

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Навчально-науковий медичний інститут

Кафедра анатомії, клінічної анатомії, патоморфології та судової медицини

**МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ М'ЯЗОВИХ СКОРОЧЕНЬ У
СПОРТСМЕНІВ ТА ХАРАКТЕР АДАПТАЦІЙНИХ ЗМІН ЗАЛЕЖНО
ВІД РЕЖИМІВ АКТИВНОСТІ**

Дипломна робота
на здобуття кваліфікації магістра

Студентки 685 групи

Закусілової І. А.

Науковий керівник:

канд. біол. наук, доцент

Гетманцев С. В.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ФАКТОРИ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ РЕГУЛЯЦІЮ М'ЯЗОВИХ СКОРОЧЕНЬ У СПОРТСМЕНІВ-БАСКЕТБОЛІСТІВ ТА ХАРАКТЕР АДАПТАЦІЙНИХ ЗМІН ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМІВ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ	5
1.1. Адаптація спортсменів-баскетболістів до рухової активності різної спрямованості	
1.2. Типи м'язових скорочень, контроль м'язових скорочень	17
1.3. Електронеуроміографія, як метод дослідження рухової активності людини	
23	
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 1	28
РОЗДІЛ 2. ВИДИ ТА РЕГУЛЯЦІЯ М'ЯЗОВИХ СКОРОЧЕНЬ	29
2.1. Регуляція ізометричних м'язових скорочень у спортсменів-баскетболістів, адаптованих до роботи різного характеру	29
2.2. Регуляція ексцентричних м'язових скорочень у спортсменів-баскетболістів, адаптованих до рухів ситуаційного та циклічного характеру	32
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 2	
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	40
3.1. Розвиток спритності, швидкості та витривалості спортсменів-баскетболістів	40
3.2.Методи дослідження	57
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 3	63
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70

ВСТУП

Актуальність. Вивчення закономірностей адаптації організму людини до спортивної діяльності є однією з важливіших задач фізіології спорту, оскільки отримання нових знань про механізми адаптації дозволяють більш обґрунтовано підходити до планування та реалізації учбового та тренувального процесу. Спортивні рухові дії надзвичайно різноманітні та відрізняються своєю координаційною структурою, інтенсивністю м'язової роботи, кількістю м'язів, які задіяні в активності.

Широкий спектр кінематичних та динамічних характеристик спортивних рухів, які виконуються спортсменами-баскетболістами призводять до різноманітних фізіологічних змін, які відбуваються під впливом фізичної роботи.

Відомо, що тривалі напружені тренування викликають структурні функціональні адаптивні зміни в організмі спортсменів-баскетболістів, навіть можуть призвести до гормональних перебудов в процесі адаптації до м'язових напружень, до змін біоенергетичних параметрів при роботі циклічного характеру в різних зонах.

Саме у спортсменів-баскетболістів при вивченні були виявлені функціональні зміни при довготривалих тренуваннях.

Тому, у цій роботі виявимо конкретні параметри, які характеризують стан певних функціональних систем організму, вивчимо закономірності адаптації організму людини до напруженої м'язової діяльності, дослідимо механізми регуляції рухових дій у спортсменів- баскетболістів, які адаптовані до фізичних напружень різної цільової спрямованості.

Об'єкт дослідження — регуляція м'язових скорочень у спортсменів-баскетболістів, які адаптовані до напружених м'язових рухів різного характеру.

Предмет дослідження — електрична активність скелетних м'язів при виконанні ізометричних, концентричних та ексцентричних м'язових

скорочень.

Мета роботи – дослідити, що в процесі багаторічних систематичних тренувань у спортсменів-баскетболістів формуються специфічні моторні команди та функціональні синергії, які визначають параметри електричної активності при виконанні ізометричних, концентричних та ексцентричних м'язових скорочень.

У зв'язку з метою роботи поставлені **наступні завдання**:

1) Виявити тимчасові та динамічні характеристики м'язових скорочень різного типу у спортсменів-баскетболістів.

2) Порівняти параметри електричної активності м'язів при виконанні ізометричних, концентричних та ексцентричних скорочень у спортсменів, які адаптовані до фізичних навантажень різної спрямованості.

3) Вивчити особливості регуляції м'язових скорочень у спортсменів-баскетболістів в залежності від специфіки їх спортивної діяльності.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, 7-ми підрозділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи 71 сторінка.

РОЗДІЛ 1. ФАКТОРИ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ РЕГУЛЯЦІЮ М'ЯЗОВИХ СКОРОЧЕНЬ У СПОРТСМЕНІВ-БАСКЕТБОЛІСТІВ

1.1. Адаптація спортсменів-баскетболістів до рухової активності різної спрямованості

Адаптація – загальна універсальна властивість живого організму, яка забезпечує його пристосування до умов внутрішнього та зовнішнього середовища, яке постійно змінюється. Адаптація включає в себе всі види пристосувальних процесів людини, які відбуваються у клітинах, тканинах, органах, системах та цілісному організмі.

Адаптацію не можна визначити як безпосередню реакцію систем організму на зміну середовища, умов життєдіяльності та зміну подразників. Тобто адаптація, це форма відносин до зовнішнього середовища та пов'язані з нею фізіологічні, поведінкові та інші реакції організму, яка передбачає не тільки пристосування, але і розвиток індивідууму. У кожного індивідуума пристосування розвивається на базі функціональних резервів, яке придбано в результаті життєвого досвіду [6].

У зв'язку з підвищенням рухової та ігрової активності баскетболістів у тренуванні та грі, які характеризуються безперервною зміною дій гравців, нестандартним чередуванням фаз навантаження та відпочинку, проблема розвитку рівня спеціальної працездатності кваліфікованих баскетболістів та засоби управління нею стає особливо актуальною. Важливим чинником, який впливає на спеціальну працездатність баскетболіста є рівень розвитку функціональних систем організму спортсмена та його рухових якостей.

При визначенні поняття «адаптація» необхідно враховувати, вона розуміється як процес, в ході якого організм пристосовується до факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, та як процес, який встановлюється між організмом та середовищем.

Пристосувальні реакції організму людини поділяються на термінові та довготривалі. Термінова адаптація виникає при впливі одноразового

подразника або одноразовому виконанні рухової дії. Такий вид адаптації недосконалий, в її формуванні беруть участь готові функціональні механізми.

Заняття баскетболом передбачає високу рухову активність гравців, отже, заняття баскетболом в процесі фізичного виховання студентів вишів задовольняє потреби в руховій активності. Різноманітні рухи, характерні для баскетболу, такі як ходьба, біг, зупинки, повороти, стрибки, ловля, кидки і ведення м'яча, сприяють зміцненню нервової системи, рухового апарату, поліпшенню обміну речовин і діяльності всіх систем організму [3].

Термінові адаптаційні реакції поділяються на три стадії. Перша стадія пов'язана з активацією діяльності різних компонентів функціональної системи, яка забезпечує виконання певної роботи. Друга стадія настає, коли діяльність функціональної системи протікає при стабільних характеристиках основних параметрів її забезпечення. Третя стадія характеризується порушенням встановленого балансу між запитом та задоволенням в силу втоми нервових центрів, які забезпечують регуляцію рухів та вичерпанням вуглеводних ресурсів організму.

Дії баскетболістів в конкретній обстановці змагань повинні бути доцільні і раціональні. Під час спортивної боротьби спортсмени повинні сприймати ігрові ситуації і приймати рішення про виконання рухових якостей, що є виразом і результатом орієнтування, що впливає з його мислення в процесі спортивної боротьби. Орієнтування – один з провідних компонентів ігрової діяльності баскетболістів.

В формуванні довготривалих адаптаційних процесів розрізняють чотири стадії. Перша стадія пов'язана з систематичною мобілізацією функціональних ресурсів організму спортсменів-баскетболістів в процесі виконання тренувальної роботи певної спрямованості з метою стимуляції механізмів довготривалої адаптації на основі підсумку ефектів тривалої адаптації, яка багаторазово повторюється. У другій стадії на фоні навантажень, що планомірним чином збільшуються та систематично повторюються відбувається інтенсивне протікання структурних та

функціональних перетворень в організмі. Третю стадію відрізняє стійка довготривала адаптація. Четверта стадія виникає при нераціональній побудові та напруженості тренування.

Адаптаційні перебудови завжди супроводжуються динамікою спортивних результатів. Спрямованість змін результатів залежить від індивідуальних особливостей спортсменів-баскетболістів та системи тренувальних впливів. Але для протікання довготривалих адаптаційних перебудов необхідні довготривалі проміжки часу [6].

У процесі гри, безперервно змінюються ситуації вимагають здійснення нових комбінацій, рухів, не запрограмованих заздалегідь. Це можливо завдяки здатності до екстраполяції – адекватного реагування організму на можливі нові ситуації без попередньої вироблення даного конкретного рухового навичку. Властивість екстраполяції ґрунтується на спадковому або індивідуально набутому досвіді. Високих форм екстраполяції досягають при наявності значного фонду придбаних рухових навичок, що обумовлює необхідність значної варіативності в тренувальних заняттях.

Команди прагнуть досягти переваги над суперником, маскуючи свої задуми і одночасно намагаючись розкрити плани противника. Гра протікає при взаємодії гравців своєї команди і опору гравців супротивника, докладають всіх зусиль та вмінь, щоб відняти м'яч і організувати наступ. У зв'язку з цим на перший план виступають вимоги до оперативного мислення гравця. Доведено, що представники спортивних ігор мають істотну перевагу у швидкості прийняття рішення в порівнянні з представниками багатьох інших видів спорту. Швидкість мислення особливо важлива при необхідності врахування ймовірності зміни ситуації, а також при прийнятті рішення в емоційно напружених умовах [9].

Мислення баскетболіста направлено на те, щоб оцінити обстановку, визначити найбільш ймовірні продовження ігрової ситуації, вибрати з них найбільш раціональні, визначити засоби їх реалізації, прийняти необхідне тактичне рішення. Це висуває особливі вимоги до конкретності, гнучкості,

швидкості і точності оперативного мислення. Специфіка оперативного мислення в спорті визначається вираженим наочнообразним характером, тим, що рішення не знімає відразу завдання, а тут же висуває нову, тим, що багато рішень ґрунтуються на інтуїції. Інтуїція – це головним чином здатність рахувати події та визначати на наступну мить найбільш ймовірне з них.

Діяльність баскетболіста в грі – не просто сума окремих прийомів захисту і нападу, а сукупність дій, об'єднаних спільною метою в єдину динамічну систему. Правильна взаємодія гравців команди – основа колективної діяльності, яка повинна бути спрямована на досягнення спільних інтересів команди і спиратися на ініціативу і творчу активність кожного гравця.

Кожен гравець повинен не тільки вміти нападати, а й активно захищати своє кільце. Щоб перехопити м'яч у суперника або не дати йому можливості зробити кидок, необхідно своєчасно і правильно реагувати на всі його дії, враховуючи розташування гравців команди супротивника, партнерів та місцезнаходження м'яча. Ігрова діяльність базується на стійкості і варіативності рухових навичок, рівні розвитку фізичних якостей, стан здоров'я та інтелекту гравців [2].

Облік якісних кількісних критеріїв, що характеризують діяльність баскетболістів, відповідність між обсягом і структурою рухової діяльності, врахування особливостей функціонування основних систем організму спортсменів, які забезпечують високу працездатність у навчально-тренувальному процесі і в змаганнях, є обов'язковою умовою організації педагогічного процесу підготовки баскетболістів.

Необхідною передумовою для досягнення високої спортивної майстерності є систематичне і поступове зростання технічної підготовленості баскетболістів. Проте об'єктивна оцінка спортивної майстерності можлива при умові визначення структури техніко-тактичних дій та критеріїв ефективності ігрових дій.

Відсутність точних даних про рівень розвитку і вдосконалення

прийомів техніки гри затрудняє ведення науково обґрунтованого тренувального процесу баскетболістів і пошуку найбільш раціонального шляху при побудові тренувального процесу. Структура засобів і методів спортивної підготовки включає окрім відомих в олімпійському спорті (засобів – загально підготовчих, спеціально підготовчих, допоміжних, підвідних, змагальних, тренувальних форми змагальної вправи тощо та методів – словесних, наочних, практичних (суворо регламентованої вправи, ігрового, змагального) специфічні засоби і методи тренування.

Прояви адаптації в спорті дуже різноманітні. В тренуванні часто доводиться стикатися з адаптацією до фізичних навантажень самої різної спрямованості, координаційної складності, інтенсивності та тривалості, а також до навантажень, які пов'язані з удосконаленням техніко-тактичної майстерності та напругою психічних функцій.

Процес адаптації лежить в методиці будь-якого тренування, незалежно від кінцевої мети. Особливістю адаптації в спорті є розвиток оптимальних пристосувальних реакцій в умовах надзвичайної варіативності змагальної діяльності. Специфічні особливості адаптації в багатьох видах спорту пов'язані з тим, що спортсменах-баскетболістам доводиться взаємодіяти з суперниками-спортсменами з використанням спеціального інвентарю, що створює додаткові проблеми пристосування організму до умов навколишнього середовища [8].

В основі адаптації до фізичних навантажень відносять нервово-гуморальні механізми, які включаються у діяльність та вдосконалюються при систематичній роботі. Суть фізіологічної адаптації спортсменів-баскетболістів до фізичних навантажень складається з утримання основних параметрів гомеостазу в таких межах, в яких можлива нормальна робота механізмів регуляції, яка забезпечує їх спортивну діяльність.

Тренувальні та змагальні навантаження – це фактори, які впливають на організм спортсменів-баскетболістів та викликають його пристосування на всіх рівнях. Довготривалі напружені тренування призводять до

функціональних адаптивних змін в організмі спортсменів- баскетболістів, змін в серцево-судинній системі, системах дихання та крові, гормональних перебудов організму, структурних перетворень м'язової, кісткової та сполучної тканини.

Адаптаційні зміни, що проходять в організмі підвищують здібність до виконання специфічних рухових завдань. Характер і ступінь цих змін залежить від інтенсивності і тривалості фізичних вправ, методики тренування і частоти тренувальних дій, а також від генетичних передумов і рівня попередньої активності людини.

Фізіологічна адаптація, в загальному вигляді, розуміється як сукупність фізіологічних реакцій, що лежать в основі пристосування організму до змін оточуючих умов і спрямованих на збереження відносної постійності його внутрішнього середовища – гомеостазу [7].

В залежності від характеру і часу пристосування реакцій організму виділяють термінову і довготривалу адаптацію.

Термінова адаптація – це безпосередня відповідь на одноразові дії фізичного навантаження. Реалізується вона на основі раніше сформованих фізіологічних і біохімічних механізмів і зводиться до змін енергетичного об'єму і функцій вегетативного його обслуговування.

Довготривала адаптація охоплює великий проміжок часу, розвивається поступово (на основі багаторазової реалізації термінової адаптації) як результат сумування слідів навантажень, що повторюються, пов'язаних з виникненням в організмі структурних і функціональних змін [28].

Адаптація спортсмена до фізичних навантажень здійснюється через пристосування різних систем організму до умов специфічної діяльності: серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язової.

Фізичні навантаження викликають в організмі зміни, проходить активна адаптація і перебудова різних органів і систем. Одну з головних ролей в пристосуванні організму до м'язової діяльності відіграє серцево-судинна система.

Фізичні навантаження призводять до змін основних показників функцій серцево-судинної системи.

М'язова робота призводить до змін серцевої діяльності, які здійснюються два етапи. Перший з них – це період впрацьовування, під час якого основні параметри кровообігу поступово змінюються від величини спокою до величини, що відповідає певному рівню навантаження. Тривалість цього етапу невелика (від 30 с до 2-2,5 хв.). Він в свою чергу поділяється на періоди стартової реакції і початкової стабілізації [11].

Другий етап – стійкий стан (steady state) характеризується встановленим режимом серцевої діяльності на певному рівні навантаження.

Реакція серцево-судинної системи на фізичне навантаження визначається в основному такими показниками гемодинаміки :

- частотою серцевих скорочень;
- ударним об'ємом серця;
- артеріальним тиском;
- хвилинним об'ємом серця;
- судинним опором;
- регіональним кровотоком

Частота серцевих скорочень. Частота серцевих скорочень (ЧСС) залежить від багатьох факторів, включаючи вік, стать, умови навколишнього середовища, функціональний стан, положення тіла. Вона вище у вертикальному положенні в порівнянні з горизонтальним. ЧСС зменшується з віком, доступна добовим коливанням (біоритмам). Під час сну ЧСС зменшується на 3-7 і більше ударів, після прийому їжі збільшується, особливо якщо їда багата на білки, що пов'язано зі збільшенням поступання крові до органів черевної порожнини.

Температура навколишнього середовища також надає впливу на ЧСС, яка збільшується в лінійній залежності від неї.

За легкого фізичного навантаження, ЧСС спочатку значно збільшується, а потім поступово знижується до рівня, який зберігається

протягом всього періоду стабільної роботи. По мірі подальшого підвищення навантаження (більше 1000 кг м/хв) серцеві скорочення прискорюються більш помірно і поступово вони досягають максимальної величини – 170-200 уд/хв. Подальше підвищення навантаження уже не супроводжується збільшенням ЧСС.

ЧСС понижується з віком, так, якщо у віці 20 років максимальна ЧСС - уд/хв., то до 64 років вона знижується приблизно до 160 уд/хв.

За рекомендацією всесвітньої організації здоров'я допустимими вважаються навантаження, під час яких частота серцевих скорочень досягає 170 уд/хв і цей рівень зазвичай використовують для визначення перенесення фізичних навантажень і функціонального стану серцево-судинної і дихальної системи [18].

Ударний об'єм серця. Ударний об'єм серця (УОС) при переході від стану спокою до навантаження швидко збільшується і досягає стабільного рівня під час інтенсивної ритмічної роботи тривалістю 5-10 хвилин.

Було встановлено, що ударний об'єм серця досягає максимальних величин під час помірних навантажень за частоти серцевих скорочень біля 130 уд/хв., коли споживання кисню складає 40% аеробної продуктивності.

Протягом тривалих і наростаючих навантажень ударний об'єм не збільшується, навіть трохи зменшується.

Хвилинний об'єм серця. Хвилинний об'єм серця (ХОС) визначається ударним об'ємом серця і частотою серцевих скорочень, залежить від положення тіла людини, її статі, віку, тренуваності, умов зовнішнього середовища і багатьох інших чинників.

Під час фізичних навантажень середньої інтенсивності в сидячому і стоячому положенні ХОС приблизно на 2 л/хв менше, чим у процесі виконання того ж навантаження в лежачому положенні. Пояснюється це накопиченням крові в судинах нижніх кінцівок через дію сили тяжіння.

За інтенсивного навантаження хвилинний об'єм серця може зростати в 6 разів у порівнянні зі станом спокою. Коефіцієнт утилізації кисню

збільшується у 3 рази. У результаті доставка кисню до тканин збільшується приблизно у 18 разів, що дозволяє під час інтенсивного навантаження у тренуваних людей досягти зросту метаболізму в 15-20 разів у порівнянні з рівнем основного обміну.

Артеріальний тиск. Як відомо, з кожним скороченням серце постачає артеріальній системі кінетичну і потенційну енергію. Кінетична енергія проявляється в русі крові та його прискоренні під час вигнання крові з серця, потенційна – у збільшенні АТ з кожним серцевим скороченням. Під час систоли серце викидає кров із шлуночка в головні артерії. Ця додаткова порція крові (систолічний об'єм) розтягує еластичні стінки головних артерій і підвищує тиск в артеріальній системі. Максимальний тиск крові в аорті (і великих артеріях), що досягаються в процесі систоли шлуночків, називається систолічним або максимальним тиском [17].

Протягом діастоли шлуночків (і першої частини систоли – періоду напруги) кров поступово виходить із артерій і, відповідно, тиск в них знижується. Мінімальний тиск крові, до якого воно попадає у фазу діастоли шлуночків, називається діастолічним або мінімальним тиском.

Тиск в артеріях коливається протягом серцевого циклу між систолічним і діастолічним. Зазвичай, в нормі в стані спокою систолічний тиск складає 120 мм.рт.ст., діастолічний – 80 мм.рт.ст.

Різниця між систолічним і діастолічним тиском в артеріях називається пульсовим тиском.

Початковий період підвищення систолічного артеріального тиску за ритмічної роботи продовжується 1-2 хвилини, після чого він підсилюється на стабільному рівні, що залежить від інтенсивності навантаження. Після закінчення роботи систолічний артеріальний тиск протягом 5-10 с падає до більш низького рівня, чим початковий, а потім зростає до величини, що перевищує початкову. Діастолічний артеріальний тиск залишається без суттєвих змін і тільки трохи підвищується під час важкого фізичного навантаження, в результаті чого значно збільшується пульсовий тиск .

Судинний опір. Під впливом фізичних навантажень суттєво змінюється судинний опір. Збільшення м'язового опору призводить до посилення кровотоку через м'язи, що скорочуються, завдяки чому місцевий кровотік збільшується в 12-15 разів порівняно з нормою.

Одним із найважливіших чинників, що сприяють підсиленню кровотоку у процесі м'язової роботи є різке зменшення опору в судинах м'язів, що призводить до значного зниження загального периферичного опору. Це зниження опору починається через 5-10 с від початку скорочення м'язів і досягає максимуму через 1 хвилину або після більш значного терміну.

Період адаптації залежить від інтенсивності навантаження і, зазвичай, триває від 1 до 3 хвилин.

Адаптація до м'язової діяльності є складним процесом, який розвивається на різних рівнях організації людського організму. При адаптації до м'язової діяльності відбувається системна відповідь організму, яка спрямована на досягнення високого спортивного результату, а також мінімізацію біологічної, психологічної та соціальної ціни за це. З цих позицій адаптацію до тренувальних та змагальних навантажень треба розглядати, як багатоступінчастий процес, в результаті якого формується нова програма реагування. При цьому сам процес пристосування, його динаміка та функціональні механізми визначаються станом та співвідношенням зовнішнього середовища та внутрішніх умов організму [14].

Всі рухові дії спортсменів-баскетболістів реалізуються через активність скелетних м'язів, які скорочуються на відповідь на нервові імпульси, які приходять до них за довгими відростками (аксонами) від афотонейтронів, нервових клітин, які розташовуються в спинному мозку.

М'язи та мотонейрони, які їх іннервують, складають нервово-м'язовий апарат людини. Основним структурним функціональним елементом нервово-м'язового апарата є рухова одиниця.

В фізіології м'язової діяльності виділяють три основних типи рухових одиниць (РО): S (slow) – повільні, невтомні; FR (fast resistant) – швидкі, стійкі

до втоми; FF (fast fatigable) – швидкі, легко втомлені. При цьому спеціалісти схиляються до думки, що співвідношення м'язових волокон різного типу у спортсменів-баскетболістів обумовлено генетичним способом, але від впливом інтенсивних тренувань певної спрямованості відмічені деякі зміни морфологічних, біохімічних та фізіологічних властивостей м'язових волокон.

Відомо, що в процесі напруженої м'язової діяльності в організмі спортсменів-баскетболістів відбувається послідовна зміна деяких різних метаболічних станів.

Короткочасні прискорення високої потужності при напруженій м'язової діяльності здатні стимулювати розгортання аеробних процесів в організмі спортсменів-баскетболістів та перешкоджати розвитку локальної втоми у м'язах [21].

Адаптація різних типів м'язових волокон знаходиться в суворій залежності від спрямованості тренувального процесу. Збільшення об'єму волокон, які повільно скорочуються в результаті тренування баскетболістів. Однією з важливіших змін є збільшення кількості капілярів у м'язах, що працюють.

Доведено, що довготривале та напружене тренування аеробної спрямованості призводить до змін у співвідношенні волокон різного типу.

У баскетболістів в литковому м'язі, який несе головне навантаження, реєструвалося до 70% волокон типу Б, а в мало навантажених дельтоподібних м'язах їх кількість була значно меншою.

Тренуванням, яке спрямоване на витривалість неможливо досягти змін у волокнах типу Б, в той час як силове тренування, спрямоване на збільшення м'язової сили призводить до збільшення поперечного перерізу всіх типів м'язових волокон.

Виявлені відмінності співвідношення у м'язах різних типів рухових одиниць, які розрізняються морфологічними та функціональними характеристиками та рівнем збудливості їх мотонейронів: у баскетболістів відмічається відносно рівномірний розподіл швидких та повільних РО

(рухових одиниць) у м'язах, які несуть основне навантаження. Ці факти свідчать про вплив специфіки тренувального та змагального навантаження на характеристики м'язових волокон [12].

Адаптаційні зміни в організмі представників циклічних та ігрових (ситуаційних) видів спорту мають специфічні особливості.

Загальність циклічних рухів полягає в тому, що всі фази, які існують в одному циклі стрибка баскетболіста, повторюються в наступних стрибках в той же послідовності.

Фізіологічною основою циклічних рухів є ритмічний руховий ланцюговий рефлекс, який має рефлексорне походження та який підтримується автоматичним способом. Тренування у баскетболістів формують та закріплюють відносно одноманітні динамічні стереотипи рухової діяльності.

Баскетбол, як ігровий вид спорту, характеризується різноманітністю рухів, а зміна структури рухів та їх інтенсивності здійснюється від час ігри безперервно. Ігрова діяльність в баскетболі являє собою цілісне відтворення ігрових прийомів, фізичних та технічних компонентів в умовах ігрових ситуацій, які постійно змінюються. Баскетболісти здатні адаптуватися до змагальних та тренувальних навантажень за рахунок мобілізації та використання функціональних резервів організму, вдосконалення механізмів регуляції.

У представників ігрових видів спорту важне значення в умовах, що змінюються має діяльність сенсорних систем – зорової, рухової та вестибулярної. Швидкісний силовий характер навантажень в забезпеченні технічної тактичної стабільності з одного боку та збереження концентрації уваги впродовж всієї ігри пред'являють високі вимоги до функціональних можливостей всіх систем організму представників ігрових видів спорту.

1.2. Типи м'язових скорочень, контроль м'язових скорочень.

Рухова діяльність людини у проявляється у підтримці пози та виконанні моторних актів. М'язи забезпечують зберігання пози та положень тіла людини, беруть участь у пересуваннях тіла у просторі, захищають органи, які розташовані під ними та судини, які йдуть між органами та нерви від зовнішніх впливів.

За допомогою скелетних м'язів людина утримує тіло у вертикальному положенні, а також здатна переміщувати тіло або окремі його частини у просторі. Через рухові дії людина задовольняє свої потреби: зберігає пози, виконує фізичні вправи, рухи, які пов'язані з трудовою діяльністю.

У діяльності організму скорочення м'язів виражається у розвитку напруги, її скороченні або подовженні. Ступінь прояву кожного з цих видів акту скорочення залежить від умов, в яких здійснюється скорочення м'язу.

Розрізняють ізометричне, концентричне, ексцентричне та ауксотонічне скорочення м'язів [18].

Кожне з цих скорочень по різному впливає на м'язи. Це пов'язано з тим, що зусилля, які розвиваються м'язами при різних типах м'язового скорочення відрізняються за своєю величиною.

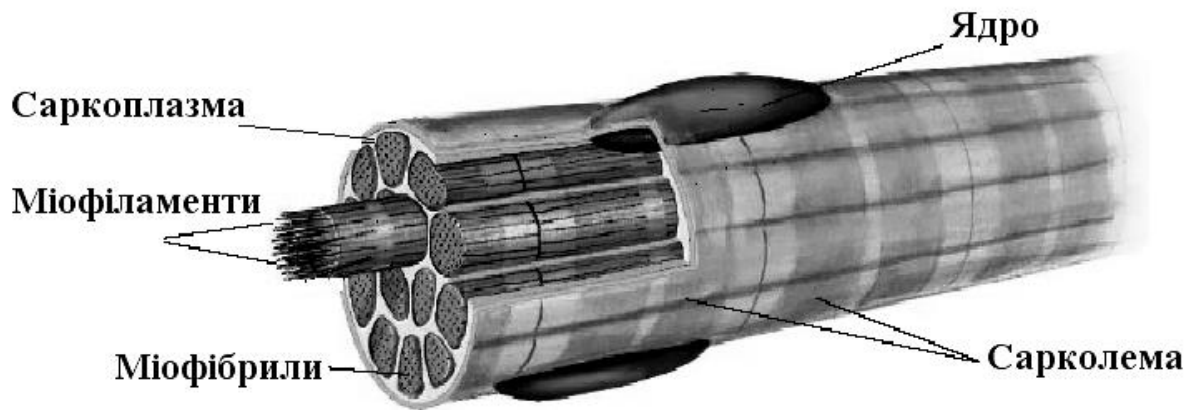
Ізометричне скорочення характеризується відсутністю ефекту скорочення на фоні м'язу, що розвиває силу, сухожилля на кінцях м'язу закріплені так, що хоч і м'яз розвиває силу, він не може скорочуватися тобто не може здійснювати роботу, хоча в фізіологічному сенсі він працює (зміна напруги).

Ізотонічне скорочення – це справжнє укорочення м'язу, коли м'яз скорочується при виконанні фізичного навантаження (зміна довжини).

Ауксотонічне скорочення виникає в умовах роботи м'язу при великому навантаженні, коли поряд з мінімальними скороченнями м'яз розвиває максимальну силу [18].

М'язове волокно, як і кожна клітина, має мембрану – сарколему,

ендоплазматичний ретикулум – саркоплазматичний ретикулум, мітохондрії, саркоплазму. А його особливою рисою є наявність міофібрил. Міофібрила складається з пучків “ниток” – міофіламентів (тонких – актинових і товстих – міозинових).



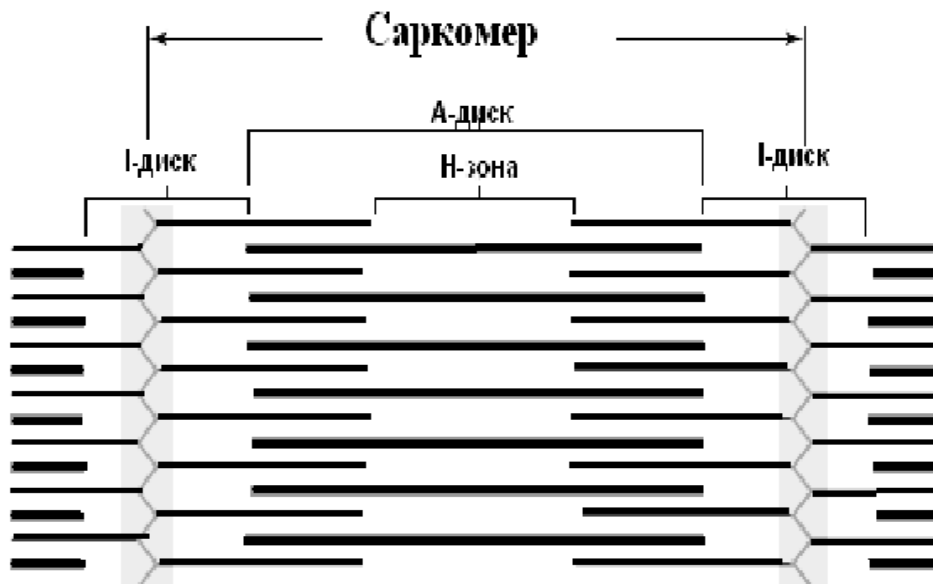
Будова м'язового волокна.

Міофібрила ділиться Z-пластинками на кілька частин – компартментів, які називаються саркомерами. Тобто саркомер - це ділянка міофібрили між двома Z-лініями. У розслабленому м'язі довжина саркомера становить 2,0 - 2,5 мкм.

За допомогою світлового мікроскопа у саркомері розрізняють світлі і темні смуги. Така поперечна смугастість міофібрил обумовлена особливим взаємним розміщенням актинових і міозинових філаментів. По центру кожного саркомера знаходиться кілька тисяч «товстих» ниток міозину, кожна діаметром близько 10 нм. Пучок міозинових ниток у центрі саркомера виглядає у світловому мікроскопі темною смугою. Завдяки властивості подвійного заломлення світла (анізотропії), ця ділянка саркомера називається анізотропним диском (А-диск). У центрі А-диск містить ділянку, в якій не перекриваються актинові і міозинові філаменти, яка складається тільки з міозинових філаментів. Ця ділянка А-диска називається Н-зоною. У центрі Н-зони розрізняють тонку темну М-лінію, до якої кріпляться «товсті» міозинові філаменти. По кінцях саркомера розміщені «тонкі» нитки актину, які прикріплені до Z-пластинок. У світловому мікроскопі ці ділянки

міофібрили виглядають світлими смугами і називаються ізотропними дисками (І-дисками) [18].

Саме внаслідок такого чергування світлих і темних смуг у саркомерах міофібрили серцевого і скелетного м'яза виглядають поперечно смугастими. Структура саркомера схематично зображена на малюнку.



Сила скорочення м'язів визначається числом активних м'язових волокон, які беруть участь в скороченні, частотою нервових імпульсів та наявністю синхронізації активності окремих м'язових волокон у часі. Навіть у спокої скелетні м'язи рідко бувають повністю розслабленими. Зазвичай в них зберігається деяка напруга – тонус. Тонус м'яз збільшується після важких фізичних вправ та під час психоемоційної напруги.

При регулярних фізичних тренуваннях кількість м'язових волокон не змінюється. Але збільшується їх діаметр за рахунок збільшення кількості міофібрил у волокнах.

М'язова робота пов'язана з значними енергетичними витратами, отже потребує підвищеного припливу кисню. Це досягається шляхом активізації діяльності органів дихальної та серцево-судинної систем. Посилення обмінних процесів при м'язовій роботі призводить до необхідності посиленого виділення продуктів обміну та відповідно посиленої діяльності нирок та потових залоз. Отже, фізичні навантаження збільшують діяльність

фізіологічних систем, здійснюють стимулюючий вплив на рухову систему, призводять до вдосконалення рухових навичок, розвитку психічних функцій. При гіподинамії у дітей страждають обмінні процеси, знижується імунітет, працездатність, у тому числі розумова [12].

Стомлюваність м'яза залежить від постачання його киснем та кров'ю. ККД (коефіцієнт корисної дії) використання O_2 м'язем складає 20-25%, а по мірі тренувань може досягати 30%.

Кожне м'язове волокно інервується окремим руховим нервом, який закінчується у середній частині волокна. Окремий руховий нерв волокна і волокна, які він інервує мають збірну назву – рухова одиниця. Синапс між руховим нервом та м'язовим волокном називають нервово-м'язовим синапсом. Саме в ньому здійснюється зв'язок між нервовою та м'язовою системами.

М'язове скорочення – активний процес, для якого потрібна енергія. Крім стягуючої ділянки для актину міозинова головка містить таку ж ділянку для аденозинтрифосфату (АТФ). Щоб виникло м'язове скорочення, молекула міозину повинна з'єднатися з АТФ, оскільки АТФ забезпечує необхідну енергію [1].

Фермент АТФаза, який розташований на головці міозину, розщеплює АТФ, створюючи аденозин дїфосфат та неорганічний фосфор та енергію.

Таким чином АТФ- хїмічне джерело енергїї для м'язового скорочення.

М'язове скорочення продовжується до тих пір, поки не виснажаться запаси кальцію.

М'язовий рух можна подїлити на три типи скорочення: концентричне, статичне та ексцентричне. Цї три типу скорочення м'язів характерні для багатьох видів діяльності, наприклад стрибків, при виконанні плавного координованого руху [7].

Концентричне скорочення – це основний тип активації м'язів. Щоб зрозумїти, як скорочуються м'язи, актинові філаменти підтягуються друг до друга, тим самим збільшується площа їх перекриття з міозиновими

філаментами.

Виходячи з того, що при цьому здійснюється рух суглобу, концентричні скорочення вважаються динамічними.

При статичному скороченні м'язи також можуть активуватися, не змінюючи своєї довжини. Коли це здійснюється, м'язи здійснюють силу, однак її довжина залишається статичною (не змінюється). Тобто кут суглобу не змінюється. По іншому таке скорочення називають ізометричне. Це відбувається, коли ви намагаєтесь підняти будь який предмет, маса якого більше величини сили, яка приводиться м'язом або коли утримуєте будь який предмет, зігнувши руку в лікті. В обох випадках ви відчуваєте напругу м'яз, однак вони не можуть зрушити тяжкість і тому не скорочуються. При цій активації м'язи поперечні мостики міозину утворюються та виконують повторні цикли, виробляючи силу, однак з огляду значної зовнішньої сили актинові філаменти не можуть рухатися. Вони залишаються у своєму звичайному стані, тому скорочення не здійснюється. При залученні достатньої кількості рухових одиниць, які виробляють силу, достатню для подолання супротиву, статичне скорочення може перейти в динамічне [25].

Ексцентричне скорочення. М'язи здатні виробляти силу в процесі подовження. Це також динамічний процес, оскільки відбувається рух суглобу. Наприклад, скорочення двоголових м'яз плеча, коли ви опускаєте важкий предмет, випрямивши рух в лікті. В такому випадку актинові філаменти ще більш видаляються з центру саркомеру та розтягують його.

М'язова сила відображає здатність виробляти фізичну силу. Розвиток м'язової сили залежить від: кількості активованих рухових одиниць, типу активованих рухових одиниць, розміру м'яза, початкової довжини м'яза, кута суглобу, швидкості дії м'язу.

Величина сили залежить від кількості активованих рухових одиниць. Рухові одиниці, які швидко скорочуються, виробляють більше сили, ніж ті, рухові одиниці, які скорочуються повільно. Тому, чим більше м'яз, тим більше волокон вона містить, і тим більше сили може зробити [11].

Для м'язів та їх сполучних тканин (фасцій та сухожилля) характерна еластичність. При розтягуванні еластичність проявляється у накопиченні енергії. Під час наступної м'язової діяльності ця накопичена енергія звільняється, тим самим збільшуючи силу.

Довжина м'язу обмежена анатомічним розташуванням та її прикріпленням до кістки. М'яз, що прикріплений до скелету, у спокої все ж злегка напружений, внаслідок невеликого розтягування. Якщо б м'яз позбувся прикріплення, він би розслабився, і довжина стала б чуть меншою.

Однак необхідно враховувати ще один фактор. Сила, яка здійснюється м'язовими волокнами під час м'язового скорочення, залежить від кількості поперечних мостиків, які стикаються з актиновими філаментами у будь який час.

Чим більша їх кількість, тим сильніше м'язове скорочення.

Також сила, яка утворюється м'язом, переходить на кістку через м'язове прикріплення (сухожилля). Максимальна кількість сили кістки залежить від оптимального куту суглобу. Кут суглобу залежить від відносного положення сухожильного прикріплення до кістки.

Здатність створювати силу також залежить від швидкості м'язового скорочення. При концентричному скороченні, виробництво максимальної сили прогресивно знижується з збільшенням швидкості.

1.3. Електронейроміографія, як метод дослідження рухової активності людини.

Електронейроміографія – діагностичне дослідження функціонального стану м'язів та периферичної нервової системи. За допомогою біоелектричного аналізу визначають активність м'язових та нервових волокон.

Дозволяє проводити дослідження функції та діагностику рівня ураження периферичного та нейромоторного апарату в процесі розвитку

неврологічних та нейросоматичних захворювань, отримувати об'єктивні характеристики функцій нервово-м'язового апарату з урахуванням віку пацієнта, патогенезу та патоморфології захворювання [29].

При дослідженні больової чутливості застосовують різні методики електронейроміографії. Комплекс електронейроміографічних методик охоплює прийоми реєстрації та вивчення електричної активності периферичних нервів та м'яз у спокої та при їх прямій або рефлекторній активації. Серед відповідних підходів особливо докладного обговорення заслуговує використання реєстрації Н-рефлексу, ноцицептивного флексорного та миготливого ефекту, а також екстероцептивної супресії м'язової активності.

Електричні потенціали, які зареєстровані за допомогою електронейроміографії можна віднести до двох типів. З одного боку, це можуть бути феномени, які обумовлені власне ноцицептивної стимуляцією, яка викликає біль. З іншого боку, це ефекти роздратування неноцицептивних аферентів, які використовуються, як тест-реакції для виявлення ефектів больових впливів. Це функціональний метод дослідження периферичної нервової системи та м'яз. На сьогоднішній день ні один інший метод не може замінити електронейроміографію в діагностиці захворювань периферичних нервів та м'яз. До групи захворювань, в діагностиці яких одним з рішучих досліджень є електронейроміографія відносять також захворювання м'язів. Це спадкові та набуті міопатії, а також запальні міопатії (міозити). Їх симптомами є постійна слабкість м'язів (частіше стегон та плечей), а при міозиті – болі в м'язах.

Електронейроміографія може бути стимуляційна та голчаста.

Стимуляційна дозволяє визначити наскільки швидко та правильно нервові імпульси розповсюджуються по нервам. Для цього пацієнту накладаються електроди на області проходження нервів та відповідних їм м'язів на тілі та проводять стимуляцію за допомогою невеликих електричних розрядів, фіксуючи проходження нервового імпульсу по різним ділянкам тіла.

Перевагою цієї техніки є не інвазійною, швидкість та простота виконання. Коротка тривалість та форма стимулу електричного розряду безпечна навіть для пацієнтів з кардіостимуляторами [29].

Стимуляційна електронейроміографія в свою чергу ще поділяється на ряд методик (дослідження проводимості за сенсорними та руховими нервами, тестування нейром'язової передачі, дослідження пізніх феноменів - F- хвилі та H-рефлексу, дослідження миготливого рефлексу). Тому голчасту електронейроміографію сприймають, як більш інформативну методику дослідження.

Для діагностики того чи іншого захворювання інформативною є методика (або комплекс різних методик), яка найбільш чутлива до змін в організмі людини.

Але, для діагностики полінейропатії є вивчення проводимості по периферичним нервам кінцівок (стимуляційна електронейромографія), а голчаста – в цій ситуації не інформативна.

На відміну від стимулюючої, голчаста електронейроміографія є інвазійною процедурою, для якої використовується одноразовий тонкий голчастий електрод, який вводиться лікарем у декілька різних м'яз для виявлення ознак первинно -м'язових або дериваційних змін у м'язах. Введення голки може супроводжуватися невеликою хворобливістю, яка не потребує ніякого спеціального знеболення. Лікар вирішує, яка мінімальна необхідна кількість м'яз буде досліджене для постановки діагнозу. Стимуляція електричними розрядами при такому дослідженні не потребується.

Електронейроміографія є достатньо нешкідливим методом дослідження. Для її проведення протипоказань практично немає. В деяких випадках треба просто підібрати адекватні та відповідні методики: при наявності в анамнезі операцій на серце необхідно уникати значної стимуляції в області плечового сплетення, при голчастій електронейроміографії, в області уколу не повинно бути значних уражень (запальних процесів,

гнійників, відкритих ран), під час досліджень людина повинна бути в адекватному стані (відсутність алкогольного та наркотичного сп'яніння, психозу), при порушенні згортання крові, у місцях уколу може утворюватися невелика гематома [29].

Також існує поверхнева електроміографія – це метод клінічної електроміографії, яка досліджує сумарно біоелектричну активність м'язів у спокої та при різних режимах напруги. Поверхневу електронейроміографію ще називають глобальною, сумарною, нашкірною.

Електроди, що відводяться при цьому методі реєстрації електронейроміографії розташовуються на поверхні шкіри над руховими точками м'язів. Достатня віддаленість поверхневих електродів від рухових одиниць не дозволяє реєструвати потенціали окремих рухових одиниць. Однак відсутність такої можливості не позбавляє метод іншим перевагам. Реєструючи сумарно активність всіх активованих рухових одиниць, поверхнева електронейроміографія дозволяє судити про взаємодію рухових одиниць одного м'язу, різних м'язів (синергістів та антагоністів).

Реєстрація поверхневої електронейроміографії проводиться зі швидкістю 50 мм в 1 секунду. Патерн (малюнок) електронейроміографії, в залежності від стану периферичних мотонейронів, регуляторних супрасегментарних структур та режиму реєстрації, має декілька видів:

- 1) Біоелектричне мовчання.
- 2) Тонічна активність спокою.
- 3) Рефлекторна тонічна активність.
- 4) Потенціали фасцикуляцій
- 5) Насичена електронейроміографія.
- 6) Гіперсинхронна електронейроміографія.
- 7) Частково урізана електронейроміографія.

8) Частокільна електронейроміографія.

9) Тремор подібна електронейроміографія.

10) Залпо подібна електронейроміографія.

Тонічна активність покою – низько амплітудна (5-10 мкВ) махриста активність, яка реєструється тільки у стані спокою та представляє собою активність кінцевих пластин м'язів. Тонічна активність реєструється, як в нормі, так і при патології (окрім повної денервації м'язу) на високій чуттєвості підсилювача (5-10 мкВ\дел). Терміналі аксону постійно спонтанно викидають кванти ацетилхоліну, за допомогою яких здійснюється інформаційна та трофічна взаємодія нерву з м'язом. В результаті взаємодії одного кванту ацетилхоліну з постсинаптичною мембраною генерується мініатюрний потенціал кінцевої пластинки. Така активація кінцевих пластинок недостатня для генерації потенціалу дії м'язового волокна, але здатна визначати рівень функціонального стану м'язових волокон, яка на клінічному рівні формує тонус м'язів. Голчастий електрод, який знаходиться в безпосередній близькості з кінцевою пластинкою, реєструє тільки шум кінцевої пластинки. Поверхневий електрод, підсумовуючи потенціали кінцевих пластинок м'язів, дозволяє реєструвати тонічну активність.

Тремор-подібна електронейроміографія – це вид інтерференційної поверхневої електронейроміографії при довільній активації м'язів, в якій патерн насиченої електронейроміографії має хвилеподібну форму, при чому на спаді хвилі осциляції не зникають та не перериваються ізолінією, а тільки зменшується їх амплітуда. Тремор подібний патерн обумовлений екстра пірамідними порушеннями або послабленням супрасегментарних пірамідних впливів на периферичні мотонейрони, що призводить до швидкого розвитку втомленості та посиленню фізіологічного тремору. Тремор подібний патерн реєструється при екстра пірамідному треморі з частотою 4-9 коливань в секунду, при центральних порізах м'язів – з частотою тремору подібних хвиль 8-12 коливань в секунду [29].

Залпоподібна електронейроміографія – вид інтерференційної поверхневої електронейроміографії при довільній та мимовільній активації м'язів, в якій залпи насиченої електронейроміографії з частотою 4-9 коливань в секунду чергуються з ділянками ізолінії.

Залпоподібна електронейроміографія виникає при виражених супрасегментарних екстрапірамідних порушеннях – екстрапірамідному треморі.

Діагностика різних видів тремору заснована на деяких традиційних клінічних та електрофізіологічних критеріях.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1) М'язове скорочення викликається імпульсом рухового нерву. Руховий нерв звільняє Ацх, який відкриває іонні канали у мембрані м'язової клітини, тим самим забезпечуючи надходження натрію у м'язову клітину (деполяризація). При достатній деполяризації клітини виникає потенціал дії і відбувається м'язове скорочення.

2) Чим більше активується рухових одиниць і м'язових волокон, тим більше сила, що виробляється.

3) Існують три типи м'язового скорочення: концентричне, при якому м'яз скорочується, статичне (ізометричне), при якому м'язове скорочення не здійснюється при зміні кута суглобу, ексцентричне, при якому м'яз подовжується.

4) Збільшення виробництва сили досягається за рахунок залучення в роботу великої кількості рухових одиниць.

5) Кожний суглоб має свій оптимальний кут, при якому м'язи, які забезпечують рух суглобу виробляють максимальну величину сили. Кут залежить від відносного положення м'язових прикріплень до кістки та навантаження на м'яз.

6) Електронейроміографія – діагностичне дослідження

функціонального стану м'яз та периферичної нервової системи. За допомогою біоелектричного аналізу визначають активність м'язових на нервових волокон.

7) Електричні потенціали, які зареєстровані за допомогою електронейроміографії, можна віднести до двох типів. З одного боку, це можуть бути феномени, які обумовлені власне ноцицептивної стимуляцією, яка викликає біль. З іншого боку, це ефекти роздратування неноцицептивних аферентів, які використовуються, як тест-реакції для виявлення ефектів больових впливів.

РОЗДІЛ 2. ВИДИ ТА РЕГУЛЯЦІЯ М'ЯЗОВИХ СКОРОЧЕНЬ

2.1. Регуляція ізометричних м'язових скорочень у спортсменів-баскетболістів, адаптованих до роботи різного характеру

Під час дослідження встановлено, що у спортсменів баскетболістів сумарна амплітуда електронейроміографії м'яз при виконанні ізометричних скорочень до довільної відмови у завершальний період роботи знижувалася у порівнянні з початковим. В той час у бігунів на короткі та довгі дистанції цей показник залишався практично незмінним впродовж м'язової роботи. Така динаміка супроводжувалася певними змінами амплітуди та частоти, які свідчать про різну активність організації електроактивності рухових одиниць у м'язах баскетболістів та бігунів. Координаційна структура ізометричних скорочень визначається специфікою фонду моторних програм, які сформовані у спортсменів в процесі адаптації до тренувальних навантажень різної спрямованості [13].

В процесі адаптації до різноманітних тренувальних та змагальних навантажень відбувається накопичення фонду моторних програм, сприяє розширенню можливостей центральної нервової системи спортсменів миттєво створювати алгоритми моторних актів, необхідних для успішного вирішення рухових задач. Слід відмітити, що формування фонду моторних

рухових програм тісно пов'язаних з специфікою фізичних навантажень. У баскетболістів такі програми формуються на базі нестандартної рухової діяльності, яка передбачає пересування з різною швидкістю та поєднується з різкою зміною напрямку руху та виконанням складних координаційних точних рухових дій (технічних прийомів) в умовах ігрової ситуації, що постійно змінюється. До того ж гравець команди відслідковує, враховує та прогнозує дії не тільки суперників, але і своїх партнерів, кожен з яких виконує рухові дії в рамках певного амплуа.

Різнострамованість такої діяльності значно ускладнює аналіз ситуації, прогнозування та реалізацію гравцем власних дій.

Одним з методів тренувань є ізометричні навантаження на м'язову систему. Ізометричні вправи використовуються у всіх видах спорту, які пов'язані з необхідністю фізичних зусиль. Актуальність вивчення фізіологічних реакцій організму на ізометричні навантаження у спортсменів-баскетболістів.

Згідно досліджень [14] у виборці з 66 студентів 17-18 років, які займалися баскетболом та мали спортивні розряди, реєструвалася ЕКГ, ритмокардіограма з розрахунком показників гемодинаміки, вимірювався артеріальний тиск та частота серцевих скорочень у спокої та після ізометричного навантаження на динамометрі з задержкою 50% максимальної сили. Зареєстровано збільшення ступеня напруги та централізація регуляторних механізмів, що відображає фізіологічні процеси саморегуляції міокарду. При цьому збільшується тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи, знижується тонус парасимпатичного відділу ЦНС [14].

Вивчався зв'язок напруги регуляторних систем організму з ортостатичними реакціями при ізометричних навантаженнях. Використання в тренувальний процес ізометричних вправ сприяло покращенню переносимості статичних навантажень, підвищуючи результативність спортивної діяльності.

Встановлено, що після інтенсивної фізичної напруги, можуть

виникати м'язові болі – delayd onset muscle soreness (DOMS), пов'язані з зниженням сили м'язового скорочення, яке обумовлене набряком та запальною реакцією з лейкоцитарною участю, погіршенням електричних характеристик м'язу. У відновлювальний період здійснюється вихід м'язових білків у кровотік через пошкодження мембран міоцитів. Був вивчений терміновий та відставлений вплив граничної силової роботи м'язів на максимальну ізометричну силу (МІС).

Однією з характерних особливостей спортивних тренувань є процес дозованого тренування. Відомо, що розвиток тренувальної діяльності є безперервним процесом, в якому сліди, які залишені з попереднього тренувального заняття взаємодіє з наступним. Сумарно в результаті систематичних занять фізичними вправами, нейрофізіологічні сліди обумовлюють перебудову усіх основних функцій на більш високий рівень. Принципи та механізми розвитку тренувальної діяльності однакові.

Тренування м'язів в ізометричному режимі призводить до інтенсивного розвитку м'язової сили та маси та має в ряді випадків перевагу перед ізотонічним тренуванням. При цьому виконання ізометричних напружень м'язів мобілізує вплив на мотонейроний апарат та сприяє більшому та скорішому відновленню порушених функцій.

Розглянемо особливе тренування ізометричної напруги м'язів у спортсменів-баскетболістів.

Ізометричні напруги м'язів виконують у вигляді ритмічних та довготривалих напружень.

1. Виконання ритмічних напружень (виконання рухів у ритмі 30-50 в 1 хв).

2. Виконання довготривалих напружень (виконання напруги м'язів впродовж 3-х секунд).

3. Повторюємо ритмічні та потім довготривалі напруження м'язів.

Тобто скорочення м'язів, при якому м'язи розвивають напругу, але не змінюють свою довжину.

4. Спортсмен, лежачи на спині, піднімає пряму ногу догори та утримує її впродовж деякого часу, то він таким чином виконує спочатку динамічну роботу (підйом), а потім статичну, коли м'язи-згиначі стегна виконують ізометричне скорочення.

Баскетбол, як ігровий вид спорту, характеризується різноманіттям рухів, а зміна структури рухів та їх інтенсивність здійснюється під час гри безперервно. Ігрова діяльність в баскетболі являє собою цілісне відтворення ігрових прийомів, фізичних та технічних компонентів в умовах, які постійно змінюються. Баскетболісти здатні адаптуватися до змагальних та тренувальних навантажень за рахунок мобілізації та використання функціональних резервів організму, вдосконалення механізмів регуляції.

Відомо, що в процесі напруженої м'язової діяльності в організмі спортсменів здійснюється послідовна заміна деяких різних метаболічних станів. Короткочасні прискорення високої потужності при напруженій м'язовій діяльності здатні стимулювати розгортання аеробних процесів в організмі спортсменів та перешкоджати розвитку локального втоми у м'язах.

Адаптація різних типів м'язових волокон знаходиться в суворій залежності від спрямованості тренувального процесу. Довготривале та напружене тренування аеробної спрямованості (біг та стрибки) призводить до змін у співвідношенні м'язових волокон різного типу.

2.2. Регуляція ексцентричних м'язових скорочень у спортсменів, адаптованих до рухів ситуатійного та циклічного характеру

При ексцентричному м'язовому скороченні довжина м'язу збільшується. Ексцентричні скорочення потребують невеликої кількості енергії і до того ж характеризуються високим виробленням сили. Коли сила, яка додається до м'язів перевищує силу, яка виробляється самим м'язом, тоді відбувається його подовження. Але виділення енергії у розтягнутому м'язі під час скорочення зменшується. Маючи таку здатність, м'язи та їх сухожилля

ведуть себе, як пружини [10].

Дивно, що до сих пір так мало було зроблено для дослідження подовжуючих властивостей м'язових скорочень. Загальноприйнята думка в основному зосереджується на роботі, виробленій скороченням м'язів, як визначальній під час руху.

Коли сила, прикладена до м'яза, перевищує силу, що виробляється м'язом, робота виконується над розтягнутим м'язом, під час якої м'яз поглинає механічну енергію. Це часто трапляється з м'язами, які виконують «негативну роботу».

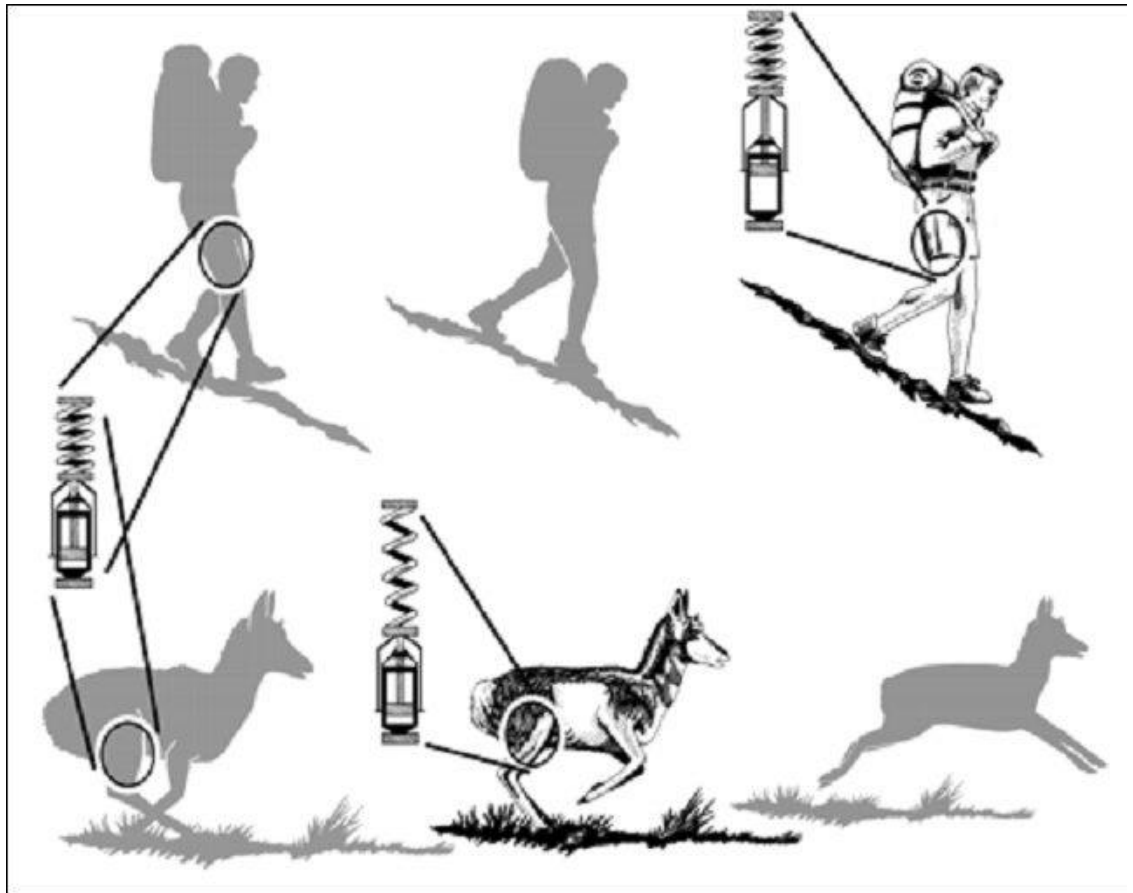
Звідси випливає, що поглинання енергії залежить від того, як використовується цей м'яз. Енергія може розсіюватися у вигляді тепла, і в цьому випадку м'яз функціонує як демпфер або амортизатор. Спуск з гірки, особливо крутої, в основному виконує функцію рухових м'язів.

Однак енергія, поглинена під час руху, також може бути тимчасово збережена у вигляді потенціальної енергії пружної деформації і згодом відновлена. Наприклад, під час бігу кінетична енергія поглинається щоразу, коли стопа торкається поверхні, і це триває до тих пір, поки центр мас не перетне лінію стопи, точку, в якій гравітаційна потенційна енергія і кінетична енергія знаходяться на мінімумі (звідси і максимальна енергія потенціалу пружної тяги) під час виконання звичайного бігового кроку [11].

Більша частина цієї поглиненої енергії відновлюється, додаючи до активної сили, що виробляється при наступному біговому кроці. Наприклад, під час бігу, прискорення, підстрибування та підстрибування м'язово-сухожильний апарат функціонує як пружина, оскільки м'яз подовжується під час активації, перед подальшим скороченням.

Цей цикл «розтягування-укорочення» призводить до покращення економії бігу за рахунок значного збільшення потужності, що розвивається при подальших скороченнях. У природних умовах вимірювання показують, що це збільшення вироблення сили може перевищувати 50% (малюнок 1).

Малюнок 1



Володіючи цією здатністю, м'язи і їх сухожилля поводяться як пружини, які періодично поглинають і повертають енергію пружної деформації. Значною мірою ця функція залежить від часу, якщо енергія не відновлюється, вона втрачається у вигляді тепла.

Тому, коли обидві важливі властивості (амортизація і еластичність, що залежить від часу) об'єднуються в єдину модель, м'яз функціонує як пружинний амортизатор. Ця концептуальна модель фіксує дві особливості ексцентричних скорочень: поглинання енергії та її відновлення через певний час [11].

Якщо «пружна властивість» м'язів має важливе значення для збереження енергії, можна припустити, що зміна моделей попиту (тобто характеру або характеру використання м'язів) може призвести до змін еластичних властивостей м'язів. Іншими словами, можливо, що ці м'язові характеристики, такі як скорочувальні та метаболічні властивості м'язів,

також є фенотипові пластичними.

Якщо м'яз хронічно піддається ексцентричному навантаженні, чи відреагує вона збільшенням жорсткості м'язової пружини? Можна було б очікувати, що більш жорстка пружина може мати два ефекти.

Оскільки м'яз виробляє силу, будь-яка значна зміна нормального характеру роботи м'яза може призвести до його болючості, якщо характер або величина зміни вироблення сили є значною (наприклад, нова вправа або незвичайна кількість повторень тощо). Оскільки пошкодження м'язів, спричинене фізичними вправами, є досить поширеним явищем, механізмам, відповідальним за травму, відновлення та захист, приділено досить багато уваги. У визначенні м'язової реакції на травму або травму ці дослідження значною мірою сприяли розумінню процесу відновлення м'язів і запобігання пошкодженню м'язів [10].

Найвідомішою ознакою після незвичної активності є синдром м'язової хворобливості з відстроченим початком, який зазвичай супроводжується наявністю в сироватці внутрішньоклітинних м'язових ферментів або білків, що свідчить про пошкодження клітковини. Ключовою функціональною зміною, яка підтверджує пошкодження волокон, а отже, і пошкодження м'язів, є зниження здатності виробляти м'язову силу.

Подібно до того, як будь-яке нове завдання може призвести до болю в м'язах, регулярне повторення цього завдання зазвичай призводить до специфічних м'язових адаптацій, функція яких полягає в захисті від пошкоджень або хворобливості. Швидше за все, руйнівним є не сам ексцентрик, а скоріше наслідки пошкодження м'язів, які виникають при прикладанні до м'яза будь-якої значної сили або при виконанні нового завдання над м'язом. Отже, коли ексцентричні скорочення спочатку мають невелику силу і повільно збільшуються як за силою, так і за тривалістю протягом тривалого часу ніяких травм не відбувається.

Запропоновані пояснення очевидного захисного ефекту повторних ексцентричних вправ («ефект повторної зустрічі») включають усунення

слабких місць у конкретних м'язових волокнах після початкового впливу фізичних вправ, зміни в наборі рухових одиниць з подальшими ексцентричними скороченнями та формування більш еластичної структури м'язів. Це може значно сприяти жорсткості м'язової пружини, хоча її точна природа може бути погано описана. Однак незаперечним є те, що травма м'язів не є необхідною передумовою для виникнення цієї захисної адаптації.

Тривалі ексцентричні вправи характеризуються унікальним набором особливостей, які призводять до декількох функціональних модифікацій м'язів. У сукупності ці зміни можуть мати глибоке застосування у хворих пацієнтів та/або тих, хто зацікавлений у покращенні спортивних результатів.

Оскільки ексцентрично можна виробляти набагато більше сили, ніж концентрично, він має здатність «перевантажувати» м'яз, що є метою силових тренувань з опором. Сила такої величини (вище максимальної ізометричної сили) можлива тільки при ексцентричному (в порівнянні з ізометричним або концентричним) стисненні. Однак не всі ексцентричні скорочення призводять до високих навантажень. Якщо вправа спрямована просто на ексцентричне відновлення сил, що виробляються концентрично, то ця вправа не використовує цю унікальну властивість. Це електродвигун ексцентрикового велоергометра, який виробляє велику силу проти сили м'язів; Вона значно перевищує величину м'язової сили, яка могла б вироблятися концентрично [11].

Більш того, у зв'язку з тим, що ексцентричні скорочення м'язів відбуваються з дуже невеликими метаболічними витратами, м'язи, які скорочуються ексцентрично, виробляють «більше за меншу ціну»; Вони викликають високу м'язову напругу при низьких метаболічних витратах. Ексцентричні скорочення не тільки виробляють найбільші сили, але і роблять це при значно зниженому споживанні кисню.

Таким чином, ексцентричні тренування можуть збільшити розмір і силу рухового м'яза з дуже невеликими серцево-судинними потребами. Величина сили захоплення і площі волокон часто більше при ексцентричному

тренуванні, а задне значення аналогових тривалостей неможливо при традиційному силовому тренуванні. В результаті тривалого ексцентричного тренування такої великої кількості м'язових пружин, як може бути використано незалежно від або до додаток до збільшення міру м'язів та ізометричних сил. Для всіх стрес від зусиль і зусиль змії повинен супроводжуватися як структурними, так і нейронними входами.

Розглянемо приклад тренування спортсменів-баскетболістів з використанням ексцентричних м'язових скорочень.

1. Віджимання (повільно опускаєтеся вниз, швидко вижимаєте себе нагору).

2. Підтягування (підвісна вправа для класичних підтягувань, робиться підтягування з стрибку, а потім розгинаєте руки максимально повільно, утримуючи вагу свого тіла).

3. Сліт-присідання на одній нозі (повільно опускаєтесь донизу, швидко виходити догори).

4. Присідання з вагою (повільно опускаєтесь до низу, трохи затримуетесь в нижній точці та швидко виходите догори. Вправа допоможе розвинути мобільність тазостегнових суглобів).

5. Розгинання ніг в тренажері (розгинаєте ноги швидко, а згинаєте повільно).

6. Натиск гантелей догори (піднімаєте гантелі швидко, а опускаєте повільно).

Ексцентричну фазу намагайтеся робити максимально довгою від 4-10 секунд.

Крім того, при збільшенні скутості (більш напруженої м'язової пружини) в м'язі після ексцентричного вправи результатом може стати поліпшення спортивних рухів, таких як стрибки.

На наступний день після ексцентричного тренування виконуйте легкі вправи з акцентом на концентричну фазу. Це прискорить відновлення.

Ексцентричне тренування викликає відкладений біль у м'язах, знижує

діапазон руху та силу м'язів через 24 та 48 годин після тренування.

Але через біль та скованість м'язів відбувається прогрес. Організм швидко адаптується до ексцентричних тренувань, збільшується сила та здатність протистояти навантаженням без травм та болі.

В результаті вважалося, що сухожилля є джерелом пасивного натягу; вважалося, що вироблення пасивної напруги, а також збереження і вивільнення енергії пружної напруги скелетними м'язами незначні. Однак, коли фізіологія подовження м'язів співвідноситься з новими знаннями на рівні цито скелетних білків всередині м'язової клітини, стає ясно, що ці білки в значній мірі сприяють накопиченню еластичної енергії.

Так само вважалося, що початкова еластичність волокна і вироблення пасивного напруження в основному знаходяться в позаклітинному колагеновому матриксі. Однак через фізіологічну обмеженість розтягування більша частина пасивної напруги, що виробляється м'язовими волокнами, походить від еластичної нитки титину, тоді як колагені та проміжні нитки стають важливими лише при подальшому розтягуванні.

Зазвичай вивчається при пасивному розтягуванні, цілком ймовірно, що титин робить значний внесок у вироблення активної напруги, коли м'яз активно подовжується при опорі зовнішнім навантаженням. Титин може допомогти збільшити накопичення та вивільнення еластичної енергії та регулювати розташування саркомерів, тим самим забезпечуючи ефективне скорочення м'язів. Кількісні дослідження рухливості електрофорезу гелю на прикладі SDS-гелю, а також недавні молекулярні дослідження виявили існування декількох ізоформ в межах I зони титину. Оскільки існує тільки один ген титину, ізоформи титину утворюються шляхом диференціального сплайсингу еластичної зони молекули, вважається, що прояв різних ізоформ титину може підлаштовувати еластичні властивості волокон під фізіологічні потреби м'яза, для кращої регуляції структури саркомеру. Таким чином, більш жорсткий, коротший тин може пояснити більшу пасивність (коефіцієнт жорсткості), а також більший потенціал вироблення сили при активному

подовженні в результаті ексцентричного тренування.

Роль титину в стисненні при розтягуванні також може включати ініціювання сигналу стільникового зв'язку для збільшення набору поперечного моста при одночасному зниженні витрат. Отже, різні прояви ізоформ титину можуть змінювати величину накопичення енергії пружних деформацій і подальшого використання, а також ефект циклічності та ефективності поперечних мостів.

Як наслідок, м'язи, що піддаються тривалим ексцентричним тренуванням, відгукуються значним збільшенням сили і розмірів, а також зміною пружних властивостей м'язів. Ці прогностичні відповіді мають важливе клінічне та фізичне застосування. Вважається, що втрата м'язової маси та сили є майже неминучим наслідком старіння, прискореного як серцевою, так і дихальною недостатністю.

Тривалі ексцентричні вправи, які вимагають мінімум енергії і, отже, кисневої підтримки, ідеально підходять для відновлення обох порушень у такій популяції, а також збільшення сили і потужності для всіх спортсменів. Нарешті, незважаючи на те, що еластичні властивості м'язів часто приписують колагену та сухожиллям (структурам поза м'язовими волокнами), дані свідчать про те, що гігантський білок титин може зробити значний внесок у ці важливі адаптивні функції м'язових волокон.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Розвиток спритності, швидкості та витривалості у спортсменів-баскетболістів

У цій роботі розроблені спеціальні тренування для спортсменів-баскетболістів.

Сучасний баскетбол - це атлетична гра, що характеризується високою руховою активністю, великою напруженістю ігрових дій, що вимагає від гравця граничної мобілізації функціональних можливостей і швидкісно-силових якостей. Грати в баскетбол - це означає бути розвиненим фізично, вміти обмірковувати ігрову ситуацію і приймати рішення, бути психологічно стійкою і сильною людиною.

Метою написання даної роботи є узагальнення практичного досвіду розвитку фізичних якостей баскетболістів. Не виключено, що цей досвід може бути затребуваний представниками інших видів спорту, а також стати орієнтиром у підготовці юних обдарувань, які прагнуть до вершин майстерності.

Спритність - це здатність швидко координувати рухи відповідно до мінливої ігрової ситуації. Це загальне визначення, оскільки спритність - комплексна якість, в якій поєднуються прояви швидкості, координації, почуття рівноваги, пластичності, гнучкості, а також оволодіння ігровими прийомами. Якщо спробувати дати більш вузьке, спеціальне визначення, то можна сказати, що спритність - це вміння швидко і точно виконувати складні по координації рухи. Хоча сама гра багато в чому сприяє розвитку координації і спритності, тим не менш, при навчанні баскетболу, без спеціальних вправ обійтися важко [8].

Спеціальні вправи для розвитку спритності.

1. Стрибки на місці з поворотами на 90 і 130 ° з веденням одного або двох м'ячів.
2. Ривок з веденням одного або двох м'ячів на 5- 6 м, перекид вперед з

м'ячом у руках і знову ривок.

3. Ходьба на руках з коченням м'яча перед собою. Партнер підтримує ноги.

4. Командна естафета з бігу на руках (як у впр. 3) з коченням м'яча перед собою. Довжина етапу - до 30 м.

5. Передачі м'яча біля стіни в парах зі зміною місць. Виконується з одним м'ячом.

6. Ривок з веденням м'яча від центру поля до лінії штрафного кидка, перекид вперед з м'ячом у руках і кидок по кільцю.

7. Серійні стрибки через бар'єри з веденням м'яча.

Бігові вправи для баскетболістів

Човник. Вихідна позиція - на лицьовій лінії. Починаємо: ривок до лінії штрафного кидка, ривок назад до лицьової лінії; ривок до центральної лінії, ривок назад до лицьової; ривок до лінії штрафного кидка протилежної кільця, знову повертаємося до лицьової; ривок до протилежної лицьової - і назад. Човник завершено! Часто лінію штрафного кидка замінюють на лінію 3-очкового кидка (8,325 метра від лицьової лінії).

- **Багатогоскоки** (він же оленячий біг). Це біг стрибками, при цьому коліно передньої ноги виносимо якомога вище. Намагаємося стрибати якомога далі і тягнути коліно. Відстань вибираємо від 30 до 100 метрів.

- **Біг з високим підніманням стегна.** Акцент на інтенсивність роботи ніг (виконувати якнайшвидше) і висоту піднімання стегна. Як мінімум - до паралельності з підлогою. Порада: не ставити на дистанцію (бо тут сенс у високій швидкості роботи, а не в подоланні дистанції), а ставити на час. Наприклад, почати з кількох підходів по 30 секунд кожен.

- **Пересування в захисній стійці.** Вихідне положення - кут баскетбольного майданчика. Починаємо рух в захисній стійці уздовж лицьової лінії в протилежний кут. Знову акцент ставиться на інтенсивність роботи ніг (і пам'ятаємо, що провідна нога розгортається носком у бік руху).

Намагаємося мінімально відривати ногу від паркету: чим вище Ви почнете підскакувати, тим складніше буде швидко змінити напрям руху. Як тільки опинилися в кутку - здійснюємо ривок по діагоналі через весь майданчик, розгортаємося, і переміщаємося в захисній стійці (вже в іншу сторону). Загалом: по 5 лицьових ліній кожним боком і 10 ривків - хороший спосіб тренування ігрової витривалості, швидкості переміщення в захисній стійці і розігрівання всіх м'язів.

8. Ривок з веденням м'яча на 5-6 м, стрибок через гімнастичного козла з підкидної дошки з м'ячем у руках.

9. Гра в «чехарду» з веденням м'яча кожним гравцем. Під час стрибка гравець бере м'яч у руки.

10. Різні види бігу з одночасним веденням двох м'ячів: з високим підніманням стегна, викидаючи прямі ноги вперед, підскоки на двох ногах і на одній нозі і т.д.

11. Передачі м'яча в парах з опором. Гравці в парі передають один одному м'яч від землі, відстань між ними 4-5 м. Захисник намагається перехопити м'яч. Вправа виконується спочатку на місці, потім в русі.

12. Те саме, що і у впр. 11. Передачі виконують на рівні грудей. Завдання захисника - ухилитися від м'яча.

13. Гра в «п'ятнашки» в парах з веденням м'яча обома гравцями.

14. Гра в «п'ятнашки» в передачах. Двоє ведучих передають один одному м'яч і намагаються заплямувати інших гравців, ведучих м'ячі, доторкнувшись до них м'ячем, не випускаючи його з рук. Зплямований гравець приєднується до ведучих.

15. М'яч котиться по землі з постійною швидкістю. Гравці перестрибують через м'яч на одній або двох ногах. Проводиться як змагання: перемагає той, хто зробить більше стрибків від лицьової до центральної або протилежної лицьової лінії.

16. Стрибки через бар'єри з передачею м'яча. Гравець перестрибує через 10-12 бар'єрів, що стоять підряд. Під час кожного стрибка він ловить і

віддає м'яч.

17. Стрибки через гімнастичні лави з веденням м'яча. Стрибки виконуються на одній або двох ногах, боком або спиною.

18. Гравець здійснює ривок на 5-6 м з веденням м'яча, а потім, підстрибуючи з підкидного містка, що стоїть під кільцем, забиває м'яч у кільце зверху.

Швидкість - це здатність гравця виконувати свої дії в найкоротші проміжки часу. Розвитку швидкості слід постійно приділяти увагу на тренуваннях. Доцільно поєднувати спеціальні вправи і роботу над швидкістю і технікою в умовах, близьких до гри, оскільки постійний ігровий цейтнот вимагає посиленої роботи, швидкості мислення та швидкості рухів.

На практиці роботи з баскетболістами доведено, що вправи зі штангою або гирею вагою 15-20% від власної ваги гравця розвивають рухову швидкість. Треба тільки стежити, щоб під час вправ з такими вагами швидкість руху не знижувалася. Робота з обтяженнями 70-80% від власної ваги гравця сприяє розвитку вибухової сили і стартовою швидкості. Однак необхідно пам'ятати, що застосовуються в основному для зміцнення зв'язок ізометричні вправи протипоказані для розвитку швидкості: м'язи втрачають еластичність, їх скорочення сповільнюються. Цей метод розвитку швидкісних якостей включає роботу в залі з м'ячами і тренування на стадіоні [12].

Розвиток швидкості за допомогою «сходів». Вправи з мотузкою драбиною, розташованої на підлозі, являють собою відмінний спосіб поліпшити швидкість роботи ніг, спритність, координацію рухів і загальну швидкість пересування по майданчику. Ці вправи є невід'ємною частиною безлічі програм для розвитку швидкості, спритності та швидкості і доповнюють різноманітні тренувальні комплекси в багатьох видах спорту.

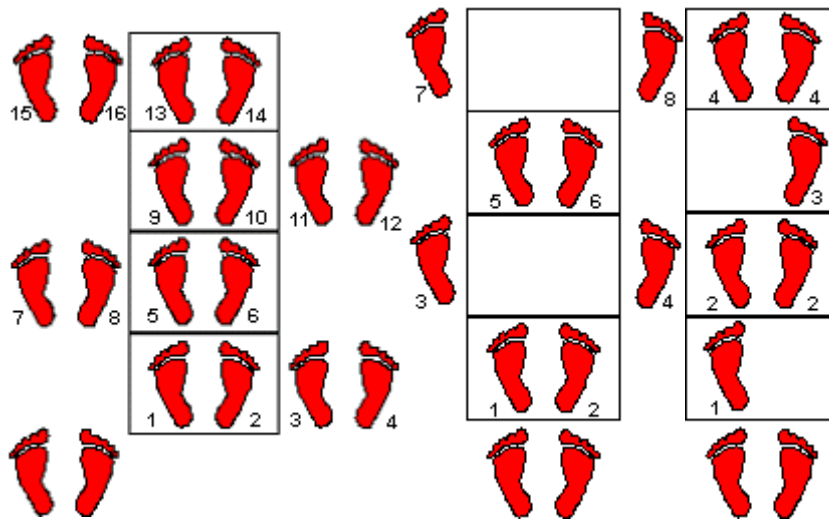
В основі цих вправ лежить принцип «Якість важливіша за кількість», а значить, після їх виконання Ви не втомитеся і не «зіб'єте» подих, як, наприклад, після «супер-човника». Найкраще починати виконання цих вправ на самому початку тренування, відразу після розігріву і розтяжки, тому що

м'язи повинні бути свіжими, для того щоб забезпечити хороші, якісні рухи.



Вправа № 1 - «класики». Це - одна з найпростіших вправ для розвитку спритності, яка підходить абсолютно всім.

- Почніть виконувати вправу, зайнявши вихідну позицію внизу сходів, ноги на ширині плечей.
- Стрибніть вперед, відштовхнувшись двома ногами, і приземлитесь в перший сектор сходів на ліву ногу.
- Далі, відштовхнувшись лівою ногою, знову стрибайте вперед, але приземляйтесь вже на дві ноги.
- Знову відштовхуємося двома ногами, стрибаємо вперед і приземляємося на праву ногу.



• Відштовхуючись тільки правою ногою, стрибаємо вперед і приземляємося на дві ноги. Це - один цикл. Повторюйте цей цикл, доки сходи не закінчаться.

Вправа № 2 - «всередину-назовні». Це ще одна базова вправа, тим не менше, вона дуже ефективна.

- Почніть вправу, поставивши ноги на ширині плечей перед початком сходів.
- Зробіть крок (Не стрибайте, а саме крокуйте) у першу секцію сходів спочатку лівою, а потім правою ногою.
- Після того, як права нога стала в першу секцію, негайно поставте ліву ногу зліва від наступної секції сходів, потім - праву ногу - праворуч від сходів.
- Знову, зробіть крок лівою ногою всередину сходів, а потім також ступніть правої (якби поверніться в попереднє положення).
- Повторюйте цю схему переміщення до тих пір, поки сходи не закінчаться.

Вправа № 3 - «крок у бік». Ця вправа потребує від Вас більшої концентрації і координації рухів. Зробіть кілька пробних спроб на невеликій швидкості, а вже після цього починайте працювати на повну потужність.

- Почніть вправу, розташувавшись біля лівого нижнього кута сходів (раніше ми починали вправу, перебуваючи по центру, а тепер треба трохи зміститися вліво).

- Зробіть крок на першу секцію лівою ногою, і не зупиняючись відразу крокуйте туди правої (наче виконуете настрибування, або зупинку стрибком; в оригіналі цей рух називається «1-2 motion», мінімізуйте час між кожним кроком).

- Тепер потрібно переміститися вправо від поточної секції, знову поставивши спочатку ліву, а потім праву ногу.

- Тепер зробіть крок по діагоналі вліво-вгору, знову використовуючи спочатку ліву, а потім і праву ногу.

- Переміщайтесь вліво, виходячи за межі сходи, спочатку лівою, а потім правою ногою. Ось ми і опинилися в початковому положенні.

- Продовжуйте рухатися аналогічним чином до кінця сходів. Якщо Ви вирішили виконати цю вправу кілька разів, то кожен раз починайте рух з протилежного боку сходів, таким чином, ваша провідна нога (у прикладі це ліва нога) буде регулярно змінюватися.

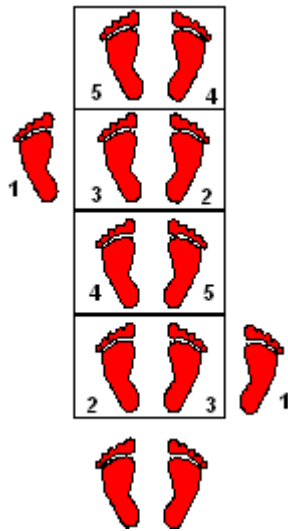
Вправа № 4 - «Танго». Ця вправа була названа на честь одного відомого танцю, і як тільки Ви його виконаєте - то відразу зрозумієте, чому.

- Почніть цю вправу ставши зліва-внизу від сходів (як і попередню вправу).

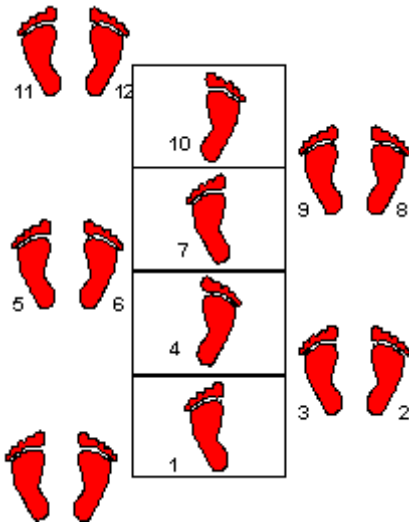
- Переступіть лівою ногою через свою праву ногу, і станьте в середину першої секції.

- Далі, не зупиняючись, поставте праву ногу на рівні поперечної планки між першою і другою секцією, і відразу поставте ліву ногу біля правої.

- Ця вправа виконується на рахунок 1-2-3, як у танці.



• З цього положення, права нога переступає через ліву, і стає в центр другій секції сходів, потім ліва нога



Вправа № 5 - «П'ять кроків». Це найскладніша вправа, з усіх представлених тут, для її виконання знадобиться дуже високий рівень підготовки і вроджена спритність. Але якщо Ви навчитеся виконувати цю вправу плавно, не збиваючись і на високій швидкості - більшість Ваших суперників просто не зможе встигати за Вашими переміщеннями.

- Стартова позиція - ноги на ширині плечей, стоїмо перед сходами по центру.
- Правою ногою стаємо праворуч від першої секції сходів, практично одночасно з цим поставте ліву ногу в першу секцію сходів.
- Права нога переміщається до лівої, після чого ліва переходить у другу секцію (тобто крокує вперед), а за нею відправляється права.
- Рух складається з 5 кроків - це перша фаза. Друга практично

аналогічна цій, але рух починається в лівій ноги. Вправу необхідно повторювати на всій довжині сходів.

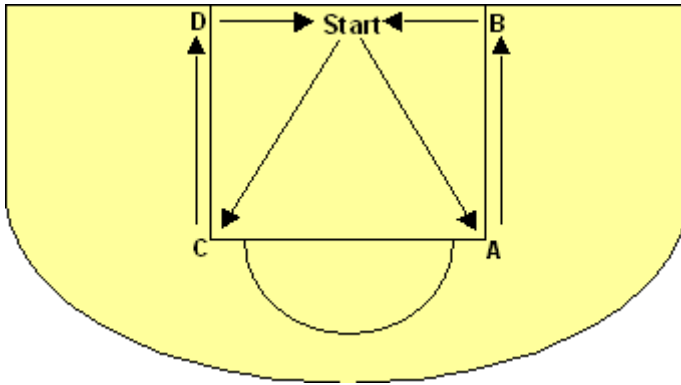
Вправи для тренування і розвитку швидкості

Почнемо з того, що під час гри в баскетбол, гравцеві доводиться виконувати ривки і прискорення на невеликі відстані (5,10,20 метрів), адже більше не дозволить сам майданчик. Так що відмінні результати в забігу на 100 метрів не завжди сприяють таким же успіхам при спробі втекти у швидкий відрив. Набагато важливіше буде здатність швидко «перемикається» між бігом вперед і назад, вліво і вправо.

Суміщення тренувань для розвитку спритності в комплексі з класичним тренуванням швидкості матиме неабиякий вплив на ігрові можливості. В результаті Ви зможете значно швидше подолати відстань від одного кільця до іншого, а так само зможете направити залишки енергії для виконання інших специфічних баскетбольних елементів, таких як стрибок, фінти або кидок [12].

Вправа № 1: супер човник

- Вихідна позиція - на лицьовій лінії під кільцем
- Почніть переміщення до точки «А» в захисній стійці
- Розворот і швидкий ривок від «А» до «В», увагу приділяємо мінімізації часу на розворот
- Від точки «В» приставним кроком в захисній стійці переміщаємося на стартову позицію
- Підскакуємо і доторкаємося до щита (ну або до кільця).
- Знову в захисній стійці переміщаємося до «С»
- Розворот і ривок від «С» до «D»
- Приставним кроком в захисній стійці повертаємося на вихідну позицію
- Вистрибуємо і доторкаємося до щита або кільця

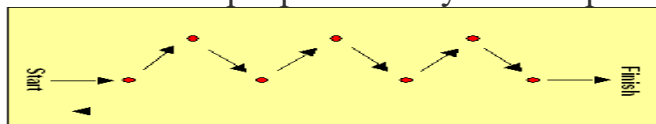


Супер човник

Вправа виконується 6-8 разів з 60-90 секундною перервою між ними. Як тільки перший гравець досягне точки «А» - другий починає рух. Велику кількість гравців можна розділити на 2 групи, розмістити на 2 кільцях і влаштувати невелике змагання.

Вправа № 2: зигзаг

- Розташуйте 4 маркера (це можуть бути абсолютно будь-які речі: фішки, м'ячі, камені і т.п.) на одній лінії на відстані близько 3 метрів один від одного
- Тепер станьте посередині між першим і другим конусом, відміряйте 3 метри в бік і поставте ще один маркер (всього потрібно буде поставити ще 3 маркера).
- Виконайте ривок до першого маркера - потім в захисній стійці рухаємося вліво - як дістанетеся до маркера - приставним кроком в захисній стійці вправо.
- Після останнього маркера виконуємо короткий ривок (3-5 метрів)



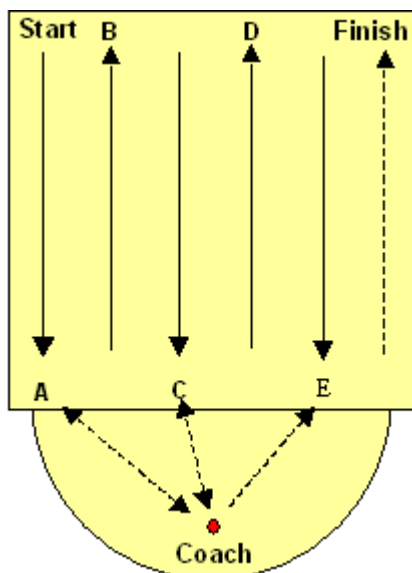
Вправа виконується 6-8 разів, перерва - це той час поки Ви дійдете до старту.

Вправа №3: човник з передачею м'яча

- Отже, рух починаємо з лицьової лінії (START). Кільце знаходиться зліва від Вас.
- Виконуємо ривок до точки «А» і отримуємо пас від партнера
- Відразу ж віддаємо передачу назад, розвертаємося і виконуємо ривок до лицьової лінії «В»
- У точці «В» вистрибуємо і доторкаємося до щита, сітки або кільця
- Приземлившись - знову вибігаємо на периметр отримуємо пас і повертаємо його назад
- Знову ривок до кільця, стрибок, повертаємося до тренера, отримуємо пас і але тепер не віддаємо його назад
- Розвертаємось і виконуємо швидкий дриблінг до кільця.

Човник і пас

Вправа повторюється 4-6 разів, з невеликою перервою (60-90 секунд), або практично без перерви - якщо Ви вже дуже крутий гравець! Передачу краще віддавати з трьох-очкової лінії, а отримувати її, як видно з малюнка, потрібно в районі лінії для штрафного (вільного) кидка.



Човник з передачею м'яча

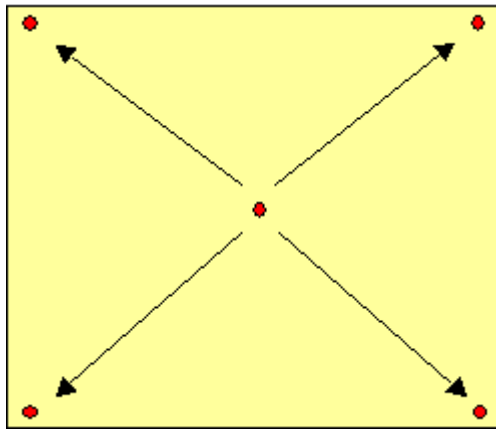
Вправа № 4: квадрат

- Для початку тренування позначте квадрат розмірами 6х6 метрів (в оригіналі пропонується 6х6 ярдів, що приблизно становить 5,5 метрів).

Поставте якийсь маркер посередині квадрата - це і буде стартовою позицією

- Кожному з вершин квадрата потрібно придумати назву (1,2,3,4 або А, Б, В, Г). Тренер або Ваш партнер називає вершину квадрата у випадковому порядку

- Як тільки названа вершина - гравець здійснює ривок до неї, і такий же ривок на стартову позицію, тобто в центр квадрата. Як тільки гравець досягає центру - тренер (партнер) називає наступну вершину.



Квадрат

Вправа виконується протягом 60-90 секунд. Потім можна помінятися ролями. Для початку буде достатньо 2-3 підходи, а потім переходите до 4-6 підходам з 1-2 хвилинною перервою. Якщо Ви тренуєте групу гравців - то міняйте їх кожні 60 секунд. Ця вправа класно об'єднує тренування як фізичного, так і психологічного стану. Цікаво дивитися на те, як часто втомлений гравець не в стан згадати номер вершини, до якої він повинен бігти.

Поєднуйте ці вправи для розвитку швидкості баскетболістів з іншими швидкісними тренуваннями. Разом вони допоможуть значно збільшити швидкість і якість переміщення по майданчику [12].

Вправи для розвитку швидкості у баскетболістів.

- Високі старту на дистанцію 5-10 м за сигналом на час - в парах, трійках гравців, підібраних за вагою, росту, швидкості. Виконуються обличчям вперед, потім спиною вперед.

- Низькі старту на дистанцію 5-10 м. Виконуються так само, як у впр. 5, але з веденням м'яча.

- Старту обличчям або спиною вперед на дистанцію 5-10 м. М'яч знаходиться на відстані 3 м від старту. Гравець повинен взяти м'яч і вести його вперед. Можна виконувати в парах, трійках. Вправа корисна для розвитку стартової швидкості.

- Те саме, що і попереднє, на дистанції 50-100 м - для розвитку рухової швидкості. Виконується на час.

- Біг на дистанцію 30-40 м з високим підніманням стегна, що переходить у прискорення на таку ж дистанцію. Цю саму вправу можна виконувати з веденням одного або двох м'ячів.

- Біг з доторканням гомілкою сідниць на 30-40 м з переходом у прискорення на ту саму дистанцію.

Біг з підскіками поперемінно на лівій і правій нозі на 30-40 м з переходом у прискорення на таку саму дистанцію, з веденням і без ведення м'яча.

- Стрибки на двох ногах вперед (ноги разом) на дистанцію 30-40 м з переходом у прискорення (біг) на ту саму дистанцію. Цю вправу можна виконувати з веденням одного або двох м'ячів.

- Ривок на 15-40-60 м з обертанням м'яча навколо корпусу, шиї.

- Швидкий біг з високого старту з передачею м'яча з руки на руку.

Проводиться як змагання двох-трьох гравців на час. Дистанція - до 50 м.

- Те саме, що в попередньому, з імітацією обманних рухів.

- Передача м'яча в парах під час швидкісного бігу. Один гравець біжить обличчям вперед, інший - спиною вперед.

- Швидкісний біг центрального гравця спиною вперед з передачею йому 3-4 м'ячів гравцями, які рухаються обличчям до нього, перебуваючи на

відстані 4-5 м. Дистанція - до 100м.

- Максимально швидкий підйом і спуск по сходах з урахуванням частоти рухів. Проводиться як змагання двох-трьох гравців на час-від 20 до 40 с.

- Командна естафета з веденням м'яча по легкоатлетичного стадіону на дистанції 100 м. Гравці повинні передавати м'яч з рук в руки після 100-метрового прискорення. У командах може бути 5-10 чоловік.

- Швидкісне ведення м'яча від лицьової до штрафної лінії, повернення до щита із закиданням м'яча в кільце. Потім ведення до центру і назад, до протилежної штрафної і назад. Проводиться як змагання двох гравців.

- Те саме, що і попереднє, але з веденням двох м'ячів.

Розвиток швидкості рук.

Розвитку швидкості руху рук в нашому баскетболі приділяється дуже мало уваги, хоча від правильної, швидкої роботи рук у грі залежить дуже багато. Сильні, чіпкі руки часто допомагають виграти боротьбу за відскік м'яча від щита, боротьбу на підлозі. Тренувати силу і чіпкість кистей, пальців рук необхідно постійно. Для цієї мети найкраще підходять вправи з тенісними м'ячами, еспандером, віджимання від підлоги на пальцях, виси і підтягування на канаті.

Вправи для розвитку швидкості рук

- Ведення одного-двох м'ячів.
- Передачі двох-трьох м'ячів біля стіни на час - 30-40 с.
- Відбиття або ловля двох-трьох тенісних м'ячів, стоячи спиною до стіни на відстані 2-3 м.
- Передачі біля стіни правої руки з одночасним веденням лівою рукою.
- Жонгливання двома-трьома тенісними м'ячами однією і двома руками.
- Два гравці, лежачи на животі на відстані 2-3 м один від одного, передають один-два-три м'ячі на час - 30-40 с. Проводиться як змагання між

парами на кількість передач.

- Те саме, що і попереднє, але в положенні сидячи.
- Ведення трьох м'ячів на час - 30 с.
- Дриблінг біля стіни на витягнутих руках двома м'ячами на час - 30-40

с. Проводиться як змагання на кількість ударів м'яча.

- Відбиття, ловля і передача п'яти-шести-семи м'ячів у високому темпі на час - до 30 с.

Як зміцнити пальці рук

Набір вправ, які допоможуть зміцнити пальці рук, стати набагато міцніше, а значить - знизити ризик травм від випадкового зіткнення з суперником, з м'ячем що відскочив або при невдалому контакті з чимось ще. Якщо регулярно виконувати хоча-б частину з наведених нижче вправ, то пальці стануть не тільки сильними, але також більш гнучкими і чіпкими. Та й у боротьбі за спірний м'яч (та, в якій намагаються вирвати м'яч у суперника з рук) з'явиться набагато більше шансів.

Вправи для зміцнення пальців рук

Перша вправа, вона ж і базова. Вихідна позиція - в метрі-півтора від стіни. Нахиляєте все тіло вперед і падаєте на стіну. А для того, щоб зупинити падіння - виставляємо вперед руки і впираємося пальцями в стіну. Такий собі «упор лежачи», тільки лягати доведеться на стіну. Намагайтеся не просто увіткнути пальці в стіну (так і зламати їх можна), а амортизувати, пружинити ними.

Друга вправа для пальців рук полягає в стисканні м'ячика від великого тенісу, при цьому стискайте виключно пальцями. Також стискати можна кистьовий тренажер, головне - стискайте пальцями.

Турнік допоможе не тільки накачати м'язи рук, а й зміцнити пальці. Як? Просто спробуйте провісити як можна довше, утримуючись тільки пальцями. Хват знизу і тримайтеся пальцями. На скільки Вас вистачить?

Віджимання на пальцях також можуть допомогти в процесі зміцнення пальців рук. Навантаження на суглоби досить високе, тому я рекомендую

почати з кількох повторень, а потім уже поступово збільшувати навантаження. Складно (боляче) віджиматися на пальцях? Спробуйте прийняти упор лежачи стоячи на колінах - навантаження зменшиться, а ефект все одно буде непоганим.

РОЗВИТОК ВИТРИВАЛОСТІ БАСКЕТБОЛІСТА.

Витривалість - одна з головних складових баскетболу. Витривалість - здатність до тривалого виконання будь-якої діяльності без зниження її ефективності. Рівень розвитку витривалості визначається насамперед функціональними можливостями серцево-судинної і нервової системи, рівнем обмінних процесів, а також координацією діяльності різних органів і систем. Крім того, на витривалість впливає рівень розвитку координації рухів, сили психічних процесів і вольових якостей.

Під загальною витривалістю розуміють витривалість в тривалій роботі помірної інтенсивності. Добре розвинена витривалість є фундаментом спортивної майстерності. Спеціальна витривалість - це витривалість до певної діяльності. Для баскетболіста необхідна швидкісна витривалість, яка дозволяє підтримувати високу швидкість протягом всієї гри [12].

При розвитку витривалості необхідна наступна послідовність постановки завдань:

- виховання загальної витривалості
- виховання швидкісної і швидкісно-силової витривалості
- виховання ігровий витривалості

Тренування і розвиток загальної витривалості

Фізіологічною основою для розвитку загальної витривалості є розвиток аеробних здібностей. На виробництво аеробного енергії впливають 3 фактори:

- Ефективність переробки кисню нашими легкими;
- Здатність серця перекачувати потрібну кількість збагаченої киснем крові за певний проміжок часу;

- Здатність серцево-судинної системи забезпечити м'язи кров'ю, яка була збагачена киснем.

Всі ці фактори взаємопов'язані і розвиваються (тренуються) одними і тими ж методами - за допомогою постійних інтенсивних повторень (біг, плавання, спортивні ігри). Прикладами вправ для розвитку загальної витривалості можуть служити:

Кроси. Куди вже без цієї чудової вправи, приділяйте їй від 15 до 30 хвилин протягом одного тренування, спрямованої на поліпшення загальної фізичної підготовки. Причому, бігати потрібно по пересіченій місцевості, робити короткі прискорення або використовувати обтяжувачі.

Стрибки на скакалці. На початку тренування роблять 2-3 підходи по 3 хвилини, з 30-секундними перервами між ними; в кінці тренування - 6 підходів. Важливо весь час міняти темп стрибків, то прискорюючись, то вповільнюючись.

Пам'ятайте про важливість дотримання темпу виконання вправ.

Вправи для розвитку спеціальної витривалості

Швидкісне ведення 1-2 м'ячів у парах (човником):

- від лицьової лінії до штрафної і назад;
- до центру і назад;
- до протилежної штрафної і назад;
- до протилежної лицьової і назад.

Ускладнений варіант - з попаданням кожен раз в кільце.

Вправа виконується потоком. Баскетболісти вишикувані в колону по одному, у перших трьох по м'ячу (якщо м'ячів достатньо, то у кожного). Перший починає вправу - передачі і ловля м'яча в стіну без ведення м'яча з просуванням вперед, кидок однією рукою зверху в русі, підбір м'яча, ведення до бокової, стрибки поштовхом двома (однієї) одночасно обертаючи м'яч навколо тулуба (або ведення навколо тулуба правої і лівої) до середньої лінії, ведення м'яча з поворотами або зміною напрямку перед собою, кидок з місця або штрафної, м'яч передають наступному або баскетболіст стає в кінець

колони. Як тільки гравець виконав передачі в русі, вправа починає наступний

Учні стоять у колоні по одному на перетині бокової і лицьової ліній. Перший посилає м'яч вперед, виконує прискорення і як тільки м'яч один раз вдариться об майданчик ловить його двома руками, переходить на ведення м'яча, веде м'яч на максимальній швидкості, кидок в кільце після двох кроків. Після кидка підбирають м'яч і йдуть в протилежний кут майданчика і починає вправу спочатку. Так гравець проходить 7-10 кіл.

Упор присівши, м'яч внизу. Просування вперед по прямій, перекочуючи руками м'яч (два м'ячі, три м'ячі)

Гра в баскетбол 6 таймів по 10 хв. Відпочинок між першим і другим таймом 5 хв., між другим і третім 4 хв., між третім і четвертим 3 хв., між четвертим і п'ятим 2 хв., між п'ятим і шостим 1 хв.

Вивчення закономірностей адаптації організму людини до спортивних навантажень є одним з найважливіших завдань спортивної фізіології, оскільки отримання нових знань про механізми адаптації дозволяє більш обґрунтовано підійти до планування і реалізації навчально-тренувального процесу. Спортивні рухові дії надзвичайно різноманітні і відрізняються своєю координаційною структурою, інтенсивністю (потужністю) виконуваної м'язової роботи, кількістю м'язів, що беруть участь у діяльності, кількістю і швидкістю прикладених м'язових зусиль.

3.2. Методи та дослідження

Спортсмени були розділені на 3 групи - «Баскетболісти», «бігуни на короткі дистанції», «бігуни на довгі дистанції». М'язове навантаження задавалося на біомеханічному комплексі «Biodex System 3 Pro». Випробовувані виконували підошовне згинання стопи в умовах ізометричного напруження м'язів гомілки на нерухому платформу комплексу. При виконанні м'язової навантаження випробуваний контролював величину м'язового зусилля по динамограмі, відображеної на екрані монітора

комплексу Biodex.

Найбільша сумарна тривалість утримання ізометричного зусилля за всі три підходи зареєстрована у бігунів на довгі дистанції і склала 115,1 с, а найменша - у баскетболістів (84,7 с). В третьому підході у баскетболістів спостерігалася тенденція до зменшення тривалості ізометричного скорочення на 4,7 с, а у бігунів на короткі дистанції - до збільшення, в порівнянні з першим підходом на 3,8 с. У бігунів на довгі дистанції найтриваліше ізометричне напруження реєструвалося в 2 підході (44,4 с).

З аналізу даних, видно, що коефіцієнт реципрокності м'язів гомілки вище у баскетболістів у всіх 3 підходах, в порівнянні з іншими групами піддослідних. Найнижчий коефіцієнт реципрокності виявлено у бігунів на довгі дистанції у всіх 3 підходах. Необхідно відзначити, що у баскетболістів коефіцієнт реципрокності незначно змінювався при завершенні статичного утримання, у бігунів на короткі дистанції зареєстровано зниження коефіцієнта реципрокності до закінчення роботи, а у бігунів на довгі дистанції даний показник практично не змінювався протягом усього утримання.

Виходячи з отриманих даних, можна зробити висновок, що бігуни на довгі дистанції здатні найбільше час утримувати статичну електрику м'язів гомілки в порівнянні з іншими групами піддослідних. У баскетболістів виявлена найвища сумарна активність м. *gastrocnemius*. При цьому сумарна амплітуда ЕМГ досліджуваних м'язів у баскетболістів знижувалася при завершенні утримання статичного зусилля в порівнянні з початковим періодом. Коефіцієнт реципрокності м'язів-антагоністів гомілки при ізометричному скороченні був вище у баскетболістів, а найменший - у бігунів на довгі дистанції.

У цій серії експериментів випробовувані виконували багаторазові концентричні скорочення (підшовне згинання стопи) до довільного відмови.

Частота рухів становила 1 Гц. М'язове навантаження задавалася керуючою панеллю комплексу Biodex, контроль з боку випробуваного не був потрібен.

Аналіз загальної кількості концентричних скорочень в кожному з 3 підходів показав, що достовірних відмінностей між порівнюваними групами за цим показником не спостерігалось.

Бігуни на короткі дистанції виконували дещо більше реалізацій - 100,6, баскетболісти - 90,8, бігуни на довгі дистанції - 90,7. Необхідно відзначити, що у баскетболістів зменшувалася кількість реалізацій в 3 підході, у бігунів на короткі дистанції змін практично не було, а у бігунів на довгі дистанції число реалізацій збільшилася в 2 підході і незначно знижувався в 3 підході.

В процесі виконання багаторазових концентричних скорочень до довільного відмови змінювалося взаємодія м'язів-антагоністів, що відбилося в величинах коефіцієнта реципрокності в різні періоди роботи і тривалості затримки активації *m. tibialis anterior* в порівнянні з моментом активації *m. gastrocnemius*.

З аналізу даних, виявлено, що у баскетболістів коефіцієнт реципрокності зменшувався при завершенні роботи на 10,4%, а у бігунів на короткі дистанції цей показник знижувався на 4,5% до закінчення багаторазових реалізацій в порівнянні з початком. У бігунів на довгі дистанції виявлялася тенденція до збільшення коефіцієнта реципрокності на 3,3% в порівнянні з початком.

Звертає на себе увагу значна різниця величини коефіцієнта реципрокності баскетболістів в порівнянні з бігунами на короткі і довгі дистанції. При аналізі порядку активації м'язів-антагоністів під час виконання багаторазових концентричних скорочень виявлені деякі особливості в характері активності досліджуваних м'язів в залежності від спортивної спеціалізації випробовуваних.

Випробовувані виконували багаторазові ексцентричні м'язові скорочення до довільного відмови. У цьому випадку напрямок переміщення платформи комплексу відповідало тильному згинанню стопи, а спортсмени

пручалися руху платформи. Величина зусилля дорівнювала 110% МПС, що розвивається в умовах ізометричного зусилля. Випробовувані контролювали м'язове зусилля по дінамограмми, яка відображається на екрані комплексу Biodex. На відміну від % 80 70 60 50 40 30 20 10 0 Баскетболісти почат Бігуни на короткі дистанції середина Бігуни на довгі дистанції кінець 9 попередніх серій експериментів, випробовувані виконували лише в 2 підходи по причині ліміту часу, необхідного для забезпечення комфортного стану обстежуваних протягом усього експерименту.

Результати дослідження показали, що в середньому по групі величина зусиль при виконанні ексцентричних скорочень була вище у баскетболістів - $213,0 \pm 10,1$ Н. м У бігунів на короткі та довгі дистанції величина зусиль статистично достовірно не відрізнялася - $131,2 \pm 37,9$ і $157,1 \pm 24,5$ Н.м, відповідно, але була значно нижче в порівнянні з баскетболістами.

Найбільша кількість реалізацій виконували бігуни на довгі дистанції - 180,3, дещо менше баскетболісти - 144,6, у бігунів на короткі дистанції зареєстровано найменшу кількість реалізацій - 115,1. Необхідно відзначити, що у бігунів на довгі дистанції кількість реалізацій у 2 підході збільшилася на 19,6 у порівнянні з 1 підходом, в той час як у баскетболістів і бігунів на короткі дистанції, навпаки, виявилася тенденція до зниження на 35,1 і 2, 7 реалізацій відповідно.

З аналізу даних, слід, що найбільший коефіцієнт реципрокності м'язів гомілки при виконанні багаторазових ексцентричних скорочень був виявлений у баскетболістів, а найменший - у бігунів на довгі дистанції. У баскетболістів у 2 підході в порівнянні з 1 коефіцієнт реципрокності збільшувався в середньому на 5,6%, а у бігунів на короткі дистанції на - 8,5%, але зміни коефіцієнта реципрокності від початку роботи до її завершення були незначними.

У бігунів на короткі дистанції коефіцієнт реципрокності в 1 підході на протязі всієї роботи практично не змінювався, а в 2 підході збільшився на 9,7% при завершенні роботи. У бігунів на довгі дистанції спостерігалася

аналогічна тенденція збільшення в 1 підході коефіцієнта реципрокності на 3,5%, а в 2 підході - на 2,5% в порівнянні з початком реалізацій. З аналізу даних електроактивних м'язів-антагоністів при реалізації багаторазових ексцентричних скорочень виявлені відмінності у порівнюваних груп випробовуваних.

У баскетболістів при завершенні роботи час затримки *m. tibialis anterior* вкорочувалася - на 41,7% в порівнянні з початком реалізацій. У той час як у бігунів на короткі та довгі дистанції певну затримку активації *m. tibialis anterior*, навпаки, збільшувалася при завершенні роботи. Так, на початку роботи у бігунів на короткі дистанції затримка склала - 65,0 мс, а при завершенні збільшилася на - 21,4% ($P < 0,05$).

Під час ведення м'яча амплітуда ЕМГ активності невелика, але вона різко зростає в процесі двох кроків, що передують відштовхування від опори, і досягає максимуму при виконанні стрибка вгору для реалізації кидка в кільце. Так, амплітуда електроактивних *m. gastrocnemius* при веденні м'яча дорівнювала 154,6 мкВ, виконанні двох кроків - 102,3 мкВ, а в фазі подседання - 143,3 мкВ. У той же період часу бігуни на короткі і довгі дистанції виконують серію з 6-7 бігових кроків, що характеризуються відносно стандартними патернами ЕМГ-активності робочих м'язів.

На особливу увагу з урахуванням завдань нашого дослідження заслуговує вивчення характеристик ЕМГ-активності в фазах підседання і відштовхування, що виділяються на основі відповідних граничних моментів в структурі бігового кроку у бігунів на короткі та довгі дистанції, а так само в структурі рухової дії у баскетболістів (постановка лівої ноги на опору і відштовхування цієї ж ногою для забезпечення стрибка вгору і подальшого кидка м'яча на належній висоті). Саме в цих фазах в найбільш чистому вигляді проявляється ексцентричне і концентричне скорочення *m. gastrocnemius* і *m. tibialis anterior*.

Зміст фізичної вправи складають дії та основні процеси, які відбуваються в організмі тренуваного. Ці складні процеси можуть

розглядатися в різних аспектах: психологічному, фізіологічному, біологічному, біомеханічному, ідеологічному та ін. Від особливостей змісту певної фізичної вправи значною мірою залежить її форма, яка є її внутрішньою та зовнішньою структурою (побудова, організація). Внутрішня структура характеризує те, як пов'язані між собою різні процеси функціонування організму під час виконання вправи, як вони співвідносяться, взаємодіють та узгоджуються один з одним. Зовнішня структура фізичної вправи – це її видима форма, яка характеризується співвідношенням просторових, часових та динамічних (силових) параметрів рухів.

Технічна підготовленість баскетболістів 15-16 років, насамперед, є педагогічним процесом, тому вона підпорядковується специфічним вимогам її організації. Ці вимоги формують в загальному вигляді теорія і методика фізичного виховання, що і визначило необхідність вивчення науково методичної літератури з проблемами удосконалення технічної підготовленості.

Аналіз літератури з фізіології дає можливість розглянути значення технічної підготовленості на даному етапі підготовки юних баскетболістів 15-16 років й ефективність процесу адаптації з погляду компонентів фізіологічного чинника.

Аналіз літератури з психології дає можливість виявити психологічну підготовку баскетболістів. Метою її формування й удосконалення значимих для спортсмена якостей особистості шляхом оптимізації свідомого відношення гравців до своєї діяльності в процесі гри.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. В ході дослідження встановлено, що тимчасові характеристики м'язових скорочень у представників ситуаційного та стереотипних видів спорту різні. Встановлено, що найбільша тривалість утримання ізометричного зусилля і більш істотне число реалізацій ексцентричних скорочень зареєстровані у бігунів на довгі дистанції. Достовірних відмінностей в кількості концентричних скорочень у представників порівнюваних груп не спостерігалось. Динамічні характеристики у баскетболістів і бігунів на короткі та довгі дистанції статистично значуще не відрізняються. Величина максимального довільного скорочення була більше у баскетболістів, у бігунів на короткі та довгі дистанції величина практично не відрізнялася, але була нижчою в порівнянні з баскетболістами.

2. При вивченні параметрів електричної активності при виконанні м'язових скорочень у представників різних спортивних спеціалізацій були виявлені відмінності. Величина сумарної амплітуди *m. gastrocnemius* за весь період виконання скорочень різного типу до довільного відмови залежала від спортивної спеціалізації випробовуваних. У баскетболістів найбільша сумарна амплітуда *m. gastrocnemius* зареєстрована при ізометричному типі скорочення (269,9 мВ / с), у бігунів на короткі (321 мВ / с) і довгі (279,9 мВ / с) дистанції - при концентричному скорочення.

3. Виявлено, що регуляція м'язових скорочень залежить від специфіки обраного виду спорту:

- в період завершення ізометричного скорочення сумарна амплітуда електроміограми (ЕМГ) *m. gastrocnemius* і *m. tibialis anterior* у баскетболістів знижувалася в діапазоні від 25,3% до 34,5% в порівнянні з початковим періодом роботи, а при концентричному скороченні зниження електроактивних знаходилося в діапазоні від 19,4% до 25,3%. У бігунів на короткі та довгі дистанції даний показник в різні періоди роботи залишається практично незмінним;

- відносна стабільність сумарною електроактивних *m. gastrocnemius* в

різні періоди виконання скорочень різного типу до довільного відмови супроводжувалася різноспрямованими змінами середньої амплітуди турне і їх частоти. Так, у бігунів на короткі дистанції порівняльна незмінність сумарною амплітуди активності *m. gastrocnemius* в процесі виконання концентричних скорочень обумовлювалася незначним підвищенням середньої амплітуди турне 6,9% і достовірним зниженням частоти турне 8,5% в кінці роботи;

- реципрокні відносини м'язів-антагоністів гомілковостопного суглоба, що відбиваються в значеннях коефіцієнта реципрокності і часу затримки активації *m. tibialis anterior*, при реалізації концентричних і ексцентричних м'язових скорочень більш виражені у представників циклічних видів спорту (бігунів), ніж у баскетболістів.

4. Специфічні зміни електричної активності м'язів у спортсменів порівнюваних груп в ході виконання ізометричних, концентричних і ексцентричних скорочень свідчать про формування в процесі тренувань різного спрямування відповідного фонду моторних команд, реалізація яких визначає особливості регуляції кінематичних і електроміографічні параметрів м'язових скорочень у спортсменів різних спеціалізацій.

ВИСНОВКИ

1) М'язове скорочення викликається імпульсом рухового нерву. Руховий нерв звільняє Ацх, який відкриває іонні канали у мембрані м'язової клітини, тим самим забезпечуючи надходження натрію у м'язову клітину (деполяризація). При достатній деполяризації клітини виникає потенціал дії і відбувається м'язове скорочення.

2) Чим більше активується рухових одиниць і м'язових волокон, тим більше сила, що виробляється.

3) Існують три типи м'язового скорочення: концентричне, при якому м'яз скорочується, статичне (ізометричне), при якому м'язове скорочення не здійснюється при зміні кута суглобу, ексцентричне, при якому м'яз подовжується.

4) Збільшення виробництва сили досягається за рахунок залучення в роботу великої кількості рухових одиниць.

5) Кожний суглоб має свій оптимальний кут, при якому м'язи, які забезпечують рух суглобу виробляють максимальну величину сили. Кут залежить від відносного положення м'язових прикріплень до кістки та навантаження на м'яз.

6) Електронейроміографія – діагностичне дослідження функціонального стану м'яз та периферичної нервової системи. За допомогою біоелектричного аналізу визначають активність м'язових та нервових волокон.

7) Одним з методів тренувань є ізометричні навантаження на м'язову систему. Ізометричні вправи використовуються у всіх видах спорту, які пов'язані з необхідністю фізичних зусиль. Актуальність вивчення фізіологічних реакцій організму на ізометричні навантаження у спортсменів-баскетболістів.

8) Тривалі ексцентричні вправи, які вимагають мінімум енергії і, отже, кисневої підтримки, ідеально підходять для відновлення обох порушень у такій популяції, а також збільшення сили і потужності для всіх спортсменів.

Нарешті, незважаючи на те, що еластичні властивості м'язів часто приписують колагену та сухожиллям (структурам поза м'язовими волокнами), дані свідчать про те, що гігантський білок титин може зробити значний внесок у ці важливі адаптивні функції м'язових волокон.

9) Вивчення закономірностей адаптації організму людини до спортивних навантажень є одним з найважливіших завдань спортивної фізіології, оскільки отримання нових знань про механізми адаптації дозволяє більш обґрунтовано підійти до планування і реалізації навчально-тренувального процесу. Спортивні рухові дії надзвичайно різноманітні і відрізняються своєю координаційною структурою, інтенсивністю (потужністю) виконуваної м'язової роботи, кількістю м'язів, що беруть участь у діяльності, кількістю і швидкістю прикладених м'язових зусиль.

10) При вивченні параметрів електричної активності при виконанні м'язових скорочень у представників різних спортивних спеціалізацій були виявлені відмінності. Величина сумарної амплітуди *m. gastrocnemius* за весь період виконання скорочень різного типу до довільного відмови залежала від спортивної спеціалізації випробовуваних. У баскетболістів найбільша сумарна амплітуда *m. gastrocnemius* зареєстрована при ізометричному типі скорочення (269,9 мВ / с), у бігунів на короткі (321 мВ / с) і довгі (279,9 мВ / с) дистанції - при концентричному скорочення.

11) Виявлено, що регуляція м'язових скорочень залежить від специфіки обраного виду спорту:

- в період завершення ізометричного скорочення сумарна амплітуда електроміограми (ЕМГ) *m. gastrocnemius* і *m. tibialis anterior* у баскетболістів знижувалася в діапазоні від 25,3% до 34,5% в порівнянні з початковим періодом роботи, а при концентричному скорочення зниження електроактивних знаходилося в діапазоні від 19,4% до 25,3%. У бігунів на короткі та довгі дистанції даний показник в різні періоди роботи залишається практично незмінним;

- відносна стабільність сумарною електроактивних *m. gastrocnemius* в

різні періоди виконання скорочень різного типу до довільного відмови супроводжувалася різноспрямованими змінами середньої амплітуди турне і їх частоти. Так, у бігунів на короткі дистанції порівняльна незмінність сумарною амплітуди активності *m. gastrocnemius* в процесі виконання концентричних скорочень обумовлювалася незначним підвищенням середньої амплітуди турне 6,9% і достовірним зниженням частоти турне 8,5% в кінці роботи;

- реципрокні відносини м'язів-антагоністів гомілковостопного суглоба, що відбиваються в значеннях коефіцієнта реципрокності і часу затримки активації *m. tibialis anterior*, при реалізації концентричних і ексцентричних м'язових скорочень більш виражені у представників циклічних видів спорту (бігунів), ніж у баскетболістів. Вивчення закономірностей адаптації організму людини до спортивної діяльності є однією з важливіших задач фізіології спорту, оскільки отримання нових знань про механізми адаптації дозволяють більш обґрунтовано підходити до планування та реалізації учбового та тренувального процесу. Спортивні рухові дії надзвичайно різноманітні та відрізняються своєю координаційною структурою, інтенсивністю м'язової роботи, кількістю м'яз, які задіяні в активності.

Пристосувальні реакції організму людини поділяються на термінові та довготривалі. Термінова адаптація виникає при впливі одноразового подразника або одноразовому виконанні рухової дії. Такий вид адаптації недосконалий, в її формуванні беруть участь готові функціональні механізми.

Адаптація до м'язової діяльності є складним процесом, який розвивається на різних рівнях організації людського організму. При адаптації до м'язової діяльності відбувається системна відповідь організму, яка спрямована на досягнення високого спортивного результату, а також мінімізацію біологічної, психологічної та соціальної ціни за це. З цих позицій адаптацію до тренувальних та змагальних навантажень треба розглядати, як багатоступінчастий процес, в результаті якого формується нова програма реагування. При цьому сам процес пристосування, його динаміка та

функціональні механізми визначаються станом та співвідношенням зовнішнього середовища та внутрішніх умов організму.

У діяльності організму скорочення м'язів виражається у розвитку напруги, її скороченні або подовженні. Ступінь прояву кожного з цих видів акту скорочення залежить від умов, в яких здійснюється скорочення м'язу.

Розрізняють ізометричне, концентричне, ексцентричне та ауксотонічне скорочення м'язів.

Кожне з цих скорочень по різному впливає на м'язи. Це пов'язано з тим, що зусилля, які розвиваються м'язами при різних типах м'язового скорочення відрізняються за своєю величиною.

Оскільки м'яз виробляє силу, будь-яка значна зміна нормального характеру роботи м'яза може призвести до його болючості, якщо характер або величина зміни вироблення сили є значною (наприклад, нова вправа або незвичайна кількість повторень тощо). Оскільки пошкодження м'язів, спричинене фізичними вправами, є досить поширеним явищем, механізмам, відповідальним за травму, відновлення та захист, приділено досить багато уваги. У визначенні м'язової реакції на травму або травму ці дослідження значною мірою сприяли розумінню процесу відновлення м'язів і запобігання пошкодженню м'язів.

Електронейроміографія є достатньо нешкідливим методом дослідження. Для її проведення протипоказань практично немає. В деяких випадках треба просто підібрати адекватні та відповідні методики: при наявності в анамнезі операцій на серце необхідно уникати значної стимуляції в області плечового сплетення, при голчастій електронейроміографії, в області уколу не повинно бути значних уражень (запальних процесів, гнійників, відкритих ран), під час досліджень людина повинна бути в адекватному стані (відсутність алкогольного та наркотичного сп'яніння, психозу), при порушенні згортання крові, у місцях уколу може утворюватися невелика гематома.

Тому, у цій роботі виявили конкретні параметри, які характеризують

стан певних функціональних систем організму, вивчили закономірності адаптації організму людини до напруженої м'язової діяльності, дослідили механізми регуляції рухових дій у спортсменів- баскетболістів, які адаптовані до фізичних напружень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабушкін В. З. Техніко-тактична підготовка баскетболістів. — Київ : Здоров'я , 1976. 7 с.
2. Волков Л.В. Теорія спортивного відбору / Л.В. Волков. — К.: Весна, 1997. — 128 с.
3. Гомельський А. Я. Баскетбол: секрети майстерності: 1000 баскетбольних вправ. — М. — 1997.
4. Джон Р. Вуден. Сучасний баскетбол. — М.: Фізична культура та Спорт. — 1987.
5. Дубровський В.І. Спортивна медицина / В.І. Дубровський. — М.: Владес, 1999. — 480 с.
6. Заброцький М. М. Основи вікової психології. — Тернопіль. — 2004.
7. Зельдович Т. А. Підготовка юних баскетболістів. — М. — Фізкультура та Спорт. — 1964.
8. Келлер В.С. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів / В.С. Келлер, В.М. Платонов. — Львів: Українська спортивна асоціація, 1993. — 270 с.
9. Куц О.С. Фізкультурно-оздоровча робота з учнівською молоддю / О.С. Куц. — Київ: Континент ПРИМ, 1995. — 124 с.
10. Мухін В.Н. Фізична реабілітація / В.Н. Мухін. — К.: Олімпійська література, 2000. — 423 с.
11. Неведомська Є. О. Анатомія та фізіологія нервової системи: навч. посіб. для практичних робіт для студ. вищ. навч. закл. / Євгенія Олексіївна Неведомська. — К. : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2017. — 40 с.
12. Платонов В. Н. Загальна теорія підготовки спортсменів в Олімпійському спорті. — К.: Олімпійська література. — 1997. 351-392 с.
13. Петрик О.І. Медико-біологічні та психолого - педагогічні основи здорового способу життя: Курс лекцій / О.І. Петрик. — Львів: Світ, 1993. — 120

с.

14. Платонов В.Н. Фізична підготовка спортсменів / В.Н. Платонов, М.М. Булатова. – Київ: Олімпійська література, 1995. – 320 с.
15. Плотка В.С. Лікувальна фізична культура і лікарський контроль: навчально-метод. посібн. / В.С.Плотка. – Рівне, 2012. – 84 с.
16. Плахтій П.Д. Фізіологія людини. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності: навчальний посібник / П.Д. Плахтій. – Київ: ВД «Професіонал», 2007. – 464 с.
17. Плахтій П.Д. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій: навчальний посібник / П.Д. Плахтій, О.С. Кучерук. – Київ: ВД «Професіонал», 2007. – 456 с.
18. Плахтій П.Д. Фізіологія фізичного виховання і спорту: Тести і завдання для самостійної підготовки. / П.Д. Плахтій, О.О. Безкопильний, В.М. Марчук. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., – 145 с.
19. Плахтій П.Д. Фізіологія і біохімія м'язів і м'язової діяльності / П.Д. Плахтій, Т.В. Коваль, Л.С. Соколенко. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2011. – 212 с.
20. Присяжнюк С.І. Фізичне виховання: навчальний посібник / С.І. Присяжнюк, В.П. Краснов, М.О. Третьяков, Р.Т. Раєвський. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 192 с.
21. Присяжнюк С.І. Фізичне виховання: навчальний посібник / С.І. Присяжнюк. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 504 с.
22. Савченко В.Г. Основи психологічної підготовки спортсменів високої кваліфікації: Автореф. дис. докт. пед. наук / Український державний університет фізичного виховання і спорту. – К., 1997. – 48 с.
23. Сергієнко Л.П. Практикум з теорії і методики фізичного виховання: навчальний посібник / Л.П. Сергієнко. – Харків: ОВС, 2007. – 271 с.
24. Суцєнко Л.П. Соціальні технології культивування здорового способу життя людини / Л.П. Суцєнко. – Запоріжжя, 1999. – 308 с.
25. Фомін Н. А. Фізіологія. – М. – 1982.

26. Футорний С. М. Принципи фармакологічної імунокорегуючої терапії у сучасній спортивній медицині / С.М. Футорний // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: [зб. наук. пр. за ред. С. С. Єрмакова]. – Х., 2009. – № 3. – С. 154–157.

27. Худолій О.М. Загальні основи теорії і методики фізичного виховання: навчальний посібник, 2-е видання / О.М. Худолій. – Харків: ОВС, 2009. – 406 с.

28. Шиян Б.М. Теорія фізичного виховання / Б.М. Шиян, В.Г. Папуша. – Тернопіль, 2000. – 180 с.

29. Ячнюк І.О., Воробйов О.О., Романів Л.В., Ячнюк Ю.Б., Марценяк І.В., Білик Р.Р. Відновлювальні засоби працездатності у фізичній культурі і спорті: Підручник.- Чернівці : Книги-XXI, 2009. – 432 с.

30. Burke L. M. Carbohydrates and fat for training and recovery / L. M. Burke, B. Kiens, J. L. Ivy // Journal of Sports Science. – 2004. – V. 22. – P. 15–30.

31. Maughan R. J. Sports nutrition : handbook of sports medicine and science / R. J. Maughan, L. Burke. – Blackwell Science Ltd., 2002. – 188 p

32. Daus A.T., Wilson j., Freeman W.M. Predicting success in football// J. Sports Med. And Phys. Fitness, 1989. – V. 29. N 2. – P. 209-212.

33. Ignjatovic A. Effects of perceived neuromuscular fatigue on kinematic variables of the basketball free throw shooting / Abstract Boor. 10th Annual Congress European College of Science/ Serbia. Belgrade. Juli 13-16. 2005. – P. 98.