повороти направо і наліво);
- 4) круговий рух.



Згинання тулуба:

- ❖ прями́й м'яз живота;
- ❖ зовні́шній косий м'яз живота;
- ❖ внутрі́шній косий м'яз живота;
- ❖ великий і малий поперекові м'язи.

Розгинання тулуба виконують м'язи спини, розташовані на задній поверхні тулуба:

- м'яз-випрямляч хребта;
- попере́чно-остьовий м'яз;
- трапецієпо́дібний м'яз;
- короткі м'язи спини.

Нахил тулуба убік відбувається завдяки одночасному скороченню згиначів і розгиначів тулуба та роботою інших м'язів:

- ✓ квадратного м'яза попереку;
- ✓ ромбоподібних і міжреберних м'язів;
- ✓ нижнього заднього зубчастого м'яза.

При поверненні у вихідне вертикальне положення працюють однойменні м'язи протилежної сторони тіла.

Обертання тулуба довкола вертикальної осі вправо і вліво виконують наступні м'язи:

- м'язи-обертачі (скорочуються на тій стороні, в яку здійснюється рух);
- внутрі́шній косий м'яз живота (скорочується на тій стороні, в яку здійснюється рух);
- зовні́шній косий м'яз живота (скорочується на стороні, протилежній тій, в яку здійснюється рух).

При поверненні тіла у вихідне положення працюють однойменні м'язи протилежних сторін.

Колові рухи тулуба, або обертання по колу відбуваються при почерговому скороченні всіх груп м'язів тулуба, що виконують його розгинання, нахил убік і згинання.

2. УЧАСТЬ М'ЯЗІВ ТУЛУБА В АКТІ ДИХАННЯ

Робота м'язів тулуба, які беруть участь у акті дихання, зумовлена тими мимовільними рухами, які безпосередньо пов'язані з диханням. Вона поділяється на дві фази: вдих і видих. Наповнення легень повітрям відбувається внаслідок розширення внутрішнього простору грудної клітки. Збільшення об'єму грудної клітки зумовлене двома чинниками: скороченням діафрагми, під час якого купол її стає плоским, і рухом ребер. Рухи діафрагми відбуваються внаслідок скорочення її м'язової частини, тоді як сухожилковий центр, який складається із щільної сполучної тканини, не бере участі у цих рухах. При скороченні м'язових волокон сухожилковий центр опускається і купол діафрагми стає плоским, а при їх розслабленні, навпаки, сухожилковий центр і купол діафрагми піднімаються. Якщо рух діафрагми

вниз здійснюється активно, то рух уверх, тобто повернення у вихідне положення, пасивно, – внаслідок різниці внутрішньочеревного і грудного тиску. Основною функцією діафрагми є її участь в акті дихання. При її скороченні та опусканні купола збільшується вертикальний розмір грудної порожнини, внаслідок чого забезпечується приплив повітря в легені. Опускання купола діафрагми можливе лише за умови, якщо м'язи черевного преса повністю або частково розслаблені.

Спостерігаючи на живій людині дихальні рухи, видно, що кожен вдих, який виконується внаслідок скорочення діафрагми, супроводжується невеликим випинанням передньої стінки живота. Коли вдих виконується внаслідок руху ребер, цього випинання може не бути. Положення діафрагми може змінюватися залежно від віку, величини дихальних екскурсій і від положення тіла. У дітей діафрагма розташована вище, ніж у дорослих. При положенні тіла лежачи вона дещо зміщується вгору порівняно з положенням стоячи.

Варто зазначити, що форма живота при різних положеннях тіла неоднакова: у положенні стоячи, коли органи черевної порожнини зміщуються через свій тягар вниз, відбувається незначне випинання передньої черевної стінки. Дуже чітко такі зміни простежуються у людей літнього віку, що пов'язане із загальним опусканням органів черевної порожнини. При згинанні тулуба грудна клітка і таз зближуються, внаслідок чого вертикальний розмір черевної порожнини зменшується, відбувається випинання черевної стінки. Навпаки, при сильному розгинанні тулуба (при виконанні вправи “міст”) вертикальний розмір черевної порожнини збільшується, спостерігається втягування черевної стінки, купол діафрагми піднімається.



При черевному типу дихання діафрагма під час вдиху стає плоска і купол її внаслідок скорочення поперекової і реберної частин опускається. При грудному типу дихання діафрагма може при вдиху навіть підніматися внаслідок підняття ребер.

При змішаному типі дихання одночасно і діафрагма стає плоска, і піднімається передня частина грудної клітки. Спокійне дихання здійснюється переважно внаслідок скорочення і розслаблення лише діафрагми. Напруга зовнішніх і внутрішніх міжреберних м'язів незначна. Але вона відіграє важливу роль, оскільки запобігає западінню тканин у міжреберних проміжках при вдиху і їх випинанню при видиху. При спокійному диханні збільшується вертикальний розмір грудної клітки. М'язи живота знаходяться у розслабленому стані і легко розтягуються внутрішніми органами, які зміщуються вниз. Таким чином, основними дихальними м'язами є діафрагма і міжреберні м'язи. При посиленому (напруженому) диханні грудна клітка значно розширюється у нижніх відділах, збільшується її передньозадній розмір у середньому відділі.

Розширення грудної клітки відбувається внаслідок узгодженого руху ребер. Внаслідок синхронного обертання ребер, їх передні кінці піднімаються, нижній відділ груднини дещо виступає вперед, а середні відділи ребер висувуються вбік. Разом з основними дихальними м'язами до роботи залучаються додаткові, які поділяються на м'язи вдиху і м'язи видиху.

До додаткових м'язів, які беруть участь в акті вдиху, відносяться:

- м'язи-підіймачі ребер;
- верхній задній зубчастий м'яз;
- квадратний м'яз попереку;
- клубово-реберний м'яз попереку;
- драбинчасті м'язи, які піднімають перше і друге ребра.

До процесу дихання також залучаються м'язи, що діють на пояс верхніх кінцівок:

- трапецієподібний;
- ромбоподібний;
- малий і великий грудні м'язи;
- м'яз-підіймач лопатки.

Ці м'язи при скороченні приводять пояс верхніх кінцівок і фіксують його, що надає можливість брати участь у дихальних рухах підключичному, передньому зубчастому, великому і малому грудним м'язам, які сприяють розширенню грудної клітки у фазі вдиху.

При напруженому диханні кривизна хребтового стовпа зникає і форма його наближається до вертикальної прямої. Це досягається внаслідок узгодженої роботи всіх розгиначів тулуба.

До м'язів, що беруть участь в акті видиху, відносяться:

- * прямий м'яз живота;
- * поперечний м'яз живота, який своєю верхньою частиною зближує реберні дуги і зменшує об'єм грудей;
- * зовнішній і внутрішній косі м'язи живота;
- * підреберні та внутрішні міжреберні м'язи;
- * нижній задній зубчастий м'яз.

Скорочення цих м'язів сприяє максимальному зменшенню розмірів грудної клітки. Воно завжди супроводжується розслабленням тих м'язів, які додатково беруть участь у акті вдиху, а також опусканням поясу верхніх кінцівок, що створює стискуюче зусилля для грудної клітки.

Деякі обставини можуть змінити типи дихання: переповнення шлунково-кишкового тракту, різноманітні захворювання черевної порожнини, вагітність в останні місяці, здавлення нижньої реберної дуги широким поясом, – тобто все те, що утруднює скорочення діафрагми і примушує задіювати грудне дихання.

Якість механізму дихання залежить не лише від природних особливостей грудної клітки конкретної людини, але й від тренуваності, внаслідок чого вузька грудна клітка з хорошою дихальною технікою може працювати значно ефективніше, ніж широка грудна клітка з поганою дихальною технікою. Механізм дихання може значно змінюватися зі зміною положення тіла людини. Наприклад, піднімання рук (а разом з цим, і піднімання поясу верхніх кінцівок) збільшує тонус допоміжних м'язів, що сприяє вдиху (малий грудний, підключичний та великий грудний м'язи). У положенні "руки на стегна" також створюються сприятливі умови для вдиху внаслідок напруги цих м'язів. Робота діафрагми значно ускладнюється під час вису на зігнутих ногах, а також у стійці на кистях та у положенні вису прогнувшись, оскільки за цих умов діафрагма, скорочуючись, повинна піднімати нутрощі черевної порожнини.

3. РУХИ ГОЛОВИ ТА ШИЇ

Рухи голови та шиї взаємопов'язані, оскільки зумовлені рухливістю шийного відділу хребта. Розрізняють такі рухи голови та шиї:

- ✓ згинання і розгинання (нахил вперед і назад);
- ✓ нахил убік (вправо і вліво);
- ✓ повороти довкола вертикальної вісі (вправо і вліво);
- ✓ колові рухи.



Згинання голови та шиї здійснюють м'язи:

- довгий м'яз голови;
- довгий м'яз шиї;

- передній і латеральний прямі м'язи голови;
- драбинчасті м'язи (передній, середній і задній);
- груднинно-ключично-соскоподібний м'яз.

У вище зазначеному русі також беруть участь м'язи, які прикріплюються до під'язикової кістки.

Розгинання голови та шиї здійснюють м'язи:

- ✓ трапецієподібний м'яз (його верхній відділ);
- ✓ ремінні м'язи голови і шиї;
- ✓ поперечно-остистий м'яз;
- ✓ м'яз-випрямляч хребта (його верхній відділ);
- ✓ короткі м'язи голови (великий і малий задні прямі м'язи голови і верхній косий м'яз голови), які безпосередньо діють на атланта-потиличний суглоб;
- ✓ груднинно-ключично-соскоподібний м'яз, який приєднується до цього руху після того, як точка його прикріплення (соскоподібний відросток) виявляється ззаду від точки опори голови – атланта-потиличного суглоба;
- ✓ м'яз-піднімач лопатки.

Нахил голови та шиї вбік відбувається в ту сторону, на якій скорочуються м'язи.

Поворот голови і шиї вправо і вліво здійснюється тими м'язами, які мають косий напрям волокон відносно вертикальної вісі.

У повороті голови та шиї вправо беруть участь:

- 1) ремінні м'язи голови та шиї справа;
- 2) груднинно-ключично-соскоподібний м'яз зліва;
- 3) нижній косий м'яз голови справа;
- 4) латеральний прямий м'яз голови зліва;
- 5) великий задній прямий м'яз голови справа;
- 6) верхній відділ м'яза-випрямляча хребта справа;
- 7) лопатково-під'язиковий м'яз справа.

При поверненні голови та шиї у вихідне положення, а також при повороті наліво, працюють однойменні м'язи протилежної сторони.

4. РУХИ ПОЯСУ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ

Пояс верхньої кінцівки служить не лише опорою верхньої кінцівки, але й збільшує обсяг її рухів завдяки своїй рухомості. У рухах поясу верхньої кінцівки беруть участь не лише м'язи, які мають тут свої місця прикріплення, але й великий грудний м'яз та найширший м'яз спини (через плечову кістку).

Все різноманіття складних рухів поясу верхньої кінцівки можна розкласти на прості рухові акти:

- ❖ рухи вперед і назад (перше супроводжується відведенням лопатки від хребтового стовпа, а друге – приведенням її);
- ❖ піднімання та опускання лопатки і ключиці;
- ❖ рух лопатки нижнім кутком всередину і назовні;
- ❖ коловий рух зовнішнім кінцем ключиці та лопаткою.

Рух поясу верхньої кінцівки вперед здійснюють м'язи:

- ✓ великий грудний м'яз (через плечову кістку);
- ✓ малий грудний м'яз;
- ✓ передній зубчастий м'яз.

Рух поясу верхньої кінцівки назад здійснюють м'язи:

- трапецієподібний;
- великий та малий ромбоподібні;
- найширший м'яз спини (через плечову кістку).

Піднімання поясу верхньої кінцівки відбувається при одночасному скороченні таких м'язів:

- верхні пучки трапецієподібного м'яза, які тягнуть вгору зовнішній кінець ключиці та плечовий відросток лопатки;
- м'яз-підіймач лопатки;
- ромбоподібні м'язи;
- груднинно-ключично-соскоподібний м'яз.

Для руху поясу верхньої кінцівки вниз досить розслаблення м'язів, які піднімають його, оскільки при цьому він опускається під впливом ваги верхньої кінцівки. Активному опусканню його сприяють:

- * малий грудний м'яз;
- * підключичний м'яз;
- * нижні пучки трапецієподібного м'яза;
- * нижні зубці переднього зубчастого м'яза;
- * нижні пучки великого грудного м'яза;
- * нижні пучки найширшого м'яза спини.

5.РУХИ ВІЛЬНОЇ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ

Рухи вільної верхньої кінцівки визначаються діапазоном можливих рухів в її суглобах. Якби вони не були складні та різноманітні, їх можна розглядати як сукупність простих рухів у різних суглобах. При цьому рухи довкола кожної осі обертання здійснюються певною групою м'язів.

Відведення плеча:

- ✓ дельтоподібний м'яз;
- ✓ надосний м'яз.

Приведення плеча:

- великий грудний м'яз;
- найширший м'яз спини;
- підосний м'яз;
- великий і малий круглі м'язи;
- підлопатковий м'яз;
- довга головка трицепсу плеча;
- дзьобоподібно-плечовий м'яз.

Згинання плеча:

- передня частина дельтоподібного м'яза;

- великий грудний м'яз;
- дзьобоподібно-плечовий м'яз;
- двоголовий м'яз плеча.

Розгинання плеча:

- задня частина дельтоподібного м'яза;
- найширший м'яз спини;
- підосний м'яз;
- великий і малий круглі м'язи;
- триголовий м'яз плеча.

Пронація плеча:

- підлопатковий м'яз;
- великий грудний м'яз;
- передня частина дельтоподібного м'яза;
- найширший м'яз спини;
- великий круглий м'яз;
- дзьобоподібно-плечовий м'яз.

Супінація плеча:

- o підосний м'яз;
- o малий круглий м'яз;
- o задня частина дельтоподібного м'яза.

Коловий рух плеча відбувається при почерговому скороченні всіх м'язів, розташованих довкола плечового суглоба.

Згинання передпліччя:

- двоголовий м'яз плеча;
- плечовий м'яз;
- плечо-променевий м'яз;
- круглий пронатор.

Розгинання передпліччя:

- триголовий м'яз;
- ліктьовий м'яз.

Пронація передпліччя:

- круглий пронатор;
- квадратний пронатор;
- плечопроневий м'яз.

Супінація передпліччя:

- двоголовий м'яз плеча;
- плечо-променевий м'яз.

Рухи в променево-зап'ястковому суглобі зазвичай відбуваються одночасно з рухами в середньо-зап'ястковому, зап'ястково-п'ястковому, а часто і в п'ястково-фалангових суглобах.

6.РУХИ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ

Розглянемо участь м'язів у рухах стегна в кульшовому суглобі.

Згинання стегна:

- клубово-поперековий м'яз;
- кравецький м'яз;
- м'яз-натягач широкої фасції;
- гребінчастий м'яз;
- прямий м'яз стегна.

Розгинання стегна:

- великий сідничний м'яз;
- двоголовий м'яз стегна;
- напівсухожилковий м'яз;
- напівперетинчастий м'яз;
- великий привідний м'яз.

Відведення стегна:

- середній сідничний м'яз;
- малий сідничний м'яз;
- грушоподібний м'яз;
- внутрішній затульний м'яз;
- м'яз-натягач широкої фасції.

Приведення стегна:

- ✓ гребінчастий м'яз;
- ✓ довгий привідний м'яз;
- ✓ короткий привідний м'яз;
- ✓ великий привідний м'яз;
- ✓ ніжний м'яз.

Супінація стегна:

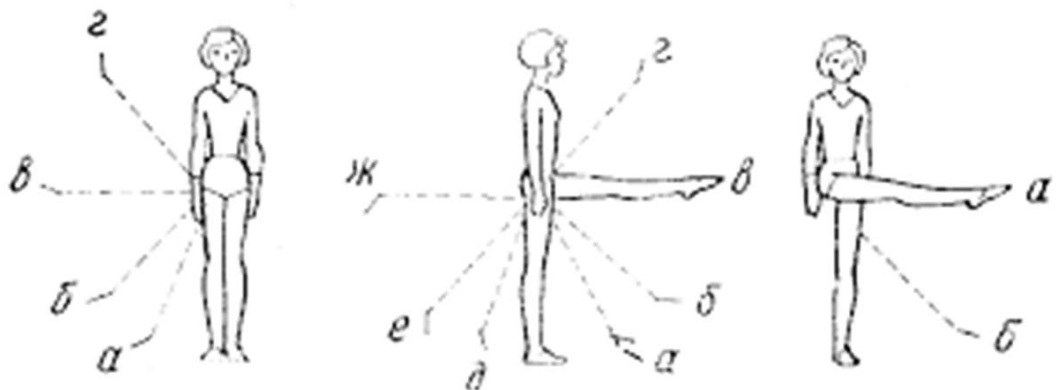
- клубово-поперековий м'яз;
- квадратний м'яз стегна;
- сідничні м'язи (середній і малий супінують стегно лише своїми задніми пучками);
- кравецький м'яз;
- внутрішній і зовнішній затульні м'язи;
- грушоподібний м'яз.

Пронація стегна:

- * м'яз-натягач широкої фасції;
- * передні пучки середнього сідничного м'яза;
- * передні пучки малого сідничного м'яза;
- * напівсухожилковий м'яз;
- * напівперетинчастий м'яз;
- * ніжний м'яз.

Слід зауважити, що при опорі випрямленої ноги п'ятою об землю пронація і супінація стегна можуть бути здійснені інтенсивніше, ніж без фіксації стопи. Це пояснюється тим, що в першому випадку м'язи-згиначі стегна розслаблені, а в другому – скорочені та своїм тонусом перешкоджають обертальним рухам стегна довкола вертикальної вісі, яка проходить через кульшовий суглоб.

Колові рухи здійснюються скороченням по черзі всіх груп м'язів, розміщених довкола кульшового суглоба. Отже, один і той же м'яз може брати участь в різних рухах, а при різних вихідних положеннях один м'яз може виконувати різну роботу. Наприклад, великий привідний м'яз розгинає стегно з його зігнутого положення і приводить – з відведеного. Крім того, в крупних м'язах можуть працювати ізолювано окремі пучки. Наприклад, малий сідничний м'яз під час скорочення відводить стегно, а скорочення його передніх пучків повертає його.



Розглянемо участь м'язів у рухах в колінному суглобі.

Згинання гомілки:

- ✓ двоголовий м'яз стегна;
- ✓ напівсухожилковий м'яз;
- ✓ напівперетинчастий м'яз;
- ✓ кравецький м'яз;
- ✓ ніжний м'яз;
- ✓ підколінний м'яз;
- ✓ литковий м'яз.

Розгинання гомілки: лише один м'яз – чотириголовий м'яз стегна.

Пронація гомілки:

- ❖ напівсухожилковий м'яз;
- ❖ напівперетинчастий м'яз;
- ❖ кравецький м'яз;
- ❖ ніжний м'яз;
- ❖ медіальна голівка литкового м'яза;
- ❖ підколінний м'яз.

Супінація гомілки:

- двоголовий м'яз стегна;
- латеральна голівка литкового м'яза.

ЛЕКЦІЯ № 3

АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛОЖЕНЬ ТІЛА. ПОЛОЖЕННЯ ТІЛА ПРИ НИЖНІЙ ТА ВЕРХНІЙ ОПОРАХ

МЕТА: з'ясувати особливості положення тіла при вертикальній симетричній стійці, упорі лежачи та різних висах.

ПЛАН:

1. Вертикальна симетрична стійка.
2. Упор лежачи.
3. Вис на випрямлених руках.
4. Вис на зігнутих руках.
5. Упор на паралельних брусах.

ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ:

1. Загальна класифікація рухів.
2. Стійка на кистях.
3. Постава, порушення постави.

1. ВЕРТИКАЛЬНА СИМЕТРИЧНА СТІЙКА

Положення тіла характеризуються взаємним урівноваженням сил, які діють на людину. Специфіка положення тіла полягає в тому, що завдяки наявності внутрішніх активних м'язових сил, людина може змінювати взаємне розташування ланок тіла, протидіючи зовнішнім силам, і зберігати рівновагу.

Всі положення тіла можна розділити на: симетричні та асиметричні. При симетричних положеннях тіла робота правої та лівої половин рухового апарату однакова, при асиметричних – різна. Крім того, розрізняють положення тіла при нижній опорі, при верхній опорі та при змішаній опорі.

Вертикальне положення тіла є природним і звичним для людини, воно виробилося в процесі її тривалої еволюції. Воно служить робочою позою, вихідним положенням для рухів, у тому числі і для фізичних вправ, а також використовується як проміжні та кінцеві пози при різних спортивних рухах.

У положенні стоячи тіло людини розташоване вертикально, голова тримається прямо, руки вільно опущені уздовж тулуба, нижні кінцівки випрямлені, підошовною поверхнею стопи стикаються з опорною поверхнею. Оскільки права і ліва половини тіла симетричні, то вага тіла рівномірно розподіляється на обидві нижні кінцівки та їх дистальні ланки – стопи.

Головними точками опори на стопі є нижня поверхня п'яткового горба і голівки плеснових кісток, причому тиск більшою мірою припадає на п'яту. Якщо в положенні стоячи схилити тулуб дещо назад або вперед, то разом з цим сила тиску на передній і задній відділи стопи змінюватиметься; у міру

висунення тулуба вперед тиск на передній відділ стопи зростає, а на задній – зменшується, і навпаки.

Оскільки в положенні стоячи загальний центр тяжіння тіла є вищим за площу опори, тіло знаходиться в стані нестійкої рівноваги. Воно дещо погойдується, що головним чином залежить від дії і протидії різних груп м'язів.

Розрізняють три основні види положення стоячи:

- антропометричне (або “нормальне положення”);
- спокійне (або “зручна стійка”);
- напружене (або “військове положення”).

Антропометричним положенням є таке, що слугує початковим для виміру довжини тіла і його окремих частин. У цьому положенні тіло випрямлене і торкається своєю задньою поверхнею (лопатками, сідницями і п'ятами) до стіни або вертикальної стійки ростоміра. Оскільки воно дещо відхилене назад, то вертикаль, опущена з його загальним центром тяжіння (ЗЦТ), знаходиться в одній фронтальній площині з центром тяжіння голови, тулуба і поперечними вісями крупних суглобів (плечового, ліктьового, променево-зап'ясткового, кульшового, колінного і гомілковостопного) і проходить всередині площі опори, ближче до її заднього краю. Правий і лівий кути стійкості однакові, а передній більший, ніж задній, у зв'язку з чим стійкість тіла назад дуже невелика.

У цьому положенні в однаковій мірі опиняються напруженими м'язи, що знаходяться спереду і ззаду від поперечних осей обертання суглобів голови, тулуба і нижніх кінцівок. Антропометричне положення тіла мало використовується в звичайних умовах життєдіяльності людини і в практиці спорту. Воно є досить втомливим і мало зручним, оскільки переміщення тіла назад без порушення рівноваги сильно обмежене.

Спокійне положення характеризується тим, що тіло знаходиться в невимушеному стані. Голова тримається прямо, верхня частина тулуба дещо відведена назад, а таз зміщений вперед; хребтовий стовп зберігає свої фізіологічні вигини, хоча грудний кіфоз дещо збільшений; грудна клітка сплюснена, ребра дещо опущені. Вертикаль, проведена з ЗЦТ тіла, проходить через центр площі опори. Звідси міра стійкості тіла вперед і назад однакова; передній і задній кути стійкості становлять біля 10° . Центри тяжіння голови і тулуба розташовані дещо спереду від фронтальної площини, проведеної через ЗЦТ тіла. По відношенню до поперечних вісей кульшових суглобів, ця площина проходить ззаду, а по відношенню до колінних і гомілково-стопних суглобів – спереду.

Напруга м'язів при спокійному положенні незначна, оскільки моменти сил тяжіння окремих частин тіла невеликі. Момент сили тяжіння голови сприяє її нахилу вперед, цьому протидіє напруга м'язів, які нахиляють голову назад і розгинають шию. Силі тяжіння тулуба, яка намагається зігнути хребтовий стовп, протидіють м'язи, які розгинають його. Нахилу таза назад перешкоджає натягнення клубово-стегнових і лобково-стегнових зв'язок. Перерозгинання в колінному суглобі запобігає натягненню задньої

хрестоподібної в'язки, а також великогомілкової і малоогомілковою колатеральних в'язок. Розгинання в гомілковостопному суглобі, тобто нахил гомілки вперед, обмежено своєрідним пристроєм блоку таранної кісті, яка в цьому положенні щільно охоплена великогомілковою і малоогомілковою кістками. Крім пасивних сил, рівновагу тіла забезпечують також м'язи нижньої кінцівки: згиначі стегна, розгиначі гомілки і згиначі стопи. Напружене положення відрізняється тим, що при ньому тулуб нахилений вперед, голова тримається прямо, грудний кіфоз зменшений, а поперековий лордоз збільшений у порівнянні зі спокійним положенням тіла, нахил таза також збільшений, живіт підтягнутий, ноги випрямлені, грудна клітка "розгорнута", ребра дещо підведені, пояс верхньої кінцівки відведений назад, руки опущені та притиснуті до тулуба.

При напруженому положенні вертикаль, опущена із ЗЦТ тіла, проходить спереду від поперечних вісей суглобів нижніх кінцівок і розташовується всередині площі опори, ближче до її переднього краю. Стійкість вперед дуже мала, передній кут стійкості складає приблизно 6-8°, а задній – 12-14°. Напружене положення стоячи говорить про готовність людини до руху вперед. Специфічне розташування окремих частин тіла призводить до того, що моменти сили тяжіння відносно суглобів нижніх кінцівок більші, ніж при інших видах стояння. Це зумовлює більшу напругу м'язів, протидіючих силі тяжіння. При даному вигляді стояння найбільше навантаження припадає на м'язи задньої половини тіла, скорочення яких запобігає його падінню вперед; збільшується навантаження на розгиначі голови і розгиначі хребтового стовпа; виявляються скороченими розгиначі стегна, згиначі гомілки і згиначі стопи; у фіксації колінного суглоба бере участь також чотириголовий м'яз стегна. Всі м'язи нижніх кінцівок і тулуба працюють при дистальній опорі, закріплюючи положення верхньої частини тіла по відношенню нижньої. Вільна верхня кінцівка при всіх видах стояння знаходиться в стійкій рівновазі. Вона "підвішена" до поясу верхньої кінцівки, який є для неї опорою. Плечовий, ліктьовий і променево-зап'ястковий суглоби укріплені за рахунок рівномірної напруги згиначів і розгиначів, які працюють при проксимальній опорі. Крім того, при всіх видах стояння в роботу включаються згиначі та розгиначі хребтового стовпа, які укріплюють його у фронтальній площині, а також група привідних м'язів стегна.

Значне навантаження при стоянні припадає на стопу, через яку на площу опори передається весь тягар тіла. При антропометричному типі стояння навантаження припадає в основному на жорсткіший задній відділ стопи, при спокійному стоянні воно рівномірно розподіляється на всі відділи, а при напруженому – припадає, головним чином, на менш жорсткий передній відділ. Тягар тіла, впливаючи на стопу, може призводити до зменшення висоти її склепінь, як при плоскостопості. Напруга м'язів підошовної поверхні стопи, а також переднього великогомілкового та довгого малоогомілкового м'язів, сприяє підтримці склепінь стопи.

Що стосується дихання, то при напруженому стоянні, коли грудний кіфоз дещо зменшується, створюються сприятливі умови для поглибленого

вдиху. При спокійному стоянні грудний кіфоз, навпаки, дещо збільшується, що сприяє видиху. При додатковій фіксації поясу верхніх кінцівок (положення “руки за голову“ або “руки на пояс“) можна задіяти в диханні допоміжних м’язів вдиху: малий грудний, передній зубчастий тощо. Положення стоячи як початкове для виконання спортивних рухів, повинно задовольняти певні умови. Так, тіло повинне мати достатню стійкість і знаходитися в положенні, зручному для початку ходьби, бігу або стрибка. Поза людини повинна задовольняти деяким естетичним вимогам і не допускати дефектів постави (наприклад, сутулості).

2. УПОР ЛЕЖАЧИ

Упор лежачи відноситься до положень тіла при нижній опорі. При упорі лежачи тіло випрямлене і займає похиле положення, голова тримається прямо, шийний відділ хребта знаходиться в стані незначного розгинання, верхні кінцівки випрямлені, розташовані майже під прямим кутом до тулуба і стикаються з опорною поверхнею, нижні кінцівки також випрямлені, але знаходяться під гострим кутом до опорної поверхні. При цьому всі частини тіла утворюють замкнутий кінематичний ланцюг.

У даному положенні тіло людини можна представити у вигляді одного поздовжнього і двох поперечних склепінь:

- поздовжнім склепінням є хребтовий стовп, який спирається на поперечні склепіння;
- переднє поперечне склепіння утворене кістками вільних верхніх кінцівок та кістками поясу верхніх кінцівок, сполученими з грудниною;
- заднє – кістками таза, який жорстко сполучений з хребтовим стовпом і вільними нижніми кінцівками.

Площею опори в упорі лежачи є опорні поверхні кисті, носків стоп і площа простору, заключеного між ними. Оскільки ЗЦТ тіла знаходиться вище за площу опори, то рівновага тіла є нестійкою. Проте міра стійкості тіла порівняно велика, оскільки положення ЗЦТ тіла невисоке – 30-35 см. Кути стійкості також досить великі: передній дорівнює 70° , задній – 50° . Тому в даному положенні можна робити різні рухи з переміщенням частин тіла без порушення рівноваги.

Не дивлячись на відносно велику міру стійкості, знаходитися в цьому положенні тривалий час важко, оскільки підтримка рівноваги вимагає значної напруги м’язів, які протидіють силі тяжіння і утримують ланки тіла в певному положенні. Сила тяжіння утворює значні за величиною моменти обертання по відношенню до суглобів тулуба, верхніх і нижніх кінцівок. Сила реакції опори розподіляється між верхніми і нижніми кінцівками (так, при вазі людини 75 кг, на верхні кінцівки діє сила реакції опори приблизно в 45 кг, а на нижні кінцівки – в 30 кг).

Аналіз роботи м’язів показує, що голова підтримується за рахунок статичної напруги м’язів, які розгинають голову та шию. Серед м’язів тулуба найбільшого навантаження зазнають м’язи живота і м’яза-випрямляча

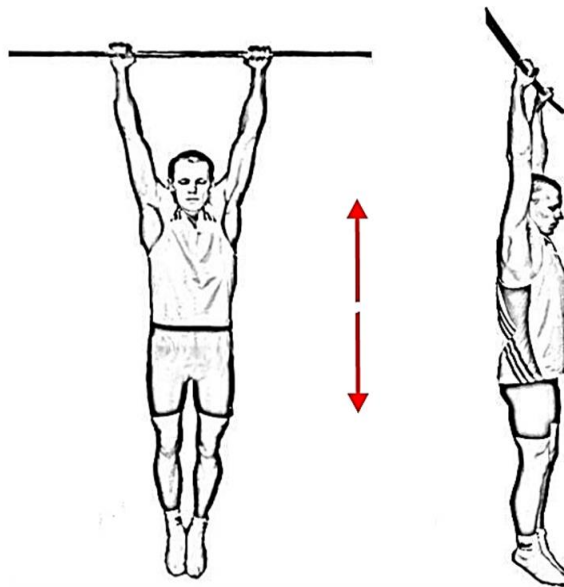
хребта. При своїй одночасній напрузі вони закріплюють хребтовий стовп і не дозволяють внутрішнім органам опускатися під впливом власної ваги. В ділянці променево-зап'ясткового суглоба силі тяжіння протидіють згиначі кисті та пальців, які працюють при дистальній опорі і фіксують положення передпліччя відносно кисті.

Ліктьовий суглоб укріплений м'язами-розгиначами передпліччя, оскільки сила тяжіння прагне зігнути руку в ліктьовому суглобі. В ділянці плечового суглоба напружені майже всі м'язи, які його оточують. Вони укріплюють положення поясу верхніх кінцівок відносно плечової кістки, працюючи при дистальній опорі. Великі та малі грудні, а також передні зубчасті м'язи, опираючись на ключиці та ребра, утримують тулуб спереду; великі й малі круглі, підостні та підлопаткові м'язи, а також довга голівка триголового м'яза плеча, опираючись на плечові кістки, утримують тулуб ззаду. Дельтоподібний м'яз фіксує ключицю і лопатку до плечової кістки. Пояс верхніх кінцівок фіксується до хребтового стовпа за рахунок напруження трапецієподібного, ромбоподібного м'язів та найширшого м'яза спини.

Кульшовий суглоб закріплюють м'язи-згиначі стегна, напруга яких перешкоджає опусканню тулуба, колінний суглоб – м'язи-розгиначі гомілки. Напруга згиначів стопи, особливо камбалоподібного м'яза, запобігає розгинанню стопи. Напруга всіх вказаних м'язів збільшується, якщо упор лежачи виконується не на жорсткій, а на слизькій поверхні. При виконанні упору лежачи є деякі особливості в механізмі зовнішнього дихання. Напруга грудних м'язів і передніх зубчастих м'язів зумовлює піднімання ребер та розтягування міжреберних м'язів. Верхній і середній відділи грудної клітки знаходяться немов би в стані вдиху, що утруднює рухи ребер і при вдиху, і при видиху. Дихальні екскурсії діафрагми також утруднені, оскільки скорочені м'язи живота перешкоджають її опусканню при вдиху, хоча добре тренувана діафрагма легко долає цю перешкоду. Дихання при цій вправі переважно нижньогрудне і діафрагмальне. Упор лежачи сприяє розвитку м'язів живота, може застосовуватися як коригуюча вправа при дефектах постави і як тренувальна вправа для розвитку діафрагмального типу дихання.

3. ВИС НА ВИПРЯМЛЕНИХ РУКАХ

При висі на випрямлених руках тіло людини займає вертикальне положення, руки підняті вгору, випрямлені і фіксовані до снаряда. Голова тримається прямо, тулуб знаходиться в розігнутому стані, внаслідок чого грудний кіфоз зменшений, а поперековий лордоз збільшений. Ноги – прямі, носки стоп відтягнуті (стопи розігнуті). Всі виси відносяться до стійких видів рівноваги. Сила тяжіння діє на тіло таким чином, що вона прагне відокремити нижні ланки тіла, тобто вона немов розтягує тіло. Їй протидіє сила м'язової тяги, створена статичною напругою м'язів, які оточують суглоби. Рівновага при висі на випрямлених руках зберігається до тих пір, поки момент сили тяжіння тіла дорівнює нулю.

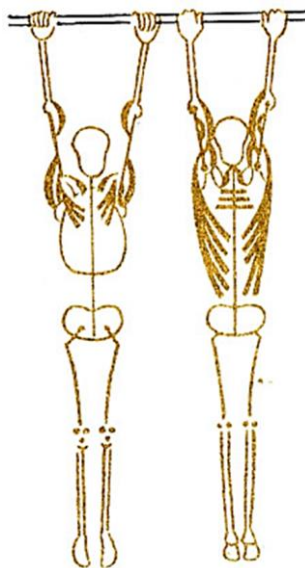


Як тільки ЗЦТ тіла зміщується відносно лінії підвісу вперед або назад, з'являється плече сили тяжіння, внаслідок чого утворюється момент сили тяжіння і тіло почне гойдатися подібно маятнику.

Основне навантаження припадає на м'язи верхніх кінцівок. Воно направлене на те, аби утримати пальці кисті в зігнутому положенні та зберегти суглоби верхніх кінцівок від розтягування. Пальці кисті стримуються в зігнутому положенні статичною напругою поверхневого та глибокого згиначів пальців, а також скороченням власних м'язів кисті.

В ділянці променево-зап'ясткового і ліктьового суглобів напружені як м'язи-згиначі, так і м'язи-розгиначі, хоча напруга перших більш виражена.

При висі хватом зверху, коли передпліччя проньовані (привернуті), в роботу включаються м'язи-пронатори (круглий і квадратний пронатори), а при висі хватом знизу, коли передпліччя супіновані (відвернуті), дія пронаторів ослаблена, а супінатори (плечо-променевий м'яз і м'яз-відвертач) напружені.



Працюючи при дистальній опорі, м'язи, зміцнюючі променево-зап'ястковий і ліктьовий суглоби, фіксують положення нижніх ланок тіла. У зміцненні плечового суглоба беруть участь майже всі м'язи, які його оточують. Вони одночасно фіксують положення кісток поясу верхніх кінцівок. Найбільш скорочені ті м'язи, які опускають його, і ті, які утримують лопатку від надмірного зміщення вперед. До цих м'язів належать:

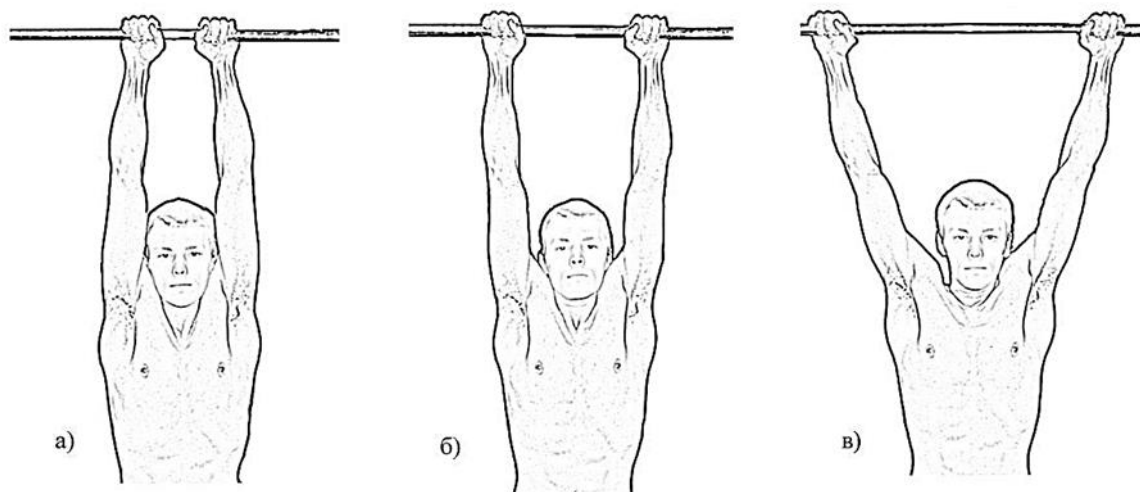
- малий грудний;
- підключичний;
- передній зубчастий;
- ромбоподібний м'яз;
- нижня частина трапецієподібного м'яза.

Крім цього, значну допомогу в утриманні тулуба надають найширший м'яз спини, великий круглий і великий грудний м'язи, які підтягують його до плечових кісток.

На роботу м'язів верхніх кінцівок впливає ширина хвату. Якщо кисті розташовані на ширині плечей, то корисна складова сили цих м'язів буде більша, тобто майже вся сила їх буде направлена на подолання сили тяжіння.

Коли хват ширший за ширину плечей, то різко збільшується сила, яка прагне змістити лопатки назовні від хребтового стовпа, і для їх утримання потрібна набагато більша робота трапецієподібного і ромбоподібного м'язів, які зближують лопатки. Корисна складова сили м'язів, які піднімають тулуб, при цьому зменшується.

Якщо кисті зближені, утримувати тіло в рівновазі дуже важко, оскільки площа опори порівняно мала, суглобові западини лопаток обернені вгору, у зв'язку з чим м'язи, які опускають пояс верхніх кінцівок, сильно розтягнуті і не можуть тривалий час утримувати положення відповідних ланок тіла.



Положення таза фіксується напругою м'язів живота і м'язів, які випрямляють тулуб.

Нижні кінцівки в кульшових і колінних суглобах розігнуті, а в гомілково-стопних – максимально зігнуті. За таких умов переважно напружені розгиначі стегна (великий сідничний м'яз), розгиначі гомілки (чотириголовий м'яз стегна), згиначі стопи (м'язи задньої і зовнішньої поверхні гомілки) і м'язи підошовної поверхні стопи.

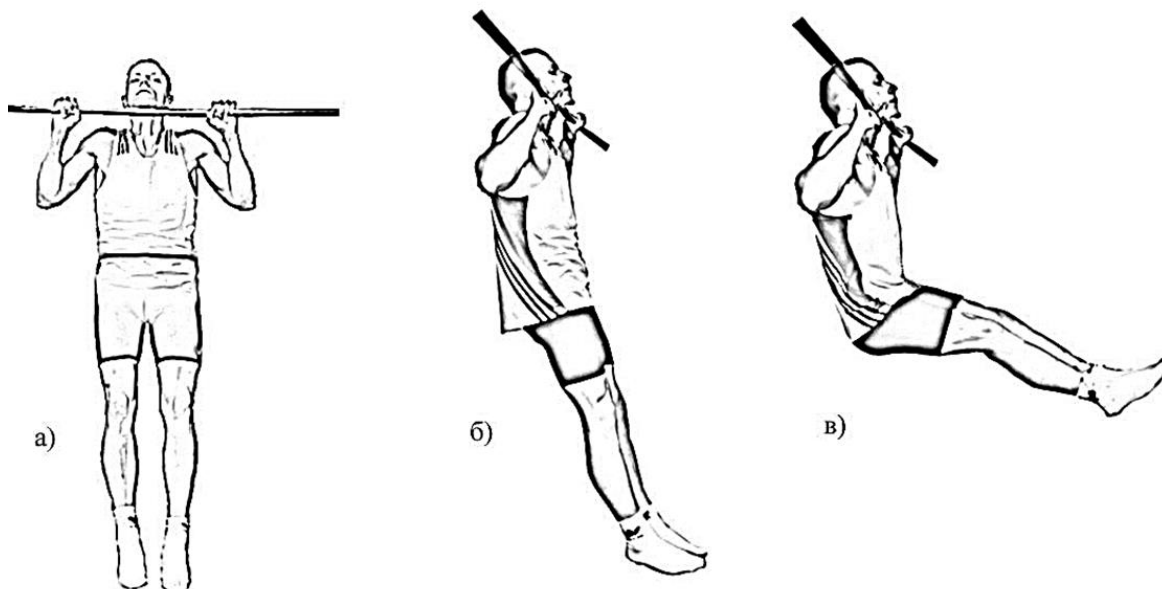
Дихання при висі на випрямлених руках утруднене. Верхній відділ грудної клітки підведений і знаходиться в стані вдиху, оскільки м'язи, що опускають пояс верхніх кінцівок, своєю напругою фіксують ребра у верхньому положенні. Нижній відділ грудної клітки під дією сили тяжіння відтягнутий вниз. В результаті цього грудна клітка розтягнута, що і обмежує її дихальні рухи.

Дихання здійснюється переважно за рахунок скорочення діафрагми, хоча напружені м'язи живота також утрудняють її рухи. Специфічність положення тіла при даному вигляді вису сприяє розвитку м'язів верхніх кінцівок і м'язів, які випрямляють хребтовий стовп, що впливає на формування постави і сприяє виправленню її дефектів. Поступово зростаюча напруга м'язів живота створює сприятливі умови для тренування діафрагми.

4. ВИС НА ЗІГНУТИХ РУКАХ

При висі на зігнутих руках тіло людини займає не повне вертикальне положення, а дещо нахилене таким чином, що верхня його половина знаходиться ближча до щаблини або кілець, чим нижня.

Верхні кінцівки зігнуті в ліктювих і плечових суглобах, тулуб розігнутий, ноги випрямлені, носки стоп відтягнуті. Взаємодія зовнішніх і внутрішніх сил, що діють на тіло людини при висі на зігнутих руках, аналогічно такому при висі на випрямлених руках. Основна особливість її полягає в тому, що в сильно напруженому стані знаходяться згиначі передпліччя (плечовий і плечо-променеви м'язи та круглий м'яз-пронатор) і плеча (двоголовий м'яз плеча і дзъобоподібно-плечовий м'яз).



М'язи верхньої кінцівки працюють при дистальній опорі, викликаючи рух не передпліччя до плеча, а плеча до передпліччя і тулуба до плеча. Значне навантаження припадає також на м'язи, які приводять плече (найширший м'яз спини, великий круглий і великий грудний м'язи). Невелике розгинання в плечовому суглобі, в порівнянні з висом на

випрямлених руках, забезпечується скороченням найширшого м'яза спини, підостного, великого і малого круглих м'язів, а також триголовим м'язом плеча (переважно його довгою головкою). Причому напруга триголового м'яза плеча зростає по мірі згинання верхньої кінцівки в ліктьовому суглобі, оскільки місце початку і місце прикріплення цього м'яза віддаляються один від одного.

Дихальні екскурсії грудної клітки і діафрагми при висі на зігнутих руках більш утруднені, порівняно з висом на випрямлених руках. Це пов'язано з тим, що м'язи, які йдуть з верхньої кінцівки до тулуба, опиняються в більш напруженому стані, оскільки вони беруть участь в утриманні поясу верхньої кінцівки. Значне напруження м'язів живота утруднює дихальні екскурсії діафрагми. З точки зору впливу на організм, вис на зігнутих руках ідентичний вису на випрямлених руках, хоча навантаження на м'язи верхніх кінцівок і живота в даному положенні більше.

5. УПОР НА ПАРАЛЕЛЬНИХ БРУСАХ

Упор на паралельних брусах є різновидом вису і відноситься до такого виду положень тіла, при якому одні частини тіла (верхні кінцівки) мають нижню опору, а інші (нижні кінцівки) – верхню. У зв'язку з цим сила тяжіння діє на них неоднаково: верхні кінцівки вона здавлює, а тулуб і нижні кінцівки розтягує.

При упорі на паралельних брусах тулуб розташований вертикально, голова тримається прямо, руки опущені уздовж тулуба і фіксовані до гімнастичного снаряда, ноги випрявлені, носки стоп відтягнуті.

Всі відділи верхніх кінцівок міцно закріплені по відношенню один до одного, внаслідок чого верхні кінцівки є нерухомими вертикальними опорами для всього тіла.

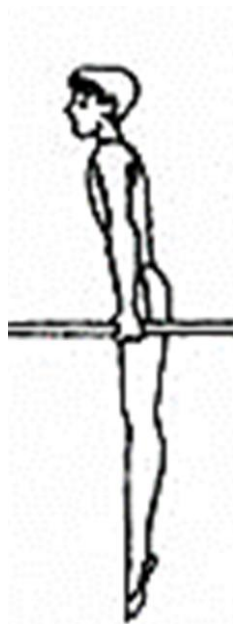
Тулуб, а разом з ним голова і нижні кінцівки немов підвішені до поясу верхніх кінцівок подібно маятнику з віссю обертання, яка проходить через центри плечових суглобів. Площа опори представлена площею опорних поверхонь правої та лівої кистей і площею простору між ними. ЗЦТ тіла розташований вище за площу опори, оскільки опорними поверхнями є кисті. Тому рівновага тіла в упорі на паралельних брусах характеризується як нестійка.

Робота рухового апарату визначається особливостями розташування частин тіла, їх відношенням до площі опори і положенням ЗЦТ тіла. Верхні кінцівки працюють при дистальній опорі, а нижні – при проксимальній. Тулуб разом з головою і шиєю спирається не на нижні кінцівки, а на верхні. Напруга м'язів направлена на те, аби утримати верхні кінцівки, тулуб і нижні кінцівки у випрявленому положенні та закріпити пояс верхніх кінцівок.

Кисть розігнута під впливом сили тяжіння (пасивно). М'язи кисті, а також поверхневі та глибокі згиначі пальців зазвичай напружені, вони утримують кисть у фіксованому положенні. При цьому м'язи-згиначі пальців і кисті своєю напругою обмежують міру розгинання в променево-

зап'ясткових суглобах. Найбільшого навантаження зазнають кисті зап'ястка та п'ястка.

У ліктьовому суглобі плече під впливом сили тяжіння прагне зігнутися по відношенню до передпліччя, чому сприяє дещо зігнуте один відносно одного положення цих двох відділів верхньої кінцівки. Перешкоджає згинанню напруження триголового м'яза плеча. Проте будова ліктьового суглоба така, що, знаходячись в положенні розгинання, він виявляється більш закріпленим, ніж в положенні навіть невеликого згинання (суглоб замикається).



Людам із слабким розвитком мускулатури, особливо жінкам, властиве незначне перерозгинання в ліктьовому суглобі. Таке перерозгинання утримує плече від подальшого розгинання, а м'язи його передньої поверхні (двоголовий м'яз плеча, плечовий і плечо-променевий м'язи, круглий пронатор тощо) – від пошкодження ліктьового суглоба. У зміцненні плечового суглоба та у фіксації поясу верхньої кінцівки беруть участь всі м'язи, які оточують цей суглоб. Головне навантаження припадає на м'язи, які приводять плече (великий грудний м'яз, найширший м'яз спини, підлопатковий, великий і малий круглі м'язи, довга голівка триголового м'яза плеча).

Опусканню тулуба під дією сили тяжіння перешкоджають ті м'язи, які опускають пояс верхньої кінцівки (малий грудний м'яз, нижня частина трапецієподібного і нижні зубці переднього зубчастого м'язів), а також м'язи, які фіксують лопатку та утримують її внутрішній край паралельно хребтовому стовпу (ромбоподібний м'яз, середня частина трапецієподібного м'яза). В утриманні тулуба важливу роль також відіграють великий грудний м'яз і найширший м'яз спини. Нижні частини цих м'язів сприяють підтягуванню тулуба вверх, зменшуючи тим самим дію сили тяжіння.

Випрямлене положення тулуба досягається напругою м'язів, які випрямляють хребтовий стовп. В ділянці кульшового суглоба скорочуються

розгиначі стегна, які утримують нижню кінцівку в положенні незначного розгинання.

Перерозгинанню стегна перешкоджає незначна напруга м'язів живота, які утримують природний нахил таза. Розгинання в колінному суглобі відбувається під впливом скорочення чотириголового м'яза стегна. Стопа в зігнутому положенні утримується напругою згиначів стопи і пальців (м'язами задньої і зовнішньої поверхонь гомілки і підошовної поверхні стопи).

Грудна клітка при упорі на паралельних брусах знаходиться в дещо розтягнутому стані, тобто в положенні вдиху, завдяки напруженню крупних м'язів, які піднімають ребра. Дихання відбувається не стільки за рахунок екскурсій грудної клітки, скільки завдяки скороченням діафрагми. Вправа "упор на паралельних брусах" розвиває велику кількість м'язів, головним чином, м'язи поясу верхніх кінцівок і вільної верхньої кінцівки, а також м'язи спини, що сприяє формуванню правильної постави.

ЛЕКЦІЯ № 4-5

АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИКЛІЧНИХ РУХІВ. ХОДЬБА. БІГ. СПЕЦІАЛЬНІ ВИДИ ХОДЬБИ

МЕТА: з'ясувати особливості положення тіла при виконанні циклічних рухів.

ПЛАН:

1. Ходьба.
 - 1.1. Передній крок опорної ноги.
 - 1.2. Момент вертикалі опорної ноги.
 - 1.3. Задній крок опорної ноги.
 - 1.4. Задній крок вільної ноги.
 - 1.5. Момент вертикалі вільної ноги.
 - 1.6. Передній крок вільної ноги.
 - 1.7. Рухи тулуба під час ходьби.
2. Ходьба «пригнутих кроком».
3. Спортивна ходьба.
4. Ходьба вгору по сходах.
5. Ходьба вниз по сходах.
6. Анатомічна характеристика бігу.
 - 6.1. Фаза переднього кроку опорної ноги.
 - 6.2. Фаза вільної ноги після відштовхування.

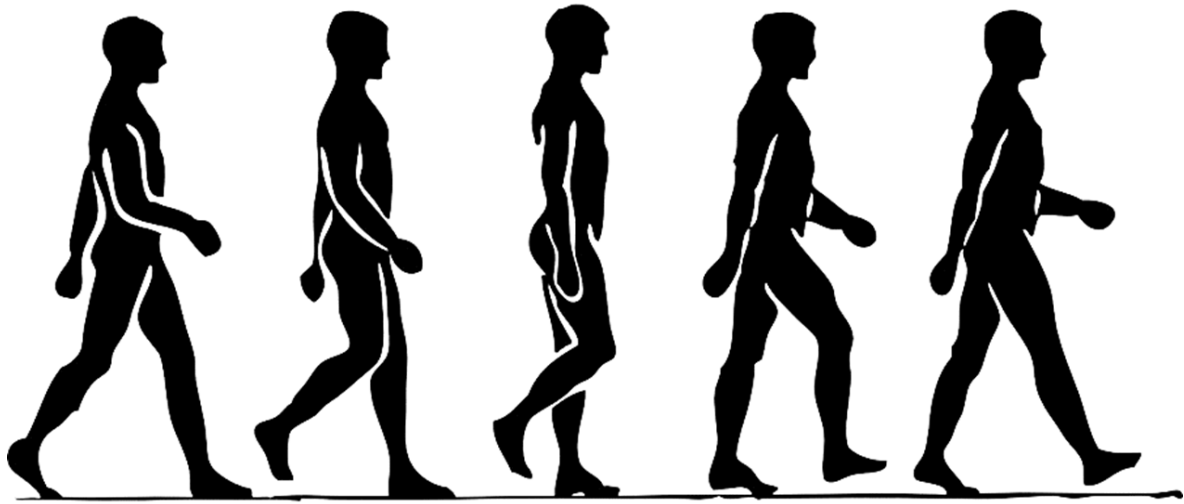
ПИТАННЯ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ:

1. Цикл ходьби.
2. Біг, відмінності від ходьби.

1. ХОДЬБА

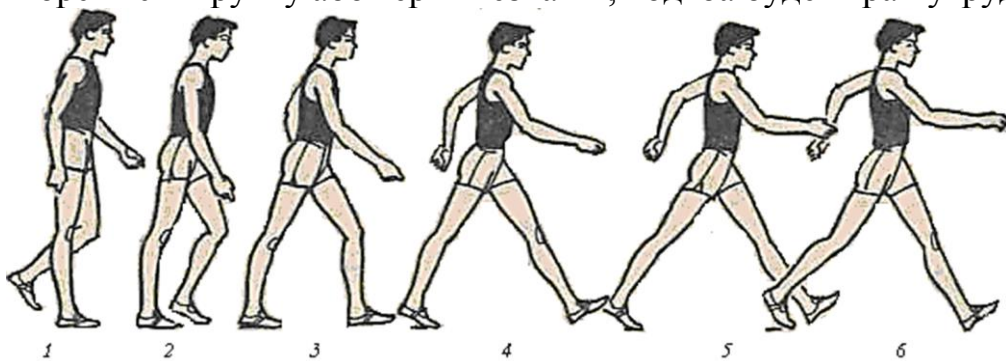
Ходьба є одним з основних природних видів переміщення тіла в просторі. Вона є складним, різночасно симетричним, циклічним рухом, пов'язаним з відштовхуванням тіла від опорної по верхні і переміщенням його в просторі. Під час ходьби в роботі бере участь майже весь руховий апарат, а також системи, які регулюють і забезпечують його діяльність (нервова, серцево-судинна, дихальна тощо).

Характерною особливістю ходьби є те, що тіло ніколи не втрачає зв'язку з опорною поверхнею, опора поперемінно здійснюється то на одну, то на іншу ногу. Час, протягом якого з поверхнею опори стикається лише одна нога, називається одноопорним періодом. Короткочасний момент, коли винесена вперед кінцівка вже торкається опори, а та, що знаходиться ззаду, ще не відокремила від неї, називається двоопорним періодом.



Під час ходьби повторюється порушення та відновлення рівноваги тіла. Переміщення тіла в просторі відбувається за рахунок використання зовнішніх і внутрішніх сил, які діють на організм людини. В результаті долаючої роботи м'язів при відштовхуванні від опорної поверхні, тілу передаються поштовхи, направлені вгору і вперед. Проте, рухи тіла виявляються плавними, що забезпечується згладжуванням поштовхів завдяки інерції тіла та амортизаційним властивостям опорно-рухового апарату (насамперед – склепіння стопи, міжхребцеві диски та фізіологічні вигини хребта).

Сила тяжіння тіла має безпосереднє значення для його поступальної ходи. При переході з положення стоячи до ходьби перший момент руху зазвичай пов'язаний з нахилом тулуба вперед. Тіло через своє власне тяжіння починає падати і, таким чином, дещо просувається вперед. Під час винесення однієї ноги вперед створюється нова площа опори, і рівновага відновлюється. Під час подальшого руху тіло виводиться з рівноваги при кожному винесенні вперед ноги. Відштовхуючись під час ходьби від опори, тіло зустрічає тотожний і протилежно направлений опір, без якого ходьба була б неможлива. Якщо силу цього опору розкласти на складові, то одна з них, залежна від жорсткості ґрунту, буде направлена вертикально, а інша, залежна від тертя між її поверхнею і нижньою поверхнею стопи, – горизонтально. Якщо жорсткість ґрунту або тертя незначні, ходьба буде вкрай утруднена.



Площа опори при ходьбі періодично змінюється. У одноопорний період площа опори найменша, оскільки вона представлена лише площею зіткнення стопи однієї ноги з опорною поверхнею. В період подвійної опори площа опори збільшується, оскільки складається з площі опорних поверхонь обох стоп і площі простору, заключеного між ними. Проте, слід мати на увазі, що в двоопорний період тіло спирається не на всю підошовну поверхню стоп, а лише на п'яту однієї ноги і носок іншої.

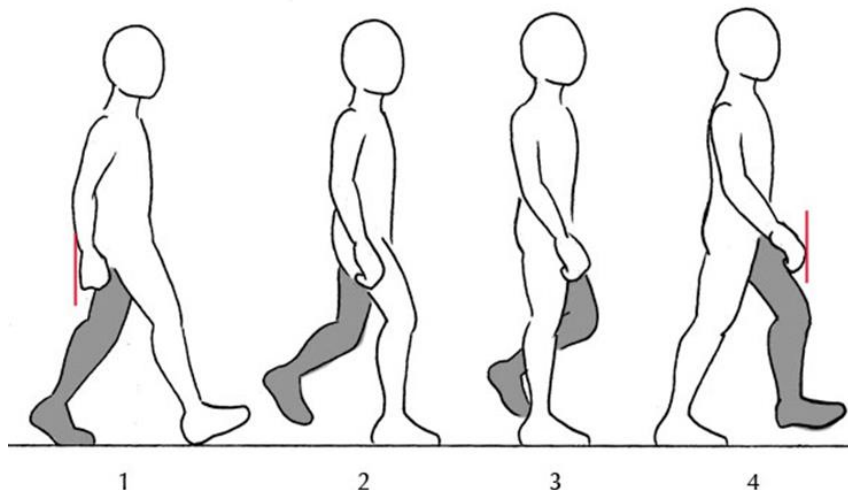
Рівновага при ходьбі нестійка. Міра стійкості тіла різна: у одноопорний період вона дуже мала, а в двоопорний – досить велика.

Ходьба є складним рухом, тому складається з кількох простих рухів, в основі яких лежить поперединне згинання і розгинання нижніх кінцівок та їх ланок. Рух однієї ноги під час ходьби називається одиночним кроком. Тіло по черзі спирається то на одну, то на другу ногу. Значить, одна нога, на яку відбувається опора, буде опорною ногою, а інша, яка у цей момент переноситься вперед, – вільною (або переносною) ногою.

Робота м'язів на опорній нозі сильно відрізняється від роботи м'язів на вільній нозі. Одиночні кроки постійно повторюються в певній послідовності, в результаті чого весь руховий акт під час ходьби можна розділити на окремі цикли.

Циклом ходьби є подвійний крок. Він складається з двох одиночних кроків, один з яких здійснюється однією ногою, а інший – другою ногою. Після кожного подвійного кроку частини і ланки тіла приходять по відношенню один до одного у вихідне положення. Залежно від особливостей роботи опорно-рухового апарату і положення опорної або вільної ноги по відношенню до вертикалі, кожен одиночний крок може бути розділений на фази, кожна з яких часто називають простим кроком.

Коли опорна нога знаходиться попереду від вертикалі, положення називається переднім кроком опорної ноги (або фазою передньої опори). Якщо опорна нога знаходиться ззаду від вказаної вертикалі, то говорять про задній крок опорної ноги (або фазу задньої опори). Між фазами передньої і задньої опори існує момент вертикалі опорної ноги, який характеризується тим, що поздовжня вісь опорної ноги збігається з вертикаллю.



Аналогічним чином одиночний крок вільної (переносний) ноги розділяють на:

- задній крок вільної ноги (або фазу заднього кроку);
- передній крок вільної ноги (або фазу переднього кроку);
- момент вертикалі вільної ноги.

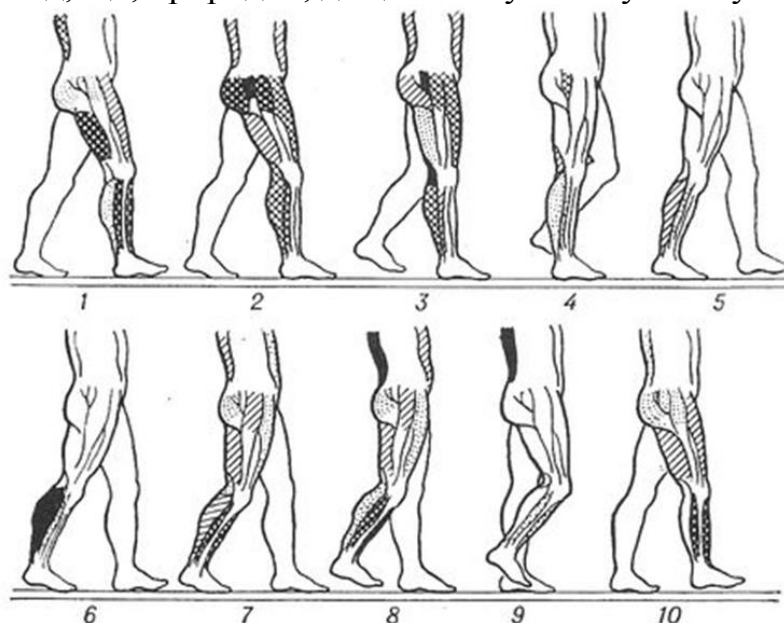
Таким чином, по своїй структурі кожен подвійний крок складається з двох одиночних кроків і чотирьох простих кроків.

Тим часом по пройденій відстані подвійний крок складається лише з трьох простих кроків, оскільки відбувається “накладання” простого кроку однієї ноги на простий крок іншої ноги, тобто одна й та ж відстань немов проходиться двічі.

Рухи верхньої кінцівки під час ходьби відбуваються вперед і назад. Вони складаються із заднього маху і переднього маху. Верхню кінцівку, яка знаходиться в положенні заднього маху, умовно називають задньою рукою, а ту, що знаходиться в положенні переднього маху – передньою рукою. Між переднім і заднім махами верхньої кінцівки можна виділити момент вертикалі, коли поздовжня вісь верхньої кінцівки і вертикальна вісь тулуба збігаються.

1.1. ПЕРЕДНІЙ КРОК ОПОРНОЇ НОГИ

В цій фазі поздовжня вісь винесеної вперед опорної ноги знаходиться спереду від вертикалі. Опора спочатку відбувається на обидві кінцівки, оскільки за часом передній крок опорної ноги і задній крок вільної ноги збігаються. Опорна нога спирається на п'ятку, під час чого тіло випробовує передній поштовх. Сила тяжіння направлена вниз, строго перпендикулярно до опорної поверхні, а сила реакції опори має косий напрям, який збігається з поздовжньою віссю опорної ноги. Якщо силу реакції опори розкласти на її складові – вертикальну і горизонтальну, то горизонтальна складова буде направлена назад, що, природно, дещо гальмує поступальну ходу тіла.



На початку фази передньої опори нога хоча і випрямлена, але не закріплена в колінному суглобі, тому вона ставиться на опору дещо зігнутою. Випрямлення її в колінному суглобі, а також розгинання в кульшовому суглобі відбуваються частково пасивно під дією інерції тіла, яке здійснює поступальну ходу.

Амортизації переднього поштовху сприяють суглобові хрящі та внутрішньосуглобові зв'язки колінного суглоба, а також активна напруга м'язів, особливо чотириголового м'яза стегна. Своєрідний рух здійснюється стопою опорної ноги – вона немов перекочується з п'яти на носок. Він здійснюється переважно пасивно завдяки дії інерційних сил при поступальній ході.

На початку фази, під час приземлення на п'ятку, скороченими виявляються м'язи передньої поверхні гомілки – вони сприяють закріпленню гомілково-стопного суглоба. При перекочуванні стопи на носок ці м'язи виконують поступливу роботу, плавно опускаючи стопу на опорну поверхню. В цей момент в роботу включаються задня і зовнішня групи м'язів гомілки. Їх робота носить долаючий характер. Обидві групи м'язів мають проксимальну опору. Напруга м'язів підошовної поверхні стопи, а також довгого малогомілкового і переднього великогомілкового м'язів збільшує висоту склепінь стопи.

Розігнуте положення колінного суглоба забезпечується напругою чотириголового м'яза стегна (переважно його стегновими голівками), який виконує поступливу роботу при дистальній опорі. Дещо напруженими є м'язи задньої поверхні стегна та сідниці.

1.2. МОМЕНТ ВЕРТИКАЛІ ОПОРНОЇ НОГИ

У цій фазі стопа стикається з опорою всією підошовною поверхнею, нога випрямлена в колінному і кульшовому суглобах. Поздовжня вісь її збігається з вертикаллю, яка, пересікаючи поперечні вісі кульшового, колінного і гомілково-стопного суглобів, проходить через середину площі опори. Моменти сили тяжіння і сили реакції опори врівноважені.

Напруга м'язів-згиначів та розгиначів нижньої кінцівки найменша, оскільки положення її ланок зберігається пасивно завдяки дії сили тяжіння та сил інерції. Основне навантаження припадає на м'язи тулуба, які утримують його вертикальне положення, а також на м'язи, які підтримують склепіння стопи. Слід вказати на специфічну роботу відвідних м'язів стегна опорної ноги. Вони функціонують при дистальній опорі та своєю напругою перешкоджають опусканню таза у бік вільної ноги. Найбільше значення серед цих м'язів мають середній і малий сідничні м'язи, а також м'яз-натягач широкої фасції.

1.3. ЗАДНІЙ КРОК ОПОРНОЇ НОГИ

Ця фаза є найбільш важливою, оскільки в кінці її за рахунок скорочення м'язів нижньої кінцівки здійснюється так званий задній поштовх – додатковий імпульс тілу, необхідний для поступальної ходи вперед. В період заднього кроку опорної ноги закінчується перекочування стопи, опора зі всієї підошви переходить на носок. Площа опори при цьому різко зменшується. Дія сили тяжіння направлена перпендикулярно вниз, а сили реакції опори – вгору, уздовж вісі опорної ноги.

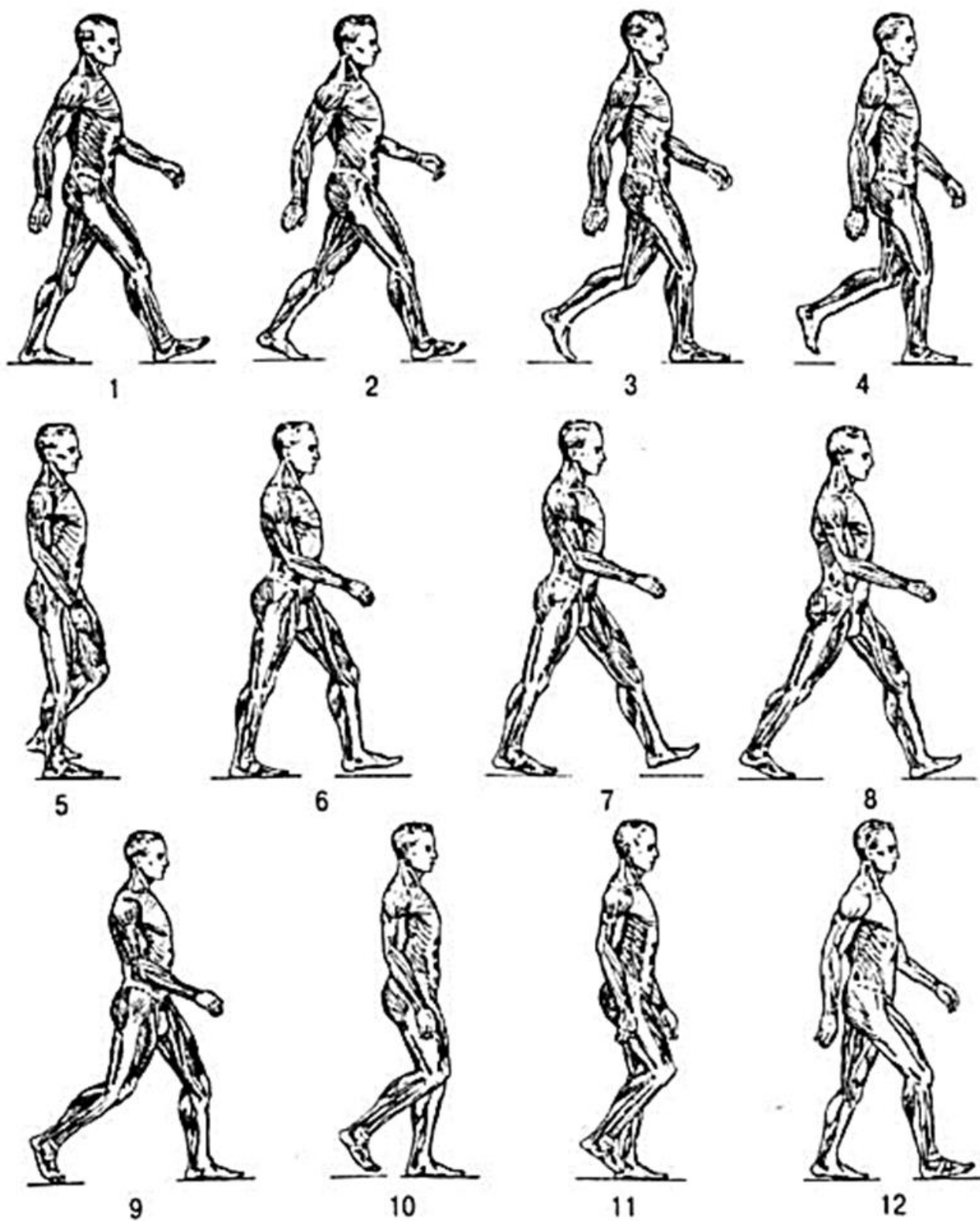
У міру переміщення вільної ноги вперед, яке здійснюється синхронно із заднім кроком опорної ноги, ЗЦТ тіла зміщується вперед. Коли момент сили тяжіння стає більше моменту сили реакції опори, рівновага тіла порушується, і воно під дією сили тяжіння опускається на виставлену вперед вільну ногу.

Горизонтальна складова рівнодійної сили реакції опори сприяє поступальній ході, збільшуючи швидкість переміщення тіла. При задньому поштовху відбувається згинання в гомілковостопному суглобі, розгинання в колінному і кульшовому суглобах. У цих рухах беруть участь м'язи-згиначі стопи і пальців (м'язи задньої та зовнішньої поверхонь гомілки, м'язи підошовної поверхні стопи), які виконують долаючу роботу при дистальній опорі.

Під дією сили тяжіння заздалегідь відбувається пасивне розгинання в плесне-фалангових і міжфалангових суглобах, внаслідок чого м'язи-згиначі пальців стопи дещо розтягуються, що створює умови для посилення їх дії під час поштовху.

У колінному і кульшовому суглобах основне навантаження припадає на м'язи-розгиначі гомілки (чотириголовий м'яз стегна), і розгиначі стегна (в основному, на великий сідничний і великий привідний м'язи), які скорочуються при дистальній опорі та виконують роботу долаючого характеру.

Напруга відвідних м'язів стегна наприкінці фази зменшується, оскільки з постановкою вільної ноги на п'ятку починається двоопорний період, і таз приймає горизонтальне положення.



1, 2, 3, 4 — передний шаг опорной ноги (правой), 5 — момент вертикали опорной ноги; 6, 7, 8, 9 — задний шаг опорной ноги, 10 — задний шаг свободной ноги, 11 — момент вертикали свободной ноги, 12 — передний шаг свободной ноги

1.4. ЗАДНІЙ КРОК ВІЛЬНОЇ НОГИ

Після заднього поштовху опорна нога втрачає зв'язок з опорною поверхнею і стає вільною (або переносною) ногою. Маховий рух, який здійснюється вільною ногою, відіграє важливу роль в поступальному переміщенні тулуба і перенесенні всієї ваги тіла на опорну ногу. При задньому кроці вільної ноги відбуваються розгинання в гомілково-стопному і згинання в колінному і кульшовому суглобах, що сприяє її вільному перенесенню повз опорну ногу і зменшує момент її інерції. М'язи вільної ноги, на відміну від опорної, працюють при проксимальній опорі. Маховий рух здійснюється в кульшовому суглобі.

Центр тяжіння вільної ноги знаходиться під місцем її опори (кульшовим суглобом), тому маховий рух і здійснюється за інерцією під впливом сил, які виникають при задньому поштовху.

Робота м'язів направлена переважно на збереження положення ланок вільної кінцівки. Основне навантаження припадає на згиначі стегна (прямий м'яз стегна, клубово-поперековий, кравецький, гребінчастий м'язи), які працюють при проксимальній опорі. М'язи ділянки сідниць і натягач широкої фасції розслаблені. М'язи задньої поверхні стегна (двоголовий м'яз стегна, напівсухожилковий в напівперетинчастий м'язи), які згинають гомілку, напружені, утримують її в зігнутому положенні.

М'язи зовнішньої та задньої поверхонь гомілки розслабляються, а м'язи передньої поверхні, які здійснюють розгинання стопи, напружуються.

1.5. МОМЕНТ ВЕРТИКАЛІ ВІЛЬНОЇ НОГИ

У цій фазі поздовжня вісь вільної ноги збігається з вертикаллю, нога стає немов підвішеною в ділянці кульшового суглоба. М'язові групи, які знаходяться в стані скорочення, такі ж, як і в попередній фазі.

Згинання в кульшовому і колінному суглобах, а також розгинання в гомілково-стопному суглобі вільної ноги є необхідними: таз нахиляється у бік вільної ноги і, якби вона була випрямлена, то зачіпалася б за опорну поверхню носком стопи.

1.6. ПЕРЕДНІЙ КРОК ВІЛЬНОЇ НОГИ

Протягом цієї фази рух стегна сповільнюється, тоді як в колінному суглобі відбувається розгинання і гомілка продовжує переміщатися наперед. Згиначі стегна максимально напружені, оскільки вони утримують на вазі всю нижню кінцівку, винесену вперед. До них приєднується чотириголовий м'яз стегна, який розгинає гомілку в колінному суглобі, здійснюючи балістичну роботу. Наприкінці переднього кроку вільної ноги напруга чотириголового м'яза стегна слабшає, що сприяє амортизації переднього поштовху при постановці ноги на опорну поверхню.

У гомілково-стопному суглобі відбувається невелике згинання стопи, так що у момент приземлення вона знаходиться під прямим кутом до поздовжньої вісі гомілки. Тонус згиначів і розгиначів стопи підвищений, що додає жорсткості дистальній ланці кінцівки. У такому положенні нога ставиться на опорну поверхню п'яткою і стає опорною ногою. На цьому закінчується повний цикл рухів нижніх кінцівок під час ходьби.

1.7. РУХИ ТУЛУБА ПІД ЧАС ХОДЬБИ

Крім основної поступальної ходи вперед, це коливання у вертикальному і поперечному напрямках, а також поворот і скручування тулуба довкола вертикальної вісі та незначний нахил його вперед. Робота м'язів тулуба під час ходьби зумовлена його вертикальним положенням, а також скручуванням, яке відбувається разом з рухом верхніх кінцівок.

У фазі переднього кроку опорної ноги відбувається поворот тулуба у бік опорної ноги. При цьому скорочуються внутрішній косий м'яз живота (з боку опорної ноги) і зовнішній косий м'яз живота (з боку вільної ноги).

Для утримання тулуба від нахилу вперед, на стороні опорної ноги напружується м'яз-випрямляч хребта.

У момент вертикалі опорної ноги напружуються м'язи передньої і задньої поверхонь тулуба (косі м'язи живота, прямий м'яз живота, квадратний м'яз попереку і м'яз випрямляч хребта), які утримують його у вертикальному положенні. Особливо помітна напруга м'яза-випрямляча хребта на стороні вільної ноги, який перешкоджає опусканню таза.

При задньому кроці опорної ноги скорочуються м'язи передньої стінки живота, особливо прямий м'яз живота, що перешкоджає сильному нахилу тіла назад.

Робота м'язів поясу верхніх кінцівок і вільної верхньої кінцівки при звичайній ходьбі незначна. Верхні кінцівки рухаються в протилежних напрямках по відношенню до однойменних нижніх кінцівок. Завдяки цьому зменшується поворот тулуба довкола вертикальної вісі.

Під час руху руки вперед скорочуються передні групи м'язів плеча та передпліччя, а під час руху назад – задні групи м'язів цих ділянок. При швидкій ходьбі робота м'язів верхньої кінцівки значно збільшується, особливо при спортивній ходьбі, коли руки не лише здійснюють різкі рухи наперед і назад, але й дещо відведені в сторони, а пояс верхньої кінцівки підведений.

Найважливішими характеристиками ходьби людини є довжина кроку та темп – частота кроків. Довжина кроку може бути різною. У дорослої людини вона дорівнює приблизно 75 см. У дітей до 9-річного віку довжина кроку в 2,5 рази більше довжини стопи, у віці від 8 до 14 років – в 2,75 рази, а в більш пізньому віці – більш ніж в 3 рази. Число кроків за хвилину при звичайній ходьбі дорівнює приблизно 100-120, тобто один крок триває приблизно 0,5 сек. При швидкій ходьбі можливе збільшення числа кроків до 150 і навіть до 170 за хв. При темпі 190-200 кроків за хв. звичайна ходьба

переходить в біг. Від довжини кроку і від швидкості ходьби залежить час перебігу окремих фаз руху. При збільшенні довжини кроку та постійному темпі послідовність фаз зберігається, але співвідношення їх дещо змінюється. Тривалість опорного періоду (двоопорного і опори на всю стопу) зменшується, а тривалість фаз вільної та переносної ноги, опори на п'ятку і носок зростає.

2. ХОДЬБА «ПРИГНУТИМ КРОКОМ»

Цей вид ходьби характеризується тим, що сила тяжіння найбільшою мірою використовується для поступального переміщення тіла. Тулуб сильно нахилений вперед, ноги зігнуті в колінному і кульшовому суглобах. Даний вид ходьби застосовується як тренувальний засіб, зазвичай ковзанярами, лижниками та легкоатлетами.

Збільшення нахилу тіла, а отже, і ЗЦТ тіла, вперед призводить до того, що кроки виконуються ширшими. У зв'язку з цим ЗЦТ тіла нижчий порівняно із звичайною ходьбою, стійкість тіла зростає та площа опори в двоопорний період стають більшими.

Відштовхування при ходьбі “пригнутим кроком” здійснюється сильніше і під гострішим кутом. Цьому сприяє попереднє розтягання м'язів опорної ноги.

Стопа приземлюється не з п'ятки, як при звичайній ходьбі, а відразу на всю підошву, оскільки винесена вперед нога дещо зігнута в колінному суглобі. Тому при ходьбі “пригнутим кроком” передній поштовх амортизується значно краще. Більш паралельна постановка стоп вигідна з біомеханічної точки зору, оскільки дозволяє при відштовхуванні в більшій мірі використовувати силу м'язів підошовної поверхні стопи і забезпечувати більш прямолінійний рух ЗЦТ тіла.

Дещо зігнуте положення нижньої кінцівки в колінному суглобі зберігається у всіх фазах опорного періоду, тому перенесення вільної ноги буде утруднено, а навантаження на м'язи нижньої кінцівки та на м'язи тулуба різко зростає. Оскільки приземлення відбувається відразу на всю підошовну поверхню стопи, у фазі переднього кроку опорної ноги відсутня поступлива робота м'язів передньої поверхні гомілки.

На опорній нозі особливо велике навантаження несуть: розгиначі в колінному (чотириголовий м'яз стегна) і кульшовому (переважно великий сідничний м'яз) суглобах та розгиначі хребтового стовпа. Чотириголовий м'яз стегна у фазі переднього кроку опорної ноги виконує поступливу роботу, амортизуючи передній поштовх, у момент вертикалі – утримуючу, протидіючи силі тяжіння, яка прагне зігнути ногу в колінному суглобі, і, нарешті, у фазі заднього кроку опорної ноги – долаючи, викликаючи майже повне розгинання ноги в колінному суглобі.

У задньому поштовху беруть участь також м'язи-згиначі стопи і пальців. У зв'язку з постановкою стопи на всю підошовну поверхню, триголовий м'яз гомілки заздалегідь перед поштовхом розтягується, що

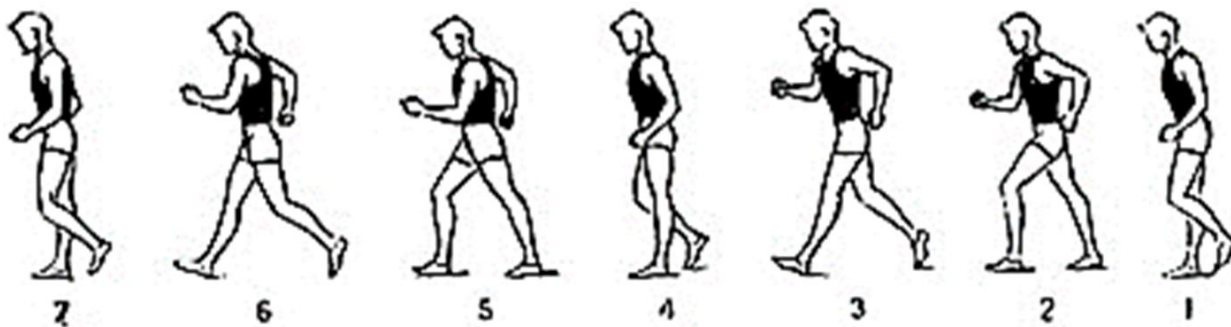
сприяє балістичній роботі її у фазі поштовху. Великий сідничний м'яз і розгиначі хребта виявляються напруженими у всіх фазах не лише опорної ноги, але і вільної; вони утримують сильно нахилений вперед тулуб. Крім того, великий сідничний м'яз бере участь в задньому поштовху та в розгинанні стегна.

Оскільки опорна нога впродовж всіх фаз дещо зігнута в колінному суглобі, "зменшення" довжини вільної ноги необхідне більшою мірою, ніж при звичайній ходьбі. Це досягається завдяки скорочення м'язів передньої поверхні гомілки (розгиначів стопи) і задньої поверхні стегна (згиначів гомілки).

Перенесення вільної ноги вперед відбувається під дією сил інерції, що виникають в результаті заднього поштовху. Цьому також сприяє і те, що вільна нижня кінцівка працює при проксимальній опорі. Положення її ланок стримується напругою згиначів стегна, згиначів гомілки і розгиначів стопи. М'язи верхньої кінцівки працюють в принципі так само, як і при звичайній ходьбі, але інтенсивніше.

3. СПОРТИВНА ХОДЬБА

Особливість цього виду ходьби полягає в тому, що нижні кінцівки майже у всіх фазах від моменту приземлення до моменту вертикалі знаходяться у випрямленому стані. Вільна нога приземлюється зовнішньою стороною п'ятки, тому ресорні властивості нижньої кінцівки для зменшення переднього поштовху не можуть бути досить добре використані.



Тулуб знаходиться у випрямленому положенні, голова дещо розігнута, пояс верхніх кінцівок підведений. Період подвійної опори зведений до мінімуму.

Перекочування стопи опорної ноги відбувається різко та швидко із зовнішнього боку п'ятки, по зовнішньому краю стопи на голівку першої плеснової кістки на великий палець.

У момент вертикалі таз опускається у бік вільної ноги більше, ніж при звичайній ходьбі, так що поперечна вісь колінного суглоба на вільній нозі виявляється нижчою, ніж на опорній нозі. Крім того, у момент вертикалі таз значно зміщується у бік опорної ноги.

Задній поштовх здійснюється випрямленою ногою при участі лише згиначів стопи і пальців, розгиначів стегна. Це, звичайно, збільшує навантаження на них.

Невелике перерозгинання в колінному суглобі опорної ноги, характерне для спортивної ходьби, може створити подібність заднього поштовху. Випрямлений стан опорної ноги зумовлює менші вертикальні коливання ЗЦТ тіла. Вільна нога в меншій мірі, ніж при звичайній ходьбі, згинається в колінному суглобі, тому її момент інерції зменшується незначно, а переміщення вперед вимагає великих зусиль з боку згиначів стегна.

При винесенні вільної ноги вперед таз виконує складний рух, в основі якого лежить нахил його назад і винесення вперед ділянки кульшового суглоба цієї ноги, що сприяє подовженню кроку. Для винесення вперед вільної ноги необхідно, щоб м'язи задньої поверхні стегна були дуже еластичними, оскільки опора відбувається на випрямлену в колінному суглобі кінцівку. Недостатня еластичність цих м'язів може гальмувати рух ноги вперед та укорочувати крок.

Руки при спортивній ходьбі зігнуті в ліктьових суглобах, рухаються з великим розмахом і енергійніше, ніж в інших видах ходьби. Рухи рук і ніг строго координовані.

У плечовому суглобі окрім м'язів, що згинають і розгинають руку, напружені м'язи, що відводять плече, а в ділянці поясу верхніх кінцівок – м'язи, що піднімають його. Функціональні групи м'язів, що забезпечують рухи тіла при спортивній ходьбі, такі ж, як і при звичайній ходьбі, але навантаження на них припадає значно більше.



4. ХОДЬБА ВГОРУ ПО СХОДАХ

Ця ходьба, як і ходьба по похилій площині вгору, супроводжується переміщенням тіла не лише по горизонталі, але і по вертикалі. Сила тяжіння при цьому виді ходьби гальмує просування тіла вперед.

Тулуб значно нахилений вперед, щоб вертикаль, опущена з ЗЦТ тіла, була наближена до переднього краю площі опори.

Вільна нога, зігнута в колінному суглобі, приземлюється на всю підошовну поверхню стопи. При ходьбі дуже крутими сходами або по

похилій площині вільна нога часто опускається на передній відділ стопи. Період подвійної опори зазвичай збільшений.



При випрямленні поставленої ноги (передній крок опорної ноги) велике навантаження припадає на розгиначі в колінному і кульшовому суглобах. Особливо велике значення чотириголового м'яза стегна, який, виконуючи долаючу роботу, забезпечує піднімання тіла. В даному випадку чотириголовий м'яз стегна скорочується при дистальній опорі, викликаючи рух стегна в колінному суглобі по відношенню до закріпленої гомілки.

У момент вертикалі опорної ноги напруга м'язів найменша, оскільки нога випрямлена і положення її ланок утримується під дією сили тяжіння. При задньому кроці опорної ноги тіло подається вперед і відбувається його поступальне переміщення у просторі.

Задній поштовх збігається по фазі з постановкою вільної ноги на наступну сходинку. Тіло спирається на обидві кінцівки. Згинання в гомілково-стопному суглобі задньої ноги відбувається одночасно з розгинанням в колінному суглобі передньої ноги. Задній поштовх опорної ноги відбувається переважно за рахунок скорочення згиначів стопи і розгиначів стегна. Напруга м'язів вільної ноги незначна – у фазі заднього кроку вільної ноги вони практично розслаблені.

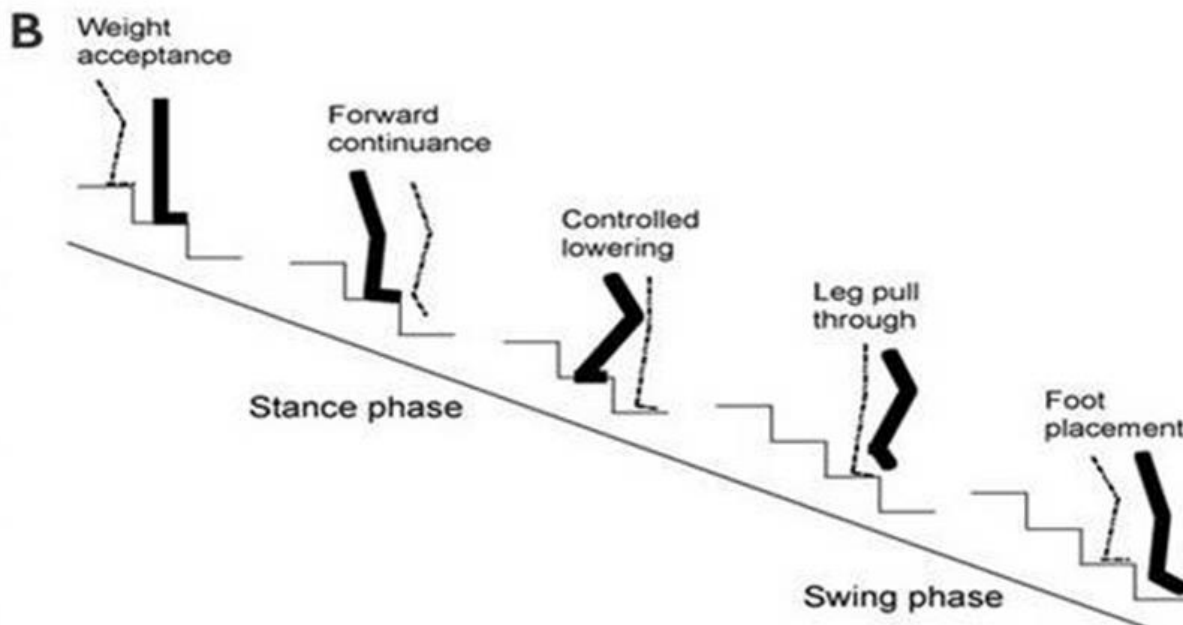
При передньому кроці вільної ноги відбувається згинання в колінному і кульшовому суглобах за рахунок скорочення відповідних груп м'язів. Таким чином, при ходьбі вгору по сходах найбільше навантаження по подоланню сили тяжіння припадає на згиначі стопи, розгиначі гомілки та стегна. М'язи-випрямлячі тулуба напружені в усіх фазах ходьби. У зв'язку з цим ходьба вгору сходами досить утомлива, частота дихання збільшується.

5. ХОДЬБА ВНИЗ ПО СХОДАХ

При ходьбі вниз по сходах, а також по похилій площині сила тяжіння сприяє переміщенню тіла вперед і вниз, збільшуючи швидкість поступальної ходи.

Тулуб дещо відхилений назад, тому ЗЦТ тіла проектується ближче до заднього краю площі опори.

Приземлення вільної ноги відбувається на передній відділ стопи, а потім на всю підошву; стопа перекочується з носки на п'ятку при поступливій роботі м'язів-згиначів стопи і пальців. Це дозволяє ефективно використовувати амортизаційні властивості нижньої кінцівки і зменшити передній поштовх.



Опорна нога ставиться на нижню сходинку випрямленою і переймає на себе тягар всього тіла. Під час винесення вільної ноги вперед, опорна нога під впливом сили тяжіння та сили інерції згинається в колінному і кульшовому суглобах. В цей момент м'язи передньої поверхні стегна та ділянки сідниці виконують поступливу роботу, протидіючи силі тяжіння.

Вільна нога розгинається в колінному і кульшовому суглобах пасивно під дією власної ваги. Основне навантаження, хоча і значно менше, ніж при ходьбі вгору по сходах, припадає на м'язи опорної ноги.

Найбільше напружений чотириголовий м'яз стегна (у фазі заднього кроку опорної ноги) та розгиначі стопи (у фазі переднього кроку опорної ноги). Рухи рук такі ж, як і при звичайній ходьбі.

6. АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІГУ

Біг, як і ходьба, є складним, локомоторним, різночасно-симетричним, циклічним рухом, пов'язаним з відштовхуванням тіла від опорної поверхні та швидким його переміщенням у просторі. Довжина кроку під час бігу зазвичай пов'язана з його швидкістю і залежить головним чином від сили і напрямку поштовху, довжини нижніх кінцівок та інших чинників. Сили, що діють, цикл рухів, фази рухів нижніх кінцівок та їх послідовність, а також рухи тулуба і верхніх кінцівок під час бігу такі ж, як і під час ходьби. Однією

з основних відмінностей бігу від ходьби є відсутність при бігу двоопорного періоду і наявність фази польоту.

При бігу опора відбувається то на одну, то на іншу ногу, а у фазі польоту тіло зовсім не має контакту з опорною поверхнею. Отже, головна особливість бігу полягає в чергуванні опорних і безопорних положень тіла.

Відштовхування при бігу здійснюється з більшою силою і під гострішим кутом до опорної поверхні, що зумовлює швидше пересування тіла. Взаємодія зовнішніх і внутрішніх сил під час бігу має деякі особливості. Якщо сила тяжіння впливає на тіло бігуна у всіх фазах бігу, то сила реакції опори у зв'язку з наявністю фази польоту – лише в опорні періоди.

Вертикальна складова реакції опори при бігу часто перевищує подвоєну вагу тіла бігуна. При цьому велике значення має характер опорної поверхні: чим більша сила тертя при взаємодії підошви з опорною поверхнею, тим ефективніше відштовхування.

Під час бігу велике значення має сила опору середовища, що зростає при збільшенні швидкості бігу. Площа опори при бігу значно менша, ніж при ходьбі, оскільки вона представлена лише площею опорної поверхні стопи в кожен з моментів зіткнення її з ґрунтом.

Фази руху ніг, які були описані під час аналізу ходьби, відносяться також і до бігу. В той же час, вони мають і деякі особливості.

6.1. ФАЗА ПЕРЕДНЬОГО КРОКУ ОПОРНОЇ НОГИ

У фазі переднього кроку опорної ноги, яка починається з миті її приземлення, тілу передається передній поштовх. Оскільки опускання ноги зазвичай відбувається на передній відділ стопи при згинанні в колінному суглобі, цей поштовх менший за рахунок пружності чотириголового м'яза стегна і м'язів задньої поверхні гомілки.

Незначне випрямлення опорної ноги в колінному суглобі відбувається в момент вертикалі, і лише до кінця заднього кроку, тобто у момент заднього поштовху, вона повністю розгинається в колінному і кульшовому суглобах.

При відштовхуванні від опорної поверхні м'язи включаються в роботу не одночасно, а послідовно: спочатку відбувається розгинання в кульшовому суглобі, потім в колінному і, нарешті, згинання в гомілково-стопному.

6.2. ФАЗА ВІЛЬНОЇ НОГИ ПІСЛЯ ВІДШТОВХУВАННЯ

У фазах вільної ноги після відштовхування відбувається сильне згинання гомілки, яка при цьому може знаходитися по відношенню до стегна під кутом $< 90^\circ$, що сприяє зменшенню моменту інерції ноги, полегшенню і прискоренню її перенесення з положення заднього кроку вільної ноги в положення переднього кроку вільної ноги.

Перенесення вільної ноги відбувається завдяки руху в кульшовому суглобі, який здійснюється за інерцією, а також в результаті балістичної

роботи м'язів-згиначів стегна: клубово-поперекового м'яза, м'яза-натягача широкої фасції, частково чотириголового м'яза стегна.

Під час бігу нога може приземлятися на п'ятку, на носок і навіть на зовнішній край переднього відділу стопи. Приземлення на п'ятку частіше відбувається під час бігу на довгі дистанції, а на носок – на короткі. Кожен з цих видів приземлення має свої переваги і недоліки.

При приземленні на п'ятку сильніша віддача і недостатньо використовуються амортизаційні властивості нижньої кінцівки, але навантаження на м'язи, особливо задньої поверхні гомілки, менше.

При приземленні на носки більша пластичність рухів, менша віддача від поштовху у фазі переднього кроку опорної ноги; для амортизації поштовху ефективно задіюється пружність склепінь стопи та еластичність м'язів. Проте, таке приземлення вимагає великої напруги м'язів-згиначів стопи і пальців, яке можна зберігати тільки нетривалий час. Навантаження на ці м'язи сильно зростає, оскільки вони скорочені і під час фази переднього кроку опорної ноги, і під час фази заднього кроку (при поштовху). Вони розслабляються лише під час перенесення ноги вперед.

При приземленні на носок крок коротший, ніж при приземленні на п'ятку, оскільки в другому випадку винесена вперед нога більшою мірою розігнута в колінному суглобі, і тому стопа сильніше виноситься вперед, чим в першому випадку. Приземлення на зовнішній край переднього відділу стопи можливе лише у тому випадку, коли бігун під час фази польоту встигає розслабити м'язи гомілки, і стопа приймає дещо супіноване положення перед приземленням.

Під час бігу, у порівнянні з ходьбою, інша постановка стоп. Під час бігу вони ставляться ближче до серединної лінії тіла, що зменшує коливання ЗЦТ тіла в сторони, паралельні між собою і навіть можуть бути обернені носками дещо всередину. Таке їх положення дозволяє більшою мірою задіяти для поштовху всі м'язи задньої поверхні гомілки і підошовної сторони стопи, у тому числі й довгий згинач великого пальця, який за підйимальною силою значно перевершує інші м'язи, які складають глибокий шар м'язів задньої поверхні гомілки.

При бігу чіткіша, ніж при ходьбі, перехресна координація рук, що сприяє зменшенню скручування тулуба. Руки рухаються при бігу з більшою амплітудою і сильно зігнуті в ліктьових суглобах.

В період заднього маху вони повністю не розгинаються, як при ходьбі (зігнуті руки у зв'язку із зменшенням моменту інерції легко переносити). Таке положення рук в ліктьовому суглобі підтримується напругою м'язів-згиначів передпліччя, які працюють при проксимальній опорі. Напруженими виявляються також м'язи-згиначі кисті та пальців, які утримують пальці кисті в зігнутому положенні. Рухи вільної верхньої кінцівки вперед і назад (згинання і розгинання) відбуваються при почерговій нарузі м'язів-згиначів і розгиначів плеча. Навантаження на ці м'язи значно більше, ніж при ходьбі.

Рухи тулуба при бігу такі ж, як і при ходьбі. Значне навантаження на м'язи під час бігу сприяє підвищенню обміну речовин в організмі, посиленню дихання і кровообігу.

Бігун на короткі дистанції зазвичай робить 2-3 дихальних рухів або ж біжить із затримкою дихання. Затримка дихання і фіксація грудної клітки сприяють роботі верхніх кінцівок, оскільки забезпечують жорстку опору для м'язів. Однією з причин зниження швидкості в середині короткої дистанції можуть бути дихальні рухи грудної клітки з великою амплітудою. Біг сприяє розвитку переважно м'язів нижніх кінцівок, виробляє координацію рухів, позитивно впливає на кровообіг і дихання.

ЛЕКЦІЯ № 6

АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АЦИКЛІЧНИХ РУХІВ

МЕТА: з'ясувати особливості положення тіла при виконанні ациклічних рухів.

ПЛАН:

1. Анатомічна характеристика стрибка у довжину з місця.
 - 1.1. Підготовча фаза.
 - 1.2. Фаза поштовху.
 - 1.3. Фаза польоту.
 - 1.4. Фаза приземлення.

ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ:

1. Метання. Фази металних рухів.
2. Види метання.
3. Механізм дихання під час стрибків у довжину і метання спису.

1. АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТИБКА У ДОВЖИНУ З МІСЦЯ

Стрибок в довжину з місця – це складний, локомоторний, одночасно симетричний, ациклічний рух. Він характеризується максимальною напругою працюючих м'язів протягом дуже короткого часу, внаслідок чого тіло, підкинуте в повітря, з великою швидкістю долає деяку відстань.

На відміну від ходьби та бігу, стрибок в довжину з місця – одноактний рух, в ньому немає фаз, які повторюються.

З точки зору біомеханічних закономірностей він є основним, тоді як інші види стрибків (стрибок в довжину з розгону, потрійний стрибок, стрибок у висоту тощо) – його різновиди.

Рухи тіла при стрибку в довжину з місця можна розділити на чотири фази: підготовчу, поштовху, польоту і приземлення.

1.1. ПІДГОТОВЧА ФАЗА

Підготовча фаза характеризується тим, що стрибун робить присідання і розгинає випрямлені в ліктьових суглобах руки. При цьому під впливом сили тяжіння відбувається ніби складання ланок тіла, подібно до пружини, закріпленої на одному кінці. Гомілка нахиляється до фіксованої на опорній поверхні стопи, кут між гомілкою і стопою зменшується, тобто відбувається розгинання в гомілково-стопному суглобі. У колінному і кульшовому суглобах відбувається згинання, стегно наближається до гомілки, а тулуб – до стегна.

М'язи нижньої кінцівки в цій фазі здійснюють поступливу роботу, перешкоджаючи дії сили тяжіння і фіксуючи положення вище розміщених ланок по відношенню до нижніх. Основне навантаження припадає на великий сідничний м'яз, чотириголовий м'яз стегна, а також згиначі стопи і пальців, тобто на ті м'язи, які в наступній фазі виконуватимуть поштовх.

Попереднє розтягання та подальша напруга цих м'язів сприяє їх балістичній роботі. Одночасно напружені м'язи-розгиначі хребта та глибокі м'язи потиличної ділянки, які утримують тулуб в нахиленому положенні, а голову – в прямому. Положення верхніх кінцівок забезпечується напругою м'язів-розгиначів плеча, передпліччя та кисті. Якщо пальці кисті зігнуті, то до вказаних м'язів приєднуються м'язи-згиначі кисті та пальців.

Стійкість тіла в цій фазі порівняно висока, проте значна напруга м'язів нижніх кінцівок і тулуба перешкоджає тривалому перебуванню тіла в даному положенні. До кінця підготовчої фази тулуб стрибун дещо подається вперед, площа опори зменшується, внаслідок чого вертикаль ЗЦТ тіла наближається до передньої межі площі опори. Стійкість тіла вперед зменшується і, якщо наступна фаза не настане, тіло втрачає рівновагу і падає.

1.2. ФАЗА ПОШТОВХУ

Опора відбувається вже не на всю підошовну поверхню стопи, а лише на її передній відділ. Падінню тіла запобігає те, що починається рух. Стрибун різко випрямляє нижні кінцівки, тулуб і робить помах руками вгору. Ці рухи здійснюються за рахунок згинання стоп, розгинання в колінних і кульшових суглобах, розгинання хребта, піднімання поясу верхніх кінцівок, згинання в плечових і розгинання в ліктьових суглобах.

При цьому напружуються м'язи підошовної поверхні стопи, задньої та зовнішньої поверхонь гомілки, які виконують згинання в гомілковостопному суглобі; чотириголовий м'яз стегна (особливо його стегнові головки), який є основним розгиначем в колінному суглобі, великий сідничний і великий привідний м'язи, які забезпечують розгинання стегна в кульшовому суглобі. Одночасно напружуються м'язи-випрямлячі тулуба.

На верхніх кінцівках працюють м'язи, що піднімають плечовий пояс, згиначі плеча, розгиначі передпліччя, а також м'язи, які оточують променево-зап'ястковий суглоб. Ці м'язи здійснюють долаючу роботу, причому на нижній кінцівці та на тулубі – при дистальній опорі, а на верхній кінцівці – при проксимальній опорі. Рухи ланок нижніх кінцівок та помах руками вгору сприяють підвищенню положення ЗЦТ тіла, збільшенню тривалості та дальності польоту стрибун.

Опорна поверхня для поштовху має бути жорсткою і шорсткою, інакше станеться його амортизація, і він виявиться слабким. При стрибку в довжину з місця стопи зазвичай ставлять паралельно або навіть дещо привертнутими. Деякі стрибуні навіть пронують ногу в кульшовому суглобі, що не лише дозволяє в максимально використувувати для поштовху силу м'язів-згиначів стопи, але і забезпечує симетричну передачу поштовху обох ніг тулубу,

оскільки при пронованому положенні нижніх кінцівок поперечна вісь гомілково-стопних суглобів стає майже паралельною поперечній вісі таза.

Наприкінці фази поштовху до вказаних м'язів приєднуються м'язи-антагоністи. Їх скорочення гальмує рух в суглобах, закріплює положення ланок тіла, створюючи тверду основу для передачі сили поштовху на ЗЦТ тіла і запобігаючи травмам в суглобах.

1.3. ФАЗА ПОЛЬОТУ

На початку фази польоту тіло стрибуна набуває випрямленого, дещо нахиленого вперед положення. Напрямок польоту після поштовху є заданим, проте його дальність залежить від зовнішніх сил та від взаємного розташування ланок тіла. Так, при сильному зустрічному вітру, коли виразно виражена сила опору середовища, дальність польоту буде менша і, навпаки, при попутному вітрі, коли сила опору середовища сприяє руху, – більша.

Під час польоту створюється найвигідніше положення тіла для подолання перешкод і відбувається підготовка до приземлення.

У польоті можливі лише компенсаторні рухи тіла, рухи в двох протилежних напрямках (при підвищенні траєкторії однієї частини тіла відбувається пониження траєкторії іншої). Для зменшення моменту інерції, лобового опору і для вигідного приземлення виконуються наступні рухи: винесення ніг вперед, згинання в колінному і кульшовому суглобах, розгинання стопи, згинання тулуба, опускання поясу верхньої кінцівки, розгинання рук в плечовому суглобі.

М'язи-згиначі хребта, згиначі кульшового і колінного суглобів, розгиначі стопи за відсутності опори зближують місця початку і прикріплення, тобто притягують до середини дистальний і проксимальний кінці м'язів зі швидкістю, обернено пропорційною до квадратів мас.

Після опускання поясу верхньої кінцівки він відносно закріплюється, і рука рухається назад м'язами-розгиначами плеча при проксимальній опорі. У міру винесення ніг вперед створюються вигідні умови для приземлення.

Згинання тулуба, опускання поясу верхньої кінцівки та рух рук назад сприяють найнижчому положенню ЗЦТ тіла. Перед моментом приземлення ноги по відношенню до опорної поверхні мають бути розташовані приблизно під тим же кутом, що і під час відштовхування. Недостатнє винесення їх вперед зменшує дальність стрибка, а надмірне – може викликати падіння тіла назад.

Різде згинання стегна відбувається в результаті скорочення клубово-поперекового м'яза, натягача широкої фасції та прямого м'яза стегна. Важливу роль в раціональному приземленні відіграє і положення таза.

За рахунок скорочення м'язів живота відбувається обертання таза довкола поперечної вісі, він підтягується до грудної клітки, що сприяє винесенню вперед нижніх кінцівок. Перед приземленням завдяки скороченню чотириголового м'яза стегна відбувається розгинання в колінному суглобі. Стопа знаходиться під прямим кутом до поздовжньої вісі

гомілки і утримується в цьому положенні напруженою передньою групою м'язів гомілки.

1.4. ФАЗА ПРИЗЕМЛЕННЯ

У цій фазі необхідно погасити швидкість польоту без різких поштовхів, а також зберегти рівновагу тіла. Під час зіткнення з опорною поверхнею тіло отримує сильний поштовх, який амортизується завдяки еластичності з'єднань та поступливій роботі згиначів стопи, розгиначів гомілки, стегна, тулуба, а також завдяки таким пристосуванням для пом'якшення поштовхів і струсів, як в'язка голівки стегна, меніски і хрестоподібні в'язки колінного суглоба, хрящі суглобових поверхонь кісток, синовіальна рідина тощо.

Під час приземлення не можуть бути повністю використані ресорні властивості стопи, оскільки воно відбувається зазвичай не на передній, а на задній відділ стопи, і склепінчаста будова її в даному випадку відіграє незначну роль, тобто не задіюється. Стійкість тіла у момент приземлення мала.

Площа опори утворена поверхнею задніх відділів стоп і простором між ними. Після приземлення тіло за інерцією продовжує рухатися вперед.

Падіння назад можливо в тому випадку, якщо нижні кінцівки надмірно винесені вперед і продовження траєкторії ЗЦТ тіла не досягає площі опори.

Різкі рухи руками назад, а потім вперед сприяють просуванню тулуба вперед і підвищують стійкість тіла, запобігаючи його падінню назад.

Як видно з аналізу роботи м'язів, майже у всіх фазах рухів під час стрибка беруть участь одні й ті ж функціональні групи м'язів: згиначі стопи і пальців, розгиначі гомілки, розгиначі стегна і розгиначі хребтового стовпа. У підготовчій фазі і на початку фази приземлення вони виконують поступливу роботу, а при поштовху і в кінці фази приземлення, коли стрибун повертається у вихідне положення, – долаючи роботу. Тому при стрибку в довжину з місця найсильніше розвиваються дані групи м'язів. Крім того, цей стрибок сприяє розвитку координації рухів.

Особливості механізму дихання під час стрибка в довжину з місця полягають в тому, що в підготовчій фазі при помаху руками вгору створюються сприятливі умови для вдиху, під час польоту дихання дещо затримується, а при приземленні відбувається видих.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

I рівень

Дайте визначення термінам:

М'яз, плечовий пояс, пронація, динамічна анатомія, сагітальна площина, горизонтальна площина, фронтальна площина, двоопорний період ходьби, одиночний крок, подвійний крок, біг, ациклічні рухи, стрибок у довжину з місця, метання, трансляторні рухи, ротаторні рухи, інерція тіла, радіус інерції, сальто назад, сагітальна вісь, вертикальна вісь, фронтальна вісь, кістка, остеоцит, діафіз, епіфіз, суглоб, синовія, супінація, тулуб, ходьба, дихання, плече, циклічні рухи, обертальний рух, пояс нижньої кінцівки, біг, м'яз, плечовий пояс, пронація, м'язове волокно, сарколема, саркоплазма, міофібрили, актин, міозин, збудливість, скоротливість, провідність, м'язи-синергісти, м'язи-антагоністи, сила м'яза, долаюча робота, поступлива робота, утримуюча робота, пронація, циркумдукція, загальний центр тяжіння (ЗЦТ), загальна площа опори, стійка рівновага, нестійка рівновага, антропометричне положення тіла, спокійне положення тіла, напружене положення тіла, упор лежачи, стійка на кистях, циклічні рухи, ходьба, одноопорний період ходьби.

II рівень

Дайте відповіді на тестові завдання:

1. Рухи тулуба здійснюються завдяки рухомості з'єднань між:
 - а) хребцями;
 - б) ребрами;
 - в) грудниною і ключицями;
 - г) плечовим поясом і верхніми кінцівками;
 - д) хребтом і тазом.
2. Рух пояса верхньої кінцівки вперед здійснюють м'язи:
 - а) грудні, передній зубчастий;
 - б) трапецієподібний, ромбоподібні;
 - в) підіймач лопатки, груднинно-ключично-соскоподібний;
 - г) підключичний, найширший;
 - д) дельтоподібний, надосний.
3. Згинання стегна здійснюють м'язи:
 - а) клубово-поперековий і кравецький;
 - б) великий сідничний і двоголовий м'яз стегна;
 - в) напівсухожилковий і малий сідничний;
 - г) грушоподібний і близнючні;
 - д) внутрішній затульний і прямий м'яз стегна.
4. Робота правої та лівої половин рухового апарату однакова – це положення:
 - а) симетричне;
 - б) асиметричне;
 - в) сагітальне;

- г) біметричне;
- д) антропометричне.

5.Тіло людини займає вертикальне положення, руки підняті вгору, випрямлені і фіксовані до снаряда – це:

- а) вис на випрямлених руках;
- б) вис на зігнутих руках;
- в) упор на паралельних брусах;
- г) упор лежачи;
- д) вертикальна симетрична стійка.

6.У згинанні тулуба беруть участь м'язи:

- а) прямий, косі та поперекові;
- б) грудні, прямий, поперечний;
- в) зубчасті, поперекові, трапецієподібний;
- г) випрямляч хребта, короткі м'язи спини, дельтоподібний;
- д) квадратний, прямий, підключичний.

7.Рух пояса верхньої кінцівки назад здійснюють м'язи:

- а) драбинчасті, круглі;
- б) підключичний, найширший;
- в) трапецієподібний, ромбоподібні;
- г) грудні, міжреберні;
- д) підлопатковий, підосний.

8.Розгинання стегна здійснюють м'язи:

- а) гребінчастий і ніжний;
- б) зовнішній затульний і квадратний;
- в) довгий і короткий привідні;
- г) напівперетинчастий і м'яз-натягач широкої фасції;
- д) великий сідничний і двоголовий м'яз стегна.

9.Робота правої та лівої половин рухового апарату різна – це положення:

- а) симетричне;
- б) асиметричне;
- в) сагітальне;
- г) біметричне;
- д) антропометричне.

10.При висі на випрямлених руках основне навантаження припадає на м'язи верхніх кінцівок, щоб:

- а) довше протриматися;
- б) полегшити масу тіла;
- в) утримати пальці кисті в зігнутому положенні;
- г) утримати рівновагу;
- д) краще надходив кисень до голови.

11.У розгинанні тулуба беруть участь м'язи:

- а) грудні, зубчасті, найширший м'яз спини;
- б) випрямляч хребта, поперечно-остисті, трапецієподібний;
- в) короткі м'язи спини, квадратний, міжреберні;

- г) ромбоподібні, зубчасті, поперечний;
- д) прямий, косі, міжреберні.

12. Піднімання поясу верхньої кінцівки відбувається при одночасному скороченні таких м'язів:

- а) ромбоподібних, груднинно-ключично-соскоподібного;
- б) підймача лопатки, грудних;
- в) підлопаткового, трапецієподібного;
- г) плечового, прямого;
- д) найширшого, поперечного.

13. Відведення стегна здійснюють м'язи:

- а) середній і малий сідничні;
- б) довгий і короткий привідні;
- в) верхній і нижній близнючні;
- г) внутрішній і зовнішній затульні;
- д) чотирьохголовий м'яз стегна.

14. У положенні стоячи тіло людини розташоване:

- а) горизонтально;
- б) вертикально;
- в) прямо;
- г) симетрично;
- д) асиметрично.

15. При висі хватом зверху, передпліччя:

- а) супіновані;
- б) проньовані;
- в) відведені;
- г) приведені;
- д) напружені.

16. Нахил тулуба убік здійснюють м'язи:

- а) ромбоподібні, міжреберні;
- б) зубчасті, грудні;
- в) косі, діафрагма;
- г) короткі м'язи спини, квадратний;
- д) прямий, косі.

17. Для руху поясу верхньої кінцівки вниз досить розслаблення м'язів, які піднімають його, оскільки при цьому він опускається під впливом ваги верхньої кінцівки. Активному опусканню його сприяють:

- а) малий грудний, трапецієподібний;
- б) найширший, драбинчасті;
- в) косі, підключичний;
- г) великий грудний, плечовий;
- д) прямий, поперечний.

18. Приведення стегна здійснюють м'язи:

- а) внутрішній і зовнішній затульні;
- б) ніжний і напівперетинчастий;
- в) довгий і короткий привідні;

- г) середній і малий сідничні;
- д) клубово-поперековий і ніжний.

19. У цьому положенні тіло випрямлене і торкається своєю задньою поверхнею (лопатками, сідницями і п'ятами) до стіни або вертикальної стійки ростоміра:

- а) антропометричне;
- б) спокійне;
- в) напружене;
- г) спортивне;
- д) медичне.

III рівень

Дайте відповідь на запитання:

1. Анатомічна характеристика положень тіла. Положення тіла при нижній опорі.
2. Від чого залежать важелі в механіці?
3. З'єднання кісток людини.
4. Кістка як орган. Які бувають кістки?
5. На які групи м'язів припадає найбільше навантаження при виконанні підйому розгинанням на щабліні?
6. На які групи поділяються обертальні рухи?
7. Наведіть приклад балістичної роботи м'язів?
8. Наведіть приклад вправ характерних для «рух на місці»
9. Наведіть приклади важелів першого та другого роду
10. Наведіть приклади м'язів антагоністів.
11. Наведіть приклади м'язів синергістів.
12. Назвіть основні м'язи вдихую
13. Назвіть фази ходьби
14. Опишіть механізм дихання під час стрибків у довжину і метання спису.
15. Опишіть механізм скорочення м'язів.
16. Охарактеризуйте «нормальне положення», «військове положення», «зручна стійка».
17. Охарактеризуйте підйом розгинанням на щабліні.
18. Охарактеризуйте фази метання.
19. Перерахуйте основні групи рухів окремих частин тіла.
20. Перерахуйте основні функції м'язів?
21. Перерахуйте основні функції скелету людини.
22. Перерахуйте рухові акти поясу верхньої кінцівки.
23. Перерахуйте фази сальто назад.
24. Перерахуйте фази стрибка з місця.
25. Поясніть правило «паралелограма сил».
26. Розкрийте поняття «повне дихання»
27. Розкрийте суть «важеля швидкості» і «важеля сили».
28. Участь м'язів у виконанні простих рухів окремих частин тіла.

29. Участь м'язів у виконанні рухів пояса верхньої кінцівки та вільної верхньої кінцівки.
30. Участь м'язів у виконанні рухів пояса нижньої кінцівки та вільної нижньої кінцівки.
31. Чому антропометричне положення тіла мало використовується в звичайних умовах життєдіяльності людини?
32. Чому не дивлячись на відносно велику міру стійкості при упорі лежачи знаходитися в цьому положенні тривалий час важко?
33. Як залежить робота від ширини хвату?
34. Яка основна відмінність між бігом і ходьбою?
35. Яка різниця між циклічними і ациклічними рухами?
36. Яка різниця між циклічними і ациклічними рухами?
37. Яка сила дії на організм описана: «Спортсмен стискає динамометр, розтягує еспандер, згинає під час наскоку пружний чи трамплін батут» ?
38. Яка характерна особливість ходьби?
39. Яке положення сприяє розвитку м'язів живота, може застосовуватися як коригуюча вправа при дефектах постави і як тренувальна вправа для розвитку діафрагмального типу дихання?
40. Яким чином поділяють м'язи за: формою; кількістю головок; напрямом м'язових пучків; функціями; розташуванням.
41. Яким чином сальто назад впливає на дихання?
42. Які відділи скелету людини?
43. Які найважливіші характеристики ходьби?
44. Які основні функції м'язів підошовної та тильної поверхні стопи?
45. Які площі та вісі тіла людини? Охарактеризуйте.
46. Які спеціальні види ходьби вам відомі?
47. Які фізичні якості вимагає від спортсмена метання?

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Анатомія людини. у 3 т. Т.2 / [А.С. Головацький, В.Г. Черкасов, М.Р. Сапін та ін.]. – Вид.3 – Вінниця: Нова Книга, 2015. – 456с.:іл.
2. Анатомія людини: у 3 т. Т.1 / [А.С. Головацький, В.Г. Черкасов, М.Р. Сапін та ін.]. – Вид.3 – Вінниця: Нова Книга, 2013. – 386с.:іл.
3. Анатомія людини: у 3 т. Т.3 / [А.С. Головацький, В.Г. Черкасов, М.Р. Сапін та ін.]. – Вид.3 – Вінниця: Нова Книга, 2015. – 285с.:іл.
4. Анатомія та фізіологія з патологією: підручник / Я.І. Федонюк, К.С. Волков, В.Д. Волошин та ін. – Тернопіль: ТДМУ, 2012. – 676 с.
5. Аносов І. П. Анатомія людини у схемах / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К.: Вища шк., 2002. – 191 с.
6. Ахметов Р.Ф. Біомеханіка фізичних вправ: Навчальний посібник. – Житомир: Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2004. – 124 с.
7. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини: підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. / Вільям Ф. Ганонг; наук. ред. пер. з англ. М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Л. : Бак, 2002. – 784 с.
8. Коляденко Г. І. Анатомія людини: підруч. для студ. природн. спец. вищ. навч. закл. / Г. І. Коляденко. – К.: Либідь, 2001. – 382 с.
9. Матешук-Вацеба Л. Р. Нормальна анатомія: навчально-методичний посібник / Л.Р. Матешук-Вацеба; Львівський національний медичний ун-т т ім. Д. Галицького. – Львів: Наукове товариство ім. Шевченка; Вінниця: Нова Книга, 2019. – 432 с.: іл
10. Міжнародна анатомічна термінологія (латинські, українські, російські та англійські еквіваленти) / В. Г. Черкасов, І. І. Бобрик, Ю. Й. Гумінський, О. І. Ковальчук. – Вінниця: НоваКнига, 2010. – 392 с.
11. Міжнародна анатомічна термінологія (латинські, українські, російські та англійські еквіваленти) уклад.: В. Г. Черкасов [та ін.] ; за ред. проф. В. Г. Черкасова. - Вінниця : Нова Книга, 2010. – 392 с.
12. Навчальний посібник «Морфологія» з курсу «Анатомія людини» призначений для студентів галузі знань 01 «Освіта», спеціальностей 014 «Середня освіта» (вчитель) і 017 «Фізична культура і спорт» (викладач); спеціалізацій «Викладач фізичного виховання», «Тренерсько – викладацька діяльність»; галузь знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 227 «Фізична терапія та ерготерапія» ступеня вищої освіти «Бакалавр» денної та заочної форм навчання./ Укладачі: О.Г.Козловська, О.М.Малютова. – Дніпро: Вид-во ПДАФКіС, 2019. – 123 с.
13. Суріков В.Є. Біомеханіка рухових дій спортсмена – Дніпро: ПДАФКіС, 2018. – 94 с.
14. Функціональна анатомія опорно-рухового апарату з основами динамічної морфології : навчальний посібник / С. К. Голяка, С. С. Возний, Л. С. Гацоєва, Г. Г. Глухова – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2021. – 88 с.
15. Цигикало О.В. Динамічна анатомія: навч. посіб. / О. В. Цигикало, Г. І. Мардар, С. М. Луканьова, І. В. Марценяк. – Чернівці, 2011. – 166 с.

