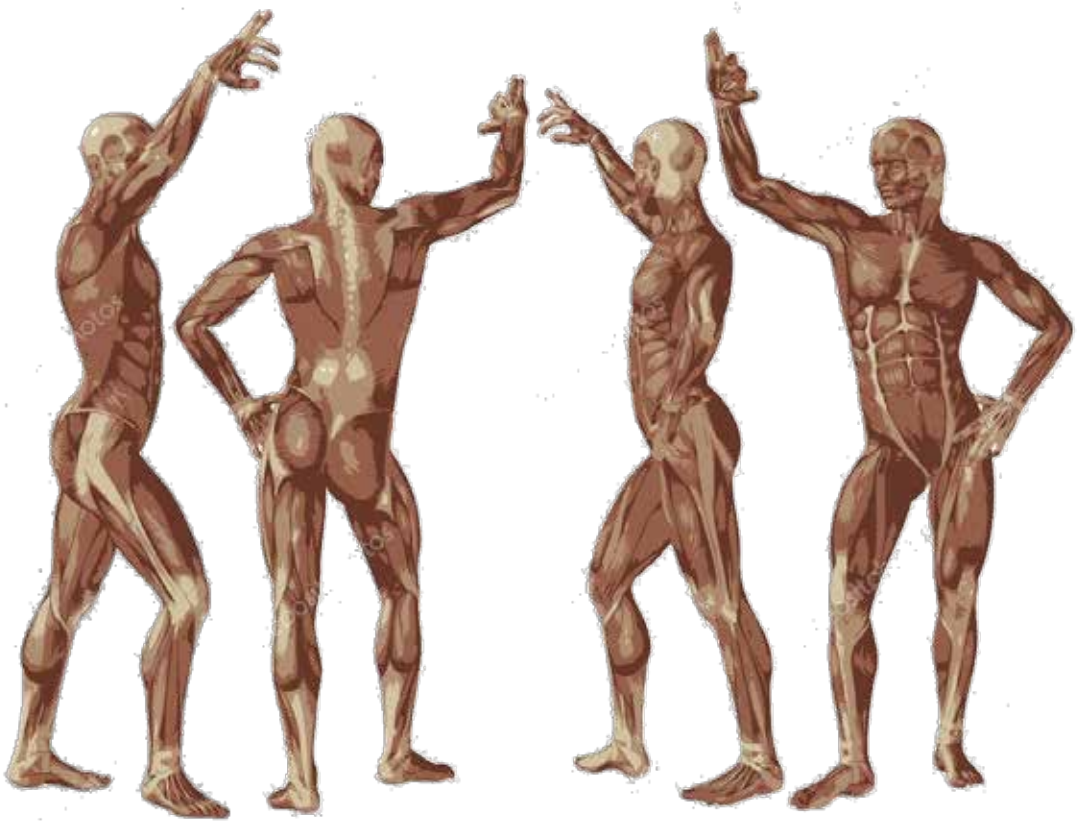
Придніпровська державна академія

фізичної культури і спорта

МОРФОЛОГІЯ



Дніпро- 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ

ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

Кафедра анатомії, біомеханіки і спортивної метрології

Козловська О.Г., Малютова О.М.

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

МОРФОЛОГІЯ

Дніпро – 2019

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.

Кафедра анатомії, біомеханіки і спортивної метрології

Рецензенти: Черкашина Л.П. - ст.викладач кафедри теорії та методики спортивної підготовки к.мед.н.

Кудрявцева В.Є. - доцент кафедри фізіології і спортивної медицини, к.б.н.

Анотація.

Навчальний посібник розкриває питання комплексного вивчення морфофункціональних особливостей організму спортсменів, в зв'язку з їх антропометрчними характеристиками та вплив будови тіла на спортивні досягнення які представлені в чотирьох розділах: «Динамічна морфологія», «Конституціональна морфологія», «Вікова морфоогія» та «Спортивна морфологія».

Розглянуті на засіданні кафедри анатомії, біомеханіки і спортивної метрології
Протокол № 7 від
« 14 » березня 2019 р.

Затверджено на засіданні науково-методичної ради ПДАФКіС
Протокол № 3 від « 04 » квітня 2019р.

З М І С Т

	С.
Вступ	4
Розділ І. Динамічна морфлогія.	
1. Характеристика центру ваги тіла, центра об'єму людського організму	5
2. Анатомічна характеристика деяких положень тіла	7
3. Анатомічна характеристика поступальних рухів тіла	16
4. Анатомічна характеристика ациклічних рухів	29
5. Анатомічна характеристика обертальних рухів	31
6. Анатомічна характеристика деяких інших видів спорту	36
Розділ ІІ. Вікова морфологія.	
1. Загальні закони індивідуального розвитку	41
2. Специфічні риси дитячого віку	43
3. Сенситивні і критичні періоди розвитку	45
4. Вікова періодизація розвитку. Періоди онтогенезу	48
5. Характеристика окремих періодів розвитку	52
6. Особливості росту в різні вікові періоди	59
7. Вплив спадковості і середовища на розвиток	61
8. Акселерація і ретардация	64
9. Індивідуально-типологічні особливості розвитку	67
10. Біологічний вік	71
Розділ ІІІ. Конституціональна морфлогія.	
1. Конституційні особливості людини	74
2. Короткий огляд конституційних шкіл	74
3. Типи статури	78
4. Конституційні особливості спортсменів різних спеціалізацій	80
5. Адаптаційні зміни органів і систем під впливом фізичних навантажень	82
6. Основи спортивної орієнтації та відбору Генетичні аспекти спортивної орієнтації і відбору	86
Розділ IV. Спортивна морфологія.	
1. Морфологічні основи рухової активності	98
2. Деякі проблеми адаптації	101
3. Загально-біологічні основи адаптації організму спортсмена до фізичних навантажень	102
4. Специфічність реакцій адаптації	105
5. Адаптаційні зміни органів і систем під впливом фізичних навантажень	107
6. Основи спортивної орієнтації та відбору	119
Література	120

ВСТУП.

Одним із основних пріоритетів життєдіяльності сучасного суспільства є здоров'я нації. А це, наряду з другими факторами, досягається завдяки фізичній культурі та спорту.

Фізичний розвиток людини неможливий без перебудов та довершення його розвитку на різних рівнях організації.

Морфологія людини (від грецької morphe – форма) – наука про форми й будову тіла людини на різних рівнях її організації.

Знання особливостей будови організму, закономірностей його розвитку та перебудови під впливом онтогенетичних процесів, чинники зовнішнього середовища, що постійно змінюються, соціальних умов відіграють важливу роль в фізичному вихованні, спортивних тренуваннях та оздоровчій фізичній культурі. Це дає можливість доцільно побудувати тренувальний процес, запобігати небажаних негативних явищ в фізичній культурі та спорті. Анатомія, як наука, в фізкультурних вузах займає по праву одну із ведучих дисциплін теоретичного циклу. Вона розкриває будову організму його органів і систем, зміни їх під впливом фізичних навантажень, на що власне і направлений весь навчальний процес. В центрі уваги всякого анатомічного вчення являється жива людина. Вивчення анатомії в інститутах фізичної культури має деякі особливості пов'язані з використанням анатомічних знань, які стосуються в основному функціональних змін в організмі, тобто функціональна анатомія.

Анатомічну основу положень та рухі тіла людини вивчає **динамічна морфологія**, яка розвиває основні принципи функціональної анатомії.
Досягнення в сучасному спорті настільки високі, що їх навантаження доступні не кожному і досягнути їх вершин неможливо без раціонально-побудованого тренувального процесу, без використання морфологічних, фізіологічних, психологічних якостей спортсмена.

Спортивна морфологія, як наука, і розкриває ці якості організму, завдяки котрим досягаються вершини спортивних досягнень. З другого боку раціональність тренувань приводить до гармонійного розвитку організму людини.

Конституціональна морфологія, розглядає конституційні особливості людини які створюють певні передумови для виконання фізичних вправ і тому повинні враховуватися при спортивній орієнтації і відбору кандидатів для занять тим чи іншим видом спорту.

При відборі дітей в спортивні секції потрібно допускати певну корекцію конституційних типів людини, яка змінюється в процесі індивідуального

розвитку. При цьому слід враховувати періоди росту та розвитку дітей і корегувати відповідні навантаження, це розкриває **вікова морфологія.**

На даному етапі розвитку суспільства постає питання фізкультури і спорту. Як показали останні дані світової літератури функціональний стан кожної другої людини планети потребує корекції.У зв’язку з цим, визначення фізичного розвитку та розподіл населення за станом здоров'я є актуальним та необхідним.

РОЗДІЛ І. ДИНАМІЧНА МОРФОЛОГІЯ.

Динамічна морфологія - це наука яка вивчає рухи людини. До них відносяться переміщення тіла в просторі, рухи при виконані різноманітних робіт, фізичні вправи, рухи зв’язані з розмовами та інші. Характерною особливістю рухів людини є те, що в них бере участь весь опорно-руховий апарат в цілому, тому що любий складний рух є сумою простих рухів в різноманітних суглобах, що виконуються роботою скелетних м’язів. Рухи людини проводяться в невід’ємних зв’язках з зовнішнім середовищем і ці зв’язки визначаються тими силами, які діють на тіло. Зовнішнім силам протидіють сили м’язових тяг, що розвиваються завдяки їх скороченню.

1. Характеристика центру ваги тіла, центра об'єму людського організму.

Під час анатомічного вивчення рухів людини, поряд з силою м'язової тяги, завжди враховується сила притяжіння. Місцем прикладання усіх сил ваги даного тіла і є загальний центр ваги (ЗЦВ).

Визначення положення центра ваги тіла дуже важливо для вирішення різного виду питань механіки рухів. Вивчення механіки рухів людського тіла, визначення місця розташування його центра ваги, а також центра ваги окремих його ланок, представляє значний інтерес. Умовою збереження рівноваги тіла є положення, при якому вертикаль проведена з точки ЗЦВ не виходить за край площи опори. Якщо вертикаль виноситься за площу опори, то тіло буде знаходитися в так званій стадії нестійкої рівноваги.

Як відомо, стійкою рівновагою називають таку стійку, при якій тіло будучи виведене із положення рівноваги приставлене самому собі буде повертатися у попередній стан.

При не стійкій рівновазі тіло при цих умовах в первинний стан не повертається. Нейтральною рівновагою являється таке положення, при якому тіло, при його переміщенні продовжує залишатися в стадії спокою в любому положенні. Основною умовою збереження любого виду рівноваги якого не

будь тіла, в тому числі і тіла людини, являється таке положення при якому вертикаль опущена з точки ЗЦВ розміщується в межах опорної площини. Яка знаходиться вище або нижче цього центру ваги в порівнянні між силою ваги і реакцією опори.

Якщо вертикаль виходить за межі площини опори, то тіло, в разі не стійкої рівноваги, приставлене самому собі в первісний стан не повертається: тіло падає. При не стійкій рівновазі площа опори тіла, тобто місце торкання тіла з землею і простір між ними, знаходиться нижче центра ваги тіла, а при стійуій рівновазі – вище центра ваги. В такому разі тіло будучи виведене із стану рівноваги і приставлене самому собі, вертається в свій попередній стан. Наприклад, при висі.

Таким чином, для визначення стійкої і нестійкої рівноваги, тобто для визначення основних механічних взаємовідносин при різних положеннях тіла, необхідно визначити відношення між опорною площою і ЗЦВ. Мірилом стійкості тіла служить кут стійкості, який утворений вертикалью, опущеною з загального центру ваги і лінією, що з’єднує ЗЦВ з краєм опорної поверхні. Чим більший кут стійкості, тим відносно більша стійкість тіла. Особливо це важливо при визначенні траєкторії центра ваги при рухах тіла. Без цього неможливо визначити ні швидкість руху тіла, ні прискорення, ні зусилля, що прикладаються до тіла чи його частин під час виконання рухів. Слід помітити, що коли говорять, чи описують ЗЦВ, то мається на увазі не обмежена точка на тілі людини, а лише сферу, в якій ця точка розміщується.

Для виявлення положення ЗЦВ необхідно визначити його в трьох площинах – фронтальній, горизонтальній і сагітальній.

Вивченню ЗЦВ в літературі посвячена велика кількість робіт. Вперше ЗЦВ визначив в 1679 році Бореллі. Він писав, що центр ваги тіла людини, яка знаходиться в випрямленому стані, розміщується між «сідницями і лобком». Пізніше Брауне і Фішер встановили, що центр ваги тіла людини розташовується в середньому на 2,5см нижче мису крижової кістки і на 4-5см вище поперечної вісі кульшового суглоба. Вивченню ЗЦВ присвятили свої роботи М.Ф.Іваницький, В.М.Абалаков, А.А.Стукалов та інш. М.Ф. Козирев, вважає, що ЗЦВ коливається у чоловіків від рівня третього поперекового до рівня п’ятого крижового хребця, а у жінок – на рівні тіла першого крижового хребця при коливанні від п’ятого поперекового до першого куприкового.

Ці данні приведені в проекції на хребтовий стовп.

Якщо розглядати місце розташування ЗЦВ в трьох площинах то очевидно, що сфера, в якій може знаходитися ЗЦВ, буде розміщуватися в сагітальній площині на рівні миса крижової кістки, в горизонтальній - на 4-5

см вище віси лінії яка з'єднує кульшові суглоби і фронтальній – середина лінії що з'єднує мис крижової кістки з лобком.

Закінчуючи огляд ЗЦВ людини, слід відмітити особливості його розміщення.

1. Загальний центр ваги у різних людей розміщується по-різному. Це залежить від багатьох факторів: статі, тілобудови, віку, зросту та інш.
2. Центр ваги може змінюватися від положення тіла, при рухах, виконанні фізичних вправ та інш.

При анатомічному аналізі рухів в воді людини важливо знати центр об'єму тіла. Центром об'єму тіла людини називається місце (точка) прикладення усіх сил тиску води на його поверхню. Центр об'єму тіла людини розміщується декілька вище ЗЦВ. Це підтверджується тим, якщо людина лежить на спині у воді з витягнутими повздовж тіла руками то через деякий час, тіло з горизонтального положення переходить в вертикальне, тому що нижній кінець тіла (ноги) опускається. Тримається на воді, не рухаючись, можуть ті люди, у яких ЗЦВ і центр об'єму співпадають. Існує поняття як питома вага тіла. Це особливо має значення як один з показників фізіологічного розвитку і стану. Питома вага це є відношення маси тіла до об'єму:

$$D= m/v$$

де d - питома вага;

v – об'єм в $см^3$

m – маса в грамах

У чоловіків вона коливається в межах 1,040-1,055 це залежить від цілого ряду факторів (ступеню розвитку м'язів, зросту, відкладення жиру, тощо). У жінок питома вага тіла дещо менша за рахунок більшого відкладення жиру. Питома вага тіла має діагностичне і прогностичне значення під час тренувального процесу. Збільшення питомої ваги спортсмена говорить про наростання м'язової маси або навпаки.

2. Анатомічна характеристика деяких положень тіла.

Проводячи анатомічний аналіз положень тіла слід звертати увагу на такі ознаки:

1. Положення тіла (вертикальне, горизонтьалне, наклонне, голова вниз та інш.)
2. При якій опорі знаходиться тіло(верхня, нижня, змішана)
3. Діючі сили (на зжимання, на розтягування, на скручування).

4. Діючі сили (внутрішні, зовнішні)
5. Положення ЗЦВ або ЦВ окремих сегментів тіла
6. Положення центра об’єму (положення в воді)
7. Питома вага тіла людини.
8. Стан опорної площини
9. Види рівноваги.

Стійка

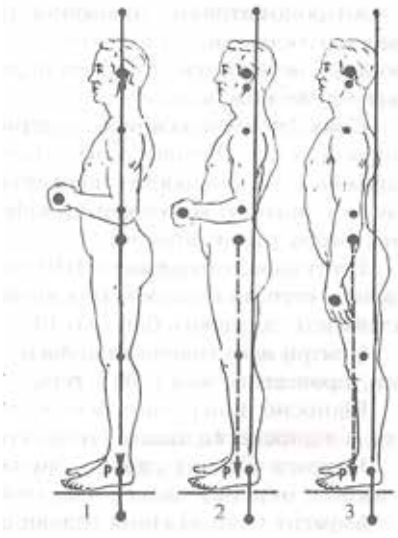
Це положення характерне для людини вироблене в процесі еволюції. Воно може використовуватись як робоча поза, вихідним положенням для рухів, фізичних вправ та інш. При стійці тіло займає вертикальне положення, руки опущені в повздовж тулуба, голова тримається прямо, ноги прикасаються з підлогою (нижня опора). Сила опори направлена донизу і діє здавлюючи на ланки тіла, чим ближче ланка до опорної поверхні, тим більший момент сили притяжіння. Одною з умов збереження рівноваги тіла людини в положенні стоячи являється розташування ЗЦВ над площиною опори. Якщо вертикаль цього центру виходить за межі опорної площини, то порушується рівновага і тіло падає. Окрім того, це положення може зберігатися тільки тоді коли рухомі ланки одна відносно другої входящі в склад тіла, утримуються за допомогою м’язів і зв’язок в закріпленому стані. Площа опори в цьому положенні утворена підошвенними поверхнями стоп і простором між ними. В такому положенні тиск тіла приходиться в більшій мірі на поверхню п’яточного бугра і головки плюснових кісток. Кути стійкості змінюються в залежності від вида стійок. В залежності від того як розміщується вертикаль з ЗЦВ тіла ближче до переднього або заднього краю стопи.

Розглядають види стійок.

1. Антропометрична.
2. Спокійна.
3. Напружена.

Види положень тіла людини стоячи

1. Антропометрична.
2. Спокійна
3. Напружена

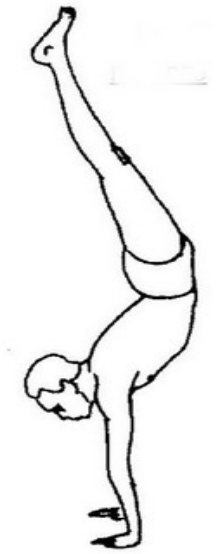


1. *Антропомтеричне положення* (стійка) служить вихідним положенням при вимірюванні довжини тіла. При цьому тіло випрямлене, чуть відхилено назад (спирається на стінку чи вимірюванну планку. ЗЦВ знаходиться приблизно в тій же фронтальній площині в якій знаходиться поперечні вісі головних суглобів нижньої кінцівки (кульшового, колінного та гомілково-стопного суглобів) і при вільно опущеній верхній кінцівки – плечового і ліктьового, а також центри ваги окремих ланок тіла (голови, тулуба і кінцівок). Це положення (стійка) не зовсім зручна тому що кут стійкості задній менше кута стійкості переднього і потрібно достатньо невеликих зусиль ззовні щоб визвати падіння тла назад. Окрім того, передня група м'язів тіла знаходиться в більше напруженому стані, що приводить до стомлення тіла людини.

2. *Спокійне положення* (стійка) характеризується тим, що все тіло знаходиться в розслабленому стані. Верхня частина тіла дещо відведена назад, а нижня навпаки - висунута вперед, що до деякої міри приводить до рівноваги тіла. Фронтальна площина проведена через ЗЦВ тіла проходить позаду поперечної вісі кульшового суглобу і спереду від колінного та гомілкового суглобі і приблизно посередині опорної поверхні стоп. Тому кути стійкості, передній і задній, а також бокові – однакові. Так як плечі сил ваги в кульшовому, колінному і гомілковостопному суглобах невеликі, як і їх моменти, то спокійне положення (стійка) в стоячім положенні зв'язані з мінімальною напругою м'язів. У цьому положенні як передня, так і задня групи м'язів тулуба знаходяться в деякій напрузі, утримуючи тіло в вертикальному положенні.

3. *Напружена стійка* характеризується тим, що ЗЦВ знаходиться поблизу передньої границі площіни опори, попереду поперечних вісей головних суглобів нижньої кінцівки: (кульшового, колінного та гомілковостопного). Передній кут стійкості дуже малий. Тому, щоб утримувати тіло у вертикальному положенні, м'язи задньої поверхні тулуба та нижніх кінцівок повинні постійно знаходитись в стадії скорочення, а це приводить до їх стомлення (трапецієвидний, ріменний, м'яз випрямлювач тулуба, великий сідничний, задня і латеральна групи м'язів гомілки, м'язи підошви стопи).

Стійка на кистях



При цій стійці тіло знаходиться у вертикальному положенні головою донизу. Ця вправа належить до вправ з нижньою опорою, тоді, коли вище розташовані ланки тіла урівноважуються нижче розташованими. Звідки, чим нижче розміщується ланка тіла, тим більше напружуються м'язи, і навпаки.

Площина опору при стійці на кистях мала, вона представлена опорними площинами кистей і площиною простору між ними. По відношенню ЗЦВ і опорної площи на кистях, цей вид стійки належить до умовно стійкої рівноваги (центр ваги знаходиться вище опорної площини). Так як ЗЦВ знаходиться високо над опорною площиною, десь на рівні першої крижової кістки, то кути стійкості дуже малі, то і стійкість цього виду положення - невелика.

Сила ваги стопи, що знаходиться в положенні згинання, урівнюється силою м'язів підошовної поверхні стопи і задньою групою м'язів гомілки. Момент сили ваги гомілки і стопи урівнюються силою скорочення чотириголового м'яза стегна. Від надмірного розгинання нижніх кінцівок в кульшовому суглобі заважає напруга передньої групи м'язів стегна та напруга клубово-стегнової зв'язки.

У поперековому відділі хребтового стовпа момент сили ваги прагне провести розгинання тулуба, а скорочення м'язів живота урівнюють вагу усіх вище розміщених ланок тіла.

У грудному відділі, навпаки, момент сили ваги сприяє згинанню хребтового стовпа, але їй заважають м'язи, що розгинають тулуб. М'язи нижньої кінцівки знаходяться при прокмаксимальній опорі. На верхніх кінцівках, в області лучезап'ястного суглоба, всі м'язи знаходяться в напруженому стані (м'язи передпліччя і кісті). У ліктьовому суглобі напружені м'язи задньої групи плеча, які запобігають згинанню передпліччя у цьому суглобі. В області плечового суглоба напружені не тільки м'язи, що укріплюють його, а і всі м'язи пояса верхньої кінцівки, що укріплюють його кісткову основу. Невеликі коливання тулуба вперед і назад урівнюються напругою грудних і найширших м'язів спини. Тулуб під впливом земного притяжіння опускається вниз, але цьому заважають скорочення м'язів, які при положенні «стоячи» піднімають пояс верхніх кінцівок при нижній опорі

(грудинно-ключично-сосцеподібний м’яз), що піднімає лопатку, верхні пучки трапецеподібного та інші.

Дихання при виконанні стійки на кистях погіршується, тому що грудна клітина в верхніх і середніх відділах фіксована м’язами пояса верхніх кінцівок, плечового суглоба і м’язами живота. При цьому положенні дещо погіршується кровообіг. Відтік крові від голови стає повільним, що приводить до розширення судин голови та шиї. Підвищується тиск у цих судинах, про що свідчить почервоніння обличчя.

Вис на прямих руках

При висі на прямих руках тіло знаходиться у вертикальному положенні: руки фіксовані до гімнастичного снаряду (кільця, перекладина), голова тримається прямо, тулуб розігнутий, ноги витягнуті і розігнуті в кульшовому і колінному суглобіах, а у гомілковостопному і суглобах стопи загнуті. Руки можуть бути або пронірувані (великі пальці рук розміщені один до другого) або супініровані (великі пальці в різні боки). Площина опори при висі на витягнутих руках приставлена площиною опорної поверхні кистей рук і простіром, що знаходиться між ними. Сила ваги направлена вниз і діє на розрив між ланками тіла, але цьому протидіє сила м’язів. ЗЦВ розміщений нижче опорної площини, тому тіло знаходиться в положенні стійкої рівноваги. Найбільше навантаження припадає на м’язи верхніх кінцівок, які повинні утримувати пальцями спортивний снаряд і запобігати розривам у суглобах і зв’язках верхніх кінцівок. Найбільший тягар припадає на передню групу м’язів передпліччя і кісті - згиначів кисті і пальців. У ліктьовому суглобі сама будова його передбачає зменшення навантаження на задню групу м’язів плеча. Ліктьовий відросток ліктьової кістки упирається в блок плечової кістки і запобігає її перерозгинанню. Плечовий суглоб фіксують ті м’язи, які опускають пояс верхньої кінцівки, а також м’язи, що утримують лопатку від руху вперед і вгору (великий та малий грудні м’язи, передній зубчастий, трапецієподібний, верхні пучкі м’язів, що піднімають лопатку; ромбовидний, грудинно-ключично-сосковий м’язи). При цьому, головка плечової кістки утримується в суглобовій впадині лопатки напруженням довгої головки трьохголового м’яза плеча. Також беруть участь у фіксації плечового суглоба найширший м’яз спини, клювоплечовий, двоголовий м’яз, підлопатковий, під – і надосні м’язи, великий круглий. Лопатка фіксується головним чином напряганням

ромбовидного, трапецієвидного, найширшого м’язами. На м’язи тулуба і нижніх кінцівок напруга дещо менша. Стопи утримуються силою м’язів підошвеної поверхні, а також групою м’язів задньої і латеральної поверхні гомілки; гомілка – напружена чотироглавим і великосідничним м’язами. Тулуб утримується напругою м’язів згиначів і розгиначів тулуба, в меншій мірі - м’язами живота. Усі м’язи при цій вправі діють припроксимальній опорі. Грудна клітина розтягнена і тому, грудне дихання недостатнє, а виконується за рахунок скорочення діафрагми, незважаючи на те, що опускання діафрагми теж погіршується. Найбільш раціональним хватом у висі на прямих руках є такий, коли кістки рук знаходяться на ширині плечей. Цей вид хвата використовується при тренуванні м’язів верхньої кінцівки й пояса, а також м’язів спини та живота. Покращує дефекти осанки та дихання. При широкому хваті, для фіксації лопатки, необхідне більше навантаження на ромбовидний і трапецієвидний м’язи. Це також використовують при необхідності посилювати ці м’язи.

Вис на зігнутих руках

Це положення характеризується тим, що згиначі передпліччя знаходяться в скороченому стані: дуже напружені (плечовий, плечолучевий, дельтовидний м’язи) і виконують велику роботу. Місце початку і місце прикріплення м’язів розташовані на невеликій відстані, і виконують згинання плеча до передпліччя, а не навпаки. В цій вправі велику роль відіграють ті м’язи, які приводять і згинають плече (найширший м’яз спини, великий круглий, великий грудний). Одночасно в розгинанні плеча (відведенні плеча назад) приймають участь і довга головка триголового м’яза). У висі на зігнутих руках тіло знаходиться не в вертикальному положенні, як у висі на прямих руках, а в нахиленому. Це положення є єдино можливим для збереження рівноваги, тому що тільки в такому положенні ЗЦВ тіла знаходиться безпосередньо під опорною площиною. При висі на зігнутих руках дихання погіршується ще більше, ніж при висі на прямих руках. Це пояснюється тим, що м’язи, які починаються на кістках поясу верхніх кінцівок і прикріплюються до грудної клітини, як і м’язи черевного пресу, знаходяться в більш скороченому вигляді ніж при висі на прямих руках.

Вис прогнувшись

У цьому положенні тіло розміщується вертикально вниз головою. Руки вздовж тулуба і фіксовані до гімнастичного снаряду. Тулуб розігнутий, ноги прямі, підняті догори, носки витягнуті. Робота м'язів верхньої кінцівки подібна роботі при положенні в висі на прямих руках. Але робота м'язів плечового поясу і м'язів, що розтягуються від тулуба до плечової кістки, зовсім друга. Якщо в висі на прямих руках скороченими є м'язи, які опускають пояс верхньої кінцівки, то у висі прогнувшись – навпаки, ті, що піднімають.

По суті, робота м'язів зводиться не до опускання пояса верхньої кінцівки відносно тулуба, а до підняття і утримання тулуба відносно верхньої кінцівки. Завдяки силі своєї ваги тулуб в цьому положенні є більш рухомим, ніж верхні кінцівки і прагне опуститися донизу. А верхні кінцівки і пояс більш фіксовані. Під час виконання цієї вправи найбільше навантаження несуть такі м'язи: трапецієвидна (її верхня частина), м'яз, що піднімає лопатку, грудинно-ключично-сосковий. Окрім того, виконують роботу м'язи, що утримують лопатку від зміщення, фіксуючи пояс верхньої кінцівки відносно тулуба (передня зубчаста, ромбовидна та трапецієвидна. Найширший м'яз спини та великий грудинний м'язи запобігають коливанням тулуба вперед і назад відносно фіксованих рук. Якщо розглянути точку фіксації на кистях рук, то ЗЦВ тіла знаходиться нижче цієї точки, і таке положення належить до стійкої рівноваги. Але, якщо відхилити ноги вперед чи назад, то повернути тіло в попереднє положення буде дуже важко. Це пояснюється тим, що тулуб і голова по відношенню до верхніх кінцівок знаходяться в положенні відносно стійкої рівноваги, тому що ЗЦР голови тулуба і ніг розміщується вище, ніж пояс верхньої кінцівки. Тому для збереження рівноваги тіла, потрібна велика робота м'язів. Під впливом земного тяжіння внутрішні органи переміщуються вниз, що погіршує роботу органів дихання та серцево-судинної системи.

Упор на паралельних брусах

При упорі на брусах тіло знаходиться у вертикальному положенні, руки випрямлені і розміщуються вздовж тулуба, фіксовані до спортивного снаряду. При цьому знаходиться в закріплювальному стані пояс верхньої кінцівки. Ця вправа належить до положення із змішаною опорою. Площина опору верхніх кінцівок представлена площиною кистей рук і простіром між ними. Голова, тулуб і нижні кінцівки мають верхню опору – пояс верхніх кінцівок. ЗЦВ тіла, по відношенню до верхніх кінцівок, розміщається вище площини опори і являє собою обмежено стійку рівновагу. По відношенню до іншої частини тіла він знаходиться нижче площини опору, забезпечує йому стійку рівновагу. Сила ваги тіла в області верхніх кінцівок здійснює здавлювальний вплив, що зростає зверху вниз, а в області тулуба вона діє на розрив.

Робота рухового апарату при виконанні упора на паралельних брусах зводиться головним чином, до протидії силі ваги і утриманні рук у виправленому положенні, а пояс верхніх кінцівок в фіксації по відношенню до тулуба. Кисть, під впливом сили ваги тіла, знаходиться в розігнутому стані. Найбільше навантаження припадає на променевозап'ястний суглоб, який укріплюється м'язами, що розміщуються навколо нього. Під впливом ваги тіла в ліктьовому суглобі плече по відношенню до передпліччя намагається зігнутися, але цьому протидіють м'язи задньої поверхні плеча (триголовий та ліктьовий). Але надмірному розгинанню плеча заважають м'язи передньої поверхні плеча (двоголовий, плечовий, плечопроменевий, круглий привертач). Пояс верхньої кінцівки, при виконанні цієї вправи, опирається на головку плечової кістки і в укріпленні плечового суглоба беруть участь м'язи, що розміщуються навколо нього (великий грудний, найширший м'яз спини, підлопатковий, підосний, великий та малий круглі, довга головка триголового м'яза плеча). Опусканню тулуба, під впливом сили ваги, заважають м'язи, що опускають пояс верхньої кінцівки. До них належать малий грудний, нижня частина трапецієвидного, підключичний, передній зубчастий (його нижні зубчики), а також фіксуючі м'язи лопатки (ромбовидний і трапецієвидний).

При виконанні цієї вправи тулуб знаходиться в розігнутому стані, нижні кінцівки виправлені з відтягнутими носками. Це досягається за допомогою скорочення м'язів задньої групи спини (розгинач тулуба), а також скороченням великого сідничного м'яза, чотириголового м'язів стегна, м'язів

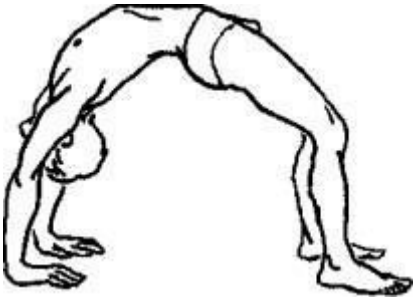
задньої поверхні гомілки (триголовий м’яз, довгий згинач пальців) мало гомілкові м’язи, та м’язи підошвеної поверхні стопи.

Грудна клітина при упорі знаходиться в дещо розтягнутому стані завдяки напруженню м’язів, що піднімають ребра. Дихання відбувається завдяки дихальним рухам діафрагми.

Якщо упор виконується на кільцях, то напруга на м’язи значно збільшується тому, що вони повинні одночасно заважати розходженню кілець в боки. Це виконують ті м’язи, які приводять плече. Більше всього навантаження в цьому разі припадає на великий грудний м’яз і на найширший м’яз спини.

Вправа «упор» розвиває м’язи пояса і вільної верхньої кінцівки, а також м’язи спини, що покращує осанку тіла.

Гімнастичний міст



Гімнастичний міст.

1. Чотироглавий м’яз.2. М’яз напружуючий широку фасцію стегна. 3. Триголовий м’яз плеча.

У цьому положенні тіло являє собою дуго образно вигнуту фігуру з більшим чи меншим радіусом кривизни. Із зовнішніх сил, що діють при виконанні цієї вправи, слід відмітити окрім сили ваги ще і силу тертя, без дії якої дуже важко виконати міст. Площина опори окреслена площинами долонь та простіром між ними та площинами підошов і простірами між ними. ЗЦВ розміщується вище площини опори і назовні тіла декілька нижче хребтового стовпа, приблизно посередині площини опори. В цьому разі це положення являє собою умовно стійке. Передній і задній кути стійкості відносно великі, тому ступінь стійкості значна. Тіло, розміщене таким чином, що в гомілковостопному і колінному суглобах відбувається згинання, а в кульшовому суглобі і в між хребцевих – розгинання. Грудний кіфоз

зменшується, а поперековий і шийний лордози збільшуються. Міжхребцеві диски в поперековому відділі спереду розтягнуті, а позаду сплющені.

У цій вправі пояс верхніх кінцівок переміщений ближче до голови. Нижній кут лопатки повернутий в латеральний бік, головка плечової кістки упирається в акроміальний відросток. В плечових і ліктьових суглобах, як і в лучезап'ястних, відбувається повне розгинання.

У стадії повного розгинання знаходяться м'язи живота (особливо прямі, великий і малий, грудні м'язи, передні зубчасті, ключво-плечовий, найширший м'яз спини, згиначі кисті і пальців. Найбільше навантаження припадає на м'язи, які знаходяться в області хребтового стовпа (розгиначі тулуба). На ногах особливе навантаження несуть на собі м'язи підошви стоп, задня і латеральна група гомілки, а також великий сідничний м'яз. Оскільки пояс верхніх кінцівок фіксований за допомогою рук, які опираються на опорну площину, то голову і тулуб утримують м'язи, що піднімають плечовий пояс і які беруть початок від кісток голови і шиї і прикріплюються на кістках поясу верхніх кінцівок (великий грудний м'яз і найширший м'яз спини). На плечі найбільше навантаження припадає на триголовий м'яз, який запобігає згинанню руки в ліктьовому суглобі, тобто проводить не розгинання передпліччя, а розгинання плеча. Фіксації кісток в плечовому суглобі допомагає анатомічна будова цього суглоба, де блокова вирізка ліктьової кістки захоплює блок плечової кістки, а ліктьовий відросток упирається в одноіменну ямку плечової кістки. Оскільки хребтовий стовп надто розігнутий і голова запрокинута назад, то грудна клітина знаходиться в розтягнутому стані, як в положенні вдиху, то це погіршує функцію дихання. М'язи живота розтягнуті і це заважає нормальному руху діафрагми, вона знаходиться в стані видиху. Це негативно впливає на акт дихання. Таке положення тіла негативно впливає на кровообіг і рух лімфи. Тому не рекомендується знаходитися довго в цьому положенні.

3. Анатомічна характеристика поступальних рухів тіла.

Загальна характеристика рухів

Рухи людини складні і різноманітні. І всі ці рухи можна розділити на дві групи: прості рухи і складні. Прості рухи – це рухи, які відбуваються в окремих суглобах при виконанні певних вправ. Сукупність рухів, за допомогою яких відбувається переміщення тіла в просторі, отримали назву локомоції (від лат. Locus– місце, motio - рух).

Переміщення тіла людини в просторі відбувається в результаті відштовхування його від опорної поверхні або його притягнення, або одноразово відштовхування і притягання. При цьому зовнішні сили, що діють на організм (сила ваги і сила реакції опору), взаємодіють з внутрішніми силами як активними, так і пасивними (активна сила – сила м'язової тяги і пасивні – сили опору ланок суглобів і зв'язок), що приводить до переміщення тіла в просторі. Локомоції відбуваються завдяки комбінаційній роботі м'язів, одні з яких виконують статистичну роботу, утримують окремі ланки тіла, а другі – динамічну. В залежності від характеру рухомої діяльності правої і лівої половини тіла людини рухи розділяють на симетричні і асиметричні. Під час симетричних рухів обидві половини тіла виконують одні і ті ж рухи, а при асиметричних – різні. Тому аналіз роботи рухового апарату при симетричних рухах проводяться з одного боку, а при асиметричних – з обох. Симетричні рухи, в свою чергу, можуть бути одночасно симетричними (плавання стилем брас) і різночасно-симетричними (ходьба, біг, плаванням спосібом кріль). Рухи можуть відбуватися без зміни місць, тобто рух на місці (присідання).

В залежності від структури рухів їх розділяють на циклічні і ациклічні. Циклічні локомоції – це ті, при яких одні і ті ж рухи постійно повторюються в певній послідовності. Тому після кожного циклу рухів усі ланки тіла повертаються в вихідне положення (ходьба, біг, переміщення на лижах). При ациклічних рухах повторення рухів не відбувається (це одноактні рухи). В залежності від характеру переміщення тіла локомоції можна розділити на поступальні, обертальні та змішані (поступально-обертальні). Поступальними рухами називають такі рухи, при яких точки тіла по відношенню до площини опори і одна до другої утворюють паралельні лінії (ходьба, біг, стрибки) частково є природними і їх кінцеве формування закінчується в різні періоди життя дитини. Провідну роль в координації рухів належить нервовій системі.

І.П. Павловим відносно ходьби сказано: «Что это есть действие, расчитанное на известное соотношение с внешним миром. Но если вы возьмёте ряд животных, то увидете, что эта деятельность исполняется двумя системами – и при помощи безусловных рефлексов, и при условных. Причём, здесь можно наблюдать постепенный переход, смену безусловных рефлексов условными. У низших животных ходьба основана целиком на безусловных рефлексах и начинается сейчас же после рождения без всякой выучки. Но чем выше животное, тем больше в эту локомоторную деятельность вмешиваются временные рефлексы. В этих условиях рефлексы до некоторой степени заменяют собой прежние безусловные. Из этого выходит, что у

высших животных уже необходима выучка ходьбе» (И.П.Павлов. Полн.собр.соч. Т.У. М-Л 1952, стр.540).

Ходьба

Ходьба – це один із основних видів переміщення тіла в просторі. Вона є складним локомоторним актом, в якому беруть участь майже всі механізми рухового апарату, а також системи рухового апарату та системи, котрі регулюють його діяльність. Відштовхнувшись від землі, тіло зустрічає рівну і протилежну по напрямку протидію грунту, без чого ходьба була б неможливою. Якщо силу цього опору розкласти на складові, то одна із них, яка залежить від жорсткості підлоги, буде направлена вертикально, а друга, яка залежить від сили тертя її поверхні і нижньою поверхнею стоп – горизонтально. Якби жорсткість була незначною, то ходьба була важкою. Наприклад, ходьба по глибокому ніздрюватому снігу погіршується із-за її малої жорсткості, а по льоду – із-за незначного тертя. Рухи можливі в цьому випадку тільки короткими кроками. Поверхня, по якій відбувається ходьба, називається опорною поверхнею. Із положення стоячи ходьба починається з виносу однієї ноги вперед чи назад. При цьому тіло подається вперед,вертикаль, опущена з точки ЗЦВ, виходить за межі опорної площини, тіло приймає стан не стійкої рівноваги, і щоб не впасти на землю, необхідно винести одну ногу вперед (чи назад) і прийняти нову площину опори. Винос однієї ноги вперед чи назад називається простим кроком. Якщо друга нога буде перенесена мимо першої (опорної) ноги і винесена вперед, то такий рух буде називатися одинарним кроком. Кожний одинарний крок може бути розділений на два простих – «задній крок» і «передній крок». «Задній крок» - це коли задня нога приставляється до вертикалі тіла, передня виноситься від вертикалі вперед до площини опори. Як передній, так і задній кроки є «простими кроками». Щоб тіло при ходьбі зробило повний цикл руху необхідно після одинарного кроку однією ногою зробити такий же крок другою. Ці два кроки складають «подвійний крок», який складає основу ходьби. При подвійному кроці відбувається накладка одного простого кроку на другий простий, то кожний подвійний крок по пройденому шляху буде рівнятися трьом простим або півтора одинарного. По виконаним ногами рухам кожний подвійний крок складається з чотирьох простих кроків – двох простих однією ногою і двох простих – другою. При ходьбі тіло повторно виконує одні і ті ж рухи, при цьому рух однієї половини тіла, уявляє собою дзеркальне відображення руху другої половини. Кожний одинарний крок має періоди подвійного і одинарного опору. Подвійний опір – тіло опирається об землю двома ногами, а одинарний – однією. Двохопірний період

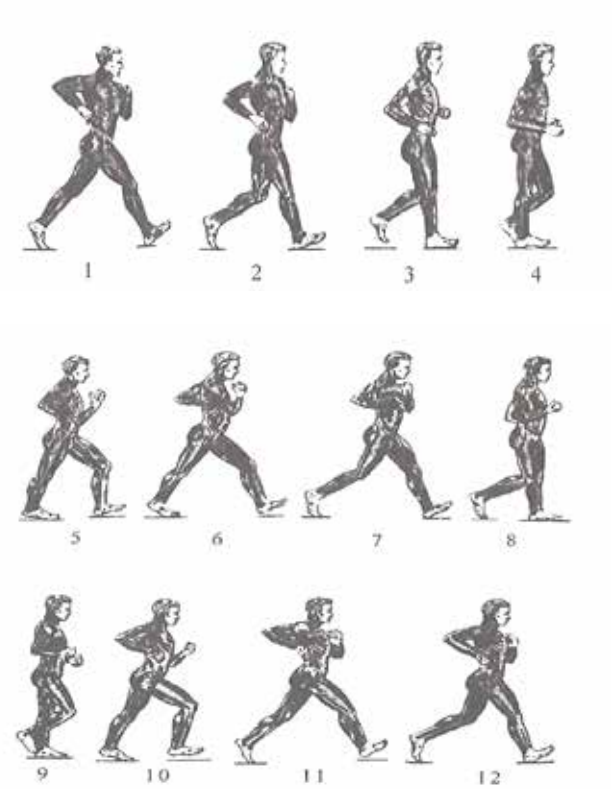
характеризується тим, що тіло опирається об землю двома ногами, при цьому, в деякому середньому положенні одна нога опирається п'ятою , а друга – носком. Одночасної опори всією підошвеною поверхнею обох стоп при звичайній ходьбі не буває. В період одинарної опори тіло опирається на землю однією ногою, тоді як друга переміщується вперед, не торкаючись опорної поверхні. Фаза руху, коли одна проходить мимо другої ноги, що опирається об землю, називається «моментом вертикалі». Таким чином, кожний одиночний крок можні розділити на такі фази:

1) фаза подвійної опори;
2) задній крок («задній поштовх» по Є. А.Котіковій);
3) момент вертикалі
4) «передній поштовх» (по Є.А.Котіковій).

За період усього подвійного кроку тіло знаходиться то у фазі одинарної, то у фазі подвійної опори, але не губить контакти з опорною поверхнею. Контакт з опорною поверхнею є характерною особливістю ходьби по відношенню до інших локомоторних рухів (біг, стрибки).

Нога, що зтикається із землею під час одинарного опору тіла, називається «опірною», а друга, яка не опирається об землю, називається «вільною» або «переносною». Власне кажучи, та нога, що знаходиться в положенні «заднього кроку» називають «задньою», а в положенні переднього кроку – «передньою». Ці визначення переносяться і на верхні кінцівки, які під час ходьби виконують координаційні рухи назад і вперед. Умовно називають верхню кінцівку в період заднього маху «задньою» рукою, а період переднього маху – «передньою» рукою.

Тепер розглянемо детально фази ходьби. Усі рухи кожної ноги, які виконуються в період подвійного кроку, можна розділити на шість окремих фаз. Даючи характеристику фазам ходьби, слід звертати увагу на такі моменти: а)діючі сили, які діють під час цієї фази; б)техніка і динаміка виконання; в) роботу активних і пасивних сил тіла людини.



1,2,3,4 – передній крок опорної ноги, 5 – момент вертикалі опорної ноги; 6,7,8,9 – задній крок опорної ноги; 10 –задній крок вільної ноги; 11 – момент вертикалі вільонїх ноги; 12 – передній крок вільної ноги

Перша фаза (передній крок опорної ноги) починається з того, що нога виноситься від вертикального положення вперед, при цьому стопа приземляється з п’яти на носок, виконуючи обертальний рух навкруг гомілковостопного суглоба. Цей рух називається «перекатом стопи» і продовжується протягом другої і третьої фази, тобто до тих пір, поки знаходиться в опорному періоді.

Підошвена поверхня стопи під час приземлення знаходиться приблизно під прямим кутом до повздовжньої осі гомілки і виконує при цьому «передній поштовх» за рахунок дії зовнішньої сили опору. Під час приземлення стопи повне розгинання ноги в колінному суглобі до деякої міри відбувається пасивно. Зовнішні сили, які придають тілу поштовх вгору і назад, трохи загальмовують рух вперед переборюються силою інерції тіла, а також більш сильним поштовхом «задньої» ноги, і тіло рухається вперед. В тому разі, якщо людина, що здійснює рух, не встигне виставити ногу вперед і не отримає нову поверхню опори, то може відбутися падіння тіла. Разом з приземленням «передньої» ноги тіло отримує подвійний опір. Робота м’язів у цій фазі починається зі скорочення м’язів, що згинають стегно (клубово-поперековий та чотириголовий). По мірі приближення ноги до землі більш скорочуються м’язи ноги, що виконують статичну функцію і сприяють утриманню ноги у виправленому стані. Розігнуте положення кожного суглоба утримується стегновими головками чотириголового м’яза. При опорі на п’ятку на початку руху, функцію розгинання стопи виконують м’язи передньої поверхні гомілки (передній м’яз гомілки, довгий розгинач великого пальця і довгий згинач пальців). При перекаті стопи з п’ятки на носок збільшуються скорочення чотириголового м’яза стегна та задньої

групи м’язів гомілки, а також задньої поверхні стегна. Так закінчується перша фаза ходьби.

Друга фаза (момент вертикалі опорної ноги).

Ця фаза характеризується тим, що стопа повністю знаходиться на опорній площині. Вертикаль, опущена з ЗЦВ, збігається з поздовжньою віссю опорної ноги і вся вага тіла приходиться на кістки нижньої кінцівки. Нога повністю виправлена і завдяки виправленій кінцівці тіло займає найвище положення. М’язи ноги, як передньої поверхні, так і задньої, знаходяться в стадії скорочення і тим запобігають згинанню нижньої кінцівки в суглобах під дією сили ваги. Слід відмітити роботу м’язів зовнішньої поверхні кульшового суглоба (м’язи, що відводять стегно), яка починається ще в першій фазі і полягає в тому, щоб запобігти опусканню тазу в протилежний бік, в бік вільної ноги. До цих м’язів відносяться, головним чином, малий та середній сідничні м’язи, верхня частина великого сідничного, м’яз напружувач широкої фази стегна, а також глибокі м’язи тазу, такі як грушоподібний, внутрішній затульний м’яз та м’язи близнюки. М’язи задньої поверхні стегна і великий сідничний м’язи, крім того запобігають від надмірного нахилу тулуба вперед.

Третя фаза – задній крок опорної ноги.

У цій фазі вага тіла перенесена на носок. Під час перекату стопа починає з п’ятки відривання від землі. Відбувається повертання стопи навкруги головок плюснових кісток. Як п’ята в першій фазі, так і носок в третій фазі, є опорою для тіла, навкруги яких і відбувається обертання. Загальна назва такої рухливої опори – «гіпомохліон». Одночасно відбувається згинання стопи навкруги поперечної вісі гомілковостопного суглоба і повне розгинання гомілки в колінному суглобі. Ця фаза закінчується поштовхом носка стопа. В цьому русі беруть участь м’язи задньої і латеральної поверхні гомілки та підошвеної поверхні стопи. В плюснофалангових суглобах безпосередньо перед поштовхом відбувається пасивне розгинання пальців. Це розгинання, без сумніву, збільшує амплітуду згинаючої дії названих м’язів. До м’язів гомілки, зростання скорочення яких відбувається в третій фазі, належать: триголовий м’яз гомілки, довгий згинач великого пальця, довгий згинач пальців, задній великогомілковий м’яз, малогомілкові м’язи – довгий і короткий. Слід відмітити, що під час скорочення великогомілкового м’яза і при підйомі стопи цей м’яз відіграє велику роль в укріпленні склепіння стопи.

На прикінці третьої фази скорочення м'язів з боку кульшового суглоба зменшується, а збільшується скорочення задньої групи м'язів стегна, яке після відриву ноги від землі буде виконувати згинання гомілки, але уже в

наступній фазі. Безпосередньо перед кінцем цієї фази тіло отримує сильний поштовх, направлений вперед і вгору, який називається – «заднім поштовхом».

Четверта фаза. Задній шаг вільної ноги.

При цій фазі відбувається згинання ноги в кульшовому, колінному і гомілковостопному суглобах. М'язи виконують роботу при проксимальній опорі, м'язи задньої і зовнішньої поверхні стегна розслабляються (сідничний, двоголовий м'яз стегна, півсухожилковий, півперетинчастий, м'язи стегна). Одноразово починають скорочення м'язи передньої поверхні стегна (прямий м’яз стегна, кравецький, м’яз - натягач широкої фасції, а також клубово-поперековий). М’язи задньої поверхні стегна, згиначі гомілки, залишаються скороченими. Вони утримують гомілку в деякому скороченні і в зігнутому положенні. Під час руху в цій фазі м'язи зовнішньої і задньої поверхні гомілки розслабляються, зате відбувається скорочення м'язів передньої поверхні (передній великогомілковий, довгий розгинач пальців, довгий розгинач великого пальця). Вони утримують стопу і пальці в розігнутому стані.

П'ята фаза. Момент вертикалі вільної ноги.

Ця фаза характеризується тим, що переносна нога трохи зігнута в колінному і розігнута в гомілковостопному суглобах, рухається мимо опірної. Швидкість цього руху більша ніж в попередній і в послідовній фазі. М'язові групи і окремі м'язи знаходяться в стадії скорочення як і в попередній фазі. Слід замітити, що під час руху, переносна нога знаходиться під деяким кутом до поверхні, а це говорить за те, що її центр ваги знаходиться позаду від вертикалі – це одне, а друге – не зважаючи на те, що м'язи латеральної поверхні ноги знаходяться в скороченому стані і попереджають коливання тулуба в бік переносної ноги, незначні коливання все ж таки відбуваються. В зв’язку з цим, під час руху відбуваються коливання тіла навкруги горизонтальної і фронтальної вісях.

Шоста фаза. Передній шаг вільної ноги

Під час цієї фази рух стегна зменшується, а гомілка продовжується рухатись вперед завдяки розгинанню в колінному суглобі. Цей рух відбувається за рахунок "балестичного" скорочення чотириголового м'яза стегна. В кінці шостої фази гомілка повністю розгинається під час приземлення на ногу з п’яти. Після цього рух переходить в першу фазу. На цьому повний цикл руху закінчується. Наступає його повторення. Друга фаза однієї ноги завжди відповідає п’ятій фазі другої ноги. Перша фаза відповідає четвертій фазі другої, а третя фаза однієї відповідає шостій фазі другої. Число кроків за одну хвилину під час звичайної ходьби дорівнює приблизно

100-120. При швидкій ходьбі можливе зростання кроків до 170-190. При темпі 170-190 кроків за хвилину звичайна ходьба переходить в біг. Довжина кроку у людини при рості 170 см. дорівнює приблизно 75 см.

Відштовхуючись під час ходьби від опорної поверхні, тіло зустрічає рівний і протилежний по напрямку опір, без цього опору ходьба була б неможливою. Якщо силу цього опору розкласти на складові, то одна із них, яка залежить від жорсткості опорної поверхні (землі, дерев'яного настилу, тощо) буде направлена вертикально,а друга, що залежить від сили тертя між поверхнею і підошвою, горизонтально. Таким чином, характер опорної поверхні відіграє значну роль в такому виді локомоцій, як ходьба.

Сила ваги тіла під час ходьби виконує як тормозну, так і рухливу роль. При переході тіла із стоячого положення до ходьби, перший момент руху супроводжується виведенням вертикалі ЗЦВ за передню границю опорної площини, що приводить до втрати рівноваги. В наступний момент, коли нога виноситься вперед, з'являється нова площина опору і рівновага відновляється.

ЗЦВ під час ходьби рухається не по прямій лінії, а виконує коливання. Під час подвійного опору ЗЦВ займає найбільш низьке положення, а в період одинарного опору-найбільш високе. Поперечні коливання тулуба виникають тому, що під час одиночного шагу тіло здвигається в біг опорної ноги.

Не залишається осторонь і робота м'язів тулуба під час ходьби. В фазі переднього шагу опорної ноги, тулуб, під дією сили ваги, трохи нахиляється вперед. Для того, щоб його підтримувати напружуються м'язи задньої ноги, щоб попередити падіння тіла назад, напружуються м'язи передньої поверхні тулуба, переважно м'язи живота. В момент вертикалі опорної ноги напруження м'язів, які випрямляють хребет на протилежній стороні, заважають опускання тазу в бік вільної кінцівки.

Під час виносу вперед вільної ноги тулуб разом з тазом повертається навкруги вертикальної вісі в бік опорної ноги. При цьому напружується внутрішній косий м'яз живота на стороні опорної ноги і зовнішній косий м'яз живота, поперечно-остиста і клубово-поперекова на протилежній стороні.

Рухи тазу під час ходьби відбувається навкруги трьох взаємно перпендикулярних вісей: передньозадньої, вертикальної і поперечної. Рух тазу навкруги передньозадньої вісі полягає в тому, що він опускається на боці вільної ноги. Навкруги поперечної вісі відбувається рух вперед в фазі заднього шаху опірної ноги, і назад в фазі переднього шагу опірної ноги. Завдяки цим рухам довжина шагу збільшується.

Рухи верхніх кінцівок під час ходьби відбувається в протилежних відносно нижніх кінцівок напрямках. Завдяки цьому зменшується повертання

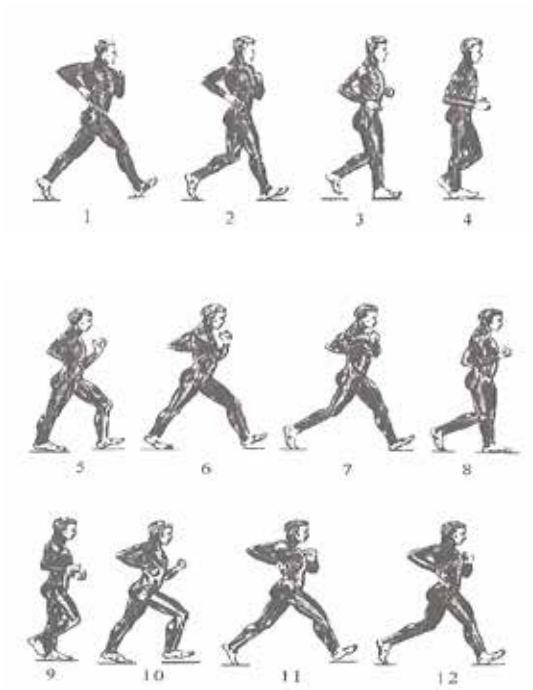
тулуба навкруги вертикальної вісі. Що відбувається завдяки поштовху "задньої" ноги. Робота м'язів пояса верхньої кінцівки і вільної верхньої кінцівки під час звичайної ходьби незначна.

Під час руху верхньої кінцівки вперед скорочуються м'язи-згиначі в плечовому суглобі і частково в ліктьовому, а під час руху назад - м'язи-розгиначі в цих суглобах. В цих рухах ритмічно скорочуються передня і задня частини дельтоподібного м'яза. Під час бистрої ходьби амплітуда руху рук зростає. При русі руки вперед м'язи виконують балістичну роботу (рух плеча закінчується, тоді як передпліччя і кисті продовжують рухатись). Навпаки, при задньому маху верхньої кінцівки відбувається повне розгинання передпліччя в ліктьовому суглобі, тоді як в плечовому суглобі плече продовжує рух. М'язи верхньої кінцівки під час руху виконують роботу при проксимальній опорі. Рухи верхньої кінцівки зменшують обертання тулуба і придають йому більш симетричне положення під час руху.

Слід помітити, що положення тіла людини і його частин під час ходьби, довжина фаз, особливості моторики, постава тулуба у кожної людини індивідуальна, а це і виявляє характер його ходи. Особливості структури тіла, характер ходи формуються в дитячому віці і в старшому віці можуть змінюватися.

В природі існують декілька видів ходьби під час яких рухи, які виконуються окремими частинами тіла, бувають різними. Ми зупинимось на деяких із них, які з нашої точки зору мають значення для спортивної практики.

Спортивна ходьба



Спортивна ходьба.
1,2,3, – передній крок опорної ноги, 4 – момент вертикалі опорної ноги; 5,6,7,8 – задній крок опорної ноги; 9- момент вертикалі вільонї ноги; 10,11 – передній крок вільної ноги, 12 – двохопорний період

Особливості цього виду ходьби характеризується так: а) нижні кінцівки під час руху знаходяться майже завжди в розігнутому стані, але деяке згинання вільної кінцівки необхідне;

б) приземлення відбувається з п’яти на випрямлену ногу, тому нога виконує ресорну функцію недостатньо;

в) тулуб випрямлений, голова закинута назад. Пояс верхньої кінцівки піднятий, плечі відведені в сторони;

г) довжина шагу значно більша ніж при звичайній ходьбі і у добре тренованих спортсменів може досягати більше метра;

д) збільшений темп руху. Він може досягати 200-210 кроків за 1 хв. Таким чином, швидкість руху спортсменів досягається за рахунок більшої довжини кроку і темпу руху(до 15 км за год.). При спортивній ходьбі в момент вертикалі таз декілька опускається на боці вільної кінцівки, що приводить до збільшення навантаження на м'язи, які відводять стегно. Напруження цих м'язів заважає цьому нахилу. У більшості спортсменів відмічається невелике перерозгибання у колінному суглобі опорної ноги, що на думку Н.Г. Озоліна, може привести до збільшення поштовху за рахунок випрямлення цієї ноги. Невеликі коливання в вертикальному напрямі ЗЦВ тіла при цьому виді ходьби збільшують швидкість руху. Під час винесення вперед вільної ноги відбувається повертання тазу, а разом з ним і ноги вперед, що збільшує довжину кроку.

Руки під час спортивної ходьби зігнуті в ліктьових суглобах, амплітуда їх рухів більша ніж при звичайній ходьбі. Робота м'язів при спортивній ходьбі характеризується більшою інтенсивністю.

Ходьба прігібним кроком

Цей вид ходьби характеризується декількома признаками, які відрізняють його від звичайної ходьби.

По-перше, тіло під час усіх фаз ходьби знаходиться в зігнутому стані.

По-друге, нижні кінцівки в колінному суглобі розгинаються не повністю за виключенням «заднього шагу».

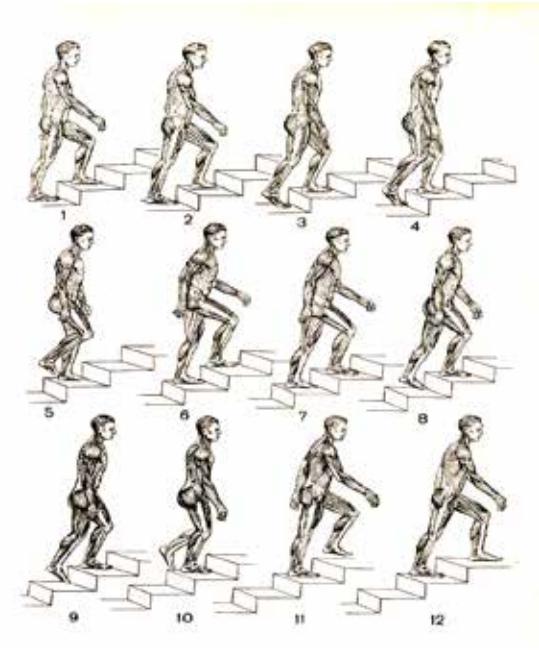
По-третє, робота м'язів при цьому виді ходьби значно більша, ніж при звичайній ходьбі.

Нагиб тулуба вперед використовується для поступального руху вперед. В зв’язку з більшим нагибом тулуба вперед необхідно виставляти ногу вперед, роблячи більший крок, ніж при звичайній ходьбі. Виставлена нога вперед приземляється не з п'яти, а на цілу стопу, тому при цьому виді ходьби зменшується коливання тулуба.

Особливо велику роботу виконує чотириголовий м'яз. Він знаходиться в стадії скорочення на протязі всього періоду опору(перша, друга і третя фази), виконуючи утримуючу і долаючу роботу. М'язи задньої поверхні кульшового суглобу, особливо великий сідничний м'яз, при цьому виді ходьби працюють інтенсивно тому що їй потрібно утримувати тулуб від надмірного згинання вперед.

М'язи тулуба, шиї та верхніх кінцівок працюють так, як і при звичайній ходьбі, але більш інтенсивно.

Перевагою цього виду ходьби являється його швидкість, недоліком – швидко втомлюються м'язи. Ходьба пригибним кроком зараз використовується під час тренування бігунів, лижників та має історичнє значення.

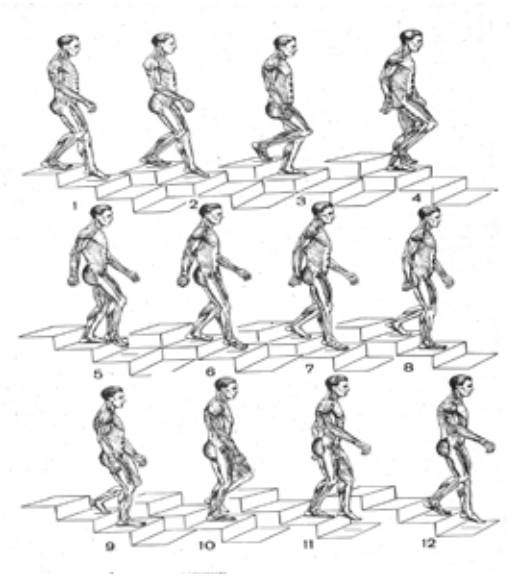


Ходьба вгору по східцях

Ходьба вгору по східцях. 1 – передній крок опорної ноги(лівої); 2 – задній крок вільонї (правої ноги; 3 – момент вериткалі; 4,5,6, - передній крок вільної(правої) ноги; 7, 8- задній крок опорної(лівої) ноги

Цей рух має свої особливості. Період подвійного опору зростає. Вільна нога переміщується в зігнутому положенні. Випрямлення опорної ноги відбувається повністю тільки в "момент вертикалі". При цьому виді руху особливо велике значення має чотириголовий м'яз стегна. Він виконує противоборчу функцію в період одинарного опору. Задня група стегна і стегнового суглоба(великий сідничний, півсухожилковий, півперетинчастий, двоголовий) розгинають стегно і до деякої міри таз, а разом з ним і тулуб. Під час ходьби вгору по драбині коливання навкруги тазу в передньо-задньому напрямку опорної ноги значно більша ніж при ходьбі по рівній поверхні. Значно більші коливання хребтового стовпа то в один, то в інший бік відбувається під час цього руху.

Ходьба вниз по східцях



Ходьба вниз по східцях. 1 – передній крок опорної ноги(лівої); 2 – задній крок вільонї (правої ноги; 3 – момент вериткалі; 4,5,6, - передній крок вільної(правої) ноги; 7,8 - задній крок опорної(лівої) ноги

Характеризується тим, що чотириголовий м'яз стегна і м'язи задньої і латеральної групи гомілки виконують уступаючу роботу. Стопа в повній мірі використовується як ресорний апарат, тому що, приземлення на неї відбувається не з п'яти, а з носка. М'язи-згиначі пальців і стопи виконують при цьому значну поступальну роботу. Наглядне представлення про особливостях ходьби вверх і вниз приводиться в таблиці:

Особливості ходьби по східцях

Основні параметри ходьби	Ходьба вверх і вниз	
	Вверх	Вниз
Напрям руху	Вперед-вверх	Вперед-вниз
Дія сили притяжіння ЗЦВ	Заважає руху	Сприяє руху
Положення тулуба	Нахилено вперед	Нахилено назад
Розташування вертикалі ЗЦВ по відношенню до площі опори	Біля переднього краю	Біля заднього краю
Положення ноги на початку опорної фази	Зігнута в колінному і тазостегновому суглобі	Пряма
Найбільш важливі моменти в фазах опірної ноги	Момент вертикалі відштовхування	Передній шаг і момент вертикалі
Характер роботи ведучих груп м'язів (розгиначі стегна, гомілки і згиначі спини) в фазі опору	Протиборююча	Поступаюча

Біг

Біг, як і ходьба – складний, локомоторний, розночасово-симетричний рух. Між ходьбою і бігом існують як східні так і розбіжні признаки. Східні признаки: як при бігу, так як і при ходьбі, існують ті ж фази, при тому і другому видах діють одні і ті ж сили як зовнішні, так і внутрішні, працюють ті ж групи м'язів. Зупинимось на особливостях бігу, що відрізняють його від ходьби. Основною ознакою бігу є відсутність фази подвійної опори, а замість неї - фаза польоту. При цьому тіло рухається не доторкаючись до поверхні землі. Відштовхування під час бігу виконується більш енергійно, швидше і під більш гострим кутом, руки рухаються більшими ривками і зберігають зігнуте положення в ліктьових суглобах, завдяки цьому зменшується момент інерції. Перехресна координація під час бігу виражена більш ніж при ходьбі. Нахил тулуба більший від нахилу при ходьбі і залежить від бистроти бігу. Кут нахилу тулуба тим більший, чим більша швидкість бігу. Кут нахилу в бігу на короткі дистанції приблизно дорівнює 55-60°, в бігу на середні дистанції -70-75°, а на довгі – 75-80°. Таким чином, чим менша дистанція і більша швидкість, тим більш нахил тулуба вперед.

Рух тіла під час бігу починається з виведення вертикалі ЗЦВ за границю опорної площини, завдяки цьому тіло приймає положення початку падіння, щоб запобігти цьому передня нога повинна займати нову площину опори. Але в цей час відбувається сильний поштовх задньої ноги і тіло відривається від землі, починається фаза польоту, яка відповідає фазі подвійного опору при ходьбі. Потім відбувається приземлення на передню ногу. Після цього повторюється цикл. Винесена нога, на яку відбувається приземлення, декілька зігнута в колінному суглобі, завдяки цьому зменшується поштовх тіла, і крім того, якщо приземлення відбувається на п'яту, то перекат стопи на носок теж сприяє амортизації. Слід помітити, що в бігу на довгі дистанції в більшості своїй приземлення відбувається на п’яту (хоча буває і на носок). Різні приземлення в бігу на довгі дистанції мають позитивні і негативні наслідки. До позитиву від приземлення на носок можна віднести більшу пластичність бігу, більшу довжину шагу і меншу віддачу, яку отримує тіло під час приземлення. До негативу можна віднести більш напружену працю м'язів – згиначів стопи і пальців, що приводять до швидкості їх втомлення.

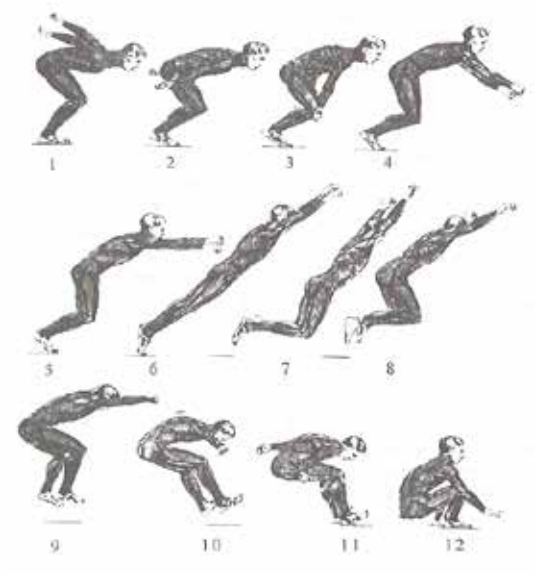
Під час бігу на коротку дистанції, особливо велике навантаження припадає на задню і латеральну групу м'язів гомілки, так як вони енергійно

працюють не тільки в момент приземлення, а і в момент поштовху(знаходяться в сильному скороченні).

Велику роль в бігу відіграють м'язи-розгиначі кульшового суглобу, в першу чергу великий сідничний м'яз, особливо в момент поштовху. Довжина кроку під час бігу зв’язана з його швидкістю. Вона також залежить від сили та направленості поштовху, довжини ноги і т.д. У легкоатлетів-стайерів до 168-170 см. У бігуна на коротку дистанції темп руху складає біля 20 подвійних кроків.

4. Анатомічна характеристика ациклічних рухів.

Стрибки в довжину з місця



Стрибок у довжину з місця. 1 – підготовча фаза; 2,3,4,5,6 – фаза поштовху; 7,8,9,10 – фаза польоту; 11,12 – фаза приземлення

Стрибок в довжину з місця – це складний, ациклічний, локомоторний, одночасно-симетричний рух, пов'язаний з відштовхуванням тіла від опорної поверхні, польотом та наступним приземленням. Під час стрибка в довжину з місця ЗЦВ тіла описує параболу, подібно тій, яку описує будь-яке тіло, кинуте під гострим кутом до горизонталі. Стрибок – це свого роду кидок тіла, під час якого рухомою силою являється сила м'язів самого тіла. Під час стрибка на тіло діють дві сили – сила поштовху і сила ваги самого тіла. Таким чином траєкторію польоту можна визначити як результат дії двох сил направлених одна до другої під деяким кутом. Основним критерієм успіху цієї вправи є умова, щоб під час відриву тіла від землі його сегменти були

нерухомі по відношенню один до одного. В іншому випадку скорочення м'язів буде діяти головним чином на окремі частини нижніх кінцівок, а не на все тіло.

При стрибках в довжину з місця виділяють чотири фази: підготовчу, відштовхуючу, польоту і приземлення. Сила ваги діє під час усіх фаз стрибка, а сила реакції опору тільки в першій, другій і четвертій. Площа опору під час стрибка змінюється. Вона найбільша в першій фазі, менша в другій і на початку четвертої, при чому, в другій фазі вона представлена опорною поверхнею переднього відділу стопи, а в четвертій(в начальному періоді) задньою з переходом не на всю підошвену поверхню.

Підготовча фаза. Полягає в тому, щоб розтягнуті м' язи, які будуть скорочуватись в наступній фазі(Розтягнутий, але не пере розтягнутий м'яз здатний виконати більшу роботу), а це досягається головним чином за рахунок присідання. При цьому розтягуються м'язи задньої групи кульшового суглобу, особливо великий сідничний м'яз, відбувається згинання гомілки в колінному суглобі. При цьому розтягнуті м'язи передньої поверхні стегна, особливо чотириголовий; розгинання стопи в гомілковостопному суглобі, розтягнуті м'язи задньої поверхні гомілки (трьохголовий, довгий згинач пальців і довгий згинач великого пальця, а також короткі м'язи підошвеної поверхні стопи).

Тіло подається вперед, вертикаль його ЗЦВ виходить за передню границю опорної поверхні в результаті чого, тіло починає падати. Скорочуються м'язи живота. Верхні кінцівки розігнуті і відведені назад. При цьому розтягнуті м'язи передньої поверхні плечового суглобу (двухголовий м'яз плеча і передня частина дельтоподібного).

Фаза поштовху. В фазі поштовху відбувається різке скорочення тих м'язів, як були розтягнуті в підготовчій фазі. При цьому відбувається згинання в гомілковостопному суглобі, розгинання в колінному і кульшовому суглобах. Одночасно відбувається різкий мах рук вперед і догори. Це придає інерцію руху тіла. Згідно з законами балістики політ буде довгим, якщо пряма відштовхування від поверхні буде знаходитися під кутом 45°. Щоб в момент поштовху в найбільшій мірі задіяти м'язи-згиначі стопи, необхідно стопи ставити таким чином, щоб великі пальці стоп були трохи повернуті один до одного. Це дає можливість повністю використовувати силу довгих згиначів пальців. Під час виконання цієї фази відбувається виправлення тулуба завдяки розгиначів тулуба. Після того, як в суглобах відбувається майже повне розгинання, рух в них загальмовується завдяки короткочасному скороченню м'язів-антагоністів, перетворюючи все тіло в

одне монолітне ціле, а це сприяє передачі поштовхів на ЗЦВ цього тіла і зберігає рівновагу всього тіла під час польоту.

Фаза польоту. В цій фазі тіло рухається уже по заданій траєкторії ЗЦВ. Метою спортсмена в цій фазі пролетіти якомога далі. Силу поштовху він змінити не може. Він уже відштовхнувся. Залишається змінити силу опору своєму тілу. Він згинає тулуб, зближаючи його з ногами. Ноги виставляє вперед. За допомогою цих рухів він по-перше зменшує опір середовища(повітря), по-друге, виносячи ноги вперед і підгинаючи їх, то завдяки цьому приземлення буде далі від місця відштовхування. Під час польоту м'язи ніг розслабляються в значній мірі.

Фаза приземлення. Характеризується тим, що тіло торкається землі і отримує площину опору, яка розміщується спереду від вертикалі ЗЦВ. В цій фазі машинально використовується ресорні властивості нижніх кінцівок. Амортизація тіла ще відбувається за рахунок уступаючої роботи м'язів тих же кінцівок. В цій фазі максимально використовується сила інерції ЗЦВ, яка попереджає падіння спортсмена назад. Стопа при приземленні не може повністю проявити свої ресорні властивості, тому що приземлення відбувається не на передній, а на задній край стопи.

5. Анатомічна характеристика обертальних рухів.

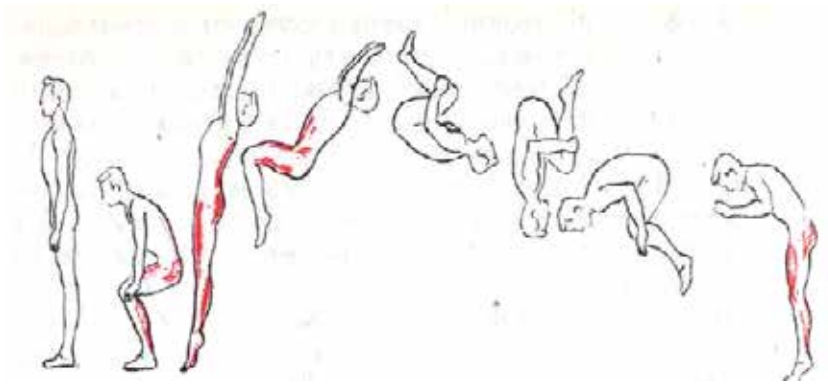
Виділяють два види рухів тіла, або його частин. Поступальні рухи і обертальні, або трансляторні і ротаторні. При трансляторних рухах тіла усі точки виписують паралельні лінії, а при ротаторних – ці точки описують дуги навкруги тієї чи іншої вісі повороту. Тому кожен рух людини можливо розглянути як трансляцію окремих його точок з одночасною ротацією навкруги осей, які проходять через ці точки. Окрім двох основних видів рухів тіла – трансляторних і ротаторних, розглядають також і змішані рухи, при яких тіло рухається в ту, чи іншу сторону і одночасно обертається навкруги однієї із вісей.

Кожне тіло має свою інерції, завдяки тому, щоб вивести тіло із стану спокою, або змінити швидкість направленості його руху необхідно прикласти до нього якусь зовнішню силу. Цією властивістю тіла пояснюється той факт, що всі сили, які змінюють його стан, положення чи рух, зустрічають з боку самого тіла певний опір. Іншими словами інерція тіла це є відношення сили до прискорення, яке придає ця сила даному тілу. Такий опір під час поступальних рухах прямо пропорційний масі тіла. А при обертальних – моменту інерції обертального тіла. Моментом інерції тіла по відношенню до якої-небудь вісі обертання, являється величина, яка характеризує той опір,

який саме тіло чинить силі, яка намагається обертати його навкруги цієї вісі. Радіусом інерції по відношенню осі обертання називається відстань від вісі обертання до деякої точки, в якій міститься вся маса тіла (ЗЦВ). Таким чином, при ротації момент інерції і момент обертання прикладеної сили мають ознаки такі, як при трансляції мають маса тіла і діюча на цю масу сила.

При використанні вправ, де відбувається обертання тіла навкруги однієї із вільних вісей(сальто, піруети) проявляється закон **постійності моменту кількості руху.** Він формується так: момент інерції помножений на на кутову швидкість є величиною постійною. Вона може змінюватися тільки під дією зовнішніх сил. Під час змін взаємодій між окремими частинами тіла момент інерції цієї системи може змінюватись, але рух всієї системи залишається постійним.

Сальто назад



Сальто назад. 1,2 – вихідне положення; ,3 – фаза поштовху; 4,5,6,7 – фаза польоту; 8 – фаза приземлення

Сальто назад – це складний, локомоторний, симетричний, циклічний, обертальний рух, пов'язаний з відштовхуванням тіла від опорної площини, польотом в повітрі, обертанням і приземленням. Весь цей рух можна розділити на фази: підготовчу, поштовху, польоту і приземлення.

Підготовча фаза передбачає підготувку тіла до енергійного поштовху. А це може відбуватися за рахунок максимального розтягнення окремих груп м'язів. Відомо, що м'яз може виконати більшу роботу, коли він знаходиться в розтягнутому стані. А розтягнути групу м'язів можливо придавши тілу певне положення. В підготовчій фазі тіло знаходиться в положенні напівприсідку, руки опущені і розігнуті в ліктьовому і плечовому суглобах, тулуб випрямлений, поперековий лордоз згладжений, ноги зігнуті в колінних і

кульшовому суглобах і розігнуті в гомілковостопних. В зв’язку з цим, розтягнуті м'язи: великий сідничний, чотириголовий м'яз стегна, м'язи задньої і латеральної поверхні гомілки. Всі вони виконують уступаючи роботу в цій фазі. Виправлення положення тулуба утримується напруженням м'язів його задньої поверхні(розгиначі хребтового стовпа).

Фаза поштовху. Робота опорно-рухового апарату в цій фазі відбувається так же, як і при стрибках в довжину з місця, але різниця полягає в тому, що поштовх відбувається під більшим кутом, ніж при стрибках в довжину. Сила реакції опору направлена не в ЗЦВ, а вперед від нього і разом з силою ваги тіла і силою інерції складають пару сил, яка виконує початок обертання тіла. Основне навантаження в цей момент припадає на м'язи нижньої кінцівки, які енергійно і швидко випрямляються за рахунок одномоментного розгинання в кульшовому і колінному суглобах та згинання в гомілковостопному. Ця робота виконується тими м'язами, які в попередній фазі були розтягнуті. Великий момент сили м'язів направлений на переборювання опору сили ваги, по відношенню до поперечної вісі кульшового суглобу, виконують такі м'язи, як великий сідничний, великий привідний, полусухожилковий, полуперетинчастий, двоголовий м'яз стегна; по відношенню до поперечної вісі колінного суглоба – чотириголовий м'яз стегна; гомілковостопного суглоба – трьохголовий м'яз гомілки, довгий і короткий малогомілкові м'язи, довгий згинач пальців, довгий згинач великого пальця, а також м'язи підошвеної поверхні стопи. На тулубі напружуються м'язи, випрямляючі хребтовий стовп. Під кінець фази поштовху в роботу підключаються м'язи, що згинають хребтовий стовп (м'язи живота), які своїм напруженням запобігають перерозгинання тулуба і фіксують його в випрямленому положенні. В цій фазі, завдяки скороченню м'язів живота, піднімається внутрічеревний тиск, що призводить до короткочасної затримки дихання.

Ефективність відштовхування тіла від поверхні залежить також від швидких махових рухів рук вгору, завдяки чому збільшується момент інерції тіла і піднімається ЗЦВ. При цьому виконують цю роботу м'язи, що підіймають плечовий пояс і верхні кінцівки (верхні частини трапецевидних м'язів, м'язи-підіймачі лопатки, ромбовидні), а також м'язи, що згинають плече (передня частина дельтовидного, клюво-плечова, двоголовий м'яз плеча). Під час відриву тіла від землі, тяга працюючих м'язів зменшується, але зростає напруга їх антагоністів, завдяки чому частини тіла короткочасно фіксуються в випрямленому стані.

Фаза польоту. Ця фаза продовжується від моменту відриву тіла від площини опори, і до моменту його приземлення. За цей час відбувається

поступально-обертальний рух тіла. Необхідні умови для цього виконують мах руками догори і виправлення тулуба. Тіло підняте в повітря. Великий момент інерції по відношенню до поперечної вісі, яка проходить через ЗЦВ тіла, має малу кутову швидкість і не може виконувати обертання тіла на 360°. Тому згідно з законом постійності моменту кількості руху, який дорівнює моменту інерції маси тіла помноженому на квадрат радіусу вісі обертання і помноженому на кутову швидкість (ω) (м.к.р=$m \cdot r^2 \cdot \omega$) необхідно змінити один із множників цього закону.(m - масу тіла під час обертального руху змінити неможливо, а можливо змінити тільки радіус нашого тіла). Тому, щоб придати тілу обертання необхідно провести його групіровку. В результаті групіровки тіла його повздовжній розмір зменшується в 2-3,5 рази, а це в свою чергу, приводить до збільшення швидкості обертального руху. Групіровка тіла виконується функційними групами м'язів, які згинають тулуб (прямі, внутрішні та зовнішні косі м'язи живота), згиначі стегна в кульшовому суглобі (полусухожилковий, полуперетинчастий, двоголовий м'яз стегна). Пояс верхніх кінцівок переміщується донизу і приводиться до середньої лінії, при цьому напружуються великий і малий грудні м'язи, а також передній зубчатий. Руки зігнуті в ліктьових суглобах за рахунок двоголового м'яза плеча; плече-променевого та круглого пронатора; приведені до тулуба за рахунок скорочення великого грудного, найширшого м'яза спини, великого і малого круглих м'язів. Кисті утримуються насередині гомілок. Різке розгинання голови придає додатковий імпульс для кращого обертання тулуба. Цей рух голови виконують глибокі м’язи потилиці, а також верхня частина трапецієподібного м'яза, м'язи голови та шиї, - м'яз випрямляч хребта. Під час високого польоту і групування тіло встигає повернутися на 270°-300°, а при закінчені вправи виконує повне обертання.

В кінці фази польоту відбувається виправлення тулуба. Це приводить до того, що момент інерції збільшується і тіло зменшує кутову швидкість обертання. Розгинання тулуба верхніх і нижніх кінцівок відбувається активно завдяки скороченню м'язів-розгиначів тулуба, стегна, гомілки і згиначів плеча. Але повного розгинання сегментів тіла не відбувається, це потрібно для збереження амортизації під час контакту стоп із землею.

Фаза приземлення. Якщо приземлення відбувається вірно, то тіло зберігає свою рівновагу і не відчуває великих струсів, завдяки амортизаційнім рухам, особливо нижніх кінцівок. Приземлення відбувається на носки з послідовним переходом на всю стопу. Сила динамічного тиску і сила реакції опори зростають в напрямку від голови до ніг. Ці сили направлені на згинання голови, хребтового стовпа нижніх кінцівок в

кульшових і колінних суглобах, а також розгинання в гомілковостопних суглобах. Поступливу роботу виконують їх антогоністи м'язи, які виконують протилежну дію в цих суглобах. Виконання вправи сальто назад, потребує точної координації усього тіла, в основі якого лежить умовно-рефлекторна діяльність нервової системи. Для цього спортсмен повинен відчувати "своє тіло". Під час виконання цієї вправи відбувається короткочасне затримання дихання, але воно не впливає негативно на діяльність організму. Під час виконання вправи сальто назад, при відштовхуванні та при приземлені більш всього проявляються інерційні властивості на внутрішніх органах, що приводить до їх зміщення та деформації. Але у тренованих спортсменів в першу чергу інерційні прояви приймають на себе стінки живота, тазу та грудної клітини, які запобігають впливу негативних явищ на внутрішні органи.

Підйом розгинанням на перекладині

Ця вправа являється прикладом обертання тіла за допомогою фіксованої вісі, навкруги якої відбувається обертання. Підйом з розгинанням потребує від спортсмена не стільки сильної мускулатури, скільки точної координації рухів. Ця вправа відноситься до положення тіла при верхній опорі. При цьому тіло гімнаста виконує симетричний обертальний рух, при якому воно з положення виса переходить в упор на виправлених руках. В вихідному положенні(упор на випрямлених руках) тіло знаходиться в розігнутому стані, який збільшується в напрямку від стоп до кистей. В цьому положенні тіла основне навантаження приходить на м'язи верхніх кінцівок та тулуба, які утримують ланки тіла в місцях їх з'єднання. Виконання підйому з розгином на перекладені зводиться до того, що після махових рухів усього тіла, в той момент, коли тіло буде знаходитися в крайньому положенні переднього маху, ноги згинаються в кульшових суглобах і тіло переходить в положення виса зігнувшись(гомілки своїми середніми відділами розміщуються біля перекладини). Із вису зігнувшись виконується енергійний ривок ногами вперед і догори(ноги утримуються біля грифа перекладини). Оборот тулуба відбувається в результаті одночасного розгинання тулуба, розгинання в кульшових і в плечових суглобах. Під час руху гімнаст прямими руками натискає на гриф перекладини, утримуючи тулуб біля вісі повороту.

В момент маху ногами м'язи верхніх кінцівок утримують кисть в зігнутому положенні на перекладені, а також запобігають усі суглоби верхньої кінцівки від надмірного навантаження, що відбувається завдяки силі

ваги тіла, з одного боку, і дією центральної сили, з другого. Згиначі і розгиначі стегна і хребтового стовпа, які розміщується спереду і ззаду від поперечної вісі кульшового суглобу, а також спереду і ззаду від хребтового стовпа напружуються поперемінно. М'язи нижньої вільної кінцівки утримують її в виправленому стані під час цієї вправи. До цих м'язів належать м'язи передньої поверхні стегна (чотириголовий м'яз стегна), а також задньої і зовнішньої поверхні гомілки(триголовий м'яз гомілки, задній великогомілковий, довгий згинач великого пальця, довгий згинач пальців, довгий і короткий малогомілковий м'язи) і м'язи підошвеної поверхні стопи. Згинання тулуба виконується головним чином м'язами живота(прямі, зовнішні і внутрішні косі м'язи живота), а згинання стегна клубово-поперековим, кравецьким, гребінчастим, напрягачом широкої фасції стегна, прямим м'язом стегна).

Під час вису зігнувшись, напружені всі м'язи верхньої кінцівки, які приймають участь в укріплені суглобів і згинанні пальців, а також м'язи пояса верхньої кінцівки. М'язи пояса верхньої кінцівки запобігають відходженню лопатки від тулуба назовні (ромбовидний, середня частина трапецієподібного м'яза спини). І коли гімнаст переходить в положення упора на перекладені, робота м'язів стає найбільш інтенсивною. При одночасному розгинанні в кульшових і плечових суглобах відбувається підтягування тулуба до грифа перекладини. При цьому русі приймають участь м'язи-розгиначі стегна в кульшовому суглобі(великий сідничний, великий приводящий, полусухожилковий, полуперетинчастий); м'язи що випрямляють тулуб, м'язи-розгиначі плеча(задня частина дельтовидного м'яза, найширший м'яз спини, великий круглий м'яз спини, довга головка триголового м'яза плеча, великий грудний), а також м'язи, що притягують лопатку до хребтового стовпа (трапецієподібний, ромбовидний). Значну роботу виконують м'язи згиначі і розгиначі кисті, а також поверхневий і глибокий згинач пальців, довгий згиначі великого пальця, а також короткі згиначі пальців.

Таким чином, під час виконання вправи підйом з розгинанням на перекладині основне навантаження припадає на м'язи верхньої кінцівки.

6. Анатомічна характеристика деяких інших видів спорту.

Одною із особливостей плавання як локомоторного руху вважається відштовхування тіла від навколишнього середовища. Відомо, що тіло, занурене у воду, зменшує свою вагу на стільки, на скільки важить витіснена ним рідина. Так як питома вага тіла людини дорівнює приблизно питомій

вазі води, тобто приблизно одиниці то в воді тіло плавця стає майже невагомим. Відомо, що ЗЦВ тіла знаходиться нижче центра його об'єму. В зв'язку з цим, сили які прикладені до цих двох центрів, з одного боку сила притяжіння, а з другої – сила тиску води, що діє на тіло плавця, намагається виштовхнути його із води утворюють пару сил. І як у результаті дії цих сил являється те, що людині, яка знаходиться нерухомо у воді в горизонтальному положенні з переведеними до тулуба руками, важко зберігати рівновагу і тіло приймає вертикальне положення у воді. Знаходячись у воді без руху лицем догори, людина думає що вона лежить на спині, а на самому ділі, віна стоїть в воді з закинутою головою і зверненим до гори лицем.

Анатомічна характеристика плавання

Як відомо усі рухи цим стилем виконуються на рахунок «чотири». На рахунок «один» - виконується грибок, на рахунок «два»- групіровка тіла, на рахунок «три» - викидання рук вперед з одночасним складним рухом ніг. Цей рух ногами відбувається так: спочатку ноги згинаються в кульшових і колінних суглобах і розгинаються в гомілковостопних одночасно відбувається їх відведення, а потім вони розгинаються в колінних суглобах одночасно з різким поштовхом стоп і приведенням ніг до середньої площини тіла.

Як результат цього руху тіло витягується і на рахунок «чотири» рухається в воді. Слід відмітити особливості дихання спортсмена. Вдих відбувається на рахунок «один» і «два», а ногами – на рахунок «три». Розглядаючи роботу м'язів верхньої кінцівки в плаванні способом брас, слід звернути особливу увагу на м'язи, що приводять плече до тулуба. Це буде великий грудний м'яз і найширший м'яз спини, які утворюють паралелограм сил. Рівнодіюча цих м'язів протягується від плеча до тулуба і діє з однаковою силою притягуючи тулуб до рук, як і рук до тулуба. З біомеханічної точки зору момент обороту сили рук більший за момент сили води і завдяки чому плавець рухається вперед. При плаванні способом брас на рахунок «три» ноги відштовхують тіло від води приводячи стегно, а заодно і всю ногу до середньої лінії. Разом з цим рухом відбувається витіснення клиновидного участка води, який знаходиться між ногами, при цьому з'являється паралелограм сил, рівнодіюча якого теж діє поступаючи на тіло плавця. Особливу роботу при цьому виконують групи приводящих м'язів стегна. Слід звернути увагу на особливості дихання плавців цього стилю. Ці особливості пов'язані з тим, що при вдиху приходиться поборювати тиск на тулуб водяного середовища, а при видиху теж, тому що видих більшою частиною, а

інколи і в цілому відбувається в воду. Все це загалом приводить до більших вимог з боку дихальних м'язів, чим на суші, а це приводить до того, що дихальні м'язи тренуються у плавця значно більше, ніж у спортсменів інших видів спорту. Ці тренування стосуються як амплітуди дихання, так і сили. Другою характерною особливістю дихання під час плавання є те, що вдих відбувається ротом. Це можна пояснити тим, що спортсмен примушений проводити вдих за короткий час, а це краще зробити ротом. Крім того, спортсмен повинен захистити себе від потрапляння води в дихальні шляхи, а це знову таки краще зробити вдихаючи через рот. Що стосується внутрішніх органів плавця, то вони знаходяться в значно кращих умовах, ніж у спортсменів других видів спорту, тому що на них не діють сили земного притяжіння.

Анатомічний характеристика кидання спису

Кидання спису – це складний, ациклічний рух. При виконанні цієї вправи фаза вихідного положення і фаза попередніх дій зливаються в одну, а фаза заключного руху виражена окремо досить чітко. Кидання спису, як і будь-який рух, обумовлений взаємодією зовнішніх і внутрішніх сил. Сила ваги тіла і снаряда, що кидають, діють на протязі усіх фаз, а сила реакції опору – лише в опорні періоди. Площина опори і ступінь стійкості в різних фазах неоднакові, під час розгону в опорні періоди площина опори мінімальна і преставлена лише площиною опори поверхні однієї стопи, а в

фазі попередніх дій перед фінальним зусиллям вона найбільша і складається із опорної площини обох стоп і площиною між цими стопами.

В фазі вихідного положення і під час розбігу спис утримується кистю так, що I і II пальці щільно охоплюють його, II палець витягнутий вздовж списа, а IV і V пальці вільно розголожені біля III пальця. Рука зі списом піднята догори і зігнута в ліктьовому суглобі. Спис розміщується над плечовим суглобом, лікоть направлений до переду, кисть розміщується приблизно на рівні вушної раковини. М'язи-згиначі кисті і пальців розтягнуті і напружені, вони заважають розгинанню її під дією сили спису. Зігнуте положення руки в ліктьовому суглобі утримується згиначами передпліччя, а в плечовому суглобі – розгиначами, плеча і м'язами, які відводять плече. Вони забезпечують положення плеча під прямим кутом до тулуба. Всі ці м'язи працюють при проксимальній опорі. На приближеному боці напружені м'язи, що фіксують пояс верхньої кінцівки до тулуба це м'язи, що розміщуються навкруги плечового, ліктьового і променево-зап'ясткового суглобів і суглобів кисті. Усі вони також працюють при проксимальній опорі. Особливості роботи м'язів тулуба і нижніх кінцівок такі, як при звичайному бігу.

В фазі попередніх дій кидач приймає положення, найбільш зручне для послідовного фінального зусилля. Його тіло можна порівняти з натягнутим луком, особливо як кидок виконується без розбігу. Рука, в якій утримується снаряд, розігнута в плечовому суглобі. Тулуб і пояс верхніх кінцівок розвернутий в напрямку руху списа так, що плече вільної руки винесено вперед. Вона зігнута в ліктьовому суглобі і приведена до тулуба. При киданні правою рукою основна вага тіла припадає на ліву ногу. Вона розігнута в кульшовому суглобі і колінному і зігнута в гомілковостопному. Права нога трохи зігнута в колінному суглобі, винесена вперед і поставлена на опорну поверхню зовнішньою стороною навхрест перед лівою ногою ("навхрестний крок"). Стійкість тіла назад не дуже велика, тому що тіло нахилено назад і ЗЦВ (його вертикаль) знаходиться біля заднього краю опорної площини. Це положення утримується напругою м'язів-згиначів і розгиначів хребтового стовпа, а також розгиначами стегна і гомілки і згиначами гомілки. Положення верхньої кінцівки зберігається завдяки напруженням м’язів розгиначів плеча і передпліччя. М'язи-згиначі верхньої кінцівки дуже розтягнуті і напружені. Скручування тулуба виконують косі м'язи живота (внутрішня з протилежної сторони і зовнішня з своєї). Усі дії спортсмена направлені на те, щоб відвести руку зі снарядом максимально назад і завдяки цьому привести м'язи в робочий стан. Попереднє розтягування м’язів за

рахунок такого положення кінцівок сприяє більшому їх скороченню в балістичному режимі.

Фаза завершального руху. В цій фазі відбувається інтенсивне напруження м'язів, необхідне для виконання цієї вправи. Поштовх лівою ногою відбувається за рахунок напруження м'язів задньої групи гомілки (триголового, заднього великогомілкового, довгого згинача пальців), а також за рахунок латеральної групи м'язів гомілки (довгий і короткий малогомілкові м'язи), за допомогою цього поштовху вага тіла переноситься на праву ногу. Права нога, яка до цього моменту була трохи зігнутою в колінному суглобі, різко випрямляється. Відбувається швидке розгинання в кульшовому і колінному суглобах і згинання в гомілковостопному. Основне навантаження випадає на великий сідничний м'яз, чотириголовий м'яз стегна, а також на м'язи задньої і латеральної груп поверхні гомілки. До цих рухів приєднується згинання тулуба не тільки в області хребтового стовпа, але і в кульшовому суглобі. Також скорочуються м'язи живота і м'язи-згиначі стегна. Пояс верхніх кінцівок рухається разом з тулубом вперед, при цьому праве плече виноситься вгору і вперед. Права рука різко згинається в плечовому суглобі. В ліктьовому суглобі спочатку відбувається згинання, яке супроводжується розтяганням триголового м'яза плеча, а потім різким розгинанням. І закінчується цей рух згинанням кисті. До числа м'язів, які інтенсивно працюють при виконанні цього руху, слід віднести передній зубчатий м'яз, передню частину дельтовидного м'яза, довгу головку двоголового м'яза і клюво-плечовий м'яз. Всі вони працюють при верхній опорі. Руку, зігнуту в ліктьовому суглобі, утримують м'язи-згиначі кисті і пальців. Різке розгинання в плечовому суглобі (з деякою пронацією) лівої руки сприяє компенсаторному винесенню вперед верхньої кінцівки кидаючої руки (неначе подовжує її) за рахунок цього зростає швидкість руху і дальність польоту списа. Робота м'язів носить балістичний характер. При киданні списа спочатку скорочується більш сильні м'язи, що забезпечують повільні рухи великих ланок тіла, а потім менш сильні м'язи, а при кінці м'язи дистальних ланок тіла.

Дихання, під час кидка, у різних спортсменів неоднакове. Деякі спортсмени під час розбігу роблять один-два дихальні рухи, в заключній фазі-видих. Однак, більшість із спортсменів затримують дихання в фазі фінального зусилля, а видих роблять після нього. До кидачів спису пред’являють спеціальні вимоги: сила і гнучкість, особливо хребтового стовпа, а також рухливість в суглобах верхньої кінцівки. Слід відмітити, що навантаження в цьому виді спорту на ліву і праву частину тіла не однакова.

Це треба пам’ятати тренерам і звертати увагу на гармонічний розвиток м'язів під час тренувань.

РОЗДІЛ ІІ. ВІКОВА МОРФОЛОГІЯ

Вікова морфологія вивчає конкретні проблеми ростучого та розвиваючого дитячого організму, який знаходиться під впливом запрограмованих і науково обґрунтованих фізичних навантажень, та індивідуальної генетичної програми.

1. Загальні закони індивідуального розвитку.

Поява терміну "розвиток" пов'язане з ім'ям В. Гарвея (1578-1657), який проголосив відомий принцип "Все живе походить з яйця". При цьому яйце він уявляв собі у вигляді дорослого, але багаторазово зменшеного людини, оточеного оболонкою. Частини такого "гомункулуса" Гарвей вважав водянистими, прозорими, спутаними і звитими, і для того щоб стати видимими, вони повинні були розвинутися (розвернутися, розпрямитися), а потім вже стати щільними. Надалі слово "розвинутися" втратило своє первісне значення і стало вживатися для позначення онтогенетичних змін.

В даний час терміном "розвиток" у фізіології прийнято позначати морфологічні та функціональні зміни, що відбуваються в організмі людини і призводять до вдосконалення організації та взаємодії всіх його систем. Розвиток організму відбувається нерівномірно, воно включає в себе поступові кількісні зміни і якісні скачки. Кількісні та якісні зміни тісно взаємопов'язані і перебувають у діалектичній єдності: ускладнення будови структур організму лежить в основі появи якісно нових функцій. Розвиток організму дітей і підлітків здійснюється шляхом збільшення маси і розмірів тіла та окремих органів (зростання), якісних змін (розвитку фізіологічних систем організму) і має в своїй основі поетапну реалізацію спадкової інформації, закладеної при запліднені.

Найважливіші закономірності росту і розвитку дитячого організму:

Безперервність;

Гетерохронія з явищами випереджаючого дозрівання життєво важливих функціональних систем;

"Енергетичне правило скелетних м'язів";

"Правило надійності біологічної системи".

Безперервність росту і розвитку. Кількісні та якісні зміни (ріст і розвиток) тісно взаємопов'язані і обумовлюють один одного. В їх основі лежать розмноження, дозрівання і життєдіяльність клітин, що утворюють тканини, які здійснюються безперервним чином протягом всієї життєдіяльності організму. Збільшення числа клітин та їх розмірів, тобто кількісні зміни, призводять до зростання - збільшення довжини, об'єму і маси тіла дітей та підлітків; процеси росту тісно пов'язані з якісними змінами, що проявляються у розвитку та вдосконаленні певних функцій. Так, наприклад, розвиток рухової системи пов'язано зі збільшенням м'язової маси і зміною властивостей м'язової тканини, а також з удосконаленням нервово-м'язової регуляції, розвитком відділів нервової системи, що забезпечують рухові функції. Якісне вдосконалення рухових функцій у свою чергу сприяє дозріванню мозкових структур, що забезпечують рухову активність.

Гетерохрония розвитку органів і тканин - неодновременнсть і нерівномірність зростання і розвитку різних структур організму (від грец. *Heteros* - інший, *chronos* - час). Найбільш важливі для життєзабезпечення органи і системи розвиваються в першу чергу. Наприклад, серце функціонує вже на третьому тижні внутрішньоутробного розвитку; мозок випереджає у своєму зростанні і темпах розвитку інші органи: у новонароджених він досягає 25% ваги мозку дорослої людини, у п'ятирічної дитини - 90%; імунні органи, що містять лімфатичну тканину (мигдалини, апендикс, селезінка) досягають максимального розвитку в дошкільному і молодшому шкільному віці, потім поступово піддаються зворотному розвитку до рівня, характерного для дорослих. Закон гетерохронии поширюється не тільки на темпи зростання різних органів і тканин, по і на темпи дозрівання функціональних систем.

Вчення про системогенезе, що випливає з вчення про гетерохронии, було висунуто і розроблено П. К. Анохіним в 1970-х рр. Згідно з його положеннями *функціональні системи* як функціональне об'єднання різна локалізованих структур, спрямоване на отримання кінцевого пристосувального ефекту, необхідного в даний момент (наприклад, функціональна система акту смоктання; функціональна система, що забезпечує пересування тіла в просторі та ін.), Дозрівають нерівномірно, включаються поетапно, змінюються, забезпечуючи найкращу адаптацію в різні періоди онтогенетичного розвитку.

На стадії ембріонального розвитку сістемогенез як загальна закономірність розвитку проявляється як прискорений розвиток органів, необхідних для адаптації до позаутробного існування. Наприклад, круговий м'яз рота, а також інші м'язи і структури, що забезпечують акт смоктання, іннервуються задовго до того, як будуть іннервіровани інші м'язи обличчя; дозрівання м'язів кисті, що

забезпечують хапальний рефлекс у немовляти, випереджає дозрівання інших м'язів і т.д. Нерівномірне поетапне включення і зміна функціональних систем характерні і для інших етапів індивідуального розвитку.

Гетерохронность розвитку забезпечує дитині оптимальну взаємодію з усложняющимися в процесі розвитку умовами зовнішнього середовища. В основі гетерохронии лежить нерівномірне розгортання спадкової інформації. "Завдяки цій спадково закріпленою особливості дозрівання забезпечується основна вимога виживання новонародженого, - писав П. К. Анохін, - це гармонійне співвідношення структури і функції даного новонародженого організму з раптово виникають впливом на нього екологічних факторів". Таким чином, при гармонійному розвитку на кожному віковому етапі онтогенезу функціональні можливості організму дітей і підлітків відповідають вимогам, пропонованим до них з боку навколишнього середовища.

"Енергетичне правило скелетних м'язів", розроблене І. А. Аршавського (1981), показує залежність розвитку життєзабезпечуючих систем організму (дихальної, серцево-судинної) і обмінних процесів від рухової активності, що має пристосувальний характер (задоволення харчової потреби, уникнення стресових подразників) і , таким чином, від розвитку скелетної мускулатури.

"Надійність біологічної системи" в якості загального закону індивідуального розвитку була описана А. А. Маркосяном. Відповідно до цього закону ресурс адаптаційних можливостей організму у багато разів перевищує звичайні вимоги навколишнього середовища, забезпечуючи розвиток і оптимальне протягом життєвих процесів навіть при значно змінних умовах середовища. Наприклад, у крові людини міститься кількість тромбіну, достатнє для згортання 2000 л крові, стегнова кістка витримує навантаження в 1500 кг, що майже в 30 разів більше звичайного навантаження на кістку, а мозок людини містить близько 100 млрд нейронів, з яких протягом життя використовується лише невеликий відсоток. Такі ресурси організму забезпечують при необхідності екстрену мобілізацію резервних можливостей і швидке відновлення гомеостазу при його порушенні.

2. Специфічні риси дитячого віку.

Дитячий організм відрізняється від організму дорослої людини насамперед швидким ростом і розвитком і має свої специфічні риси.

Перша **-** це надзвичайно швидкий темп дозрівання всіх органів і систем. До моменту народження дитини вони ще повністю не сформовані; їх розвиток триває у всіх періодах дитинства; темп його тим вище, чим

молодша дитина. За перший рік життя дитина потроює масу тіла, виростає на 25 см, починає ходити. Відбувається дозрівання головного мозку, інтенсивно йде психічний розвиток дитини. На другому і третьому році життя темп розвитку незначно сповільнюється, прибавка росту становить 8-10 см, ваги - 4-6 кг за рік. З настанням пубертатного періоду починається другий стрибок зростання. За рік довжина тіла збільшується на 7-8 см. Причому з 11 - 12 років дівчатка випереджають у зростанні хлопчиків, в 13-14 - дівчатка і хлопчики ростуть майже однаково, а в 14-15 років юнаки обганяють в рості дівчат. Надалі це перевищення зберігається у чоловіків і жінок протягом усього життя. Інтенсивні процеси росту тісно пов'язані з швидким дозріванням органів і систем дитячого організму, вдосконаленням їхніх функцій.

Швидкий темп розвитку визначає і високу вразливість дитячого організму по відношенню до хвороб: чим молодша дитина, тим легше він захворює. У той же час така особливість несе в собі і вищі відновні можливості. При своєчасному виявленні відхилень у стані здоров'я та проведенні відповідних лікувальних і коригувальних заходів ці відхилення можуть бути усунені. У дітей перших трьох років життя при ранній діагностиці і правильному лікуванні не формуються хронічні захворювання, якщо вони не обумовлені генетичними факторами. Шляхом цілеспрямованих лікувальних і виховних впливів можна попередити і відставання у фізичному і нервово-психічному розвитку, якщо воно виявлено досить рано.

Друга специфічна риса - взаємозалежність розвитку дитини і стану його здоров'я. Дозрівання і розвиток організму дитини вимагають активного стану нервової системи, насамперед кори великих півкуль головного мозку. Стимулюється ця активність припливом інформації з навколишнього світу. У здорової дитини добре виражені рухова і пізнавальна активність, що забезпечують приплив необхідної для розвитку нервової системи інформації. Розвиток нервової системи, у свою чергу, призводить до вдосконалення регулюючих функцій нервової системи та інших життєзабезпечуючих систем і підтримці необхідного рівня активності. Різні порушення у стані здоров'я, навпаки, позначаються на активності дитини і закономірним чином на стані його нервової системи і рівні нервово-психічного розвитку (особливо в ранньому віці).

Третя риса - наявність сенситивних і критичних періодів розвитку. У ті вікові періоди, коли відбувається найбільш інтенсивний розвиток певних функціональних систем організму, відповідне стимулюючий вплив навколишнього середовища на ці системи має особливо велике значення. Недолік педагогічного впливу на дитину в ці періоди може призвести до

затримки розвитку певних функцій, як фізичних, так і психічних. Наприклад, недостатні умови для рухової активності (обмеження рухливості, відсутність стимулів для здійснення великих і дрібних рухів) гальмують розвиток опорно-рухового апарату, ведуть до затримки формування координації та спритності, тонких диференційованих рухів. Якщо упускається час нормальної дослідницької активності, пов'язаної з розвитком інтелекту, виникає ретардация (затримка) психічного розвитку, викривляє подальший розвиток особистості. Особливо це загрожує дітям, які мають несприятливу спадкову схильність.

Четверта специфічна риса дитячого розвитку - роль дорослого в забезпеченні розвитку дитини. Дорослий створює умови, необхідні для рухового, емоційного і розумового розвитку дитини, забезпечує гігієнічний догляд, організацію режиму та харчування. Тому фактори, що впливають на розвиток дитини, не можна розглядати й оцінювати ізольовано, поза системою "дорослий - дитина". Перед дорослими стоїть завдання формування оптимальних впливів навколишнього середовища - від фізичних факторів, включених у поняття догляду, харчування, фізичного виховання, до емоційних і розвиваючих, оскільки від цих впливів у великій мірі залежить реалізація генетичних можливостей розвивається дитячого організму.

3. Сенситивні і критичні періоди розвитку

Розвиток дитини відбувається в тісному взаємозв'язку генетично закладених потенціалів організму і стимулюючого впливу навколишнього середовища. Вплив зовнішніх стимулів необхідно не тільки для оволодіння якою-небудь функцією, але і для дозрівання клітин, тканин і органів, які беруть участь у здійсненні цієї функції. Так, експерименти на тваринах показали, що блокада зорової інформації в період розвитку зорового аналізатора призводить до збіднення і недоразвитию структур зорової кори. При вирощуванні кошенят в клітинах чергуються з чорними і білими смугами по вертикалі або горизонталі структура зорової кори мозку відображає малюнок смуг. Отже, зовнішнє середовище (в даному випадку зорова інформація) впливає на формування сприймає субстрату (зорового ділянки кори мозку), регулюючи кількість і якість складових його клітин.

Нерівномірне дозрівання різних систем організму, насамперед відділів нервової системи, веде до того, що чутливість до зовнішніх впливів може сильно відрізнятися в різні вікові періоди. Дослідження показали, що орган або система, що здійснюють певну функцію, стають особливо чутливими до зовнішніх впливів саме в період найбільш інтенсивного розвитку даної функції. Ці дослідження лягли в основу уявлення про ***сенситивних періодах***

розвитку як періодах найбільшої чутливості організму, що розвивається до впливу факторів середовища.

Сенситивний період - це часовий діапазон, максимально сприятливий для розвитку тієї чи іншої функції, гой чи іншої здібності людини. Наприклад, сенситивним періодом у розвитку мовлення є вік від 9 місяців до 2 років. Це не означає, що мовна функція не розвивається ні до, ні після цього віку, але саме в цей період мова розвивається найбільш бурхливо і в цей період дитина повинна мати досвід мовного спілкування, підтримку і заохочення дорослим його мовних спроб, бажання висловити свої почуття промовою .

Сенситивні періоди в розвитку дитини визначаються послідовним дозріванням певних ділянок центральної нервової системи. Знання цих періодів дозволяє створювати навколо дитини необхідне середовище для розвитку навичок, які пов'язані з розвитком певних структур мозку. Особливо ефективний цей підхід при навчанні дітей з відставанням у психічному розвитку, порушеннями слуху і зору. При такому підході висока чутливість певних функцій в певні періоди використовується для ефективної стимуляції розвитку цих функцій зовнішніми впливами. Виявлення та облік сенситивних періодів є обов'язковою умовою створення адекватних умов ефективного навчання та збереження здоров'я дитини.

Межі сенситивних періодів не є різко вираженими, у кожної дитини вони можуть бути зрушені в ту чи іншу сторону на кілька місяців. Сенситивні періоди формування різних функцій можуть накладатися і створювати передумови один для одного. Виділення сенситивних періодів в рівній мірі відноситься до моторних функцій (освоєння моторних навичок), сенсорним функціям (розвиток сприйняття навколишнього світу) і психічним функціям, що включає в себе сенсорні і моторні. Нижче наведені умовні межі деяких сенситивних періодів.

1. ***Від 1 місяця до 3-4 років - період освоєння рухів і дій.*** Нормальний стан бодрствующего дитини - рух. На першому році життя дитина освоює власне тіло, вчиться керувати окремими його частинами, повертатися, сідати, вставати. Потім він освоює дії з предметами, удосконалює руху руки. Сприйняття і пізнання навколишнього світу відбувається в значній мірі через рух. Отримані в результаті "рухового періоду" уявлення про навколишній світ лягають в основу розвитку мислення.

2. ***Від 0 до 5,5 років - період сенсорного розвитку.*** Активне придбання з перших місяців життя сенсорного досвіду (досвіду, представленого у відчуттях величини, форми, ваги, кольору, фактури, структури предметів, смаку, запаху, різноманітних звуків) стимулює формування і розвиток зон

головного мозку, забезпечують сприйняття і переробку сенсорної інформації, сприяє розвитку інтелекту дитини.

3. ***Від 0 до 6 років - період розвитку мови.*** У цей період кожна дитина - "великий філолог", швидкість і якість засвоєння їм мовної інформації не має аналогій в інші періоди розвитку. На першому році життя дитина засвоює артикуляцію і інтонаційний малюнок рідної мови. На другому році наростає словник дитини, відбувається з'єднання окремих слів у прості фрази, засвоюються багато граматичні норми. У 2,5-3 роки дитина говорить багатослівними фразами, використовує сполучні союзи і займенники. До цього віку мова стає засобом спілкування і засобом управління поведінкою. До 5-6 років дитина починає освоювати письмову мову (читання і письмо).

4. ***Від 10 місяців до 2,5 років - період інтересу до дрібних предметів.*** Підвищений інтерес дитини до дрібних предметів пов'язаний з потребою інтенсивного розвитку дрібної моторики пальців і москалів руки. Маніпуляції з дрібними предметами стимулюють інтенсивний розвиток певних відділів головного мозку, в тому числі відділів, що забезпечують розвиток мови.

5. ***Від 2 до 6 років - період розвитку соціальних навичок.*** Дитина починає ідентифікувати і усвідомлювати себе, зменшується його залежність від дорослого, з'являється інтерес до інших дітей, груповим формам поведінки, до відносин з дорослими і однолітками. Він освоює соціальні правила поведінки. Його поведінка легко коригується середовищем спілкування, зовнішнім ритмом життя, який поступово стає потребою. Дитина "приміряє" на себе різні ролі, що веде до розвитку сюжетно-рольової гри та інтенсивному всмоктуванню культури соціального оточення. Відсутність адекватного соціального досвіду в цьому періоді значно знижує можливості соціальної адаптації не тільки в дошкільному періоді, але й протягом подальшого життя.

Кожен з сенситивних періодів вимагає певних умов (організації навколишнього середовища і педагогічних впливів) для оптимального розвитку тих функцій, які в цей період інтенсивно розвиваються і формуються.

Крім сенситивних періодів у онтогенетичному розвитку можна виділити періоди бурхливих переломних стрибків. Це ***критичні*** періоди, під час яких відбуваються інтенсивні морфофункціональні зміни певних систем, вони характеризуються особливою чутливістю розвивається функції, коли відсутність адекватних середовищних впливів може необоротно порушити становлення функції. Наприклад, за відсутності певних зорових стимулів в перші місяці життя сприйняття їх надалі не формується, то ж відноситься до

мовної функції (відомі приклади дітей- "мауглі", які виросли серед тварин - оволодіння людською мовою надалі виявилося для них недоступне).

Критичним є весь період внутрішньоутробного розвитку, період новонародженості і перші шість місяців дитинства, так як в цьому віці закладаються основи більшості фізичних і психічних функцій, їх регуляції та взаємодії. Надалі онтогенезі критичними є періоди накладення сенситивних періодів і різких змін соціально-середовищних факторів (наприклад, на вік початку шкільного навчання з різкою зміною соціальних умов доводиться так званий напівростовий стрибок - віковий фізіологічний криз 6-7 років, що супроводжується психологічною кризою 6-7 років. Критичним періодом є і початок статевого дозрівання (пубертат) - зміна нейрогуморальної регуляції організму послаблює можливості саморегуляції, що збігається за часом з підвищенням соціальних вимог до підліткам і нестійкості їх самооцінки. Це призводить до неузгодженості між соціальними вимогами і функціональними можливостями організму, може виявлятися "важким" поведінкою і відхиленнями у здоров'ї.

Критичні періоди онтогенезу відрізняються більш високою чутливістю розвивається організму до впливу несприятливих факторів зовнішнього і внутрішнього середовища, ніж відносно стабільні періоди розвитку.

4. Вікова періодизація розвитку. Періоди онтогенезу.

Розвиток являє собою безперервний процес, проте кожна дитина проходить через певні, загальні для всіх фази - ***вікові періоди.*** Кожному періоду властиві анатомо-фізіологічні особливості, виходячи з яких слід вирішувати питання організації виховання, розвитку та навчання дітей і підлітків.

Існує різний підхід до виділення періодів онтогенезу. Більшість схем в загальних рисах схожі, часто в них використовуються однакові назви періодів, вікові межі яких також нерідко збігаються. Відмінності ж пов'язані з тим, якому аспекту розвитку людини приділяється більше уваги і наскільки вдало вдається відобразити в схемі комплексність підходу до розвитку людини.

Найбільш широке визнання у вітчизняній антропології знайшла схема вікової періодизації, представлена в таблиці. (цит. За: Морфологія людини / під ред. В. П. Чтецова, Б. А. Никитюка. М., 1990).

Вікова періодизація, прийнята на VII Всесоюзній конференції з проблем вікової морфології, фізіології та біохімії (1965) та коротка характеристика періодів

Періоди	Вік і стать		Деякі характерні вікові події
	Чоловічий	Жіночий	
Новонароджені	Від народження до 10 днів		Період вигодовування дитини молозивом. Початок росту в довжину. Часто падіння ваги тіла
Грудної вік	Від 10 днів до 1 року		Початок харчування "зрілим" молоком. Прорізування перших молочних зубів (з 6 місяців); період максимальної інтенсивності ростового процесу, початок випрямлення тіла (формування вигинів хребта), сидіння, стояння і перші кроки. Початок пізнавального розвитку (оглядання і впізнавання), наслідування, що закликають жести. Доречевое і початок мовного розвитку
Раннє дитинство	1-3 роки		Завершення прорізування першої генерації зубів. Падіння інтенсивності росту. Вибір об'єкта прихильності і виділення "Я". Фразова мова. Активна предметна діяльність. Впізнавання картинок, фантазування, використання предметів-заступників у грі
Перше дитинство	4-7 дет		Часто фіксується перший ростової стрибок. З 6 років початок прорізування постійних зубів. В кінці періоду виразні прояви статевого диморфізму і початок статевої ідентифікації (усвідомлення статі).
Перше дитинство	4-7 років		Наочно символічне мислення, освоєння простору і поняття послідовності часу. Основи етики та групової поведінки. Усвідомлене завзятість. Провідна діяльність - сюжетно-рольова гра

Друге дитинство	8-12 років	8-11 років	Прорізування постійних зубів (крім третього малярів - "зубів мудрості"). Початок розвитку вторинних статевих ознак (статеве дозрівання) і активізація ростового процесу. Перехід від наглядноообразного до логічно-оперативного мислення, істинні вольові акти і соціальна адаптація. Розвиток уваги і довільної пам'яті
Підлітковий вік	13-16 років	12-15 років	Пубертатний спурт - другий (істинний) ростової стрибок. Статеве дозрівання і посилений ріст тіла в довжину. Все це визначає значні морфофункціональні зрушення, що зачіпають всі системи організму. Словесне вираження абстрактного мислення, інтенсивний інтелектуальний розвиток, самоаналіз, висока статева ідентифікація, особистісна і емоційна нестабільність
Юнацький вік	17-21 рік	16-20 років	Закінчення інтенсивного росту та формування організму (діфінітівное стан). Початок періоду стабілізації особистості, самовизначення і формування світогляду, можливі деструктивні прояви соціальної активності
Перший зрілий вік	22-35 років	21-35 років	Власне зрілість - відносна стабільність параметрів організму, закінчення формування "типово жіночих" і "типово чоловічих" рис будови і психіки
Другий зрілий вік	36-60 років	36-55 років	Провідне значення набуває добова, тижнева, сезонна й інша ритмічність фізіологічних функцій. В кінці періоду - закінчення жіночого репродуктивного циклу - менопауза і комплекс відповідних психофізіологічних змін (клімакс)
Літній вік	61-74	56-74	Продовження періоду соціальної

	роки	року	активності. Розпочато і розвиток інволютивних змін організму, в тому числі істинний негативне зростання. Падіння адаптаційних можливостей. Дезінтеграція функцій організму на всіх рівнях організації. Зазвичай закінчення чоловічого репродуктивного періоду. Структурні та функціональні зміни центральної нервової системи, а в кінці етапу звичайні яскраві ознаки "психічного старіння"
Старечий вік	75-90 років		
Довгожителі	Старше 90 років		Дожили до цього періоду характеризує відносна стабільність всіх параметрів на досягнутому якісному і кількісному рівні, в тому числі за рахунок компенсаторних (компенсаторно-старечих) процесів

У вітчизняній педіатрії та гігієни широке застосування знайшла кілька видозмінена схема, запропонована в 1906 р Н. П. Гундобіним. В її основу покладено деякі біологічні особливості зростаючого організму. Згідно з цією схемою виділяють шість періодів дитинства:

I. Період внутрішньоутробного розвитку ("утробне дитинство"):

1. Фаза ембріонального розвитку.
2. Фаза плацентарного розвитку (плоду).

II. Період новонародженості (по відпадання пуповини).

III. Період вигодовування грудьми (грудний, або молодший ясельний, вік).

IV. Період молочних зубів:

1. Переддошкільного вік.
2. Дошкільний вік.

V. Період отроцтва (молодший шкільний вік).

VI. Період статевого дозрівання (старший шкільний вік).

Для організації догляду за дітьми та їх виховання використовується таке виділення періодів, яка на підставі вікових особливостей розвитку дозволяє підрозділити потреби дітей. Тому в ***практичній організації освіти та охорони здоров'я*** найбільшого поширення набуло таке розподіл:

• період новонародженості (в різних варіантах періодизації з народження до 10, 14 або 28 днів);

• грудний, або дитячий, вік (до року);

• переддошкільного, або ясельний, вік (від 1 до 3 років);

• дошкільний вік (від 3 до 7 років);

• молодший, середній і старший шкільний вік (відповідно 7-10, 11 - 14, 15-18 років).

Очевидно, що таке поділ не суперечить прийнятої в антропологічної морфології, вікової фізіології та педіатрії схемою. Відповідно йому відбувається комплектація груп у дитячих дошкільних установах, які організовуються в нашій країні для дітей у віці від раннього дошкільного до семи років, і підрозділ шкільного навчання на початкову, середню і старшу школу.

5. Характеристика окремих періодів розвитку.

Період внутрішньоутробного розвитку в середньому триває 280 днів, що відповідає 10 місячним місяців, за які відбувається формування нового організму.

Запліднення - з'єднання ядра сперматозоїда з ядром яйцеклітини - призводить до утворення зиготи, несучої властивий людині диплоїдний набір хромосом (46). Стать майбутньої дитини визначається комбінацією статевих хромосом: якщо яйцеклітина запліднена сперматозоїдом зі статевою хромосомою ***X,*** то зигота несе дві Х-хромосоми, властиві жіночому організму; при заплідненні сперматозоїдом зі статевою хромосомою ***Y*** в зиготі утворюється комбінація статевих хромосом ***XY,***характерна для чоловічого організму.

Ембріональна фаза розвитку триває вісім тижнів, на її протязі відбувається закладка органів і систем дитини. Вона включає три етапи:

1) дроблення яйцеклітини;

2) гаструляция;

3) нейруляція, або органогенез.

Дроблення яйцеклітини починається слідом за процесом запліднення, і з цього моменту розвивається організм називають ***ембріоном.*** Зигота ділиться спочатку на дві клітини, потім кожна з них ділиться також на дві і т.д. При цьому збільшується лише число клітин, але їх розміри зменшуються. Саме тому цей процес і називається дробленням. У результаті утворюється куляста маса клітин, потім усередині її утворюється порожнина і до 5-7-го дня розвитку ембріон перетворюється на порожниста куля (бластули). На 8-10-й день ембріон впроваджується в стінку матки. До цього моменту одношарові стінки полого кулі шляхом впячивания утворюють двуслойную

мішкоподібну структуру, яку називають гаструлою (від грец, гастер - шлунок), а цей період розвитку -***гаструляцією.*** Між внутрішньою оболонкою гаструли, ентодермою і її зовнішньою оболонкою, ектодермою, утворюється третій проміжний шар клітин - ***мезодерма.*** Ці три ***зародкові листка*** дають у подальшому розвитку початок усім органам нашого організму. Поява між клітинами ембріона структурних та функціональних відмінностей називають диференціюванням, а етап з 4-го по 7-й тиждень, коли йде закладка і формування органів, - ***нейруляція,*** або ***органогенезу.*** З ектодерми утворюються окремі структури шкіри, нервова система і органи чуття; ентодерма дає початок частини слизової оболонки кишечника, легким, печінці, підшлунковій залозі; з мезодерми формуються опорно-руховий апарат, кровоносна система, деякі тканини і клітини інших систем. Таким чином, органи і системи органів закладені до кінця 8-го тижня внутрішньоутробного розвитку.

У цей період особливо небезпечно дію різних шкідливих фізичних факторів (механічних, термічних, іонізуючої радіації), хімічних (нестача вітамінів, мікроелементів, гормональні порушення, киснева недостатність, різні отрути), біологічних (віруси, бактерії, найпростіші). Їх вплив на формується плід через організм матері може призвести до розвитку важких пороків, в деяких випадках - до загибелі та відторгнення ембріона.

Одночасно відбувається впровадження ембріона в слизову матки. З частини клітин ембріона утворюється ***зародок,*** а інша частина утворює ***трофобласт,*** який бере участь у харчуванні зародка і в його механічної захисті. Перший час після імплантації зародка в слизову оболонку матки його харчування здійснюється за рахунок ферментативного розщеплення оточуючих його клітин слизової, а потім утворюється спеціальний орган харчування - плацента. ***Фаза плацентарного розвитку***починається з третього місячного місяця. У цій фазі хоча і встановлюється відособлене від матері кровообіг, харчування плоду відбувається за рахунок надходження необхідних речовин з материнського організму.

З моменту утворення плаценти (8-12-й тиждень вагітності) зародок називають ***плодом.*** Зв'язок плоду з плацентою здійснюється за допомогою товстої трубки, заповненої кровоносними судинами, - пуповини. Всі необхідні для життя і розвитку речовини плід тепер отримує з крові матері через плаценту і пуповину. Як і раніше швидко збільшуються довжина і маса плода: якщо у віці п'яти місяців він досягає 300 г, то до кінця восьмого місячного місяця - 1700 г. Особливо велике наростання маси (в основному за рахунок підшкірної жирової клітковини) відбувається в 9-й і 10 -й місячні

місяці, протягом яких маса плоду збільшується до 3200-3500 г, а розміри до 50-52 см.

Із закінченням пренатального розвитку наступають пологи, які тривають в середньому 12-14 год. На першому етапі пологів завдяки найсильнішим скорочень м'язів матки плід просувається вниз до шийки матки, потім після розширення шийки матки плід проходить через неї і виштовхується через піхву назовні. Так відбувається поява на світ новонародженого, який через пуповину ще пов'язаний з організмом матері. Після перев'язки і перерезиванія пуповини дитина відділяється від матері і робить перший вдих. Закінчуються пологи через 10-15 хв після народження дитини з виходом з матки посліду, що складається з плаценти і плодових оболонок.

Розвиток плода у великій мірі залежить від стану плаценти. Через нормально функціонуючу плаценту плід одержує від матері кисень і всі необхідні речовини. При різних пошкодженнях плацента стає проникною для мікробів, вірусів і хімічних речовин, які можуть призвести до захворювання плода, порушити його розвиток, викликати передчасні пологи. Пошкодження нервової системи плоду може бути викликане захворюваннями матері, а також хронічним отруєнням під впливом професійних або екологічно шкідливих чинників, алкоголізму чи наркоманії, імунологічної несумісності матері і плоду (наприклад, конфліктом по резус-фактору). Порушення кровообігу в плаценті може призвести до хронічного кисневого голодування плода, затримки його розвитку. Для благополучного розвитку плоду дуже важливо забезпечити вагітній жінці хороші гігієнічні умови і повноцінне медичне спостереження.

Період новонародженості (неонатальний) починається з моменту народження і закінчується до кінця першого місяця. Особливості його перебігу в чому залежать від ступеня розвитку новонародженого. Достатня зрілість плоду і його здатність адаптуватися до нових умов життя значною мірою обумовлені перебігом вагітності.

В період новонародженості відбувається перебудова організму дитини в новій для нього зовнішньому середовищі. З першим вдихом починають функціонувати органи дихання, змінюється русло кровообігу ("включається" мале коло кровообігу). Починає працювати шлунково-кишковий тракт, дитина пристосовується до нових умов харчування. Оскільки в його центральній нервовій системі переважають процеси гальмування, він майже безперервно спить. Для всіх основних систем новонародженого характерний стан "нестійкої рівноваги", тому навіть невеликі зміни навколишніх дитини умов можуть призвести до серйозних зрушень у стані здоров'я.

Для зрілого доношеної дитини характерні наступні середні показники фізичного розвитку: маса тіла - 3300 г для дівчаток і 3500 г - для хлопчиків, довжина - 50-52 см, окружність голівки - 35 см, грудей - 34 см. Така дитина голосно кричить, у нього відзначаються активні рухи, яскраво виражений м'язовий тонус, особливо в м'язах-згиначів, визначаються фізіологічні рефлекси.

Важливим показником морфофункціональної зрілості і стану новонародженого є його адаптація до позаутробного умов існування. Вона оцінюється за десятибальною шкалою, що отримала назву***шкали Апгар,*** протягом першої хвилини після народження і повторно через п'ять хвилин. Оцінці підлягають п'ять основних ознак: колір шкірних покривів, наявність і характер дихання, частота пульсу, вираженість м'язового тонусу, рефлекс чхання на подразнення катетером носових ходів. В залежності від вираженості кожної функції ставлять оцінку в балах (0, 1 або 2), отримані бали підсумовуються. Оцінка 7 балів і вище за шкалою Апгар вказує на хороший прогноз як відносно життєздатності новонародженого, так і його нервово-психічного розвитку. Низькі оцінки, особливо нижче 5 балів, відносять до факторів ризику щодо смертності та розвитку неврологічних порушень.

В період новонародженості можуть проявитися слабкі сторони організму дитини (незрілість органів і систем, обумовлена неблагополуччям внутрішньоутробного розвитку; труднощі пристосування до позаутробного кровообігу, дихання, самостійного травленню; порушення теплообміну, часто виражені у недоношених або переношених дітей), несумісність матері і плоду по резус фактору, дефекти розвитку, деякі спадкові захворювання.

Період дитинства, або грудної період, триває до року. У цей період дуже важливу роль відіграє своєчасне становлення рухових навичок. Рухи, які розвиваються в результаті дозрівання мозку, в свою чергу, впливають на фізіологічні процеси, що відбуваються в нервовій системі, і сприяють її дозріванню і розвитку.

Грудні діти, особливо в перші місяці життя, не можуть тривало пильнувати. Активний стан нервової системи швидко змінюється гальмуванням, яке викликає сон.

На першому році життя у дитини починає формуватися мова - вона стає важливим показником його нервово-психічного розвитку. Недиференційовані звуки - гуління - поступово змінюються лепетом - окремими складами. До кінця року здорова дитина досить добре розуміє мову дорослих, сам вимовляє 5-10 простих слів.

У грудних дітей йде енергійний ріст і окостеніння кістяка, утворюються шийний і поперековий вигини хребта. Дитина до 2 місяців утримує голову у вертикальному положенні, до 3 - піднімає її і верхню частину тулуба лежачи на животі і спираючись на передпліччя, до 6-7 місяців самостійно сідає і стійко сидить. До кінця першого року при благополучному розвитку дитина добре стоїть на ніжках, самостійно ходить, проте рухи його ще недостатньо координовані. Як правило, близько 6 місяців з'являються перші молочні зуби (до кінця року їх кількість збільшується до 8).

Значна інтенсивність обмінних процесів у поєднанні з вираженою функціональною незрілістю і нестійкістю регуляції різних органів і систем, і насамперед органів травлення, апарату дихання та нервової системи, обумовлює вразливість дитячого організму протягом цього періоду розвитку.

Оптимальний розвиток немовляти, хороша опірність організму інфекцій і інших несприятливих впливів навколишнього середовища можливі тільки при правильному догляді за дитиною, повноцінному харчуванні, створенні сприятливих умов для розвитку. Швидке зростання і збільшення маси тіла в грудному віці вимагають відносно більшого в порівнянні з дітьми старшого віку та дорослими надходження поживних речовин і кисню. Однак обмежені можливості травлення в цьому віці викликають необхідність особливого раціону і режиму вигодовування.

Період молочних зубів поділяють на період раннього дитинства, або переддошкільного, або старший ясельний вік, - з року до трьох років і дошкільний вік, або період першого дитинства, - з трьох до семи років.

У ***період раннього дитинства*** в порівнянні з грудним швидкість збільшення розмірів організму сповільнюється. Надбавка росту становить 8-10 см на рік, ваги - 4-6 кг на рік. Триває прорізування молочних зубів - до двох з половиною років їх повинно бути 20. Інтенсивно формується кістково-м'язова система, швидко розвиваються нервова система і органи чуття. Помітно поліпшується координація рухів, діти починають самостійно ходити, бігати, лазити. Швидко дозріває нервова система, дитина опановує промовою (запас слів збільшується до 200-300, з'являється фразова мова). Розвиток фізичних рухів і мови дозволяє дитині більш активно взаємодіяти з навколишнім світом, що, у свою чергу, стимулює його подальший розвиток. Умовно-рефлекторні зв'язки, вироблені в перші роки життя, закріплюються особливо міцно і зберігають своє значення протягом усієї подальшому житті людини. У період раннього дитинства зростає необхідність в продуманої і планомірної виховної роботи з дітьми.

Організм дитини раннього віку раніше відрізняється високою вразливістю, його тканини ще дуже ніжні і легко ранимі. Функціональні

можливості систем травлення і дихання у дітей до трьох років удосконалюються, але в обмежених межах, тому необхідні певні обмеження в харчуванні та попередження впливу несприятливих кліматичних факторів. Зберігається висока схильність до захворювань, однак у зв'язку з підвищенням адаптивних можливостей організму протікають вони в основному легше, ніж у дітей першого року життя.

У дошкільному віці (періоді першого дитинства) енергія росту значно слабшає (щорічна прибавка зростання 5-8 см, ваги - близько 2 кг). Продовжується розвиток скелета, збільшується обсяг активних рухів у великих суглобах. М'язова система помітно зміцнюється, наростає маса більш великих м'язів. Завдяки подальшому розвитку м'язової тканини і нервової регуляції значно поліпшується координація великих і дрібних рухів: діти опановують вміннями швидко бігати, стрибати, вільно ходити по щаблях, виконувати різноманітні інструкції, малювати, ліпити, вирізати з паперу, грати на простих музичних інструментах. Вони стають особливо рухливими, багато бігають, намагаються вникати в заняття оточуючих їх дорослих і дітей більш старшого віку. Однак збільшуються фізичні навантаження при відносній слабкості скелета можуть призвести до порушень постави. Відсутність належних навичок поведінки при підвищеній рухливості у дошкільнят часто призводить до травм. Організація профілактики травматизму та порушень постави у дітей цього віку важлива як в дитячих садах, так і в домашніх умовах.

У дошкільному віці помітно підвищуються стійкість нервової системи до навантаження і здатність до концентрації уваги. У поєднанні з високою пластичністю нервової системи це значно полегшує цілеспрямоване навчання дитини. Удосконалюється мова, вона починає відігравати провідну роль в організації поведінки дитини. Діти 3-5 років ще слабо володіють мовної моторикою, їм нерідко властиві недоліки звуковимови, які при правильному навчанні з віком проходять. Розумовому і мовному розвитку сприяють спілкування дітей з дорослими і старшими дітьми, спільні ігри і заняття, розучування віршів і пісень, прослуховування казок.

У дошкільному віці починається зміна молочних зубів на постійні. Їжа дошкільнят мало відрізняється від їжі дорослих. Стійкість організму до захворювань підвищується, протікають вони, як правило, легше, ніж в ранньому віці, рідше зустрічаються ускладнення.

У старшому дошкільному віці (на шостому-сьомому році життя) настає період інтенсивного росту дитячого організму - перший ростової стрибок. Як правило, дозрівання регулюючих систем і серцево-судинної системи відстає від бурхливого зростання кістково-м'язової системи. Стійкість дитини до

навантаження знижується, цей фактор необхідно враховувати при організації його життя.

В останні роки широке поширення набуло навчання дітей у школі з шестирічного віку. Однак при організації гігієнічного режиму навчання, необхідного їм, не можна забувати, що фізіологічні потреби шестирічних дітей відповідають дошкільного віковому періоду.

Молодший шкільний вік, або період другого дитинства, триває у хлопчиків з 8 до 12 років, у дівчаток - з 8 до 11 років. Початок цього періоду відрізняється відносною збалансованістю регуляторних процесів і всіх життєзабезпечуючих функцій організму. Наприкінці його відзначається наростання рассогласованности регуляторних процесів, що відбивається в біоелектричної активності мозку, в підвищеній збудливості і стомлюваності, нерідко - у зниженні успішності у навчанні. Ці зміни означають початок гормональної перебудови організму. Виявляються статеві відмінності в розмірах і формі тіла, а також починається посилений ріст тіла в довжину. Темпи росту у дівчат вище, ніж у хлопчиків, так як статеве дозрівання у дівчаток починається в середньому на два роки раніше. Посилення секреції статевих гормонів обумовлює розвиток вторинних статевих ознак. Послідовність їх появи щодо постійна. У дівчаток спочатку формуються молочні залози, потім з'являються смуги на лобку, потім - в пахвових западинах. Матка і піхва розвиваються одночасно з формуванням молочних залоз. У хлопчиків в цей період процес статевого дозрівання виражений у меншій мірі. Лише до кінця періоду у них починається прискорене зростання яєчок, мошонки, а потім статевого члена.

Підлітковий період називається також ***періодом статевого дозрівання,*** або ***пубертатний період.***Вона триває у хлопчиків з 13 до 16 років, у дівчаток - з 12 до 15 років. У цей час спостерігається подальше збільшення швидкості росту - ***пубертатний, або другий ростової, стрибок,*** який стосується всіх розмірів тіла. Найбільші прибавки в довжині тіла у дівчаток відзначаються між 11 і 12 роками, за масою тіла - між 12 і 13 роками. У хлопчиків надбавка у довжині спостерігається між 13 і 14 роками, а прибавка в масі тіла - між 14 і 15 роками. Особливо велика швидкість росту довжини тіла у хлопчиків, в результаті чого в 13,5-14 років вони обганяють дівчаток по довжині тіла. У зв'язку з підвищенням активності гіпоталамо-гіпофізарної системи формуються вторинні статеві ознаки. У дівчаток продовжується розвиток молочних залоз, спостерігається ріст волосся на лобку і в пахвових западинах. Найбільш чітким показником статевого дозрівання жіночого організму є перша менструація.

У підлітковий період інтенсивно відбувається статеве дозрівання хлопчиків. До 13 років у них відбувається зміна (мутація) голоси і з'являється волосся на лобку, а в 14 років з'являється волосся в пахвових западинах. У 14-15 років у хлопчиків з'являються перші полюції (мимовільні виверження сперми). У порівнянні з дівчатками у хлопчиків пубертатний стрибок зростання виражений сильніше, а пубертатний період триваліший.

Юнацький вік продовжується у юнаків від 18 до 21 року, а у дівчат - від 17 до 20 років. У цей період в основному закінчуються процеси росту і формування організму, всі основні розмірні ознаки тіла досягають дефінітивної (остаточної) величини.

У юнацькому віці завершується формування статевої системи, дозрівання репродуктивної функції (здатності відтворювати потомство). Остаточно встановлюються овуляторних цикли у дівчат, ритмічність секреції тестостерону і вироблення зрілої сперми у юнаків.

Зрілий, літній, старечий вік. У ***зрілому віці*** форма і будова тіла, функції окремих органів змінюються мало. Між 30 і 50 роками довжина тіла залишається постійною, а потім починає зменшуватися. У ***літньому*** і ***старечому віці*** відбуваються поступові інволютивні зміни всіх органів. Слід особливо підкреслити, що активний спосіб життя, раціональне харчування, регулярні заняття фізичною культурою уповільнюють процеси старіння.

На закінчення слід зазначити, що всяка вікова періодизація умовна, але вона необхідна для обліку мінливих в процесі онтогенезу фізіологічних і морфологічних властивостей організму дітей і підлітків, для розробки науково обгрунтованої системи охорони їхнього здоров'я, для створення таких прийомів виховання і навчання, які були б адекватними кожній віковій ступені і сприяли оптимальному розвитку фізичних і психічних можливостей дітей і підлітків. Не слід також забувати, що календарний (паспортний) вік дітей і підлітків не завжди відповідає їх біологічної зрілості, можливі й затримка біологічного розвитку, і його прискорення.

6.Особливості росту в різні вікові періоди.

На різних етапах онтогенезу показники зростання змінюються з різною швидкістю, що свідчить про різної інтенсивності процесів фізичного розвитку. Его відноситься і до внутрішньоутробного періоду розвитку. У перші два місяці внутрішньоутробного розвитку швидкість росту довжини тіла не дуже велика - на цьому етапі найбільш інтенсивно йдуть процеси закладки основних систем органів. Надалі відбувається інтенсивне

формування їх структур. Швидкість росту і збільшення маси досягають своїх максимальних показників: для показників зростання в перші чотири місяці внутрішньоутробного розвитку, для показників маси - до 34 тижні внутрішньоутробного розвитку. У міру зростання плоду зменшується інтенсивність процесів ділення клітин, практично постійним з цього віку залишається число нервових і м'язових клітин в організмі.

На останніх термінах вагітності швидкість росту плода дещо сповільнюється, але в перші місяці після народження наростає знову, в більшій мірі за рахунок розвитку та збільшення вже існуючих клітин, ніж за рахунок утворення нових. Темпи зростання тіла в довжину і зміна маси тіла в різні періоди життя змінюються з різною інтенсивністю, причому найбільш інтенсивно зміна довжини і маси тіла відбувається на першому році життя. При народженні ріст дитини дорівнює 50 см, до кінця першого року життя він збільшується в середньому на 50% і досягає 75-80 см, а маса тіла потроюється. Цей етап життя часто називають ***періодом першого витягування.*** Потім темпи розвитку дещо знижуються і настає період так званого округлення (в середньому від 1 до 3 років). Новий стрибок зростання спостерігається в 5-7 років - ***період другого витягування,*** або ***напівростовий стрибок.***Річний приріст довжини тіла в цей час може скласти 7-10 см. З 7 до 11 років ріст тіла в довжину сповільнюється - це другий період округлення. І нарешті, в пубертатний період відбувається значне збільшення росту, а потім і маси тіла - ***третій період витягування*** (з 11-12 до 15-16 років). У наступні роки темпи зростання знижуються, і приблизно до 18-22 рокам зростання зупиняється у жінок, до 20-25 років - у чоловіків.

Одночасно із зростанням тіла в довжину відбувається зміна його пропорцій. У новонародженої дитини голова становить близько половини свого остаточного розміру, швидкість її подальшого зростання нижче швидкості росту тулуба і кінцівок. До 5-7-річного віку швидкість росту рук, ніг і тулуба різна: спочатку швидше ростуть руки, потім - ноги, потім - тулуб. У молодшому шкільному віці від 7 до 10 років зростання йде повільніше, переважає інтенсивність росту тулуба над швидкістю росту довжини кінцівок, відбувається збільшення маси тіла і "округлення". У підлітковому віці знову починається інтенсивний ріст кінцівок: спочатку рук, а потім ніг.

Нерідко організм не встигає пристосуватися до їх новим розмірами, це призводить до недолугості і розмашистості рухів. Тільки коли кінцівки практично досягають свого "дорослого" розміру, посилюється ріст тулуба. Спочатку воно росте у висоту, а вже потім починається ріст в ширину. У цей період остаточно формується статура людини.

Схема змін пропорцій людського організму в процесі росту наведена на рис. 2.1. При порівнянні пропорцій новонародженого і дорослої людини видно, що розмір голови збільшується всього в два рази, розміри тулуба і рук збільшуються в три рази, довжина ніг - у п'ять разів.

Виділяють також гендерні (статеві) відмінності пропорцій тіла. До початку періоду статевого дозрівання відмінності в пропорціях тіла між хлопчиками і дівчатками відсутні. Статеве дозрівання дівчаток настає на 1-3 роки раніше, ніж у хлопчиків, у зв'язку з цим дівчинки 11 - 13 років частіше мають більш високий зріст, ніж хлопчики того ж віку. До 14-15 років хлопчики наздоганяють, а потім і переганяють дівчаток за цим показником, хоча продовжують відставати у фізичному розвитку в цілому. У період статевого дозрівання у юнаків кінцівки стають довшими, тулуб коротше, таз вужче, ніж у дівчат.

Загальна маса тіла складається з маси скелета, мускулатури, жирової клітковини, внутрішніх органів і шкіри. У дорослих чоловіків вона становить у середньому 52-75 кг, у жінок - 47-70 кг. Після 60 років маса тіла, як правило, починає поступово зменшуватися, головним чином в результаті атрофічних змін в тканинах і зменшення вмісту в них води. У похилому і старечому віці змінюються не тільки розміри і маса тіла, але і його пропорції, будову та функціонування; ці зміни вивчає наука***геронтологія*** (від грец. ***gerontos*** - старий).

7. Вплив спадковості і середовища на розвиток.

Відомо безліч факторів, що впливають на швидкість росту і розвитку. Деякі з них носять спадковий характер і з раннього віку сприяють прискоренню або уповільненню фізіологічного дозрівання. Інші (харчування, пора року, психологічний стрес) відносяться до категорії факторів зовнішнього середовища і впливають на швидкість росту лише в період своєї дії. І нарешті, деякі фактори є результатом складної взаємодії спадкових і зовнішніх факторів.

На темпи зростання і біологічного дозрівання впливає характер харчування. Збалансоване по калорійності і білковим складом харчування не тільки сприяє оптимальному темпу росту в дитячому та підлітковому віці, але і уповільнює процеси старіння. Навпаки, обмеження в харчуванні, особливо білкове голодування, призводить до затримки росту, а надлишкове харчування прискорює інволюційні перебудови (старіння організму). Залежить швидкість росту і від пори року. Більш швидкий поздовжній

зростання відбувається у весняний час, а більш інтенсивні збільшення у вазі - восени.

Затримка росту дитини може бути обумовлена психологічними факторами. Хронічний емоційний стрес призводить до порушення секреції гормону росту, в результаті чого знижуються показники зростання дитини чи підлітка. Підтвердження цьому - менші розміри тіла дітей, які виросли в умовах асоціальних сімей, жорстокого виховання чи емоційною депривації.

Таким чином, в процесі росту і розвитку організму реалізуються складні форми взаємодії спадкових факторів і вплив зовнішнього середовища.

Під ***середовищем*** розуміють сукупність оточуючих людини умов, определяющихся ***факторами неорганічної природи*** (температура, освітленість, вміст кисню в повітрі і т.д.), ***факторами органічної природи*** (впливу з боку живих істот і рослин, а також продуктів їх життєдіяльності) і ***соціальними чинниками.*** Усі соціальні фактори, що впливають на людину (дитячо-материнські і внутрісімейні відносини, умови і взаємини в навчальному закладі або на підприємстві), об'єднуються поняттям ***"соціальне середовище".***

Середа визначає умови існування живої істоти, з неї надходять інформація і речовини, необхідні для життєдіяльності, в неї виділяються продукти обміну. Соціальна середу впливає на формування поведінки, характеру, особистісних якостей, мотивацій та емоцій людини, є необхідною умовою розвитку мови і свідомості. Тому всі особливості життєдіяльності людини можна розглядати тільки в єдності з біологічної та соціальним середовищем.

Спадковість - це ознаки і властивості, "закодовані" в генетичному апараті і передані батьківським організмом своєму потомству при розмноженні. Спадковість людини вивчена в даний час в значно меншій мірі, ніж механізми успадкування ознак у простих рослинних і тваринних організмів. Проте є цікаві дані про спадкової зумовленості багатьох фізичних ознак людини і передумов до формування певних психічних якостей (наприклад, особливостей темпераменту).

Для людини справедливі основні закони спадковості, вивчені на простих рослинних і тваринних організмах. Прояв генного впливу може здійснюватися на різних етапах онтогенезу, але більшість фенотипічних ознак (тип статури, колір очей, волосся, група крові і багато інших) визначається ще до народження. Ці ознаки називаються ***жорстко детермінованими*** - на їх формування у розвитку організму зовнішня середу надає мінімальний вплив. Однак більшість ознак - ***щодо детерміновані*** і на його формування умови середовища роблять значний вплив. Так, наприклад,

передана у спадок музична обдарованість досягає високого рівня розвитку тільки при регулярних заняттях музикою, які дозволяють розвинутися їм повною мірою. Мають спадкову схильність, але визначаються значною мірою зовнішнім середовищем такі ознаки людини, як інтелект, лінгвістичні здібності, ріст і маса, сила і спритність м'язів, схильність до деяких захворювань та ін. Зовнішня середовище впливає вже з ембріонального етапу розвитку, тож загальна картина виявляється досить складним і важко прогнозованою. Між генами й ознаками немає прямого зв'язку: розвиток однієї ознаки може залежати від впливу декількох генів, а один ген може впливати на розвиток різних ознак.

Хоча формування органів і функціональних систем дитини в процесі внутрішньоутробного розвитку визначається генотипом, а плід відносно добре захищена від багатьох зовнішніх впливів і отримує через плаценту все необхідне для існування, багато факторів, що впливають на материнський організм, можуть впливати і на розвивається організм дитини. Найбільш вивчено вплив несприятливих факторів - алкоголю, нікотину, деяких лікарських речовин, радіації та ін. Особливо несприятливим є вплив пошкоджуючих факторів під час закладки найважливіших органів, яка відбувається протягом перших 8 тижнів внутрішньоутробного розвитку. Це може призвести до народження дитини з різними фізичними дефектами. Вплив позитивних факторів, таких як спокійна мелодійна музика, спілкування батьків з плодом і т.п., вивчено в меншій мірі, але представляє великий інтерес.

У постнатальному розвитку дитини роль впливу зовнішнього середовища зростає. Мозок новонародженого до моменту народження є незрілим в морфологічному і функціональному відношеннях. Дозрівання вищих відділів нервової системи людини в значній мірі відбувається після народження. Особливості характеру, властивості пам'яті, довільної уваги, мислення і багато інших риси вищої нервової діяльності визначаються не тільки природними задатками, але й умовами виховання і навчання. Це підтверджується спостереженнями за розвитком дітей, які виросли в нетипових умовах середовища. Так, наприкінці 1930-х рр. французька етнографічна експедиція виявила в нетрях Амазонки плем'я, що знаходилося за рівнем розвитку в кам'яному столітті. Оскільки основним продуктом харчування у них був мед, плем'я назвали "медової цивілізацією". Перед від'їздом до Франції члени експедиції взяли з собою маленьку дівчинку, яка виховувалася в подальшому самотньою француженкою і отримала ім'я Марія Івон. Після закінчення з відзнакою гімназії ця дівчинка закінчила університет і стала доктором етнографії.

Можливість негативного впливу факторів середовища на розвиток дитини показують приклади дітей- "мауглі" - дітей, з маленького віку виросли поза впливу людського суспільства. Так, наприклад, відома історія дитини-вовка з німецького містечка Гессе. У 1344 місцеві жителі спіймали істота, яке виявилося потрапили в ранньому віці у вовчу зграю і здичавілим хлопчиком. Відповідно до опису хлопчик жив з вовками, які прийняли його в зграю як власного вовченя. Дитина так звик ходити рачки, що до його ніг довелося прив'язувати дошки, щоб допомогти йому триматися прямо. Членороздільно говорити він не вмів, міг лише бурчати і видавати звуки, властиві тваринам, їв тільки сиру їжу. Даний факт є далеко не єдиним і показує, наскільки потужним чинником розвитку є для людини соціальна середу.

Спірними є кордону можливостей дитини в максимально стимулюють розвиток умовах. Адепти раннього розвитку стверджують, що правильно організована стимуляція фізичного і психічного розвитку в ранньому віці в кілька разів підвищує рівень можливостей дитини у навчанні та в спортивних досягненнях.

Цікавий факт, що в дитинстві середовищні фактори відіграють більшу роль, ніж у дорослих. Очевидно, це пов'язано з тим, що у дорослих генетичні програми вже актуалізовані, а в дитячому віці фактори середовища (форми навчання, вплив батьків і педагогів, оточення, в якому розвивається дитина) можуть сприяти активізації додаткових потенційних можливостей.

Таким чином, узагальнюючи дані генетики, фізіології, психофізіології, педагогіки, можна припустити існування спадково певних потенційних можливостей фізичного і психічного розвитку дітей і підлітків, в той час як рівень їх реалізації залежить від факторів зовнішнього середовища.

8. Акселерація і ретардация.

Коливання середніх показників фізичного розвитку дітей та підлітків пов'язані з процесом***акселерації*** (від лат. ***Acceleratio*** - прискорення). Цей термін, запропонований в 1935 році німецьким вченим Кохом, позначає прискорення ростових процесів, більш раннє дозрівання організму, досягнення до періоду зрілості великих розмірів.

В даний час термін "акселерація" вживається у двох значеннях: акселерація внутригрупповая і епохальна.

Під ***внутрішньогрупової*** акцелерацією розуміють прискорення фізичного розвитку окремих дітей і підлітків у певних вікових групах. У середньому такі діти складають до 20% загального числа дітей даного віку.

Для них характерні більш високий зріст, велика м'язова сила, більший об'єм легенів. У них швидше відбувається статеве дозрівання, раніше закінчується ріст у довжину (зазвичай до 15-17 років). До ***епохальним*** (або довготривалим - ***long-term*** trend) відносять простежуються протягом тисячоліть і століть зміни розмірів головного мозку, форми черепа і масивності скелета. Сюди включаються також коливання довжини тіла, зміна тривалості життя та ін. Ці процеси носять, швидше, циклічний, хвилеподібний характер.

Для пояснення процесу акселерації було запропоновано безліч самих різних гіпотез і теорій. Основні теорії пояснюють причини акселерації впливом сонячної і космічної радіації, магнітного нуля Землі і створених людиною машин, підвищеної концентрації вуглекислого газу, пов'язаної із зростанням виробництва; харчових факторів, вмістом в їжі штучних стимуляторів росту, що використовуються в сільському господарстві; підвищеної інформації, змішання популяцій, урбаністичного впливу, а також комплексного впливу всіх перерахованих факторів. Найбільш вірогідною представляється гіпотеза комплексного впливу, де тісно переплетені циклічні біологічні зміни в популяції і впливу соціального порядку. Підтверджується це тим, що, на думку більшості антропологів, в економічно розвинених країнах процес акселерації завершується, в той час як в країнах Азії, Африки та Латинської Америки продовжує певною мірою зберігатися прискорене індивідуальний розвиток дітей. Матеріали антропологічних досліджень свідчать, що періоди уповільнення і прискорення розвитку спостерігалися і в колишні часи, проте їх інтенсивність була менша. На думку вчених, збільшення довжини тіла людини не перейде сталу протягом тисячоліть норму середнього зросту, сумісну з гармонійним розвитком частин тіла, не очікується і значного зниження віку статевого дозрівання.

Процеси акселерації можуть протікати як гармонійним, так і дисгармонійним чином. При дисгармонійному прискоренні росту і розвитку часто спостерігаються функціональні розлади серцево-судинної системи через відставання її розвитку від темпу збільшення розмірів тіла. У акселерірованних дітей в перед- і пубертатний періоди нерідко відзначаються збільшення щитовидної залози, підвищення адреналової і зниження глюкокортикоїдної функції надниркових залоз, що може призводити до адаптаційним проблемам. Значне збільшення маси тіла в ході акселерації підвищує ймовірність розвитку гіпертонічної хвороби. За даними статистики, частим супутником акселерації виявляється підвищення загальної захворюваності через недостатнє розвитку імунітету, особливо гострими респіраторними інфекціями, ангінами, тонзилітами.

Особливості розвитку, при яких показники росту і функціональної зрілості організму відстають від вікової норми, називають ***ретардацією.*** Як і акселерація, ретардация може бути гармонійною - рівномірний відставання всіх параметрів фізичного і нервово-психічного розвитку - і нерівномірною, дисгармонійною. Якщо темпи зростання різних систем організму сильно відрізняються один від одного (відхід від широкої групової норми), порушується узгодженість регуляції і виникає загроза дисгармоничности всього подальшого розвитку.

Число ретардірованних дітей всередині вікових груп також досягає 20%, і це особливо важливо враховувати при вирішенні проблем, пов'язаних з готовністю до шкільного навчання. Визначення шкільної зрілості дитини важливо для визначення оптимальних термінів надходження в школу, які можуть відрізнятися у дітей з різною швидкістю росту і розвитку.

Як зазначалося вище, для епохальних змін можна вважати встановленою циклічність, періодичну повторюваність певних рівнів розвитку. Деякі коливання обумовлені соціальною залежністю: періоди зменшення середніх показників збігаються з роками економічного неблагополуччя населення - військові та неврожайні роки; підвищення показників відбувається в роки соціально-економічного розквіту. Однак циклічність змін показників росту і розвитку може проступати досить чітко і в періоди соціально-економічного благополуччя.

Існує і ***статева схильність*** до темпів дозрівання організму. Як правило, дівчатка ростуть і розвиваються швидше, ніж хлопчики. У всі вікові періоди біологічні характеристики у дівчаток дещо старше, ніж у хлопчиків того ж віку. Так, новонароджені хлопчики відстають за скелетної зрілості приблизно на чотири тижні, а протягом усього періоду росту їх кістковий вік становить 80% такого у дівчаток того ж календарного віку. У дівчаток відзначається також більш раннє (на два роки) початок пубертатного періоду.

З цілої низки фізіологічних параметрів хлопчики менш стійкі до впливів зовнішнього середовища - вони більш схильні до стресів і хвороб, у них вище швидкість обмінних процесів, вони більш активні і менш посидющі, частіше страждають порушеннями обмінних процесів (гіпоглікемія, діабет, різні ферментонатіі). У зв'язку з високою рухливістю у хлопчиків частіше виникають травми мозку, що ведуть до несприятливих наслідків. Дрібні м'язи рук у хлопчиків розвиваються пізніше, ніж у дівчаток, тому їх руки швидше втомлюються при навчанні малювання та письма. У дівчаток раніше і швидше розвиваються пізнавальні здібності. Вони раніше починають говорити, у них багатше словниковий запас, вони вживають пропозиції більш складної конструкції. Як правило, дівчатка більш слухняні, акуратні,

старанні, а хлопчики часто вимагають більшого терпіння і уваги. Проте все це не свідчить про більш високі потенційні можливості дівчаток - хлопчики часто "обганяють" дівчаток у подальшому навчанні, успішно реалізують свої можливості у професійній діяльності.

Акселерацію і ретардації можна розглядати як відміну біологічного віку, відповідно до якого протікають процеси розвитку, зростання і старіння організму, від календарного. Прискорення розвитку організму при акселерації може бути обумовлено як генетично (дитина народжується з потенціями активного росту і реалізує їх в період дитинства і юності), так і впливом екзогенних факторів, що підтверджує роль зовнішнього середовища в акселерації розвитку. Те ж саме справедливо і для явища ретардації. Тим самим підтверджується роль як екзогенних (середовищні впливу), так і ендогенних (спадковість) чинників в індивідуальної траєкторії розвитку індивіда.

9. Індивідуально-типологічні особливості розвитку.

При розгляді питань онтогенетичного розвитку необхідно мати на увазі, що норми розвитку і межі вікових етапів досить умовні. Вони залежать від конкретних етнічних, кліматичних, соціальних та інших факторів. Пропорції тіла, росто-вагові показники і їх вікові зміни, показники фізичної, гормональної і нервово-психічної зрілості, як правило, індивідуальні й у значній мірі визначаються конституціональними особливостями. Під ***конституцією*** (від лат. ***Constitutio*** -встановлення, організація) розуміють сукупність відносно стійких морфологічних, фізіологічних і психологічних властивостей людини, пов'язаних як з його спадковістю, так і з формуючим впливом навколишнього середовища. Конституція обумовлена індивідуальними і типологічними характеристиками індивідуума і визначає функціональні можливості організму, його реакції на мінливі умови життя.

Оцінка індивідуального розвитку

Визначення індивідуальних характеристик дитини і підлітка має важливе значення для оцінки своєчасності та гармонійності розвитку, функціональних та адаптаційних можливостей організму. Особливості індивідуального розвитку виявляються з використанням антропометрії (вимірювання розмірів людського тіла і його частин) - методики, яка дозволяє оцінити рівень фізичного розвитку і ступінь його гармонійності.

Вимірювання довжини тіла у дітей до трьох років проводиться в положенні лежачи за допомогою горизонтального ростоміра (якщо дитина не вміщується на стандартному ростомірі, можна використовувати будь-яку

горизонтальну поверхню з прибитою до неї сантиметровою стрічкою). Після трьох років використовується вертикальний ростомір з ковзаючою планкою, який дозволяє виміряти зріст стоячи і сидячи. Крім того, проводяться вимірювання таких показників, як окружність, діаметр і поперечник різних частин тіла.

Масу тіла дітей до двох років визначають на спеціальних дитячих вагах з максимально допустимим навантаженням до 25 кг і точністю вимірювання до 10 м З дворічного віку вимірювання маси тіла виробляється на звичайних медичних вагах.

Функціональні показники (ємність легенів, м'язова сила рук) вимірюються починаючи зі старшого дошкільного віку за допомогою спеціальних пристосувань.

У підлітків важливим показником розвитку крім росто-вагових показників і показників функціональних можливостей окремих систем органів (насамперед об'єму дихання і м'язової сили) є показники статевого дозрівання.

Отримані при вимірюванні показники фізичного розвитку дитини чи підлітка оцінюються шляхом порівняння величини його росту з нормами, представленими в стандартних таблицях, званих***параметричними.*** Такі таблиці періодично складають на підставі масових обстежень дітей у певних регіонах, що мають свої географічні, соціальні та економічні особливості. У таблицях представлені середні показники антропометричних даних у певних вікових інтервалах і допустимі (стандартні) відхилення від цих показників.

Поряд з методом середніх норм і сигмальних (стандартних) відхилень, використовуваним при складанні таблиць параметричного типу, широко застосовуються ***таблиці непараметрического типу - центильні.*** Дентальниє таблиці на відміну від сигмальних не вимагають додаткових розрахунків, легкі і зручні у користуванні. Спеціальні таблиці розроблені для оцінки відповідності показників маси тіла досягнутому зростанню, використовується також оцінка відповідності віковими показниками окружності грудної клітки і окружності голови. Табличні дані наводяться для певних вікових інтервалів, які складають від народження до року - 1 місяць, від 1 року до 3 років - 3 місяці, від 3 до 7 років - 6 місяців, старше 7 років - 1 рік. Кожен рядок центильного таблиці містить показники для дітей одного вікового інтервалу, колонки таблиці показують кордону певного показника, що отримали назву ***центилей.*** Діапазон показників між двома довколишніми центилей називається***центільним інтервалом*** (зоною, коридором) (табл. 2.2-2.5).

Показниками норми вважаються дані, характерні для 50% дітей даного статі і віку (це середній статистичний рівень для певного ознаки) і розташовані в діапазоні між 25 і 75 центилей. Кожен вимірювальний ознака (довжина, маса тіла, окружність голови і грудної клітини) повинен бути поміщений у свій "коридор" центильного шкали. Залежно від того, де розташований "коридор", можна дати оцінку рівня розвитку та прийняти рішення про необхідність додаткових досліджень у випадках його відхилення.

Центильні інтервали і їх оцінка:

• до третіх центіля - "дуже низький" рівень (3%);

• від 3-го до 10-го центіля - "низький" рівень (7%);

• від 10-го до 25-го центіля - рівень "нижче середнього" (15%);

• від 25-го до 75-го центіля - "середній" рівень (50%);

• від 75-го до 90-го центіля - рівень "вище середнього" (15%);

• від 90-го до 97-го центіля - "високий" рівень (7%);

• від 97-го центіля - "дуже високий" рівень (3%). Оптимальний рівень фізичного розвитку характеризується розташуванням всіх показників від 25-го до 75-го центіля, переважно в рамках одного коридору.

Оцінивши ріст і масу тіла по центільним таблиць і зіставивши з виміряними даними, можна визначити гармонійність розвитку дитини. Це робиться за схемою оцінки гармонійності фізичного розвитку з використанням додаткових центільних таблиць (табл. 2.6). Спочатку по росту визначається рівень фізичного розвитку. Центильні інтервали зростання (довжини тіла) розташовані в таблиці зверху, центильні інтервали для маси тіла - зліва. Знайшовши точку перетину відповідної колонки і рядки, можна отримати оцінку рівня фізичного розвитку, його гармонійності або дисгармоничности, ступеня надлишку або нестачі маси тіла.

Можливі різні варіанти оцінки фізичного розвитку, що визначаються за співвідношенням віку, росту і маси тіла дитини. При попаданні результатів оцінки фізичного розвитку в область низьких, дуже низьких і дуже високих величин рекомендується обстеження дитини у фахівців: ендокринолога, невропатолога та інших, оскільки велика вірогідність хворобливих змін стану здоров'я.

Стандарти фізичного розвитку можуть використовуватися як для індивідуальної оцінки розвитку дитини, так і для оцінки фізичного розвитку всього дитячого колективу. Порівняльна оцінка рівня фізичного розвитку різних колективів або одного і того ж колективу в динаміці дозволяє побічно судити про умови життя дітей.

Нервово-психічний розвиток дітей оцінюється за прийнятими в нашій країні показниками розвитку, які відображають сто рівень, послідовність і вікові терміни формування умінь. Оцінка нервово-психічного розвитку проводиться в обстановці, близької до природної, за допомогою іграшок, посібників, питань дорослого, опитування батьків і (або) вихователів. При цьому враховуються особливості поведінки, емоційного стану, сну, апетиту, неспання, взаємин з дітьми та дорослими, збудливості нервової системи, стомлюваності, а також наявність патологічних проявів. Якщо розвиток дитини не відповідає віку (нижче або вище), то його перевіряють за показниками попереднього або більш старшого вікового періоду.

На першому році життя за нормальний розвиток приймають формування умінь в межах ± 15 днів від належного терміну. Уміння, що формуються раніше на 16 днів і більше, свідчать про прискорену або ранній розвиток. Оволодіння вміннями по одному або декількох показниках із затримкою до одного місяця вказують на уповільнення темпу розвитку, що може бути викликано індивідуальним ходом розвитку, захворюванням в період формування вміння, педагогічною занедбаністю. З'ясувавши причину відставання дитини, необхідно застосувати відповідні виховні та навчальні впливу. Розвиток дітей із затримкою від одного до двох місяців класифікується як відставання, а більш ніж на два місяці - як значне серйозне відставання, що вимагає консультації фахівців.

На другому році життя за нормальний розвиток приймають формування умінь в межах кварталу. Ранній розвиток - оволодіння вміннями з випередженням на один квартал і більше. Оволодіння вміннями по одному або декількох показниках на один квартал пізніше встановлених строків свідчить про уповільнення темпів розвитку, на два квартали - відставання у розвитку, на три квартали та більше - значне відставання.

На третьому році життя за нормальний розвиток приймають формування умінь в межах одного півріччя. Ранній розвиток - оволодіння вміннями з випередженням на півріччя і більше; пізній розвиток - після терміну, прийнятого за норму; пізніше на півріччя - відставання у розвитку, пізніше на рік (дві півріччя) і більше - значне відставання. У дітей дошкільного віку допускаються коливання в межах року.

У шкільному віці істотним показником нервово-психічного розвитку є засвоєні знання, уміння і навички, що визначаються шкільною програмою, рівень досягнень у позашкільних заняттях дитини, показник інтелектуального коефіцієнта (IQ), який визначається психометрическими психологічними обстеженнями.

Діти з відхиленнями у нервово-психічному розвитку та порушеннями поведінки повинні бути обстежені із залученням фахівців різних профілів (педіатрів, неврологів, психологів, логопедів). На підставі результатів обстеження визначають завдання по корекції розвитку, починаючи з заходів, спрямованих на усунення причини виявленої відставання, потім на його подолання і подальший розвиток нервово-психічної сфери дитини. Чим менше вік, в якому виявлені відхилення у фізичному і нервово-психічному розвитку, тим вище ймовірність подолання недоліків розвитку.

10. Біологічний вік.

Кожній людині властивий свій власний темп розвитку - швидкість "розгортання" генетичної програми в конкретних умовах навколишнього середовища. Різниця між ступенем зрілості організму і його календарним віком в деяких випадках може бути істотною. Тому важливим показником розвитку в антропології вважається відповідність паспортного (календарного) і біологічного віку.

Період часу, що пройшов в абсолютному вираженні (тобто в роках, місяцях, днях і т.п.) з моменту народження людини до даного конкретного моменту, називається ***хронологічним, або паспортним, віком;*** вік людини, оцінений за ступенем розвитку (або зрілості) окремих ознак і систем ознак, - ***біологічним віком.***

Діти, що мають однаковий календарний вік, можуть перебувати на різних етапах дозрівання, тобто мати різний біологічний вік. Він відображається в строках прорізування молочних зубів і зміні їх на постійні, формуванні ядер окостеніння в хрящової тканини скелета, терміни статевого дозрівання, в деяких функціональних і біохімічних показниках, особливостях психофізичного розвитку. За співвідношенням антропометричних даних (показників ваги і зростання), рівня біологічної зрілості і психічного розвитку розрізняють гармонічний і дисгармонійний тип розвитку. Істотна відмінність біологічного віку від календарного призводить, як правило, до порушення адаптації дитини до віковим вимогам, що пред'являються йому соціальним середовищем.

Основні критерії біологічного віку групуються по системах ознак:

• ***показники морфологічної зрілості*** - загальне соматичне розвиток; зубна зрілість; скелетний вік; розвиток репродуктивної системи (статеве дозрівання);

• ***фізіологічні та біохімічні показники*** - насамперед показники основного, вуглеводного і ліпідного обміну; секреція ферментів і гормонів;

особливості серцево-судинної системи, нейродинамические і нейрофізіологічні характеристики;

• ***показники нервово-психічного розвитку.***

Визначення біологічного віку по одонтологічному (зубним) ознаками проводиться на основі підрахунку числа прорізуються зубів і послідовності їх прорізування. Ці дані зіставляються з розробленими стандартами, в результаті чого можна отримати интервальную оцінку віку індивіда -***зубний вік.***

Зубний вік визначається з точністю до року, іноді ще точніше. Це велика перевага методу в порівнянні з усіма іншими критеріями. Однак зубний вік найбільш інформативний тільки в періоди прорізування молочних (в середньому від 6 місяців до 2 років) і постійних зубів (від 5-6 до 13-14 років, без урахування третіх молярів - "зубів мудрості"), він не показовий після прорізування всіх постійних зубів. Отже, цей метод непридатний для визначення біологічного віку в підлітковому і дорослому віці.

Оцінка ***скелетного віку*** в різні періоди онтогенезу досить різноманітна: в пренатальному періоді оцінюються початок і ступінь сформованості діафіза довгих кісток; в період активного росту - розміри і морфологія окремих кісток; в літньому віці - ступінь вираженості остеопорозу, остеофитов, крайових розростань на хребцях, на фалангах пальців і пр .; протягом усього онтогенезу - особливості клітинної мікроструктури кістки (насамперед губчастої речовини довгих кісток) і суглобових поверхонь тіл хребців, а також особливості окостеніння зон росту довгих трубчастих кісток і ступінь заростання швів черепа. Найбільш широке застосування для визначення скелетного віку в дитячому та підлітковому віці знайшов спосіб оцінки окостеніння кісток кисті і лучезапястного суглоба з використанням рентгренографіі. Велика кількість розвиваються кісток з різними термінами дозрівання в цих відділах кісткової системи і відносна легкість проведення дослідження роблять цей метод доступним і інформативним.

Критеріями ***статевої зрілості*** служать час появи, послідовність і ступінь розвитку вторинних статевих ознак, гармонійність (узгодженість) їх появи і розвитку. Останні визначаються за допомогою антропометричних показників, що описують параметри геніталій, розвиток грудних залоз, зміни тазу і т.п., іноді з використанням дискретних характеристик, оцінених у балах. Терміни появи і ступінь розвитку окремих ознак протягом пубертатного періоду досить індивідуальні, але послідовність настання цих змін при гармонійному розвитку, як правило, незмінна.

Іноді для визначення біологічного віку дітей і підлітків використовують оцінку їх рухових можливостей, які порівнюють з існуючими стандартами,

характерними для того чи іншого віку. Однак цей метод має обмежене застосування, оскільки дозволяє говорити лише про руховому віці дитини, що має значення в основному в спортивній практиці.

Вікові нормативи для початку заиять різними видами спорту в дитячих спортивних школах

Вид спорту	Вік, роки	
	Початкові групи	Групи спеціалізації
Акробатика	8-9	10 - 11
Баскетбол	10- 12	12 - 14
Бокс	12 - 14	14 - 15
Боротьба	10- 12	12 - 14
Волейбол	10- 12	12 - 14
Гандбол	10- 12	12 - 14
Футбол	8 - 9	10 - 12
Гімнастика спортивна	8- 9	10 - 11
Гімнастика художня	7 - 8	9 - 10
Гірськолижний спорт	8 - 9	10 - 11
Гребля академічна	10- 11	12 - 16
Лижний спорт	10 - 11	12- 13
Легка атлетика	10 - 12	13 - 14
Плавання	7 - 8	8- 10
Стрибки у воду	7- 8	9 - 10
Фігурне катаних	7 - 8	9 - 10
Хокей із шайбою	10- 11	12 - 13

РОЗДІЛ III. КОНСТИТУЦІОНАЛЬНА МОРФЛОГІЯ

1. Конституційні особливості людини

Термін «конституція» походить від латинського слова «constitutio», що в перекладі означає будова чого-небудь. В біології та медицині цей термін використовується для визначення особливостей тілобудови людини.

В сучасній науці загальноприйнятого терміну «конституція» немає.

Остільки в основі конституції закладені морфологічні признаки, то поняття конституції можна сформувати так:

Конституція людини – комплекс відносно стійких морфологічних і функціональних особливостей індивідууму, який складається в процесі реалізації генотипу в конкретних умовах зовнішнього середовища.

Морфологічним компонентом конституції являється соматотип. Окрім соматотипу конституційні особливості людини визначаються ще цілим рядом факторів. Серед них передусім потрібно відмітити спадкові фактори і фактори, набуті людиною на протязі життя в процесі розвитку. Важливу роль в формуванні конституції відіграють соціальні фактори, як то харчування, перенесені хвороби, заняття фізичною культурою і спортом, кліматичні умови.

2. Короткий огляд конституційних шкіл.

Як вже зазначалося вище, загальноприйнятого терміну «Конституції» не існує.

Ще з давніх часів особи, зв’язані з медициною, намагалися дати характеристику типу кісток по їх зовнішньому виду і брали за основу різні признаки.

Так Гіппократ (460-377 рр.до н.е.) анатом і лікар,розрізняв конституцію погану і добру, сильну і слабу, суху і вологу, пружну і в'ялу. В стародавній індійській медицині характеризували тип людей, зв’язаних з формами тварин.

Це тип «лані», тип «газелі», тип «слоноподібної корови».

В XX столітті в зв’язку з розвитком медицини і спорту з'явився цілий ряд авторів, які пропонували свої точки зору на будову організму людини, беручи за основу різні компоненти. Більшість із них особливої цінності не представляють в спорті та медицині і особливої інформації не несуть.

Зупинимося на деяких видах конституції, які несуть інформативний характер і мають практичне значення.

Вперше найбільш чітко розробив конституцію людей, спираючись на зовнішній вигляд, зовнішність (habitus) Карл Сиго, прийнявши за основу виразність основних життєвих систем. По зовнішньому вигляду він виділив чотири соматичних типи.

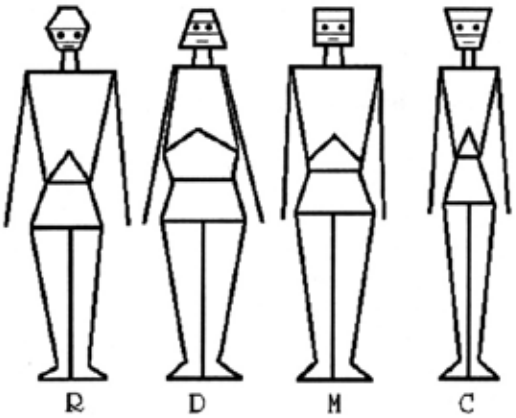


Схема морфологических типов по Карлу Сиго:

R – респіраторний (дихальний); D - дигистивний (травневий); M - м'язовий; C - церебральний.

Респіраторний тип (дихальний) – по формі нагадує трапецію основою догори. Порівняно з нижніми кінцівками тулуб довгий, грудна клітина по відношенню до живота розвинена краще. Голова – ромбоподібної форми.

Дигестивний (травневий) тип. Також характеризується довгим тулубом, але в нього беруть перевагу розміри живота. Тіло нагадує трапецію, але основою донизу. Грудний кут тупий. Обличчя має розширення області нижньої щелепи.

Мозковий (церебральний) тип. Відрізняється невеликим ростом, приземленим тонким тулубом, довгими нижніми кінцівками. Відрізняється великим розміром мозкового черепу. Голова нагадує трапецію оберненою основою догори.

М'язовий (мускульний) тип. Характеризується коротким тулубом і довгими ногами. Грудна клітина і живіт однакових розмірів. Голова має чотирикутну форму. Добре розвинута м’язова система.

В.В. Бунак (1931р) в основу своєї класифікаційної схеми положив такі ознаки, як компоненти маси тіла, форми грудної клітини та живота. Ця схема виділяє три основних конституційних типа (грудний, мускульний, черевний) і чотири підтипи (грудно-мускульний, мускульно-грудний, мускульно-черевний, черевно-мускульний).

1. Грудний тип – плоска форма грудної клітки з гострим підгрудинним кутом, сутулувата або звичайна вузька спина, незначне жирове відкладення, товста або середньої товщини шкіра, впалий живіт.

2. Черевний тип – конічна форма грудної клітки, випуклий живіт, велике жировідкладення, в'яла мускулатура.

3. Мускульний тип – циліндрична форма грудної клітини, добре розвинена мускулатура, середній ступінь жирового відкладення, прямий живіт.

Підтипи характеризуються комбінацією властивостей типів.

В основу В. Шелдона (1940 р.) покладена класифікація тканин, які розвивалися з зародкових листків, тобто ембріологічна теорія. Згідно з

класифікацією В. Шелдона особи розділяються на три типи і велике число підтипів.

Перший тип – ендоморф – характеризується ступеню відкладення жиру і відповідає конституційному типу гіперстеніку по класифікації Черноруцького М.В.

Другий тип – мезоморфний – відповідає типу нормостеніку.

Третій тип – ектоморф – відповідає типу гіпостеніку.

Заслугою Шелдона являється те, що в свою класифікацію він ввів цифрові ознаки, що дає можливість більше охарактеризувати ступінь виразності признаку.

Згідно з цифровою характеристикою автор кожний признак виразив в цифрах.

Цифрою « 1 » - дуже слабка ступінь виразності.
« 2 » - слабка.
« 3 » - нижче середнього.
« 4 » - середня.
« 5 » - вище середнього.
« 6 » - висока.
« 7 » - дуже висока ступінь виразності.

Сума оцінок (не менша 9 і не більша 12) позначається тризначною цифрою, перша з яких характеризує ступінь виразності ендоморфію, друга – мезоморфію, третя – ектоморфію. Наприклад 4·2·2 характеризує середню виразність ендоморфію, слабку виразність мезоморфію і слабку виразність ектоморфію.

Із німецької школи слід зупинитися на класифікації розробленого лікарем-психіатром Кречмером. Він чітко описав три соматичні типи:

Лептосомний (leptos – тонкий) тип – характерною особливістю якого є слабо розвинене тіло в товщину і ширину при порівняно довгим ростом. Поверхність шкіри суха, вузькі плечі з тонкими руками і довгими кістками, вузька грудна клітина з малим підгрудинним кутом. Цей тип зберігається на протязі всього життя без спроб до ожиріння. Жінки цього типу за звичаєм не високі і мають риси гіпопластичного типу.

Атлетичний тип – характеризується сильним розвитком кісток та м'язів, міцною та грубою будовою тіла. Ріст середній або високий, добре розвинена грудна клітка, широкі плечі, вузький таз. Верні кінцівки з добре розвинутими м'язами і кістковими виступами. У жінок атлетичний тип нагадує чоловічий.

Пікнічний (picnos – товстий) тип – характеризується добре розвинутим черепом, грудною кліткою та животом. Вони схильні до ожиріння. Слабко розвинуті м'язи тулуба і нижній скелет. Коротка і товста шия, бочкоподібна грудна клітка з тупим грудинно-реберним кутом. Жирова маса накопичується на животі. У жінок при таких самих характеристиках спостерігається накопичення жиру в області грудей та тазу.

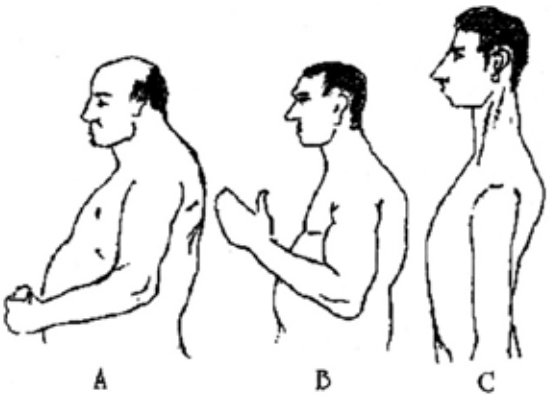


Схема типів «habitus» по Е.Кречмеру:

А – пікничний тип; В – атлетичний тип; С – лептосомний тип.

У нашій країні, особливо в медичних колах, домінує схема конституційних типів М.В Черноруцького. По його схемі розглядається три типи:

1. Нормостенічний тип (по Шелдону – мезоморфний, по Крегмеру – атлетичний).

Він характеризується гармонійним пропорційним розвитком усіх частин тіла. Череп видовжений, шия середньої довжини і товщини, грудна клітка широка, епігастральний кут прямий, живіт прямий, широкі плечі, підшкірна жирова тканина розвинена помірно, м'язи тулуба і кінцівок розвинені добре.

2. Астенічний тип (по Шелдону – ектоморфний, по Крегмеру – лептосомний). Характеризується струнким подовженим тілом, слабо вираженою м'язевою системою. Вони мають видовжений череп, вузьке обличчя, довгу і тонку шию, плоску грудну клітку, впалий живіт, гострий епігастральний кут, вузькі плечі і вузький таз, тонкі та довгі кінцівки, шкіра тонка та суха, підшкірна жарова тканина виражена слабко.

3. Гіперстенічний тип (по Шелдону – ендоморфний, по Крегмеру – пікнічний). Відрізняється доброю вгодованістю, довгим тулубом і короткими ногами. Розмір живота переважає над розміром грудної клітки, шия коротка та товста, грудна клітка, плечі і таз широкі. Епігастральний кут тупий. Живіт круглий, випуклий, на ньому багато жиру, м'язи розвинуті помірно.

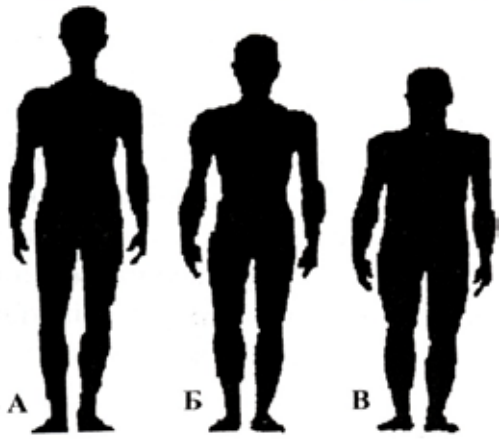


Схема трьох основних конституційних типів за М.В.Чернорудським

А – астеник; Б – нормостеник; В - гіперстеник

В.Г. Штефко і Н.Д. Островський у 1929 році запропонували схему конституційної діагностики для дітей. В основу цієї конституції були закладені такі признаки: ступінь відкладення жиру, розвиток мускулатури і форма грудної клітки. Схема запропонована для хлопчиків та дівчат. Автори виділили п’ять типів: астеноїдний, дегустивний, торакальний, абдомінальний, м'язовий і змішані типи: астеноїдно-торакальний, м'язево-дегустивний, дегустивно-торакальний та інші.

Схема Н.А. Усоєва основана на оцінці виразності скелета у дівчаток-підлітків. За основу соматичних типів автор брав ширину пліч, грудної клітки та тазу в процентному відношенні до довжини тіла. Отриманий матеріал був розділений на 3 групи по сігмальному відхиленню. Особи, котрі входили в групу М+1 відносилися до нормального типу. Особи, що мали відхилення більше 1 – до гіперстенічного типу, менше 1 – до астеноїдного типу.

Слід замітити, що конституційні схеми дитячого віку не набули широкого використання, тому що одним із факторів формування конституційних признаків являються соціальні, які певно впливають на ростучий організм, і як цілком слушно зауважує Р.Н. Дорохов, що стійка оцінка соматичного типу може бути після 14-15 років.

Розглядаючи конституційні схеми різних авторів можна прийти до таких висновків, не дивлячись на те, що в основу їх були закладені різні признаки, вони в своїй більшості достатньо інформативні і відображають в певній мірі соматичні особливості людей. Тим більше, що як показують літературні джерела, чистих конституційних типів не буває.

3. Типи статури.

Гармонійність пропорцій тіла є одним з критеріїв оцінки розвитку та стану здоров'я. При диспропорції в будові тіла можна думати про порушення ростових процесів і зумовили його причини (ендокринних, хромосомних та ін.).

Конституційні особливості статури стають очевидними з ранніх етапів розвитку дитини: одні діти володіють крихким, витонченим (так званим гранувальні) статурою, інші - міцними м'язами і відносно короткими кінцівками, треті відрізняються переважанням жирової тканини пад м'язової. Схильність до того чи іншого типу статури визначається спадковістю дитини, але проявляється і закріплюється вона під впливом факторів зовнішнього середовища. У міру дорослішання організму конституціональні особливості закріплюються і проявляються у відносно стабільних варіаціях нормативного розвитку організму, які називають типами статури. У деякій мірі тип конституції дитини можна визначити вже в 7-8 років і досить точно - в 11-12 років.

На підставі співвідношення пропорцій тіла виділяють три основних типи статури людини: нормостенический, гиперстенический і астенічний. До ***нормостеніческому*** (мезоморфному) ***типом***відносяться люди, анатомічні особливості яких наближаються до усереднених параметрах норми для їх віку і статі. У людей ***гиперстенического*** (брахіморфного)

типу добре розвинена мускулатура, переважають поперечні пропорції, зростання зазвичай не дуже високий. Серце розташоване поперечно завдяки високо стоїть діафрагмі; легкі коротші і широкі; петлі тонкої кишки розташовані переважно горизонтально. Люди ***астенічного*** (доліхоморфного) типу статури мають відносно більш довгі кінцівки, слабо розвинені м'язи і тонкий прошарок підшкірного жиру, вузькі кістки, у них переважають поздовжні розміри, діафрагма розташована нижче, тому легкі довшими, а серце розташоване майже вертикально.

а - нормостенический (мезоформний); б - гиперстенический (брахіформний); в - астенічний (доліхоформний)

У нашій країні широке поширення набула оцінка статури дітей і підлітків з використанням схеми В. Г. Штефко - А. Д. Островського, що виділяє чотири основні типи: астеноідний, торакальний, м'язовий і дігестівний і кілька додаткових. Виразними ознаки статури стають в підлітковому віці, однак попередньо їх можна виділити вже у дошкільнят. У даній схемі враховуються ступінь розвитку мускулатури і жировідкладення, форма грудної клітки, яка може бути плоскою, вузькою і довгою, циліндричної (бочкообразной), конічної (мати вигляд усіченого конуса з вершиною вгорі і основою внизу), форма живота (упала, пряма, опуклі), форма спини (сутула, пряма, сплощена). Всі ці ознаки визначаються візуально ("на око"), характерний вигляд фігури визначається їх комбінацією. Використання даної схеми дозволяє виділити наступні типи статури (рис. 2.3).

Астеноідний тип (А): відносно вузькі плечі і таз, сплощена, витягнута і звужена донизу грудна клітка, тонкі кістки, часто сутула спина з виступаючими лопатками, запалий або прямої живіт. Мускулатура розвинена слабо, тонус її млявий, жироотложение незначне, добре видно ребра, кістки плечового пояса, ноги в області стегон не замикаються.

Торакальний тип (Т): Гранувальна ("витончене"), відносно вузьке статура, грудна клітка циліндричної форми, іноді трохи сплощена, пряма спина, лопатки можуть виступати, живіт прямій. Помірні жироотложение і розвиток мускулатури, тонус м'язів може бути досить високим навіть при невеликій м'язовій масі. У порівнянні з попереднім типом навіть при слабкому розвитку жирової тканини добре розвинена грудна клітка і виражений м'язовий тонус.

М'язовий тип (М) має більш масивний скелет, широкі плечі і тазовий пояс, а також краще розвинену мускулатуру, ніж попередні типи. Грудна клітка циліндрична, живіт прямій, м'язова тканина розвинена добре (обсяг м'язів і їх тонус), м'язи рельєфні, жироотложение середнє, кістковий рельєф згладжений добре розвиненою мускулатурою.

Дігестівний тип (Д) має великий, масивний скелет, конічну (коротку, розширену донизу) грудну клітку, опуклий, округлий живіт, часто з жировими складками. Ширина плечей і тазу в порівнянні з іншими типами найбільша, спина пряма або злегка сплощена, м'язова маса рясна і має хороший тонус. Кістковий рельєф погано проглядається через жирових складок на спині, боках, животі.

Крім цих основних типів статури існують змішані, перехідні - астено-торакальний (АТ), ідеальний (І), м'язово-дігестівний (МД). У першій частині термінів вказується назва того типу статури, ознаки якого переважають. Зріст (довжина тіла) і маса можуть бути різними у підлітків одного і того ж типу статури.

4. Конституційні особливості спортсменів різних спеціалізацій.

Сучасні задачі спорту, особливо високих досягнень, неможливі без вивчення факторів, які впливають на спортивні результати, обумовлюють їх значення для представників різних спортивних спеціалізацій. Тому вивчення особливостей будови спортсменів – одне з головних завдань спортивної антропології.

Для кожного виду спорту визначена відповідна характеристика будови тіла. Так, бігуни на середні та довгі дистанції мають невеликі поперечні розміри тіла, довгі ноги (особливо стегна), помірно розвинуту мускулатуру, велику рухливість у тазостегновому суглобі. У марафонців невисокий зріст. У тих, хто має високий зріст, добре розвинуту мускулатуру, велику ширину плечей і таза, великий периметр грудей, як правило, це багатоборці. У гімнастів широкі плечі, вузький таз, добре розвинута мускулатура, особливо плечового поясу та верхніх кінцівок, невеликий зріст і вага тіла. Важкоатлети відрізняються добре розвинутою мускулатурою, широкими плечима, короткими верхніми кінцівками, широким тазом. У футболістів переважно розвинуті м'язи нижніх кінцівок при відносно меншому розвитку м'язів верхніх кінцівок.

Плавці відрізняються подовженими розмірами тіла, з добре розвинутими м'язами плечового поясу, рук і ніг. По відношенню до довжини ніг, думки різних авторів розходяться, одні відзначають плавців з довгими ногами, другі з середніми розмірами, і навіть коротконогих. Очевидно, це пов’язано з різними стилями плавання. Однак довжина відносно рук, думка авторів співпадають – вони повинні бути довгорукими.

Баскетбол – це прерогатива дуже високих спортсменів. Як показали американські автори, середня висота команди баскетболістів прямо пропорційна їх технічним результатам. Баскетболісти, як правило, мають незначний підшкірно-жировий шар, по конституції доліхоморфи. Згідно схемам В. Шелдона їх можна характеризувати 3·4·7, де 3 – нижче середнього

ступеня жиру, середній показник розвитку м'язів і дуже високий показник ступеня витягнутості тіла.

Як, відомо, різні види спорту висувають до організму спортсмена вимоги різного характеру і організм спортсмена реагує морфологічними змінами адекватного характеру. Наприклад, для гімнастів і акробатів збільшення рухливості в суглобах верхньої кінцівки являється позитивним фактором, навіть в променево-зап'ястковому суглобі можлива поява третьої вісі рухливості, тоді як для важкоатлетів надмірна рухливість – це негативний момент. Щоб зменшити рухливість, наприклад в плечовому суглобі, наступають зміни в формі ключиці.

Найбільш характерними конституційними типами по В.В. Бунаку для спортсменів можна вважати такі: у баскетболістів – грудний 25% і грудно-мускульний 20%; у борців середньої вікової категорії – мускульний-31%, мускульно-черевний-27%; у борців легкої категорії – мускульний-26%, грудно-мускульний-22% і мускульно-грудний-18%; у борців важкої вагової категорії – черевний -32%, черевно-мускульний-26% і мускульно-черевний-23%. У важкоатлетів важкої вагової категорії – мускульний-32%, черевно-мускульний-28% і мускульно-черевний-23%.

Для легкоатлетів і плавців найбільш характерний мускульний тип конституції, серед спринтерів-84,4%, плавців-75%. Грудно-мускульний тип в основному властивий бігунам на довгі та середні дистанції (відповідно 42% і 22%).

Одним із характерних ознак конституційних типів служить характеристика компонентів маси тіла з одного боку, з іншого – співвідношення компонентів, особливо жирового і мускульного, може служити прогнозом при проведенні тренувального процесу, зростання м’язового компоненту і зменшення жирового говорить про позитивні зміни в організмі спортсмена.

На таблиці показаний склад величини компонентів маси тіла, осіб, які не займаються спортом.

Таблиця

Середні величини м'язової, жирової та кісткової тканини (у %) в осіб, які не займаються спортом

Основні компоненти ваги тіла	Чоловіки	Жінки	Новонароджені
Скелет	18	16	14
М'язи	42	36	22
Жирова маса	12	18	20
Шкіра	6	6	4
Внутрішні органи, кров, нервова система	22	24	40

На таблиці – стандарти величин і відхилення компонентів маси тіла у кваліфікованих спортсменів різних спортивних спеціалізацій.

Середні величини і стандарти відхилення жирової, м'язової та кісткової тканин (в кг і %) у кваліфікованих спортсменів (за Е. Г. Мартиросовим)

Спортивна спеціаліза - ція	Жирова тканина				М'язова тканина				Кісткова тканина			
	кг		%		кг		%		кг		%	
	X	y	X	y	X	y	X	y	X	y	X	y
Фу́тбо́л	7,57	1,69	10,2	2,02	37,6	3,25	50,7	2,38	11,7	1,08	15,8	0,91
Штовхання ядра (ч.)	24,8	4,33	20,3	3,04	61,1	5,52	50,0	2,58	16,2	1,55	13,1	1,48
Штовхання ядра (ж.)	25,1	5,79	25,4	3,63	43,6	4,59	43,8	5,15	12,0	1,03	13,9	2,32
Спринт (л/а)	8,76	2,47	11,4	2,50	38,3	4,96	50,3	2,52	11,3	1,65	14,8	1,39
Біг на середні дистанції	6,48	1,40	9,81	2,15	32,8	2,56	49,6	3,37	10,6	0,81	15,1	1,75
Біг на довгі дистанції	6,47	1,51	10,1	1,94	30,0	3,22	46,9	2,04	9,54	1,10	15,5	1,29
Потрійний стрибок	7,02	1,27	9,19	2,51	41,2	3,53	53,1	2,76	12,3	0,97	16,1	1,42
Стрибок у довжину з/м	7,93	1,03	10,4	1,37	38,9	4,84	50,7	3,74	12,7	1,64	16,4	1,28
Стрибок у довжину з/р	8,23	0,87	10,9	1,15	39,6	3,61	52,2	2,87	12,8	0,96	16,9	0,90
Марафон	7,00	0,95	10,6	1,54	33,4	4,55	50,1	1,80	10,9	1,22	16,5	0,59
Хокей	9,47	2,83	11,3	3,31	43,4	3,59	52,1	2,01	12,7	0,72	15,4	1,21
Волейбол	9,41	1,94	10,5	1,85	45,7	3,88	51,1	1,95	13,7	1,49	15,2	1,43
Баскетбол	12,9	2,36	13,7	2,53	47,3	6,91	49,8	2,42	16,4	3,06	17,2	1,39
Водне поло	13,2	2,19	14,8	2,20	44,2	2,78	49,7	2,33	14,1	0,94	15,7	0,76
Теніс	10,6	2,38	14,2	2,56	37,7	3,88	50,6	3,03	12,3	1,15	16,5	2,01
Гірські лижі	9,91	2,63	13,7	3,55	35,4	4,61	48,7	2,54	12,0	1,35	16,5	1,03
Спортивна гімнастика	5,34	0,84	8,59	1,44	33,0	2,99	53,0	2,27	10,0	1,00	16,1	1,05
Боротьба (до 63 кг)	5,80	0,16	9,21	0,13	31,3	0,47	49,7	0,32	9,40	0,38	14,9	0,27
Боротьба (важка вага)	19,4	8,88	16,2	5,55	59,9	2,12	50,8	1,29	16,9	2,05	14,3	0,56
Плавання: вільний стиль 100м	8,2	1,7	10,7	1,7	40,5	3,0	54,0	0,1	14,5	1,2	22,0	1,6
400м	6,7	1,3	9,0	0,3	38,0	3,0	56,7	0,6	13,0	1,2	21,0	0,8
1500 м	6,4	0,8	8,0	0,5	33,4	3,0	51,4	0,4	12,0	2,6	20,0	1,6
на спині	6,0	1,3	8,8	0,5	36,3	2,2	52,2	1,5	12,8	3,0	19,0	0,1
брасом	7,0	1,3	9,9	0,9	38,3	1,1	49,8	1,7	14,1	2,0	20,9	0,8
комплексне	6,7	0,9	9,3	0,7	37,9	1,8	52,0	1,5	13,1	2,0	19,4	1,9

5. Пропорції тіла спортсменів різних спеціалізацій.

Одним із складових особливостей визначення типу конституції являються пропорції тіла.

Під пропорціями тіла розуміють відношення його розмірів: повздовжніх, поперечних, передньо-задніх, обхватних. Пропорції тіла залежать вперш за все від співвідношення скелетних розмірів.

Для людини існують постійні відношення розмірів скелету не зважуючи на різні конституційні схеми. Так нижні кінцівки завжди довші верхніх, плече довше передпліччя, стегно довше від гомілки. Для визначення пропорцій тіла використовують різні методи.

Найстаріший метод, яким користувалися скульптори Стародавнього Єгипту, Стародавньої Греції, художники середніх століть – це метод КАНОНІВ. Суть цього методу полягає в тому, що за одиницю виміру беруть яку-небудь частину тіла, ця частина називається модуль, і за допомогою цього модуля визначають канон, постійну величину, вимірюваної частини тіла.

Так єгиптяни за модуль брали довжину середнього пальця, яка 19 разів укладалася в довжину тіла, висота стопи дорівнювала одному модулю, пупок розміщувався на одинадцятій позиції від полу та інш.

В Стародавній Греції найбільшою популярністю користувався канон Поліклета (5 ст. до н.е.). Згідно цим канонам голова складає 1/8, обличчя – 1/10, а голова і шия 1/6 довжини тіло.

Леонардо да Вінчі (1452-1519рр) дещо змінив канон Поліклета, він вважав, що фігура людини з піднятими догори і розведеними в сторони руками і ногами вписується в коло, центром якого є пупок. Сучасні анатомічні розміри людини дають більш повну характеристику пропорцій тіла. Вважається, що довжина тіла залежить переважно від довжини нижніх кінцівок.

При середньому зрості 165-170см довжина хребта складає в середньому 40%, у високорослих хребет коротший, у низькорослих відносно довший.

Ширина плечей завжди більша від ширини тазу, вона складає 1/4 довжини тіла і дорівнює довжині стегна. Кінчик середнього пальця руки, опущеної вільно вниз доходить до середини стегна, довжина ключиці дорівнює довжині грудини. Обвід променево-зап'ясткового суглобу дорівнює довжині кисті. Подвійний обвід зап’ястка дорівнює обводу шиї і т.п.

Другий метод, який використовується для оцінки пропорцій тіла, це метод індексів, який полягає в тому, що один розмір обчислюється в відсотках від іншого (переважно більшого) розміру.

Деякі з них:

Метод скелії за Мануврiє.

$$IC = \frac{L_1}{L_2} \cdot 100$$

де L_1 - довжина ноги; L_2 - зріст – сидячи (см)

За цим методом прийнята така класифікація до 84,9% – брахіоскелія (коротконогість); 85,0% – 89,9% – мезоскелія (середньоногість); 90% і вище – макроскелія (довгоногість).

Коефіцієнт пропорційності (КП).

$$КП = \frac{L_1 - L_2}{L_2} \cdot 100$$

де L_1 – довжина тіла в положенні стоячи; L_2 – довжина тіла в положенні сидячи. У нормі КП = 87% - 92%.

Пропорційність верхнього сегмента.

$$\frac{\text{ширина плечей (см)}}{\text{ширина таза(см)}} \cdot 100$$

Середній показник пропорційності верхнього сегмента 100%-140%.

Пропорційність грудного сегмента тіла це відношення об’єму грудної клітки до

Об’єму талії в см і помноженому на 100.

$$\frac{\text{об’єм грудної клітки (см)}}{\text{об’єм талії(см)}} \cdot 100$$

Середній показник 100%-120%.

Найбільш поширена класифікація пропорцій тіла запропонована Башкіровим, яка полягає в обчисленні відношення довжини кінцівок та ширини плечей до загальної довжини тіла. Згідно з цією класифікацією виділяють три типи тілобудови:

Брахіоморфний (широкий і довгий тулуб і короткі кінцівки).

Мезоморфний (проміжний тип – середньої довжини тулуб і середньої довжини ноги).

Доліхоморфний (коротший і вузький тулуб, вузькі плечі, вузький таз і довгі кінцівки).

Класифікація пропорцій тіла в залежності від його відносних розмірів (по П.Н.Башкірову)

Типи пропорцій тіла	Довжина тулуба	Ширина плеча	Ширина тазу	Довжина ноги	Довжина руки
Доліхоморфний	29.5	21.5	16.0	55.0	46.5
Мезоморфний	31.0	23.0	16.5	53.0	44.5
Брахіоморфний	33.5	24.5	17.5	51.0	42.5

Слід зауважити, що чистих видів конституційних типів в природі майже не існує, тому для визначення типу по Башкірову слід орієнтуватися на перевагу окремих признаків. Негативною стороною методу індексів слід вважати те, що вони не враховують взаємний зв'язок між окремими ознаками. Всі розміри тіла знаходяться в деякому морфологічному зв’язку між собою:

при збільшенні одного розміру, зростають і інші, але в різному ступені в залежності від розвитку індивідууму.

За останні роки метод індексів поступово витісняється методом стандартів та антропометричних профілів запропонований німецьким антропологом Р. Мартіном, суть якого полягає в тому, що вивчаєма ознака порівнюється зі стандартами. Стандарти – це спеціальні оціночні таблиці середніх величин, отриманих при статистичній обробці антропометричних даних великої кількості однозначного компоненту (довжина тіла, обхват грудної клітки, ваги тіла і т.п.). При цьому, крім середньої арифметичної величини (М) враховується квадратичне відхилення (Σ), що дає можливість оцінювати ступінь вар'їрування признаку. Фізичний розвиток індивіда по таблицях звіряють з фізичним розвитком тієї групи, до якої він відноситься. До категорії, середніх величин відносять величину ознаків фізичного розвитку, які лежать в межах ± Σ від М: до категорії «нижче середньої» – усі величини, що лежать в межах від М – 0,5Σ до – 1Σ. До категорії признаку, що відносяться до значення «вище середніх» величин, визначаються з урахуванням тих самих квадратичних відхилень, але з позначкою «+».

Відомо, що на пропорції тіла впливають як ендогенні так і екзогенні фактори. У зв’язку з цим пропорції тіла неоднакові в різних статевих, вікових і етнічних групах. Пропорції тіла можуть змінюватися під впливом занять спортом. Це переважно відноситься до поперечних та обхватних розмірів тіла. Повздовжні розміри тіла мало змінюються під впливом занять спортом.

Вивчення пропорцій тіла у спортсменів у зв’язку зі спортивною спеціалізацією дозволяє встановити характерні риси будови тіла, які мають сприяти досягненню високих спортивних результатів. Матеріали про пропорції тіла спортсменів можуть допомогти більш правильному відбору для занять спортом а також вибрати специфічні вправи для усунення недоліків у пропорціях тіла, індивідуалізувати спортивне тренування. При виявленні пропорцій тіла спортсменів-метальників було встановлено, що вони мають більшу довжину тіла, довжину руки і ноги по відношенню до бігунів і плавців, тобто за цими ознаками, належать до доліхоморфного типу, а за шириною плечей і тазу (більш від вказаних спеціалізацій) до брахіоморфного.

Чисельні спостереження останніх років показують, що в бігу на короткі дистанції переможцями стають високорослі спринтери з відносно невеликою вагою тіла. Бігуни відрізняються відносною довжиною ніг, особливо їх стегон. Найдовші ноги у бар’єристів.

У баскетболістів переважно довгі ноги і вузькі плечі, тобто доліхоморфний тип пропорцій тіла. Для гімнастів характерний мезоморфний тип.

У борців відносно довгий тулуб, укорочені кінцівки, великі параметри грудної клітки, широкі плечі і таз.

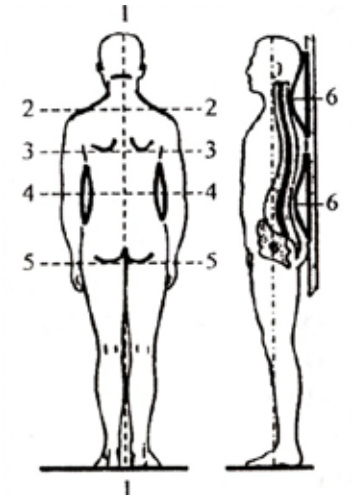
6. Методи вивчення морфо-функціональних особливостей організму спортсменів.

Якщо розглядати з історичної точки зору то самими ранніми методами вивчення будови тіла слід вважати методи соматоскопії (зовнішній вигляд) який і по цей час являється актуальним, метод антропометрії (виміри розмірів тіла та окремих його сегментів), це класичні методи. Поряд з ними використовуються сучасні методи: гістологічний вивчається окремі структури на клітинному та тканинному рівні); інструментальні методи, метод рентгеноскопії та рентгенографії, ультразвукова діагностика, магнітноядерна резонансна, метод біопсії та інші. Нині програма обстеження спортсменів включає не лише вивчення будови тіла, а включає в себе і функціональну діагностику, без якої неможливо будувати тренувальний процес і прогнозувати технічні показники. Вивчення специфічних особливостей складу тіла спортсмена, його основних компонентів кісткової, жирової, м'язової систем дає можливість для динамічного спостереження за результатами тренувального процесу, особливо де прийнято розділення спортсменів на вагові категорії. Ці методи дослідження опорно-рухового апарату можна проводити як одноразово, так і в динаміці,що важливо в діагностиці предпатологічних і патологічних змін, які можуть відбуватися при нераціональних навантаженнях та спортивних травмах.

Самотоскопія. Зовнішні огляд потрібно проводити зранку. До сніданку, у світлому і теплому приміщенні. Досліджуваний повинен бути в плавках. Зовнішні огляд починають з оцінки постави. Постава – це звичайне положення людини, яка стоїть невимушено, без зайвого м'язового напруження.

Правильна постава людини характеризується:

1. Остисті відростки розташовані на одній вертикальній лінії.



2. Плечові суглоби на одній горизонтальній лінії.
3. Нижні кути лопаток на одній лінії.
4. Трикутники талії (утворені боковою поверхнею тулуба і тазу, та вільно опущеною до низу верхньою кінцівкою) повинні бути однакові.
5. Сідничні складки розташовані на одній горизонтальній лінії.
6. В сагітальній площині затилок, лопатки та таз повинні торкатися до вертикальної стійки.

7. Голова строго горизонтально (лінія проведена від латерального кута ока і зовнішнього слухового проходу).

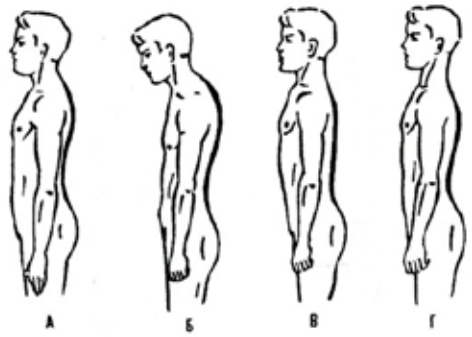
Ознаки нормальної постави

Відхилення від нормальної постави називається порушенням або дефектом постави.

Порушення постави справжні і несправжні. Справжні порушення супроводжуються змінами з боку хребтового стовпа, а несправжні часто зустрічаються у спортсменів асиметричних видів спору, особливо коли вони почали займатися спортом в дитячому віці. Це потрібно знати тренерам цих видів спорту. Відхилення голови в бік говорить за те, що це зв‘язано зі змінами в м‘язах шиї, крилоподібні лопатки частите за все зустрічаються в осіб зі слабкою мускулатурою спини, плечовий показник (відношення ширини плечей до плечової дуги) нижче 80% вказує на сутуловатість, хоча вона частіше за все застрічається у спортсменів з добре розвиненою мускулатурою спини та плелчового поясу (у борців, бооксерів). Нерівність трикутників талії часто зустрічаються у осіб зі скаліозом.

Дефекти постави можуть бути в сагітальній і фронтальній площинах. Дефект в сагітальній площині називається сколіоз, він пов‘язаний з цілим рядом причин від неправильного постійного навантаження на м‘язи тулуба, особливо в дитячому віці, до змін з боку хребців тулуба. Порушення постави в фронтальній площині проявляється в вигляді сутулості (збільшення грудного кіфозу); кругла спина (тотальний кіфоз) – збільшення грудного кіфозу з майже повністю поперекового лордозу, пряма спина – зменшений поперековий лордоз.

Трикутник талії



Форма спини:

А – нормальна,

Б – кругла; В – плоска;

Г - плосковвігнута

Грудна клітка в нормі може бути форми циліндричної (норомостенічна), конічної (гіперстенічна) та плоскої (астенічна) форми.

Нормостенічна (циліндрична) грудна клітка характеризується добре розвинутою м‘язовою системою з пропорційним відношенням між передньо-задніми та поперечними розмірами (65%-75%), ребра мають середній нахил, лопатки щільно прилягають до грудної клітини. Епігастральний (надчеревний) кут наближається до прямого (90^0).

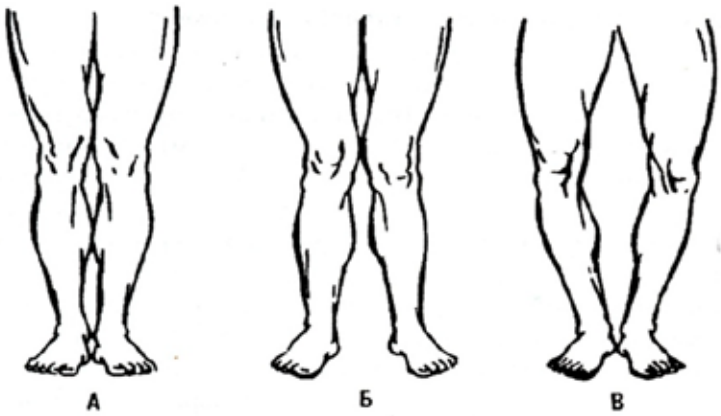
Астенічна (плоска) грудна клітка характеризується зменшеним передньозаднім розміром (менше 65%). Внаслідок цього грудна клітка має плоску форму. Лопатки відстають від грудної клітки. Міжреберні проміжки розширені. Єпігастральний кут менше 90^0. Гіперстенична (конічна) грудна клітка має форму зрізаного конуса розширена донизу, коротка, ребра розміщені майже горизонтально, передньозадній розмір грудної клітки наближається до 75% і більше. В результаті захворювання грудна клітка може набувати патологічних форм: рахітичної (півнеподібної) емфізематозної (бочкоподібної) лійкоподібної.

Форма живота залежить з одного боку від статури суб‘єкта, а з другої від ступеня і стану м‘язів черевної стінки та жирових відкладень. Форму живота визначають по відношенню до грудної клітки. При нормальній формі черевна стінка випинається незначно над грудною кліткою. При впалій формі передня стінка живота дещо западає, при прямій – вона знаходиться в одній площині з передньою стінкою грудей. В осіб з добре розвинутою мускулатурою передньої стінки і слабким розвитком жиру живіт прямий, або дещо втягнутий з добре вираженими міжм'язевими перемичками.

Від форми живота залежить взаємнорозміщення органів шлунково-кишкового тракту що відіграє значну роль в їх роботі.

Форма ніг залежить від відношення осей гомілок до осей стегон. Розрізняють пряму форму ніг (при стійці по команді «струнко» стегна гомілки і стопи збігаються) при «х» подібній формі ніг стегна і колінні суглоби дотикаються, а гомілки розходяться, утворюють кут відкритий назовні: при «О» – подібній формі ніг між осями стегон і гомілки

утворюється кут, відкритий всередину, коліна не доторкаються одне до одного.

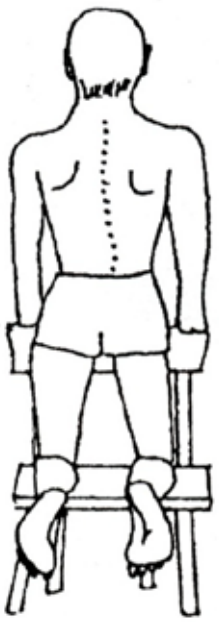


Форма ніг: А – нормальна; Б – Х – подібна; В – О - подібна

Важливу роль в житті людини, а особливо в спортсменів відіграють склепіння стопи. Вони виконують амортизаційну функцію під час руху, завдяки чому рухи стають плавні, еластичні. При змінах в склепіннях стопи наступають порушення ресорних властивостей. Розрізняють нормальну, сплющену та плоску стопу. Плоскостопість – це деформація стопи, що характеризується сплющенням стопи. На стопі розрізняють повздовжнє та поперечне склепіння. В нормальній стопі повздовжнє сплетіння має форму ніші й простягається від основи великого пальця до початку п’ятки та від внутрішнього краю підошви до її середини. Поперечне склепіння являє собою дугу, що утворюється головками плюснових кісток з опорою на I та V. Головними факторами, що утворюють і підтримують склепіння є будова кісток стопи, їх зв‘язковий апарат та м‘язи гомілки і стопи. Це м‘язи супінатори (передній і задній великогомілковий м‘яз), м‘язи підошви стопи. При зменшені повздовжнього склепіння стопи виникає повздовжня плоскостопість, а поперечного – поперечна. Плоскостопість буває природженою та набутою. Природжена плоскостопість буває рідко, частіше зустрічається набута. В залежності від причин, що спонукали плоскостопість, це травматична та статична. А в основу її лежить еластичність м‘язів та зв‘язкового апарату стопи. До цього може привести цілий ряд причин: надмірні постійні втоми, тривале стояння, тісне взуття, носіння взуття на високих підборах та інш.

Вивчення характеру склепіння починають візуальним способом. Досліджуваному (він повинен бути босим) пропонують стати колінами на стілець і розглядати підошвену поверхню стопи. У нормі пігментована частина стопи повинна складати не більше 1/3 її ширини. На сплющенні стопи – ця частина більша 1/3 ширини. При повній плоскостопості вона розповсюджується на всю ширину стопи.

Візуальне визначення стану стопи



Антропометрія

Антропометрія (від грецького antropos – людина, metreo – міряю) – це метод вивчення людини, заснований на вимірювані морфологічних і функціональних ознак її тіла. Останнім часом антропометричні дані стали застосовувати при дослідженні фізичного розвитку спортсмена, що дає можливість тренерам постійно контролювати фізичний розвиток його підопічних і вносити корективи в тренувальний процес. Антропометрія є єдиним із основних методів дослідження спортсмена, тому кожен студент повинен володіти цим методом і вміти застосовувати його на практиці.

Правила рекомендовані при проведенні антропометричних досліджень:

1. Досліджування повинні проводитися в один і той же час доби – бажано в першій половині дня.
2. Температура в приміщенні, де проходить обстеження повинна бути 18-20^0 тому що досліджуваний мусить бути роздягнутий до плавок, босоніж або в носках.
3. При досліджені об‘єкт повинен прийняти антропометричну стійку (тулуб випрямлений, руки вільно опущені, коліна виправлені, п‘ятки торкаються одна одну, носки розведені, голова рівно (горизонталь – лінія, яка з‘єднує зовнішній слуховий прохід і зовнішній кут ока).
4. Дослідження повинне проводитися стандартним відтарованим інструментарієм.
5. Необхідно дотримуватися точності вимірювання. Їх можна поділити на повздовжні, поперечні (діаметри) і обводні.

Для точності вимірювання використовують антропометричні точки, які знаходяться на тілі людини вони строго локалізовані. Це кісткові виступи, складки шкіри, грудні соски,пупок. На період дослідження ці точки позначають дермографічним олівцем. Антропометричний інструментарій: ростомір, медичні ваги, толстотний циркуль, сантиметрова вимірювальна стрічка, гоніометр, каліпер.

Дерев'яним ростоміром визначаємо довжину тіла стоячи і сидячи (точність ± 0,5 см.)

Толстотний циркуль використовується для визначення розмірів між двома точками в проекції. Толстотний циркуль нагадує дугоподібно вигнуті ніжки, що дозволяє вимірювати відстань між точками тіла лежачими глибше навколишніх їхніх ділянок тіла. Сантиметрові стрічки застосовують для визначення як подовжніх так і обхватних розмірів тіла. Подовжні розміри тіла це: довжина тулуба, довжина руки, довжина плеча, довжина передпліччя, довжина кисті, довжина стегна, довжина гомілки, довжина ноги.

Обхватні розміри тіла: грудна клітка в спокійному стані, на вдиху, на видиху, визначення екскурсії (різниця вдиху і видиху), плече в (напруженому і розслабленому) положенні, обхватні розміри передпліччя, стегна і гомілки. Необхідно звернути увагу на точність зчитування показань антропометричного інструментарію.

На натурщику студенти учаться визначати наступні антропометричні точки:

1. Верхівкова - найбільш висока точка тімені при положенні голови в очічно-вушній горизонталі.

2. Верхньогрудинна - найглибша точка яремної вирізки грудини по серединній лінії тіла.)

3. Середньогрудинна - точка в області грудини на рівні верхнього краю IV грудино-реберного зчленування по серединній лінії тіла.

4. Акроміальна (плечова) - найбільш виступаюча назовні точка на нижньому краї акроміального відростка лопатки при вільно опущених руках.

5. Променева - сама верхня точка голівки променевої кісти з зовнішньої сторони в області щілини плечо-променевого суглоба (у ямці краси).

6. Шиловидна (променева) - найнижча точка на шиловидном відростку променевої кісти.

7. Пальцева - сама нижня точка на м'якоті дистальної фаланги третього пальця.

8. Передня клубово-остиста - найбільш виступаюча вперед точка на верхній поверхні клубової ості.

9. Лобкова - сама верхня крапка лобкового зчленування по середній поверхні тіла.

10. Клубово-гребнева - найбільш виступаюча назовні точка в області клубового гребеня.

11. Верхньоберцова-гомілкова внутрішня - найвища точка внутрішнього краю проксимального епіфіза великогомілкової точки (орієнтиром служить щілина колінного суглоба з медіальної сторони зв'язки надколінка).

12. Нижньогомілкова внутрішня - сама нижня точка внутрішньої щиколотки.

13. П'яткова - найбільш виступаюча до заду точка стопи. Мал.8а.

14. Кінцева - найбільш виступаюча наперед точка на м'якоті дистальної фаланги першого, другого, іноді третього пальців стопи.

За допомогою толстотного і ковзного, циркулів визначають поперечні розміри (або діаметри) тіла. При визначенні поперечних, і сагітальних діаметрів спочатку прощупують антропометричні точки, а потім фіксують на них ніжки циркуля.

Визначення повздовжніх та поперечних розмірів тіла

Способи визначення подовжніх розмірів тіла і його сегментів по висоті розташування антропометричних точок. Обчислення похідних величин: довжини тулуба, довжини корпуса, довжини верхньої кінцівки і її сегментів (плеча, передпліччя, кисті); довжини нижньої кінцівки і її сегментів (стегна, гомілки, стопи). Визначення поперечних розмірів: ширини пліч, ширини таза, поперечного і сагітального діаметрів грудей; епіфізи плеча, передпліччя, стегна, гомілки.

У спортивній антропометрії подовжні розміри тіла людини визначають як відстань між антропометричними точками, орієнтованими у вертикальній площині. Виміри роблять за допомогою сантиметрової стрічки. Обчислення подовжніх розмірів тіла і його сегментів проводять по висоті антропометричних точок:

Довжина тіла (ріст) - висота верхівкової точки над площею опори.

Довжина тулуба - різниця висот над верхньогрудинною і лобковою точок (проекційна відстань між цими точками).

Довжина корпуса - довжина тіла за винятком довжини нижніх кінцівок.

Довжина верхньої кінцівки - різниця висот між акроміальною і пальцевою точок (проекційна відстань між акроміальною і пальцевою точками).

Довжина плеча - різниця висот від плечової і променевої точок (проекційна відстань між акроміальною і променевою точками).

Довжина передпліччя - різниця висот над підлогою променевою і шиловидною точками.

Довжина кисті - різниця висот над підлогою шиловидною і пальцевою точками (проекційна відстань між шиловидною і пальцевою точками).

Довжина нижньої кінцівки - напівсума висот над підлогою передньо-клубово-остистою і лобковою точками.

Довжина стегна - різниця висот над підлогою верхнегомілковою і нижньогомілковою точками (проекційна відстань між верхніми і нижніми гомілковими точками).

Довжина гомілки - різниця висот від підлоги до нижнеберцової точки і п'яткової (проекційна відстань між нижньою гомілковою точкою і п'ятковою).

Довжина стопи - відстань між п'ятковою і кінцевою точками.

***Виміри діаметрів тіла*:**

Акроміальний діаметр (ширина пліч) - відстань між правою і лівої акроміальними точками (при вимірі плечі не повинні бути сильно підняті або опущені).

Ширина таза - відстань між двома клубово-гребневими точками (тазо-гребневий діаметр);

Середньогрудинний діаметр (поперечний діаметр грудей) - відстань між найбільш виступаючими бічними частинами ребер (по середніх пахвових лініях). На лінії VII-VIII ребер.

Передньо-задній середньогрудинний діаметр - відстань між середньогрудинною точкою й остистим відростком хребця, що лежить у цій же горизонтальній площині.

Поперечний діаметр дистальної частини плеча - найбільша відстань між бічним і присереднім виростками плечової кістки.

Поперечний діаметр дистальної частини передпліччя - найбільша відстань між шиловидними виростками променевої і ліктьової кістки.

Поперечний діаметр дистальної частини стегна - найбільша відстань між внутрішнім і зовнішнім виростками стегнової кістки.

Поперечний діаметр дистальної частини гомілки - найбільша відстань між виступаючими точками щиколоток великогомілкової і малогомілкової кісток.

Результати вимірів записуються в спеціальну карту антропометричного обстеження.

Визначення обхватних розмірів

Обхватні розміри тіла людини (або периметри) вимірюють сантиметровою стрічкою. При вимірах варто стежити за тим, щоб стрічка лежала горизонтально і нульовий розподіл її знаходилося попереду випробуваного. Стрічка повинна щільно прилягати до вимірюваної ділянки тіла; не допускається здавлювання м'яких тканин.

Здвиги шкіри накладається так, щоб позаду вона проходила під нижніми кутами лопаток, збоку - між тулубом і руками, а попереду закривала нижні сегменти околососкових кружків. У жінок стрічка накладається попереду по верхньому краї грудних залоз.

Обхват грудей при вдиху виміряється так само, але при максимальному вдиху. Необхідно стежити, щоб випробуваний не піднімав плечі.

Обхват грудей при видиху виміряється при максимальному видиху.

Екскурсія грудної клітки - різниця в показниках між обхватом грудей при максимальному вдиху й обхватом груди при максимальному видиху.

Обхват плеча (у спокійному стані) виміряється в горизонтальній площині в місці найбільшого розвитку двоголового м'яза плеча при вільно опущеній руці.

Обхват плеча (у напруженому стані) виміряється так само, але при скорочених м'язах передньої поверхні плеча.

Обхват передпліччя виміряється в горизонтальній площині в місці найбільшого розвитку м'язів передпліччя при вільно опущеній руці.

Обхват стегна виміряється аналогічним способом. Стрічка накладається під сідничною складкою і замикається на зовнішній поверхні стегна.

Обхват гомілки - стрічка накладається горизонтально в місці найбільшого розвитку триглавого м'яза гомілки.

Виміри шкірно-жирові складок

Для виміру товщини шкірно-жирових складок застосовують спеціальний прилад, називаний каліпером (особливу увагу варто звертати на його тарировку). Тиск ніжок каліпера не повинне перевищувати 10 гр на 1мм^2 поверхні шкіри. Площа захоплюваної пальцями шкіри повинна бути не менш 20 - 40 мм. Виміряється товщина складок у строго встановлених місцях. Звичайно визначають товщину 8 подовжніх шкірно-жирових складок:

1. В області спини - під нижнім кутом правої лопатки.

2. В області грудей - по пахвовому краї правого великого грудного м'яза

3. В області живота - праворуч, відступаючи 5 см від пупка.

4. На передній поверхні плеча над двоголовим м'язом, приблизно на середині плеча.

5.На задній поверхні плеча - над триголовим м'язом, приблизно на середині плеча.

6. На тильній поверхні кисті - на рівні середини третьої п'ясткової кістки. Складка ця контрольна, тому що характеризує товщину шкіри без підшкірно-жирової клітковини.

7. На передній поверхні правого стегна - над прямим м'язом стегна.

8. На задній поверхні правої гомілки - в області литкового м'яза.

Оцінка фізичного розвитку

Для характеристики фізичного розвитку досліджуваного використовують різні показники, які відображають рівень фізичного та нервово-психічного розвитку. Але більш ймовірним показником, буде якщо ці показники розглядати вкупі. Оцінку проводять шляхом порівняння показників розвитку досліджуваного з середніми показниками даної віково-статевої групи, до якої він належить.

Метод індексів

1. Масо-ростовий показний (індекс Кетле):
загальна маса тіла(кг) розділити на ріст(в см). В нормі для чоловіків 350-400 г/см; для жінок 325-375 г/см. Якщо показник вищій за наведенні дані, то це свідчить про надлишок маси і навпаки.

2. Росто-ваговий показник: довжина тіла – 100 = масі тіла в кг. Але в цей показник необхідно вносити корекцію: при рості 165-175 см треба віднімати не 100, 105; при рості 175-185 см віднімати 110.

3. Показник відсоткового відношення м‘язевої сили згиначів кісті до маси тіла: сила згиначів кісті в кг поділити на масу тіла в кг і помножити на 100. Динамометрія сильнішої руки у чоловіків в середньому складає 65% - 80% маси тіла; у жінок 48% - 50%.

4. Показник міцності тілобудови (індекс Піньє) X= P – (m+v) де X – індекс, P – ріст(см); m – маса(кг); V – обхват грудної клітки в см. Чим менша різниця, тим кращий показник (за відсутності ожиріння). Різниця менше 10 оцінюється як міцна тіло будова, від 10-20 – добра; від 21-25 – середня; від 26-35 – слаба; більш 36 – дуже слаба.

5. Коефіцієнт пропорційності (КП). КП = $\frac{l_1 - l_2}{l_2} \times 100$ де l_1 – довжина тіла в положенні стоячи, l_2 – довжина тіла в положені сидячи у нормі КП = 87-92%. Особи з високим КП мають перевагу перед особами з низьким КП у стрибках, бігу.

Метод стандартів

За останні роки більш частіше використовують метод стандартів(середні величини). Суть цього методу полягає в порівнянні отриманих результатів з таблицями, які розроблені на обстеженні великої кількості антропометричних показників однорідних груп населення.

Для цього потрібно знайти різницю між ознакою, який ми вивчаємо з величиною середнього показника стандарту, потім знайти частку від ділення отриманої вище різниці на величину середньо-квадратичного відхилення(Ерісмана) і порівняти їх. Якщо отримана величина складає ±σ, то дана оцінка фізичного розвитку вважається середньою (норма); якщо складає від 1 до 2 σ, показник оцінюється вище, або нижче середнього; якщо перевищує ± 2 σ, ознака оцінюється як висока або низька.

Результати повздовжних, обхватних, поперечних розмірів тіла та товщини шкірно-жирових складок використовують для визначення компонентів маси тіла.

1. Поверхня тіла визначається по формулі в м^2:

$$\mathbf{S}=1+\frac{ìàñà + (Äîâæèíà \quad ò^3ëà - 160)}{100}$$

2. Жировий компонент в кг.

$$\mathbf{D=S \cdot d \cdot k_1}$$

де D – абсолютний показник жира в кг.; S – поверхня тіла в $м^2$; $К_1$-константа =1,3.

d- середня товщина шкіряно-жирових складок на груді, животі, спині, плечі, передпліччі , стегні, гомілки.

Кінцева формула жирового показника виглядає так:

$$\mathbf{D = S} \cdot \frac{d_{1+7}}{14} \times K$$

Формула відносного показника жира: $\frac{D}{\text{âàãà ò³ëà}} \times 100$ в %

N для чоловіків 11-14%; N для жінок 11-23%

3. Визначення м'язового компонента в кг:

$$M = L \cdot Z^2 \cdot К_2$$

де L - довжина тіла,

$$Z^2 = \frac{\text{ñóìà îáõâàò³â ïëå÷à, ïåðåäïë³÷÷ ÿ,ñòåãíà, ãîì³ëêè}}{25{,}12} - \frac{\text{ñóìà òîâùèíè æèðîâèõ ñêëàäîê ïëå÷à, ïåðåäïë³÷÷ ÿ, áåäðà, ãîëåíè}}{80}$$

$К_2$-константа-6,5

Відносний м'язевий компонент = $\frac{\text{Ì}}{\text{âàãà}} \times 100$

4. Визначення кісткового компонента

$$O = L \cdot C^2 \cdot K_3$$

Де О- кістковий компонент; L –довжина тіла; C^2-квадрат середньої ширини єпифізів плеча, передпліччя, стегна, гомілки; K_3—1,2.

Формула розрахунку плечового показника

$$ПП = \frac{ШП}{ПД} \times 100$$

де ПП – плечовий показник;

ШП – ширина плеча – виміряється від акроміальних точок

ПД – плечова дуга виміряється від акроміальних точок, але зі сторони спини.

РОЗДІЛ IV. СПОРТИВНА МОРФОЛОГІЯ

Спортивна морфологія вивчає реактивні, адаптаційні та компенсаторні зміни в організмі спортсмена на різних ступенях його будови: субклітинному, клітинному, тканинному, органному, системному.

1. Морфологічні основи рухової активності.

Необхідними основами життя являється рухлива активність незалежно від рівня організації живої матерії.

Рухливість є одним із головних умов існування живого на землі, його розвитку, еволюції і прогресу. Залежить від форми організації біологічних структур і проявляється різноманітними вправами від молекулярних рухів в середині клітин до скорочення м'язів і органів. З боку спортивної морфології як науки, нас буде цікавить вища форма рухів, яка пов'язана зі скороченням скелетної мускулатури, так як основними рухами організму людини на

протязі його життя відбувається за рахунок м'язів. Від активності скелетних м'язів залежить резервування енергетичних ресурсів, економне їх витрачання, постійне обновлення, удосконалення морфологічних структур, котрі забезпечують рухи. Тому активна рухова діяльність активує вікові інволюційні процеси, продовжуючи активну життєву діяльність. З біологічної точки зору характерною особливістю м'язів являється їх властивість вибірково перетворювати хімічну енергію в механічну, яка проявляється у вигляді рухів в середині організму (перистальтика, скорочення порожнистих органів), до виконання роботи по переміщені тіла, або його частин.

Життєдіяльність організму, або виконання окремих робіт (тренування, спортивні змагання) – це постійна праця морфологічних структур. Ці рухи регулюються кількістю задіяних в роботу рухливих компонентів. Жива матерія здібна до відображення, які відбуваються в зовнішньому середовищі і ці відображення починають з прийняття інформації спеціальними структурами, що називаються рецепторами.

Рецептор (або приймальник) – це спеціалізовані нервові структури які здатні трансформувати зовнішні подразники в біоелектричній сигнал. Рецептори являються початком аферентних шляхів (чутливих нервових волокон), їх ще називають екстерорецепторами. Вони можуть бути контактними (приймають подразнення при безпосередньому з'єднанні з предметом (середовища): або приймають подразнення (інформацію) на відстані.

Рецептори, що несуть інформацію від м'язів, сухожилків, фасцій, надкістя отримали назву пропріорецептори.

Інтерорецептори інформують ЦНС при зміні, що відбуваються з боку внутрішніх органів.

Від рецепторів по нервам усі ці подразники досягають кори головного мозку, де проходить відпрацювання інформації і по еферентним(рухливим) шляхам посилаються команди до працюючих органів. Тобто організм реагує на зміни, що відбуваються збоку навколишнього середовища, або з боку внутрішніх структур організму.

Реактивністю (нормою реакції) прийнято називати властивість організму відповідати зміною активності на зовнішні подразники. Реактивність тісно пов'язана з основними життєвими факторами: спадковістю, діяльністю нервової системи, обміном речовин, захисно-пристосувальним характером.

На фоні загальної біологічної активності формується індивідуальна активність, яка відрізняється широкими відповідними характерними

реакціями у відповідь на одні й ті ж подразники. В спортивній практиці індивідуальна реактивність, як ніде, має величезне значення. Відомо, що на піку форми підготовки спортсмена реактивність може різко знижуватися, з'являється чутливість до факторів, які раніше були нейтральними. Так, перед змаганнями спортсмени частіше хворіють на застудні захворювання, чуйніше реагують на зміни барометричного тиску. В зв'язку з цим по дії на організм та його реактивність значну роль відіграють характер і ступінь навантаження. Фізіологічними (нормальними або адекватними) називають подразники, в відповідь на які організм (клітини системи органів) збільшує свою специфічну активність, тобто виконує роботу, при якій трата енергії структур і їх синтез не перевищує рівень фізіологічних коливань, характерних для конкретних біологічних систем.

Всі інші подразники І.П.Павлов назвав «надзвичайними», екстремальними або неадекватними.

В відповідь на екстремальні подразники біологічні системи (організм, система) відповідають надзвичайною активністю – різким підвищенням функції, що можуть привести до порушення структур (навіть до мікротравм). Порушується рівновага між розпадом і відновленням діючих структур, порушується гомеостаз.

Надзвичайними або неадекватними подразниками можуть бути:

а) фізичні подразники, що діють на організм, який находиться в даний момент в збудженому стані;

б) фізичні подразники що діють на систему в дуже високому темпі, або довгий період;

в) подразник з яким організм (система) зустрічається вперше, або реагує негативно.

Фізичні навантаження являються важливим фактором зовнішнього середовища, який легко дозується і завдяки цьому готує організм спортсменів до стійких і високих фізичних показників. Фізичне навантаження в спорті прийнято розрізняти по потужності дії (максимальні, субмаксимальні, великі, помірні, перемінні), по характеру дії (циклічні, ациклічні, однократні, повторні) по часу дії (короткочасні, довгочасні).

Під час виконання любих фізичних вправ в тому числі і спортивних. На організм діють дві групи сил: група зовнішніх і внутрішніх факторів. До зовнішніх факторів належать: а) сила земного при тяжіння(сила гравітації): сила реакції опору, ваги тіла, реакція опору середовища, противника та інш.

До внутрішніх сил відносять їх активну частину – це сила скорочень м'язів, та пасивна – реакція опору кісток, зв'язок суглобів. Значний інтерес для виконання фізичних навантажень особливо для спорту представляють

внутрішні фактори опорно-рухового апарату від яких в великій мірі залежить сила, координація, темп характер рухів. Ці фактори можна розділити на групу анатомічних і фізіологічних. До анатомічних факторів можна віднести: а) площа поперечного розрізу працюючого органу (м'яза), чим більша площина розрізу, тим більшу силу може розвинути м'яз; б) від місця відстані прикріплення м'яза до поверхні; в) від площі прикріплення м'яза; г) від напрямку м'язових волокон, які складають м'яз; е) від напрямку скорочення м'язу.

До фізіологічних факторів можна віднести: а) залежність від стану змореності м'яза (сила м'яза зменшується якщо м'яз заморений), від працездатності незамореного м'яза); б) від температури середовища; в) від часу доби. Довготривалі спостереження за людьми показали, що енергозатрати в різні часи доби суттєво відрізняються як і реактивність організму. Раніше система енергозабезпечення працює менш ефективно і працездатність організму нижча, чим після 15 години в наших поясах. Тому змагання по цілому ряду видів спорту проводять в вечірні години. г) від ступеня тренованості м'яза. Тренування м'язів досягається за рахунок одночасного скорочення нервово-м'язових одиниць; е) від психологічного стану спортсмена.

Таким чином, для дія зовнішніх і внутрішніх факторів на організм і фізичні навантаження змінює реактивність, яка може приводити до розширення фізичних можливостей людини в спорті в тому числі.

2. Деякі проблеми адаптації.

Важливою властивістю будь-якого організму є підтримання постійності його внутрішнього середовища, яке дістало назву ГОМЕОСТАЗ. В широкому біохімічному понятті гомеостаз розглядається як процес, утворюючий постійний склад організму до змінюючих обставин зовнішнього середовища. Гомеостаз забезпечується шляхом багато параметричним регулюванням, не потребуючи стійкості кожного параметру, вхідного в систему – організм. Під час гомеостазу можуть змінюватися порушення з боку окремих систем, але вся система (організм) зберігає свою життєдіяльність. Стійка постійність внутрішнього середовища – є умова незалежного існування індивідууму. Організм прагне не до абсолютної стабілізації функцій, а утриманню їх в певних рамках, при безперервних змінах констант. Тому заняття фізичною культурою не приводить до зміни організму в цілому, а систематичні тренування стимулюють і направляють зміни окремих систем. Гомеостатичне регулювання визначає процеси адаптації, тобто в організмі

відбуваються пристосовуючі гомеостатичні процеси адаптації. Адаптація, в прямому сенсі слова, означає пристосування до середовища. Під час регулярних тренувальних навантаженнях, процеси адаптації не можуть бути довго постійними, а для цього необхідні «збиваючі» фактори, які змушують організм пристосовуватися до нових (раціональних для даного виду спорту і кваліфікації спортсмена) умов тренування. Адаптоспроможність визначається загалом пластичністю нервової системи, особливостями гормонального реагування, активністю ферментативної системи гіпоксивною стійкістю.

При довготривалій адаптації зростає число функціонально контролюючих структур. «Структурна ціна адаптації» у спортсменів, які тренуються з перервами більш висока від тих спортсменів, що тренуються безперервно з використанням макро-, мікро- і мезоциклів.

В зв'язку з цим, зміни в об'ємах і інтенсивності тренувань, а за думкою деяких авторів, і часів тренувань дають кращий ефект, ніж строго плановані навантаження з монотонним заняттям. Існує цілий ряд думок відносно характеру причин адаптації до окремих фізичних навантажень. Деякі автори стоять на боці онтогенетичних факторів адаптації, другі – генетичної, треті – зв'язують з глибинними біохімічними процесами.

3. Загально-біологічні основи адаптації організму спортсмена до фізичних навантажень.

Як вже говорилося вище, важливою властивістю організму є підтримання постійного середовища, яке дістало назву ГОМЕСТАЗ. Згідно з сучасними уявленнями організм відноситься до великих самоврядовуючих і саморегулюючих систем.

В організмі нараховується більш ніж 18 млрд клітин. Саморегуляція проходить на рівні клітин і підкорюється регулюючим системам усього організму. Саморегуляція – це основна властивість живих систем. Можна виділити декілька основних принципів управління саморегуляції організму:

1. Принцип нерівномірності полягає в тому, що «живі системи ніколи не бувають в рівновазі і виконують за рахунок своєї вільної енергії постійну роботу проти цієї рівноваги, які регулюються законами фізики та хімії» (Бауер). Наприклад: механізм виникнення потенціалу спокою, в основі якого лежить нерівномірність розташування іонів N^+ и K^+ на поверхні мембрани клітин. Або всі явища завжди відбуваються відносно часу: завжди спочатку поступає сигнал до працюючого органу, а потім відповідь відбувається з запізненням.

2. Принцип замкнутого контуру регулювання (зворотнього зв'язку). Цей принцип полягає в тому, що любі зміни в організмі на периферії під дією команд з центру (головний мозок) у вигляді зворотної реакції надходять як відповідь, до центру. Функцію каналів зв'язку в організмі виконують рецептори, нервові провідники, нервові клітини, циркулююча рідина та інш.

3. Принцип прогнозування полягає в тому, що біосистема (людина) прогнозує на основі свого попереднього досвіду можливостей своєї поведінки. За допомогою прогнозування організм готує себе на зустріч з явищем, яке його чекає. А при зустрічі з цим явищем включаються відповідні механізми. Наприклад: багаторазові повторення яких-небудь вправ в спорті досягають оптимального його виконання.

4. Принцип цілісності вона досягається тісною взаємодією органів і систем за допомогою нейрогуморальної регуляції.

Кожний живий організм на Землі старається забезпечити собі оптимальну постійність свого середовища, де він почуває себе комфортно і ця постійність досягається за допомогою адаптації (пристосування). Простіші форми організмів, щоб зберегти свій гомеостаз, використовують пасивні форми (анабіоз, парабіоз).

Вищі представники тваринного світу використовують більш досконалі форми існування паразитування (глисти, мікроби). Сама висока активна адаптація належить людині в вигляді її трудової діяльності не лише фізичної, а і розумової.

Під адаптацією слід розуміти дуже широке коло змін в організмі, яке відображає розширення його функціональних можливостей організму до зовнішніх змін.

Явища адаптації можна розділити на 2 групи:

Фенотипічні фактори адаптації (адаптація окремого індивіду на протязі його життя).

Генотипічні фактори (видова адаптація – адаптація окремого виду популяції) ця адаптація вроджена і передається спадково.

Для всього людства еволюція вибрала: принцип надлишкової організації, яка полягає в дублюванні органів і процесів (перехрест провідних шляхів спинного мозку, придаткових пазух носа, розміщення лімфатичних вузлів, дублюванні кровопостачання органів; в парності органів – людина може жити без одної руки, ноги, ока, вуха, нирки.

Надлишкова організація страхує організм від усіляких випадковостей. З цього можна зробити висновок, що стійкість організму людини набагато вища ніж вона йому потрібна. Тому межа фізичних можливостей не

вичерпується з звичайними ситуаціями і можна планувати, особливо в спорті, більш високі фізичні навантаження.

(По результатам 60 років минулого століття результати Олімпійських рекордів знаходилися б в 40 десятці).

Розглядають 2 стадії адаптації:

Стадія функціональної адаптації (короткочасна адаптація) при цій стадії пристосування організму, проходить на функціонально початковому рівні і забезпечується за рахунок вже існуючих, в основному, генетично обумовлених регуляційних механізмів.

Морфофункціональна (довготривала) адаптація. При ній проходить виражена морфо-фізіологічна перебудова окремих органів і систем. «Функція будує орган». Довготривала адаптація з морфологічної точки зору може відбуватися у вигляді 2-х форм: гіпертрофії і атрофії.

Гіпертрофією називають зростання маси функціональних структур (одиниць) органу, яка супроводжується інтенсифікацією його функції. Гіпертрофія м’язової системи буває 2-х видів: а) саркоплазматична; б) міофібрилярна. Саркоплазматична гіпертрофія відбувається за рахунок зростання товщини не скорочувальної частини м’язового волокна. При цьому виді гіпертрофії спостерігається зростання метаболічних резервів м'язів, зростання числа кровоносних капілярів. Цей вид гіпертрофії мало впливає на силу м’яза, зростає її витривалість.

Міофібрилярна гіпертрофія виникає за рахунок об’єму числа міофібрил, ущільнює їх в м’язовому волокні. При цьому зростає сила м'язів. Найбільш схильні до цього виду гіпертрофії швидкі м'язові волокна. У людини розвивається змішана форма гіпертрофії. При патологічних процесах гіпертрофія розвивається швидше, при цьому енергетичні процеси не забезпечуються кров'ю і, як результат, м'язові волокна гинуть і на їх місце розростається сполучна тканина. Ефективність такого м’яза різко знижується.

Формування довготривалої адаптації проходить у 4 стадії.

Стадія характеризується мобілізуючою функцією структур і ресурсів, які знаходяться в організмі (в клітинах, тканинах).

Стадія – нагромадження структурних матеріалів, необхідних для виконання зростаючих навантажень (гіпертрофія).

Накопичення необхідних резервів для виконання зростаючих навантажень.

При нераціональному тренувальному режимі розвиваються зворотні процеси.

Якщо розглядати м'язи зі структурно-функціонального боку, то можна виділити два види м'язових волокон: а) повільно скорочуючі; б) швидко скорочуючі.

Повільно скорочуючі характеризуються великою кількістю мітохондрій, містять значну кількість глікогену, добре розвинутою васкулярізацією. Вони, як правило, виконують мало інтенсивну роботу.

Швидко скорочуючі м'язи мають значно менше кровоносних капілярів, в клітинах мітохондрій. Вони діляться на дві підгрупи. Підгрупа «а» і підгрупа «в».

Підгрупа Б – «а» – швидко скорочується, але резистентні до втоми. Це вони більш всього піддаються тренуванню та витривалості.

Підгрупа Б – «в» – в своєму складі нараховує швидко скоротливі волокна.

У людини в м'язах так розташовуються волокна: 52-55% - повільно скорочувальних м'язів, Б «а» – 30-35%; Б «в» – 12-15%. Кількість м’язових волокон генетично детерміновано, але при відповідних вправах і характеру проведення тренувань можливо змінювати вид їх роботи. Під час відповідних тренуваннях відбуваються зміни з боку іннервації працюючих м'язів, змінюється кількість нервово-мязових одиниць, удосконалюється дія антогонистів і сінергистів.

4. Специфічність реакцій адаптації.

Сучасний спорт вищих досягнень – це унікальна арена дослідження адаптаційних можливостей організму. Спеціальні дослідження, проведені в різних лабораторіях світу, показали, що не існує видів професійної діяльності, яка могла б зрівнятися за своїм тренувальним ефектом із тренувальними й змагальними навантаженнями сучасного спорту. Важка фізична праця, поєднана з екстремальними кліматичними умовами, не може викликати в організмі людини таких адаптаційних перебудов, які спостерігаються у висококваліфікованих спортсменів.

Особливістю адаптації в спорті, на відміну від багатьох інших галузей людської діяльності, є багато ступінчастість адаптації до умов зовнішнього середовища, які ускладнюються. Високий рівень пристосувань функціональних систем організму у відповідь на тривалі, інтенсивні подразники може бути збереженим лише за умов напружених підтримуючих навантажень. Спортсмен не може протягом довгого періоду підтримувати однаково високі результати. Спостерігаються періоди підвищення і спаду фізичних можливостей спортсмена. Відповідно з цим у процесі тренування

виділяють **три** фази – фаза адаптації (ріст можливостей організму); – фаза адаптованості організму (найвища стадія спортивної тренованості); – фаза деадаптації (втрата працездатності спортсмена). Механізм утворення адаптації організму до окремих фізичних вправ і навантажень має такий вигляд: у результаті дій, які необхідно виконати спортсмену з центральних відділів головного мозку, надходять імпульси до працюючих органів (м'язів і сегментів тіла),ті, в свою чергу, виконують команду яка поступила з центру. По закону зворотніх зв’язків з периферії поступають результати про виконання команд. Таким чином, будь-який тренувальний процес, як і вся наша життєва діяльність, проходить по принципу рефлексу, морфологічною основою якої є рефлекторна дуга. При багаторазовому повторенні спортсменами фізичних вправ, в дію вступають підкоркові моторні центри, які в кінці кінців виконують автоматію рухів, але ця автоматія завжди підкорюється рухливим центром кори головного мозку. Одночасно з мобілізацією м'язів, для виконання певних рухів, нейрогенний ланцюг посилає команди на центри головного мозку, які повинні посилати команди забезпечуючи енергією зростаючі навантаження на організм (це центри кровообігу, дихання, вегетативні функції).

Систематичні тренування приводять до розширення міжцентральних зв’язків кори головного мозку, формування динамічного стереотипу, які формуються за механізмом умовних рефлексів. Процес адаптації завжди індивідуальний, незважаючи на те, що він проникає за загальними законами, оскільки знаходиться в прямій залежності від генотипу того чи іншого індивідуму і реалізованого в рамках цього генотипу.

Реакції систем організму на фізичні навантаження завжди специфічні, причому неспецифічні ланки адаптації, будучи невід’ємними компонентами будь-якої функціональної частини, також визначає специфіку його реагування.

У формуванні адаптації приймає участь весь організм, але не в однаковій мірі. Є функціонально активні системи і неактивні. Функціональні системи в цей період краще постачаються кров'ю, а це означає, що туди поступає більше енергетичних ресурсів і пластичних матеріалів, в той час, як неактивні одержують значно менше цих ресурсів. Наприклад: якщо в стані спокою м'язи потребують кисню 30%, мозок-20%, нирки-7%, то при максимальному навантаженні м'язи потребують кисню 8%, мозок-2%, нирки-1%.

В фізичній культурі та спорті існує таке поняття, як перехресна адаптація – це коли під впливом навантажень зростає не тільки сила м'язів, але проявляється адаптація і до інших систем. Наприклад: гіпоксії,

охолодженню, самопочуттю, числу серцевих скорочень і т. п. Цей вид адаптації не може розглядатися як серйозний фактор, що забезпечує ріст тренованості у спортсменів високої кваліфікації, а скоріше має розглядатися як фактор підвищення фізичної підготовленості і метою зміцнення здоров'я. Істотним розходженням адаптаційних реакцій у спортсменів різної кваліфікації є і те, що з ростом спортивної майстерності пристосувальні реакції усе більш специфічними. Значно зменшується , а іноді не виявляються взагалі, ефект перехресної адаптації. Отже, на початковій підготовці спортсменів перехресну адаптацію слід розглядати як фазу поліпшення фізичної підготовленості, а при підготовці спортсменів високого класу потрібно орієнтуватися на використання специфічних видів тренувань, засобів і методів реабілітації, психологічної підготовки, раціонального харчування і відпочинку.

5. Адаптаційні зміни органів і систем під впливом фізичних навантажень.

Структурні зміни в кістковій тканині

Адаптаційні зміни з боку кісткової системи спортсменів під впливом фізичних навантажень відбуваються на різних рівнях організації.

1. На молекулярному рівні: в кістковій тканині збільшується кількість білків, муко-полісахаридів, ферментів та інших органічних речовин, посилюється накопичення неорганічних речовин, які забезпечують міцність кісткової тканини.

2. На тканевому рівні збільшується кількість остеонів (структурних одиниць кісткової тканини). Разом з цим відбувається руйнування старих остеонів. Таким чином проходить бурхлива перебудова кісткової тканини. Збільшується кількість неорганічних речовин. Кісткова тканина стає більш щільною.

3. На органному рівні: потовщується камбіальний шар надкісниці, в ній зростає кількість артеріальних судин, що забезпечує краще кровопостачання кісткової тканини; відбувається перерозподіл компактного і губчастого шарів в бік зростання компактного шару. В губчастому шарі кісток походить перебудова розмірів комірчин – в бік їх збільшення. Як правило, ці зміни відбуваються в тих кістках, на які припадає основне навантаження. В губчатому шарі остеони змінюють свій напрямок перпендикулярно напрямку навантаження. У деяких видах спорту (важка атлетика) можуть спостерігатися зміни збоку форми окремих кісток (лопатка).

Структурні зміни збоку суглобово-зв'язкового апарату

В значній кількості спортивних спеціалізацій спортивна діяльність зв’язана з виконанням окремих рухів. І вони відбуваються завдяки суглобово-зв'язкового апарату. З анатомічної точки зору весь суглобово-зв'язковий апарат можна розділити на три групи: а) переривні з'єднання; б) непереривні з'єднання; в) напівпереривні з'єднання. Переривні з'єднання, або суглоби, характеризуються присутністю двох, або більше, кісток, які приймають участь у формуванні суглоба: капсулою, яка їх охоплює і порожниною, яка їх відрізняє. Непрериваючі з'єднання не мають щілини між кісткам, а з’єднуються за допомогою інших тканин (сполучною, хрящовою або кістковою).

Напівпереривні з'єднання мають ті ж самі структурні компоненти, що і суглоби, але в них відсутня капсула (лобкове з'єднання).

Характер і амплітуда рухів в суглобах залежить від форми суглоба та кількості осей навкруги яких відбуваються рухи.

Згідно з даними П. Ф. Лесгафта амплітуда руху в суглобах прямо пропорційна різниці дуг, які з’єднують суглобові поверхні, а неперервних з'єднань – зворотно-пропорційна висоті з’єднуючої тканини та її площини.

Розрізняють активну і пасивну рухливість. Активна рухливість в суглобі – це та активність, яка відбувається за допомогою скорочення певної групи м'язів. Пасивна рухливість – за допомогою зовнішніх факторів (допомога товариша, тренера). Існує поняття рухливість і гнучкість. Рухливість – це амплітуда руху окремого суглоба; гнучкість – рухливість в декількох суглобах (плечовий, ліктьовий – рухливість; хребетний стовп – гнучкість). Окрім форми суглобів на їх рухливість оказують ще цілий ряд анатомічних факторів – це обмежувачі кісткового характеру (акроміальний відросток обмежує рухливість в плечовому суглобі, ліктьовий – в ліктьовому, великий вертел в тазостегновому). Рухливість в суглобах залежить від товщини капсули і її розміру і зв'язок (чим товще капсула і коротша зв’язка, тим більш обмежена рухливість); від м’язового шару навкруги суглоба та інш. Не слід забувати про функціональні фактори, які оказують значну роль на рухливості в суглобах – це м'язи антагоністи, двох суглобові м'язи, які при певних рухах можуть обмежувати рухливість. Ці фактори регулюються ЦНС, і при регулярних тренуваннях піддаються корекції перш за все. На рухливість в суглобах оказують вплив вік, температура, час доби та інш.

Під впливом спортивних тренувань відбуваються морфо-функціональні перебудови з'єднань кісток, ступінь якої в основному залежить від обсягу і характеру виконуваних рухів. В залежності від видів спортивних спеціалізацій і цілей, поставлених перед спортсменами підбирається

характер, методика, сила і частота рухів в заінтересованих суглобах. Мета одних видів спорту підвищити рухливість в окремих суглобах і навпаки – інші види спорту більш заінтересовані в зменшенні амплітуди рухів.

Такі види спорту, як легка атлетика, акробатика, рухливі ігри, плавання для досягнення високих спортивних результатів необхідно розвивати рухливість в суглобах, які виконують специфічні рухи. І це досягається певними методиками тренувань. Особливо кількістю вправ і частотою. При виконанні вправ має місце і пасивний вид скорочення м'язів, але при цьому не слід забувати, що пасивні рухи необхідно проводити до перших больових признаках в суглобі.

Больові синдроми, навпаки, рефлекторно приводять до зменшення амплітуди руху. Адаптація суглобів в цих видах спорту проявляється в зміні форми і площі суглобових поверхонь, у структурних змінах суглобових хрящів, розтягуванні зв'язок, які укріплюють суглоби, розтягуванні зв'язок і м'язів, які оточують суглоб. Ця перебудова більш виражена у дитячому віці і при довготривалих тренуваннях. Так, у гімнастів, де повинна зростати рухливість променево-зап'ясткового суглобу,по своїй формі нагадує витягнутий еліпс, завдяки чому з'являється третя ось руху і зменшується конгруентність суглоба .

У футболістів високих розрядів, спостерігається зростання суглобової губи і розростання кульшової западини, що дає можливість зміцнювати цей суглоб, одночасно не зменшувати об’єм та амплітуду рухів в цьому суглобі. За рахунок товщини внутрішньо-суглобової зв’язки цього суглоба зростають амортизаційні властивості.

Використання під час тренування тільки силових вправ (важкоатлети) приводить до зменшення рухомості в суглобах за рахунок укріплення м'язево-зв'язкового апарату. В зв’язках проходить потовщення колагенових волокон і вони розміщуються більш щільно. Адаптаційні зміни можуть проявлятися в перерозподілі рухливості в суміжних суглобах.

При надмірних навантаженнях і недостатніх реабілітаційних заходах можуть виникати предпатологічні і патологічні зміни в опорно-руховому апараті у вигляді запалення надкістя, змін з боку суглобових хрящів, запалення тканин суглобів.

Це необхідно пам’ятати тренерам, спортсменам і спортивним лікарям.

Структурні зміни м’язової системи під впливом фізичних навантажень

Анатомо-функціональні особливості м’язової системи.

М’язова система виконує такі функції. Рух тіла. Більшість скелетних м'язів прикріплюється до кісток і знаходяться під контролем ЦНС. Вони забезпечують усі можливі рухи.

Підтримання пози. Скелетні м'язи постійно підтримують тонус, що дозволяє людині сидіти чи стояти прямо, або під будь-яким кутом.

Дихання. М'язи грудної клітки виконують необхідні рухи під час дихання.

Теплопродукція. При скороченні скелетних м'язів виробляється тепло, яке відіграє важливу роль для підтримання температури тіла.

Функція спілкування. Скелетні м'язи задіяні у всі аспекти контактів між людьми: розмови, письмо, жестикуляцію, міміку.

Скорочення органів і судин. Скорочення не посмугованих м'язів в стінках внутрішніх органів і судин визиває зміни діаметрів цих структур, що сприяє руху травневих речовин по травневому тракту, виділенню секрету із залоз, регулювання кровообігу в судинах.

Скорочення серця. Скорочення серцевого м’яза приводить до кровообігу в судинах.

Особливість м'язів:

Скоротливість – представляє собою здібність м’яза до скорочення, при цьому відбувається рух тих структур, до яких він прикріплюється, або розвиває тиск в середині порожнистих органів чи судин.

Збудливість – здатність м’яза реагувати на подразнення. Звичайно, поперечносмугасті м'язи скорочуються як відповідь на подразнення, поступаюче по нервовому волокну.

Розтягнутість – це здатність м’яза розтягуватися до своєї первинної довжини в стадії покою і навіть трохи більше.

Еластичність – це властивість м’яза відновляти свою первинну довжину, яка характерна для стану її покою після її розтягування.

Види м'язів: 1) Поперечносмугасті або скелетні м'язи. Вони покривають наше тіло і підкоряються нашій волі. Непосмуговані – вони розміщуються в стінках порожнистих органів і не підкоряються нашій волі, окремо розглядається серцевий м'яз. Він по будові відрізняється від двох попередніх і має двояке підкорення і ЦНС нашій волі і вегетативні нервові системи не зовсім залежні від нашої волі.

Будова скелетних м'язів. Скелетний м'яз складається із скелетних м'язових волокон, зв’язаних між собою сполучною тканиною, кровоносними

судинами і нервами. Кожне м’язове волокно являє собою м’язову клітину циліндричної форми, в якій знаходиться цілий ряд ядер, розміщених по периферії м’язового волокна. М'язові волокна утворилися із менше дозрілих багатоядерних клітин міобластів.

Після народження кількість волокон в скелетних м'язах залишається відносно постійною. Гіпертрофія м'язів після народження, таким чином, являється не результатом значного збільшення числа м’язових волокон, а результатом зростання їх розмірів. Однаково відбувається гіпертрофія м'язів, у відповідь на фізичні навантаження, обумовлена збільшенням розмірів м’язових волокон, а не їх кількістю. Окремо м’язове волокно може простиратися від одного кінця невеликого м’яза до другого, але для того, щоб розтягнутися на всю довжину, більшість довгих м'язів потребує декілька м’язових волокон з’єднуватися кінцями. Довжина м’язового волокна коливається від 1мм до 4см, а діаметр від 10 до 100м.мкм. Волокна більшого діаметру зустрічаються в більш довгих м’язах, волокна невеликих діаметрів – в невеликих. Всі м’язові волокна окремого м’яза здебільшого мають однакові розміри.

М'язове волокно вкрито сполучною тканинною оболонкою, яка називається ендомізієм. М'язові пучки волокон в свою чергу покриті перимізієм. М'яз складається із багатьох м’язових пучків, згрупованих разом і, в свою чергу, покриті третім шаром сполучної тканини, який має назву епімізій. Фасція – сполучна тканина, яка вкриває окремий м'яз, або групу м'язів. Сполучна тканина м’яза утримує разом м'язові клітини і прикріплює м'яз за сухожилкові кістки.

До скелетних м'язів підходить велика кількість кровоносних судин та нервів. Іннервують м'язи спеціальні нервові клітини, котрі носять назву рухливі нейрони. На рівні м'язових волокон аксони рухливих нейронів діляться на гілки і кожна гілка направляється до одного м’язового волокна, місця, де проходить з'єднання аксона з м’язовим волокном називається нервово-м'язовий синапсн. В свою чергу, кожне м’язове волокно складається з великої кількісті міофібрил. Міофібрила представляє собою нитковидну структуру з діаметром 1-3мм кр., яка проходить з одного кінця м’язового волокна до другого. Міофібрили складаються з двох видів білкових ниток (міофіламентів). Актинові міофіламенти – тонкі, а міозинові-товсті. Актинові і міозинові міофіламенти організовані в упорядковані одиниці – саркомери, які з’єднуються між собою утворюючи міофібрили.

Волокна скелетних м'язів входять в склад м’язових рухливих одиниць. Кожна із яких складається із одного рухливого нейрона, який розміщується в передніх рогах спинного мозку, і групи м’язових волокон, які іннервуються

аксоном цього нейрона. Кожний скелетний м'яз складається з великої кількості нервово-м’язових одиниць великих і малих. Малі нервово-м'язові одиниці, як правило, складаються із одного аксона і декілька м’язових волокон (30-40) і розміщуються в високо диференційних м'язах (м'язах рук, очних і інш.). Великі нервово-м'язові одиниці (до 1000 волокон) складають великі м'язи. М'язові волокна, як і нервово-м'язові одиниці, реагують на нервові подразнення по принципу: «все або нічого», тобто на порогові подразнення відповідають максимальним скороченням на відміну від цілого м’яза, який не підкорюється цьому закону і носить диференційний характер. А це означає, що сила скорочення м’яза може коливатися від незначної до максимальної в залежності від величини стимулу.

Характер м'язового скорочення

Нервова система контролює скорочення скелетних м'язів завдяки імпульсам (потенціали дії), які передаються від аксонів до м’язових волокон. Під час скорочення скелетного м’яза довжина самих актинових і міозинових волокон не змінюється. Актинові і міозинові міофіламенти двигаються відносно одне одного в результаті чого зменшується довжина саркомерів, що приводить до скорочення м’язових волокон і м’яза в цілому.

Види м’язових скорочень

Ізометричне скорочення при якому довжина м’яза не змінюється, величина напруги м’яза зростає. Ізометричне скорочення відповідає за постійну довжину постуральних м'язів (м'язи, які підтримують спину прямо, коли людина стоїть або сидить.)

Ізотонічне скорочення характеризується тим, що величина напруги, яку розвиває м'яз, постійна, при цьому змінюється довжина м’яза. Слід відмітити, що більшість м’язових скорочень не являються строго ізометричними чи ізотонічними. Наприклад, як довжина так і напруга м’яза міняються, коли людина йде або відчиняє важкі двері.

Концентричне скорочення відноситься до ізотонічних скорочень. При ньому напруга в м'язі достатньо велика щоб побороти опір, який чинить тягар і при цьому м'яз становиться коротшим. Цей вид роботи м’яза можна назвати протидіючим.

Ексцентричне скорочення також являється ізотонічним, при якому напруга в м'язі підтримується, але опір є достатньо великим, щоб привести до збільшення довжини м’яза. Такий вид праці м’яза називається уступаючим.

Тонус м'язів – являє собою постійну напругу, в якій находяться м'язи на протязі довгого часу. Він є результатом невеликої кількості рухомих

одиниць, які знаходяться в скороченому стані. В цьому стані рухомі одиниці знаходяться в постійній кількості.

Втомлення – це є стан, при якому знижується працездатність м'язів і знижується їх ефективність, яка настає після періоду активної роботи.

Інтенсивність розвитку втомлення характеризується значними коливаннями. Можна виділити три основні механізми виникнення втоми.

Перша залежить від нервової системи, друга – м’язова втома і третя – це зміни з боку нервово-м'язових з'єднань.

З боку нервової системи це психологічна втома. М'язи здатні виконувати фізичну роботу, але людина почуває, що не зможе виконувати більше навантаження. Наприклад: вибух активності вкрай змореного спортсмена у відповідь на підбадьорюванні вигуки з боку уболівальників являється прикладом того, як можна побороти психологічний вид стомлювання.

Найбільш розповсюджена це м’язова втома. Вона виникає від виснаження запасів АТФ в м'язах. І результатом цього м'яз не може повноцінно скорочуватися. Наприклад: втома в нижніх кінцівках марафонців чи в верхніх кінцівках плавців.

Найменш розповсюдженим видом втоми є синаптичне втомлення, яке виникає в нервово-м’язовому синапсі. Як результат зменшення виділення ацетилхоліну в синаптичних бляшках. І імпульси, які посилає нервова система до м’язових волокон, блокуються в синапсах.

Вплив фізичних навантажень на м’язову систему

Під впливом фізичних навантажень відбуваються адаптаційні процеси, які називаються гіпертрофією. Розглядаючи гіпертрофію м’язових волокон як один із шляхів змін адаптації м'язів варто зауважити, що гіпертрофічні процеси залежать від цілого ряду причин, що пов’язані насамперед з видом тренувального процесу, які приводять до характерних змін з боку м’язових волокон швидкого скорочення і повільного скорочення (ШС:ПС). Перш за все ці зміни пов’язані з збільшенням резервних можливостей (зростає кількість мітохондрій, покращується кровопостачання). Проходять перебудови м’язових волокон. Дуже важко трансформувати один вид м’язових волокон в другий. Під час тренувальних занять можна збільшити розмір і підвищити ефективність обох видів м’язових волокон. Інтенсивні фізичні навантаження, які визивають анаеробний метаболізм, приводять до зростання м’язової сили і маси а також до помітного збільшенню ШС м’язових волокон. Фізичні навантаження аеробного характеру приводять до швидкого збільшення кровоносних судин і ПС м’язових волокон. В результаті аеробного метаболізму деякі ШС волокна, які швидко

втомлюються, можуть перетворюватися в (ШСа) резистентні до втоми. Саме ці волокна піддаються тренуванню на витривалість. Окрім змін в міозині відбуваються зростання кількості мітохондрій в м’язових клітинах. В результаті силових тренувань можливе перетворення деяких м’язових волокон типа ШСа в ШСб. Завдяки тренуванням людина з великим числом ШС волокнам може пробігати довгі дистанції, а людина з великою кількістю ПС волокнами здатна збільшити швидкість бігу.

Зростання м’язової сили відбувається не тільки завдяки змінам з боку розмірів м’яза. Велику роль відіграє нервова система, яка здатна вводити в дію, при фізичних вправах, більше рухових одиниць в тренованих м'язах, що забезпечує виконання рухів з кращою нервово-м'язовою координацією. Кількість метаболічних ферментів в гіпертрофіруванних м’язах зростає, що приводить до кращого освоєння поживних речовин і збільшення АТФ. І ще, нервова система координує роботу м'язів синергістів і антагоністів, що дає можливість економити силу і енергію м'язів.

Таким чином, під впливом фізичних навантажень у м’язовій системі відбувається складна структурна перебудова, в основі якої лежить робоча гіпертрофія. Як наслідок гіперфункції різні види спортивної діяльності висувають до певних груп особливі вимоги. Зміни в м'язах під впливом навантажень переважно статичного характеру відрізняються від змін під впливом навантажень переважно динамічного характеру. При статичних навантаженнях, які переважно відбуваються в аеробному режимі поряд із зростанням об’єму м'язів, збільшується їх площі прикріплення до кісток, подовжується сухожильна частина м’яза, потовщуються прошарки ендо- і перімізію.

При навантаженнях переважно динамічного характеру, вага і об’єм м’яза також зростає, але менша ніж при статичних навантаженнях. Скорочувальна частина м’яза стає довшою відносно сухожильної.

М'язові волокна частіше розміщуються майже паралельно до повздовжньої осі. Тому у спортсменів різних спеціалізацій спостерігається неоднаковий розвиток скелетних м'язів, а відповідні і їх силових якостей. По рельєфу м'язів можна приблизно визначати яким видом спорту займається той чи інший спортсмен.

Адаптація серцево-судинної системи до фізичних навантажень

Серце по своїй суті представляє собою два насоси в одному. Права частина серця приймає кров з організму і перекачує через легені – це мале коло кровообігу. Потім кров повертається в ліву частину серця. Ліва частина серця перекачує кров через системний кровообіг – велике коло кровообігу.

Завдяки йому постачається кисень і поживні речовини до всього тіла. Серце здорової людини з масою тіла 70 кг щоденно перекачує до 7200л крові з швидкістю 5 літрів за 1 хвилину.

У процесі систематичного спортивного тренування розвиваються функціональні пристосувальні зміни в роботі серцево-судинної системи, які підкріплюються морфологічною перебудовою апарату кровообігу і деяких внутрішніх органів. Комплексна структурно-функціональна перебудова серцево-судинної системи забезпечує її високу працездатність, яка дозволяє спортсмену витримувати інтенсивні і довготривалі фізичні навантаження. В чому ж полягають ці перебудови з боку серця?

Ділятація (розширення). Під впливом фізичних навантажень відбувається ділятація як шлуночків, так і передсердь. Але більше значення в пристосуванні мають шлуночки. Завдяки цьому при серцевому скороченні в кровоносне русло викидається більше крові. У здорових нетренованих чоловіків в віці 20-30 років об'єм серця становить в середньому 760см^3, в жінок приблизно 580см^3. У спортсменів ці показники значно більші. Розміри серця залежать здебільшого у спортсменів, які тренуються на витривалість (лижники, велосипедисти, бігуни на середні і довгі дистанції) таблиця 11.

Фізіологічна дилатація спортсмена обмежується певними величинами (до 1200см^3 за С.В. Хрущовим) і при певних порушеннях тренувального і змагальних процесів може перейти в патологічну. Це необхідно пам'ятати тренерам, спортивним лікарям і самім спортсменам.

Фізіологічна гіпертрофія міокарда

Великі фізичні навантаження потребують зростаючого постачання кисню і других поживних речовин як енергетичного характеру, так і «будівельного матеріалу» для перебудови м'язової системи. Це приводить до гіпертрофії міокарда. Під час фізичного навантаження при одному скороченні серця спортсмена повинно викинути приблизно в 2-3 рази більше крові за скорочений удвічі час. Гіпертрофічний процес у міокарді проходить за рахунок збільшення кількості соркомерів кількості та розмірів мітохондрій та рибосом в м'язових клітинах, таким чином, головним критерієм розвитку гіпертрофії міокарда є збільшення його маси та розширення стінок камер серця, особливо стінок лівого шлуночку, що можна визначити за допомогою цілого ряду кардіологічних та інших обслідувань (ехокардіографії, електрокардіографії, R-графії). Характерною ознакою гіпертрофії серця спортсмена (як і інших людей, чия праця зв'язана з фізичними навантаженнями) це значне збільшення кровоносних капілярів в серцевому м'язі. За Меєрсоном Ф.З. вже після тренувань на протязі ста днів, можна

відмітити розвиток нових кровоносних капілярів в серцевому м'язі. Більшість авторів відмічають, що у спортсменів під впливом тренувань розвивається помірна гіпертрофія серцевого м’яза, яка добре забезпечується кров'ю, на відміну від патологічної гіпертрофії, яка розвивається на фоні недостатнього кровопостачання при серцево-судинних захворюваннях (гіпертонічна хвороба, яка часто супроводжується різко вираженою гіпертрофією серцевого м’яза, що отримало назву Cor bovinum – серце бика.

При надмірному навантаженні на серце, яке потребує надмірної довготривалої компенсаторної гіпертрофії, виникає незбалансована адаптація, яка супроводжується погіршенням кровопостачання міокарда, кисневим голодуванням, некрозу окремих елементів м'язових волокон і заміною їх сполучною тканиною. Скоротливість такого серця знижується і працездатність його падає.

Синусова брадикардія (Рідкий пульс)

Робота серця регулюється двома джерелами: це центральна нервова система і власні імпульси, які виникають в самому центрі. Це, так називаюча, автоматия серця.

Серце, як відомо, працює на протязі всього життя людини, і відпочиває тільки між двома скороченнями, в період діастоли. Синусова брадикардія уповільнення серцевого ритму спостерігається у всіх спортсменів, які регулярно тренуються. Брадикардія найбільше виражена у тих спортсменів, які тренуються на витривалість. У них частота серцевих скорочень 40-50хв. в стані спокою. А це значить, що в порожнини серця під час диастом притікає більше крові, а порожнини серця спортсменів значно більші, то це приводить до більшого ударного об’єму крові (до 150-200 мл) і кращого постачання працюючих органів, хвилинний об’єм крові при максимальних навантаженнях може досягати до 25-30 літрів за 1хв.

Тиск крові в артеріях. Один з головних показників функціонального стану серцево-судинної системи є артеріальний тиск. У більшості спортсменів величина артеріального тиску (АТ) відповідають віковим стандартам.

Раніше вважалося, що пониження артеріального тиску (гіпотонія) являється ознакою високої тренованості спортсмена, незначне підвищення характерне для спортсменів силових видів спорту (штангісти).

Але в останні роки, на основі аналізу великої кількості клінічного матеріалу, було доведено, що зниження АТ може бути ознакою патології. А.Г. Дембо вказує, що високий рівень тренованості тільки відмічається у 33,2% спортсменів.

Зміни в крові під час фізичних навантаженнях

Одними з важливих функцій крові являється дихальна функція (доставка кисню до органів і тканин), і захисна – боротьба з інфекцією. Збільшується кількість еритроцитів під час інтенсивних тренувань приблизно на 10% можна розглядати як признак гемо концентрації крові (з потом у спортсмена виходить значна кількість рідини) і плазма крові переходить в міжтканевий простір.

Під час фізичних навантажень збільшується кількість лейкоцитів до 10-12 тис в 1 хв.

Адаптація з боку органів дихання до фізичних навантажень

Дихальна система наряду з серцево-судинною системою складає кардіореспираторну систему, яка виконує функцію доставки кисню до працюючих тканин і органів в цілому. Під впливом систематичної спортивної діяльності відбуваються зміни з боку грудної клітини, бронхіального дерева і альвеол,в наслідок чого збільшується вентиляція легень.

Збоку грудної клітки в основному зростають розміри середніх і нижніх відділів і ці зміни залежать від спортивної спеціалізації. Збільшується сила м'язів, які здійснюють дихальні рухи (міжреберні, діафрагма) та допоміжні м'язи, це в основному м'язи плечового поясу. Зростає ЖЕЛ (життєва ємність легенів). Найбільша ЖЕЛ спостерігається у спортсменів, які тренуються переважно на витривалість, особливо у плавців на довгі дистанції, і може досягати 1000-1300мл. Збільшується і частота дихання до 50-70 за 1хв. Змінюється відношення між довжиною вдиху і видиху. У людей, що не займаються спортом це відношення 1/1,5, а у спортсменів 1/1, або до 1,2/1.

З боку бронхів зростає м’язова стінка, що забезпечує кращу екскурсію бронхів. Більш функціонально працюють ацінуси.

Адаптація нервової системи до фізичних навантажень

Роль нервової системи в адаптаційних змінах до фізичних навантажень важко переоцінити. Під впливом фізичних довготривалих вправ в корі головного мозку встановлюються термінові зв’язки між окремими нейронами і рухливими ядрами, котрі координують всі рухи спортсменів, так називаючи «термінові центри праксії». Нервові імпульси від цих ядер направляються в підкоркові центри, автоматії рухів, ті, в свою чергу, через низходящі провідні шляхи і рухливі нерви досягають працюючих м'язів. Відбуваються зміни і збоку нервових волокон, корті проводять нервові імпульси. Ці волокна вкриваються мієліновою оболонкою, що збільшує швидкість передачі

нервових імпульсів. Паралельно із зростанням м’язових волокон, збільшується число, величина рухових бляшок до 3-4 на одне м’язове волокно, завдяки чому покращується нервово-м'язовий контакт.

Не залишається осторонь і вегетативна нервова система, що здійснює регуляцію вісцеральних (внутрішніх) систем організму, виконуючи адаптаційно-трофічну функцію. Під впливом спортивних тренувань посилюється диференціація дій симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. Під час відпочинку парасимпатична нервова система в вигляді блукаючого нерва здійснює уповільнення частоти серцевих скорочень, понижує А/Т, сповільнення частоти дихання, що забезпечує економізацію діяльності системи організму. Під час тренування і змагань переважає тонус симпатичного відділу, що сприяє концентрації фізичних і духовних сил спортсменів.

Зміни з боку ендокринної системи під час фізичних навантажень

Ендокринна система – це залози внутрішньої секреції (гіпофіз, епіфіз, щитовидна, пара щитовидна, вилочкова, підшлункова, наднирники, статеві залози), які наряду з нервовою системою регулюють життєдіяльність всього організму. Нервова система, через свій відділ гіпоталамус (пібугоркова область) керує роботою гіпофізу, та в свою чергу – усіма залозами внутрішньої секреції. Фізичні навантаження з одного боку впливають на анатомо-функціональні зміни в ендокринній системі, а з другого боку регулюються роботою залоз внутрішньої секреції. В першу чергу реагує на фізичні навантаження мозковий шар наднирників, що проявляється в різкому підвищенні секреції їх гормонів: адреналіну і норадреналіну. Ці гормони, як і симпатичний відділ вегетативної системи, готують організм спортсмена до виконання фізичних навантажень. З боку серця – посилення і прискорення його скорочень, розширення кровоносних судин серця, а це доставка кисню і поживних речовин до працюючого органу; з боку дихальної системи – розширення бронхів, а це забезпечення вентиляції; з боку м'язів – розширення артеріальних судин; з боку печінки – перетворення глікогену в глюкозу основного енергетичного матеріалу м'язів.

При інтенсивних і довготривалих фізичних навантаженнях велику роль в адаптаційних процесах відіграють і інші залози внутрішньої секреції.

Так гормони щитовидної залози регулюють зростання мітохондрій в м'язових волокнах, під час фізичних навантажень регулюють температуру тіла і виділення енергії. Гормони пара щитовидної залози (кальцітонін) впливають на роботу остеокластів, таким чином оказують вплив на формування і перебудову кісткової системи спортсмена. Гормон

підшлункової залози – інсулін – сприяє розщепленню амінокислот до глюкози, забезпечує енергію, працюючим м'язам. Гормон мелатонін шишковидного тіла готує організм спортсмена до змін часових поясів і регулює добовий цикл організму, що має важливе значення під час підготовки до міжнародних змагань, особливо, якщо вони проводяться на інших континентах.

Зміни в сечовидільній системі під час фізичних навантажень

Головним органом сечовидільної системи, який виробляє сечу, є нирки. Кількість і характер сечі у спортсменів в основному не особливо відрізняються від сечі здорових людей. Але дуже часто під впливом високих і довготривалих фізичних навантаженнях сеча становиться більш концентрованою. Це відбувається за рахунок того, що з потом спортсмен губить велику кількість рідини. Відбуваються і зміни в характері сечі. В ній з'являються речовини, які в нормі відсутні – це еритроцити, білок. Ці зміни можуть виявлятися на протязі 24-28 годин. Причиною наявності цих компонентів в сечі є результат неповного зворотнього всмоктування первинної сечі в структурах нефрону із-за прискорення фільтрації сечі в клубочках нирок. Необхідно пам’ятати, що зміни в складі сечі можуть спостерігатися у спортсменів під час травм поперекової частини тіла (удар, падіння на спину, стрибки з висоти та інше). Але це вже є проблемою спортивних лікарів.

6. Основи спортивної орієнтації та відбору. Генетичні аспекти спортивної орієнтації і відбору.

Генетична спадковість наряду з іншими факторами, які діють на протязі життя людини, в певній мірі формує його конституційні особливості в тому числі і його спортивну направленість. Генетичний аналіз антропометричних характеристик людини з метою встановлення впливу на них спадкових і зовнішніх факторів, проводяться багатьма дослідниками. У результаті виявлена безперечна часткова детермінація багатьох антропометричних показників.

Відомо, що зі збільшенням ступені родинності генетична залежність антропометричних ознак підвищується. Діти високих батьків переважають їх в зрості. Діти батьків, які значно відрізняються за ростом один від одного, переважно вищі за дітей батьків з однаковим зростом. Діти високої матері і низького батька вищі за дітей високого батька і низької матері. Кореляція за

зростом між матір'ю і дитиною більша, ніж дитиною і батьком. Таким чином, із певною частиною ймовірності довжини тіла дітей можна передбачити по довжині тіла їх батьків. Більшість морфологічних ознак залежить не від одного, а від багатьох генів. В період росту і розвитку дитини роль генотипу змінює свою активність. Вона зростає від новонароджуваності до молодшого і старшого шкільного віку. В період статевого дозрівання вплив генотипу на морфологічний розвиток організму послаблюється. Після пубертального періоду роль генетичних факторів знову зростає. Встановлено, що найбільш консервативні признаки у дітей – це повздовжні розміри тіла (довжина тіла, довжина верхніх і нижніх кінцівок, тулуба). Меншому впливу піддаються поперечні розміри і ще меншому – обвідні.

Щодо успадкування спортивних талантів, то вивчення біографій видатних спортсменів показує, що багато з них вже до вступу у великий спорт володіли деякими особливостями, які можна розглядати як ранню спортивну обдарованість.

При дослідженні спортсменів близнюків, можна констатувати, що спортивні таланти напевно успадковуються. Достатньо тільки відомих в спорті близнюків, це: Ірина і Тамара Пресс, брати Вікіла з Єфіопії, брати Вінт з Ямайки, брати Від з ФРГ та інш. Тому, при відборі до спортивних спеціалізацій необхідно підходити комплексно. Це розглядати і генетичну обумовленість, знайомство з батьками, враховувати відносно консервативні в онтогенезі морфологічні й функціональні ознаки.

Вікові аспекти спортивної орієнтації і спортивного відбору

Вирішення проблем початкового відбору дітей в спортивній секції являється проблематичним і до цього часу. Досягнення в сучасному спорті такі високі, що їх вершини досяжні далеко не кожному бажаючому, хто займається спортом. Обрати для кожного вид спортивної діяльності – завдання спортивної орієнтації, відібрати найбільш перспективних – завдання спортивного відбору. Ця задача лягає на плечі викладачів фізичної культури, тренерського складу, працівників фізичної культури і спорту.

Спортивний відбір – це не одноразовий і не однобокий захід, а має довготривалий, різносторонній підхід з урахуванням цілого ряду факторів – це анатомо-фізіологічні особливості росту і розвитку дітей, конституційні характеристики організму, генетичні фактори, педагогічні спостереження. Спортивна орієнтація і відбір потребують вивчення модельних характеристик спортсменів вищої кваліфікації і порівняння їх з характеристиками кандидатів на той чи інший вид спорту. Спортивний відбір починається ще на уроках фізичної культури в школах в дитячих спортивних

юнацьких школах, спортивних секціях, під час змагань, контрольних випробувань. Педагогічні методи дозволяють оцінити рухову функцію дитини, психологічну ступінь рухово-тормозних процесів нервової діяльності, що можуть впливати на спортивні показники. Медико-біологічні методи дозволяють визначити стан здоров'я юних спортсменів, їх адаптацію до фізичних навантажень, змагальну фізичну працездатність. Відносно початку занять в тому чи іншому виді спорту існують різноманітні думки. З одного боку, спостерігається явне омолодження окремих видів спорту (акробатика, художня гімнастика), з іншого – потрібна не рання спеціалізація у конкретному виді спорту, а підвищення рівня фізичної підготовки, створення бази моторики, розвитку координації рухів. На наш погляд потрібно до цього питання підходити індивідуально з комплексною оцінкою фізичного розвитку дитини.

Запропоновано декілька схем поетапного проведення спортивного відбору у відповідності з періодизацією процесу спортивної підготовки. Кожний період містить відповідний етап відбору: попередня підготовка (10-12 років), основна спеціалізована підготовка (13-15 років), оволодіння спортивної майстерності (16-17 років), удосконалення спортивної майстерності (18 років і старше). Ця схема для гімнастики. Для інших видів спорту схема може змінюватися.

А. А. Гуманський (1979) запропонував поділити процес орієнтації відбору на три етапи: попередній вибір – визначення вихідного рівня розвитку фізичних якостей, початкова спеціалізація у обраному виді спорту; кваліфікаційний вибір – визначення здібностей спортсмена досягти високої спортивної майстерності. Підліток може стати висококваліфікованим спортсменом лише за умов багаторічного, упорного, систематичного тренування, при правильному спортивному відборі з урахуванням усіх приведених вище факторів.

Л І Т Е Р А Т У Р А:

1. Атлас анатомии человека. Учебное пособие для мед.учебн.завед. [Текст] / В.Б. Марысаева. - М.: РИПОЛ классик. 2008. 528 с.
2. Билич Г.Л., Крижановский В.А. М. ОНИКС. Анатомия человека. Русско-латинский атлас (цитология, гистология, анатомия). 2006. 784с.
3. Билич, Г.Л. Анатомия человека: Медицинский атлас / Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. - М.: Эксмо, 2016. 224 с.
4. Боянович Ю.В. Анатомия человека: Атлас / Ю.В. Боянович, Н.П. Балакирев. — Рн/Д: Феникс, 2017. — 736 с.
5. Вайнек Ю. Спортивная анатомия: учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений.М.: Издательский центр «Академия», 2008. 304с.
6. Дорохов Р. Н., Губа В. П. Спортивная морфология: Учебное пособие. – М.: СпортАкадемПресс, 2002. – 270 с.
7. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): Учебник. 9-е изд / М.Ф. Иваницкий. — М.: Человек, 2016. — 624 с.
6. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): Учебник. 10-е изд / М.Ф. Иваницкий. — М.: Человек, 2015. — 624 с.
8. Козлов, В.И. Анатомия человека: Учебное пособие. 3-е изд., доп. и перераб / В.И. Козлов, О.А. Гурова. — М.: Практическая медицина, 2015. 364 с.
9. Крылова, Н.В. Черепные нервы. Анатомия человека в схемах и рисунках: Атлас-пособие. 5-е изд. / Н.В. Крылова. — Ереван: МИА, 2016. 96 с.
10. Крылова Н.В. Мозг и проводящие пути. Анатомия человека в схемах и рисунках: Учебное пособие / Н.В. Крылова.- Ереван: МИА, 2016. 128 с.
11. Курепина М.М. Анатомия человека / М.М. Куре-пина, А.П. Ожигова и др. - М.: Владос, 2017. 383 с.
12. Михайлов С.С. Анатомия человека. 3-е изд., пер. и доп. / С.С. Михайлов, Л.Л. Колесников. — М.: Медицина, 2017. 736 с.
13. Привес М.Г. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. - СПб.: СПбМАПО, 2018. 720 с.
14. Прищепа И.М. Анатомия человека: Учебное пособие / И.М. Прищепа. — М.: Нов. знание, НИЦ ИНФРА-М, 2016. 459 с.
15. Род Р.Сили Тренд Д.Стивенс, Пилип Тейт Анатомия и физиология. Олимпийская литература. 2007 г. Киев.
16. Савка В. Г., Радько М. М., Воробьев А. А., Марценяк И. В., Бабюк А. В.- Спортивная морфология. Учебное пособие.- Черновцы.- Книги-XXI.- 2005.
17. Сапин М.Р. Анатомия с основами спортивной морфологии. Том. 1,2. Изд. «Слово». – 2004.
18. Сапин М. Р. Анатомия человека [Текст]: в 2 кн.: учеб. для студ. биол. и мед. спец. вузов / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич. — М.: Издат. дом «Оникс 21 век». 2001. — Кн.1. — 436 с; Кн.2. 432 с.
19. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Шведов Э.В. Атлас нормальной анатомии человека: Учебн.пособие: В. 2-е изд. – т.2 – М.: МЕД Информ., 2006. 488с.

20. Сапин М.Р. Анатомия человека (с элементами физиологии) / М.Р. Сапин. - М.: Медицина, 2016. 432 с.
21. Сапин М.Р. Нормальная анатомия человека. Учебник. В 2 кн. Кн. 1 / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. - Ереван: МИА, 2017. 480 с.
22. Сапин М.Р. Нормальная анатомия человека. Учебник. В 2 кн. Кн. 2 / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. — Ереван: МИА, 2017. 584 с.
23. Свиридов О. І. Анатомія людини [Текст]: підручник / О. І. Свиридов. — К.: Вища шк., 2000. 399 с.
24. Синельников В. Д. Атлас анатомии человека [Текст] / В. Д. Синельников. - М.: Медицина, 1965.
25. Федонюк Я.І., Мицкан Б.М., Попель С.Л. Функціональна анатомія: Підручник для студентів навчальних закладів з фізичного виховання і спорту III та IV рівня акредитації. - Тернопіль: Начальна книга – Богдан, 2008. 552с.
26. Хоменко В. Г. Анатомія людини [Текст]: практикум / В. Г. Хоменко. - К.: Вища шк., 1991. 184с.
27. Шапоренко П.П., Смольский Л.П. Анатомия людини: - К.: Здоров'я, 2005. 320с.
28. Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека: Учебник / Н.И. Федюкович.- Рн/Д: Феникс, 2017. 510 с.
29. Чаплыгина Е.В. Анатомия человека. Миология: Атлас-пособие / Е.В. Чаплыгина. - Рн/Д: Феникс, 2017. 105 с.
30. Швырев А.А. Анатомия человека. Спланхнология: Атлас-пособие / А.А. Швырев. — Рн/Д: Феникс, 2017. 126 с.
31. Швырев, А.А. Анатомия человека для студентов вузов и колледжей / А.А. Швырев. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 188 с.