

**УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ПАВЛА ТИЧИНИ**

КАФЕДРА ТЕОРІЇ І МЕТОДИКИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

СПОРТИВНА МЕТРОЛОГІЯ

(Методичні рекомендації)

УМАНЬ 2011

УДК [006.91:796] (072)

ББК 75.13р30

С 73

Рекомендовані до друку вченою радою Інституту соціальної та економічної освіти Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (протокол № 2 від 20 жовтня 2011 року).

Укладач:

Г.В. Безверхня – кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, декан факультету фізичного виховання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Рецензент:

Н.Є. Пангелова - професор кафедри теорії і методики фізичного виховання і спорту Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди

Безверхня Г.В. **Спортивна метрологія.** Умань, 2011. – 54 с.

© Г.В. Безверхня 2011

ЗМІСТ

ОСНОВИ ТЕОРІЇ СПОРТИВНИХ ВИМІРІВ.....	4
Предмет спортивної метрології (СМ).....	4
Метрологічне забезпечення вимірювань у спорті.....	6
Шкали вимірювань.....	6
Точність вимірювань.....	8
ОСНОВИ ТЕОРІЇ ТЕСТІВ.....	10
Вимоги до спортивних тестів.....	11
Надійність тестів.....	11
Визначення надійності в практичній роботі.....	13
Інформативність тестів.....	15
ОСНОВИ ТЕОРІЇ ОЦІНОК.....	16
Загальна схема і задачі оцінювання.....	17
Типи шкал оцінок.....	17
Стандартна і перцентильна шкали оцінок.....	18
Норми у фізичному вихованні і спорті.....	20
ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КВАЛІМЕТРІЇ.....	23
Метод експертних оцінок.....	23
Вибір експертів.....	24
Анкетування як метод експертизи.....	25
МЕТРОЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОНТРОЛЮ ЗА ФІЗИЧНИМ СТАНОМ СПОРТСМЕНА.....	26
Контроль за будовою тіла.....	26
Контроль за швидкісними здібностями.....	27
Контроль за силовими здібностями.....	30
Контроль за рівнем розвитку витривалості.....	33
Контроль за гнучкістю.....	34
Контроль за спритністю.....	36
МЕТРОЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ..	36
Контроль за змагальною діяльністю.....	37
Контроль за технічною підготовленістю.....	39
Контроль за тактичною підготовленістю.....	41
Контроль за змагальними і тренувальними навантаженнями.....	42
Стан спортсмена і різновиди контролю.....	46
Метрологічні основи відбору у спорті.....	49
Додатки	53
Використана література.....	54

ОСНОВИ ТЕОРІЇ СПОРТИВНИХ ВИМІРІВ

ПЛАН

1. Предмет спортивної метрології (СМ).
2. Метрологічне забезпечення вимірювань у спорті.
3. Шкали вимірювань.
4. Точність вимірювань.

1. Предмет спортивної метрології

Спортивна метрологія - це наука про вимірювання у фізичному вихованні і спорті. Її необхідно розглядати як конкретний додаток до загальної метрології, основною задачею якої, як відомо, є забезпечення точності і єдності вимірювань. Водночас, як навчальна дисципліна СМ виходить за рамки загальної метрології. Пов'язане це з наступними обставинами. Спеціалісти-метрологи основну увагу зосереджують на проблемах єдності і точності вимірювань фізичних величин. До них відносяться: довжина, маса, час, температура, сила електричного струму, сила світла і кількість речовини.

У фізичному вихованні і спорті деякі з цих величин (час, маса, довжина, сила) також вимірюються. Але більш за все спеціалістів нашої галузі цікавлять педагогічні, психологічні, соціальні, біологічні показники, які за своїм змістом не можна назвати фізичними. Методикою їх вимірювань загальна метрологія практично не займається, і тому виникла необхідність розробки спеціальних вимірювань, результати яких всебічно характеризують підготовленість фізкультурників і спортсменів.

Предметом СМ є комплексний контроль (КК) у фізичному вихованні і спорті, використання його результатів у плануванні підготовки спортсменів і фізкультурників.

У практиці фізичного виховання і спорту розповсюдженні уявлення про те, що комплексним може називатись такий контроль, в ході якого використовуються педагогічні, психологічні, соціологічні і інші показники. Такий підхід не дозволяє реалізувати кінцеву мету контролю - отримати

надійну і достовірну інформацію для управління процесом фізичного виховання і спортивної підготовки. Можна використовувати, наприклад, усі, що існують, методи контролю, оцінюючи тільки змагальну (чи тільки тренувальну) діяльність, і не отримати при цьому комплексної оцінки. Тому комплексним можна назвати лише такий контроль, у ході якого реєструються різні показники змагальної і тренувальної діяльності, а також стан спортсменів. Тільки у цьому випадку можна співставити їх значення, встановити причинно-наслідкові зв'язки між навантаженнями і результатами в змаганнях і тестах. Лише після такого співставлення і аналізу можна приступити до розробки програм і планів підготовки.

Розрізняють три різновиди КК: етапний, поточний і оперативний.

В и м і р ю в а н н я м будь-якої фізичної величини називають операцію, в результаті якої визначається, у скільки разів ця величина більша (чи менша) іншої величини, що прийнята за еталон (наприклад, за еталон довжини прийнятий метр і, проводячи вимірювання в змаганнях чи тесті, ми знаємо скільки метрів буде в результаті, який показав спортсмен в стрибках у довжину, штовханні ядра, тощо). Однак, у багатьох видах спорту узаконених еталонів немає. Наприклад, часто необхідно оцінити виразність виконання вправ у фігурному катанні на ковзанах чи художні гімнастиці, складність рухів стрибунів у воду, втомлення марафонців, тактичну майстерність футболістів і фехтувальників. В цьому випадку **в и м і р ю в а н н я м** називають встановлення відповідності між явищами, що вивчаються, з одного боку, і числами - з іншого.

Впровадження науково-технічного прогресу у фізичне виховання і спорт починається з КК. Інформація, яку отримують, слугує основою для всіх наступних дій тренерів і науковців. Оцінювання якого-небудь показника (наприклад, витривалість бігунів-спринтерів чи ефективність техніки боксерів) має проводитись однаково. Для цього існують **с т а н д а р т и** на вимірювання.

С т а н д а р т - це нормативно-технічний документ, що встановлює комплекс норм, правил, вимог до об'єкту стандартизації (в нашому випадку до

спортивних вимірювань) і затверджений компетентним органом.

Використання стандарту підвищує точність, економічність і єдність вимірювань.

2. Метрологічне забезпечення вимірювань у спорті

Метрологічне забезпечення - це використання наукових і організаційних основ, технічних засобів, правил і норм, необхідних для досягнення єдності і точності вимірювань у фізичному вихованні і спорті.

Науковою основою цього забезпечення є метрологія.

Метрологічне забезпечення направлене на те, щоб забезпечити єдність і точність вимірювань.

Єдність вимірювань досягається тим, що їх результати мають бути представлені в узаконених одиницях і з відомою вірогідністю погрешностей. Нині використовується міжнародна система одиниць СІ. Основними одиницями фізичних величин в СІ є одиниці довжини - метр (м); маси - кілограм (кг); часу - секунда (с), сили електричного струму - ампер (А), тощо.

3. Шкали вимірювань

Існують чотири основні шкали вимірювань:

1. Шкала найменувань.
2. Шкала порядку.
3. Шкала інтервалів.
4. Шкала відношень.

Шкала найменувань - (номінальна шкала) - це сама проста із усіх шкал. В ній числа слугують для втілення і розпізнання об'єктів, що вивчаються, (наприклад, нумерація гравців футбольної команди).

Позначеннями, що присвоюються об'єктам, є числа. При використанні шкали найменувань можуть проводитись лише деякі математичні операції. При номінальних вимірюваннях введена символіка означає, що об'єкт 1 тільки відрізняється від об'єктів 2, 3, 4. Однак, наскільки відрізняється і в чому саме, по цій шкалі виміряти неможливо.

Шкала порядку. Якщо які-небудь об'єкти володіють певною якістю, то порядкові вимірювання дозволяють визначити відмінності у цій якості. Наприклад, є види спорту, де результат спортсмена визначається тільки місцем, яке зайняв на змаганнях (одноборства). Місця, що займаються в шкалі порядку, називають р а н г а м и, а сама шкала називається р а н г о в о ю чи неметричною. В такій шкалі числа, які її складають, впорядковані по рангам (тобто місцям, які зайняті), однак, інтервали між ними точно виміряти неможливо. З допомогою шкал порядку можна виміряти якісні показники, що не мають суворої кількісної міри.

Шкала інтервалів. Вимірювання у такій шкалі не тільки впорядковані по рангам, але і поділені визначеними (певними) інтервалами. В інтервальній шкалі встановлені одиниці вимірювань (градус, секунда, тощо). Особливістю, що відрізняє її від шкали відношень (що розглядатиметься далі), є те, що нульова точка обирається довільно. Прикладом може бути календарний час (початок літочислення в різних календарях встановлювався випадковими причинами).

Обробка результатів вимірювань в інтервальній шкалі проводиться всіма математичними методами, крім вирахування відношень і дозволяє визначати "на скільки більше" один об'єкт в порівнянні з іншим (наприклад, 0,50, якщо температура тіла одного спортсмена під час виконання вправи становила 39,00 С, а іншого - 39,50 С

Шкали відношень. Ця шкала відмінна від шкали інтервалів тільки тим, що в ній суворо визначене положення нульової точки, відтак, в деякий момент часу якість, що вимірюється, може дорівнювати нулю. В зв'язку з цим при оцінці результатів вимірювань в цій шкалі можливо визначити "у скільки разів" один об'єкт більший іншого.

В цій шкалі яка-небудь із одиниць вимірювань приймається за еталон, а величина, що вимірюється, містить стільки цих одиниць, у скільки разів вона більша еталона. Наприклад, під час вимірювання довжини стрибка, ми визнаємо, у скільки разів ця довжина більша довжини іншого тіла, взятого за одиницю

довжини (метрової лінійки, зокрема), під час зважування штанги, визначаємо відношення її маси до маси іншого тіла — одиничної гирі "кілограма", тощо.

Результати вимірювань в цій шкалі можуть оброблятися будь-якими методами математичної статистики.

У спорті за шкалою відношень вимірюють відстань, силу, швидкість, тощо.

4. Точність вимірювань

В спортивній практиці найбільше розповсюдження набули два види вимірювань. Вимірювання, коли величина, значення якої шукаємо, знаходиться безпосередньо на дослідних даних називають **п р я м и м и** .

Наприклад, реєстрація швидкості бігу, дальності метань тощо - це **прямі** вимірювання.

П о б і ч н и м и називають вимірювання, коли значення величини знаходять на основі залежності між цією величиною і величинами, що підлягають вимірюванню.

Слід пам'ятати, що ніяке вимірювання не може бути виконане абсолютно точно і результат вимірювання завжди містить в собі помилку. Знання точності вимірювань - обов'язкова умова, і тому в задачу вимірювань входить не тільки знаходження самої величини, але і оцінка допущених при цьому погрешностей (помилки).

Помилки вимірювань діляться на **с и с т е м а т и ч н і** і **в и п а д к о в і** .

С и с т е м а т и ч н о ю називаємо таку помилку, величина якої не змінюється від вимірювання до вимірювання. Розрізняють чотири групи систематичних помилок:

1) помилки, причина виникнення яких відома і величина яких може бути визначена достатньо точно (наприклад, під час визначення результату стрибка рулеткою можливі зміни її довжини за рахунок різниці у температурі повітря). Такі помилки легко усуваються шляхом введення відповідних поправок в результат вимірювання;

2) помилки, причина виникнення яких відома, а величина - ні

(наприклад, помилку вимірювання фізичної працездатності з допомогою маски для забору повітря, що вдихається: маска ускладнює дихання і спортсмен закономірно демонструє фізичну працездатність занижену, в порівнянні з істинною, що вимірюється без маски). Величину цієї помилки не можна передбачити і вона залежить від індивідуальних особливостей спортсмена і його самопочуття в момент дослідження;

3) помилки, походження яких і величина невідомі. Зазвичай, вони проявляються в складних вимірюваннях, коли не вдається врахувати всі джерела можливих погрешностей.

4) помилки, пов'язані не стільки з процесом вимірювання, скільки із властивостями об'єкта вимірювання. Це можуть бути дії і рухи спортсмена, його соціальні, психологічні, біохімічні показники тощо. Вимірювання такого типу характеризуються певною варіативністю, і в її основі може бути багато причин. Відмінності в результатах вимірювань обумовлені внутрішніми властивостями спортсменів: один стабільний і реагує практично однаково швидко у всіх спробах, інший - нестабільний.

Однак, і ця стабільність (чи нестабільність) може змінитись в залежності від втомлення, емоційного збудження, підвищення рівня підготовленості.

Систематичний контроль за спортсменами дозволяє визначити міру їх стабільності і враховувати можливі погрешності вимірювань.

В деяких випадках помилки виникають з причин, передбачити які просто неможливо. Такі помилки називають в и п а д к о в и м и . Випадкові помилки принципово не усуваються. Однак, скориставшись методами математичної статистики можна оцінити величину випадкової помилки і врахувати її при інтерпретації результатів вимірювання. Без статистичної обробки результати вимірювань не можуть вважатись достовірними.

Результат вимірювання будь-якої величини відрізняється від істинного значення. Ця відмінність дорівнює різниці між показаними приладу та істинним значенням, називається а б с о л ю т н о ю п о г р і ш н і с т ю вимірювання і виражається в тих одиницях, що і сама величина, що

вимірюється:

$X = X_{\text{істинне}} - X_{\text{вимір.}}$, де X - абсолютна погрішність.

Під час проведення КК, коли вимірюються показники різної розмірності, доцільніше користуватись не абсолютною, а **в і д н о с н о ю** погрішністю.

Розглянемо приклад визначення абсолютної та відносної погрішностей вимірювання. Припустимо, що вимірювання ЧСС після бігу з допомогою високоточного приладу дає нам величину, що близька до істинної і дорівнює 150 уд/хв. Одночасне пальпаторне вимірювання дає величину, що дорівнює 162 уд/хв. Підставим ці значення у наведені вище формули і отримуємо: $X = 150 - 162 = 12$ уд/хв. - абсолютна погрішність; $X_{\text{відн.}} = (12:150) \times 100\% = 8\%$ - відносна погрішність.

Основні поняття і визначення

Математична статистика - це розділ математики, присвячений методам збору, аналізу і обробки статистичних даних для наукових і практичних цілей.

Статистичні дані - це дані, отримані в результаті обстеження великої кількості об'єктів чи явищ.

Масові вимірювання однорідних об'єктів, що володіють якісною спільністю, виявляють певні закономірності. Математична статистика створює методи виявлення цих закономірностей. Виділяють **три основних етапи статистичних досліджень**:

1. Статистичне спостереження .
2. Статистичні зведення і групування.
3. Аналіз статистичного матеріалу.

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ТЕСТІВ

План

1. Вимоги до спортивних тестів.
2. Надійність тестів.
3. Визначення надійності в практичній роботі.
4. Інформативність тестів.

1. Вимоги до спортивних тестів

Вимірювання чи випробування, що проводяться з метою визначення стану чи здібностей спортсмена, називаються т е с т о м .

Не всі вимірювання можуть бути використані як тести, а тільки ті, що відповідають метрологічним вимогам:

1) стандартність (процедура і умови тестування мають бути однаковими у всіх випадках використання тесту);

2) наявність системи оцінок;

3) надійність;

4) інформативність.

Тести, що відповідають вимогам надійності і інформативності, називають добротними чи аутентичними (грец. «аутентико» - «достовірно»).

Процедура виконання тесту - т е с т у в а н н я . Отримане в підсумку вимірювання числове значення - р е з у л ь т а т т е с т у в а н н я (чи результат тесту). Тести, в основі яких лежать рухові завдання називають *р у х о в и м и* чи *м о т о р н и м и*. Результатами їх можуть бути рухові досягнення (час проходження дистанції, число повторів, пройдена відстань), чи фізіологічні і біохімічні показники. В залежності від мети всі тести поділяються на декілька груп (див. додаток 1).

Оцінка підготовленості спортсменів за одним тестом проводиться вкрай рідко. Як правило, використовується декілька тестів, що мають єдину кінцеву мету (наприклад, оцінку стану спортсмена в змагальному періоді тренування). Таку групу тестів називають *к о м п л е к с о м* чи *б а т а р е є ю* тестів.

2. Надійність тестів

Н а д і й н і с т ь тесту - ступінь співпадання результатів при повторному тестуванні одних і тих людей в однакових умовах.

Варіацію результатів при повторних вимірюваннях називають індивідуальною. Цю варіацію викликають чотири основні причини:

1. Зміни стану досліджуваних (втомлення, впрацьовування, концентрація

уваги).

2. Зміни зовнішніх умов і апаратури, що не контролюється (температура, вітер, вологість, присутність посторонніх).

3. Зміни стану людини, яка проводить чи оцінює тест (чи зміна одного експериментатора іншим).

4. Недосконалість тесту (тобто є малонадійні тести, наприклад, штрафні кидки у баскетбольний кошик до першого промаху).

В більшості випадків КК проводиться за допомогою тестів, надійність яких зарані визначена спеціалістами в області спортивної метрології. Але є і винятки. Так, наприклад, надійність тесту біг 30 м відмінна у кваліфікованих спринтерів, баскетболістів, гімнастів. У цьому випадку необхідна перевірка надійності тестів. Найпростіший спосіб перевірки - візуальне порівняння значень 1 і 2 спроб для кожного спортсмена. Якщо результати повторних вимірювань співпадають, використаний тест характеризується високою надійністю. Однак такі ситуації зустрічаються вкрай рідко. Зазвичай в контролі використовується декілька тестів і достовірність результатів кожного з них залежить від рівня надійності. Його кількісну міру визначають у вигляді коефіцієнта надійності. Для цього можна використовувати 2 методи:

- 1) дисперсійний аналіз;
- 2) коефіцієнт кореляції.

Дисперсійний аналіз

Основним призначенням дисперсійного аналізу є кількісне дослідження впливу зовнішніх впливів (факторів) на результат експеримента. Сутність метода в тому, що повна сума квадратів відхилень ($O_{\text{загал.}}$) ділиться на дві складові: суму квадратів відхилень між групами $O_{\text{між.}}$ і суму квадратів відхилень в середині груп $O_{\text{всеред.}}$, тобто $O_{\text{заг.}} = O_{\text{між.}} + O_{\text{всеред.}}$

В залежності від числа факторів, що діють на спортивний результат, дисперсійний аналіз може бути однофакторним і багатofакторним.

Кореляційний аналіз полягає у визначенні ступеня зв'язку між двома

випадковими величинами X і Y . У якості оцінки генерального коефіцієнта кореляції використовується коефіцієнт Брауна-Пірсона.

Абсолютне значення коефіцієнта кореляції знаходиться у межах від 0 до 1. Пояснюють значення цього коефіцієнта таким чином: коефіцієнт кореляції = 1,0 - ; функціональний зв'язок; коефіцієнт кореляції = 0,99-0,7 - сильний стат. зв'язок; коефіцієнт кореляції = 0,69-0,5 - середній зв'язок; коефіцієнт кореляції = 0,49-0,2 - слабкий зв'язок; коефіцієнт кореляції = 0,19-0,09 - дуже слабкий зв'язок; коефіцієнт кореляції = 0 - кореляції немає.

Це дозволяє оцінити тісноту взаємозв'язку. Крім тісноти ще і направленість взаємозв'язку: позитивний взаємозв'язок (+) - прямий, негативний зв'язок (-) - зворотній.

3. Визначення надійності в практичній роботі

Говорячи про надійність тестів розрізняють їх стабільність (відтворюваність), погодженість, еквівалентність.

Під стабільністю тесту розуміємо відтворюваність результатів при його повторенні через визначений час в однакових умовах. Повторне тестування називають р е т е с т о м .

Висока стабільність тесту свідчить про збереження набутих протягом тренувань техніко-тактичної майстерності, рухових і психічних якостей.

Стабільність тесту, перш за все, залежить від змісту тренувального процесу: при виключенні (зменшенні), наприклад, силових вправ результати ретесту зменшуються. Крім того, на стабільність впливають також:

- 1) складність тесту;
- 2) контингент досліджуваних;
- 3) тривалість часового інтервалу між тестом і ретестом.

Наприклад, морфологічні характеристики при невеликих часових інтервалах достатньо стабільні; найменшу стабільність мають тести на точність рухів (наприклад, кидки у ціль).

У дорослих результати тестування більш стабільні, ніж у дітей; у

спортсменів - більш стабільні, ніж у тих, хто не займається спортом.

Зі збільшенням часового інтервалу між тестом і ретестом стабільність тесту знижується.

Погодженість тестів (або об'єктивність) характеризується незалежністю результатів тестування від особистих якостей тих, хто проводить і оцінює тест. Погодженість визначається за ступенем співпадання результатів, отриманих на одних і тих досліджуваних різними експериментаторами, судьями, експертами. Тобто погодженість тесту - це надійність оцінки його результатів при проведенні тесту різними людьми.

Еквівалентність тестів. Одну і ту рухову якість (здібність, сторону підготовленості) можна виміряти з допомогою декількох тестів. Наприклад, максимальну швидкість - за результатами пробігання з ходу відрізків 10, 20, 30 м. Силову витривалість - по кількості підтягувань на перекладині, віджимань в упорі тощо. Такі тести називають е к в і в а л е н т н и м и .

Еквівалентність тестів визначається так: спортсмени виконують один різновид тесту, а потім після невеликого відпочинку, другий. Якщо результати оцінок співпадають (наприклад, кращі у підтягуванні були кращими і у віджиманні), то це свідчить про еквівалентність тестів. Коефіцієнт еквівалентності визначається з допомогою кореляційного чи дисперсійного аналізу.

Якщо всі тести, що входять в який-небудь комплекс тестів, високоеквівалентні, його називають г о м о г е н н и м . Навпаки, якщо в комплексі немає еквівалентних тестів, то всі тести, що входять в нього - г е т е р о г е н н і .

Шляхи підвищення надійності тесту

Надійність тестів може бути підвищена до певної межі шляхом:

- а) більш суворої стандартизації тестування;
- б) збільшення кількості спроб;
- в) збільшення кількості суддів, експертів і підвищення погодженості їх думок;

- г) збільшення кількості еквівалентних тестів;
- д) кращої мотивації досліджуваних.

4. Інформативність тестів

Інформативність тесту - це міра точності, з якою він вимірює властивість (якість, здібність, характеристику), для оцінки якої використовується. Щоб визначити який тест інформативний необхідно знати методи визначення інформативності. Їх два: л о г і ч н и й (змістовний) і е м п і р и ч н и й . Суть першого методу полягає у співставленні біомеханічних, фізіологічних, психологічних тощо характеристик критерію і тестів. Логічна інформативність може бути перевірена експериментально. Частіше логічний метод визначення інформативності використовується у видах спорту, де немає чіткого кількісного критерію. Так, у спортивних іграх логічний аналіз фрагментів гри дозволяє спочатку сконструювати специфічний тест, а потім перевірити його інформативність.

Емпіричний метод визначення інформативності тестів може бути при наявності одиночного критерію, що вимірюється, і при відсутності такого критерію.

Тести, змістовна інформативність яких визнана високою, мають пройти додаткову емпіричну перевірку. Для цього результати тесту співставляють з критерієм. Ним може бути:

- 1) результат змагальної вправи;
- 2) найбільш значимі елементи змагальних вправ;
- 3) результати тестів, інформативність яких для спортсменів даної кваліфікації була встановлена раніше;
- 4) сума очок, що набрав спортсмен при виконанні комплексу тестів.

При використанні цих критеріїв загальна схема визначення інформативності тесту наступна:

- 1) вимірюються кількісні значення критеріїв;
- 2) наступний крок - проведення тестування і оцінка його результатів;

3) останній етап роботи - вирахування коефіцієнтів кореляції між значенням критеріїв і тестів.

Отримані за розрахунками найбільші коефіцієнти кореляції будуть вказувати на високу інформативність тестів.

Емпіричний метод визначення інформативності тестів при відсутності одиночного критерію. Це типово для масової фізкультури. Наприклад, нам необхідно скласти комплекс тестів для контролю за фізичною підготовленістю учнів. Оскільки контроль має бути масовим, до тестів пред'являються певні вимоги: вони мають бути простими за технікою, виконуватись у простих умовах, мати нескладну і об'єктивну систему вимірювань. Таких тестів багато, але потрібно вибрати найбільш інформативні. Для цього необхідно:

- 1) відібрати декілька десятків тестів, змістовна інформативність яких не сумнівна;
- 2) з їх допомогою оцінити рівень розвитку фізичних якостей у групи учнів;
- 3) обробити отримані дані, використовуючи для цього факторний аналіз.

Факторний аналіз дозволяє, по перше, згрупувати тести, що мають загальну якісну основу, і, по-друге, (і це головне) визначити їх питому вагу в цій групі. Тести з найбільшою факторною вагою вважаються найбільш інформативними. Використання інформативних тестів дозволяє отримати достовірну інформацію про тренувальну і змагальну діяльність спортсменів. Використання цієї інформації при підготовці і корекції тренувальних планів суттєво підвищує їх якість.

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ОЦІНОК

План

1. Загальна схема і задачі оцінювання.
2. Типи шкал оцінок.
3. Стандартна і перцентильна шкали оцінок.

4. Норми у фізичному вихованні і спорті.

1. Загальна схема і задачі оцінювання

Показані спортсменами результати (зокрема, результати тестів), виражені у різних одиницях виміру (час, відстань) і тому неможливо їх співставити один з одним. Тому результати перетворюють в оцінки (очки, бали, відмітки, розряди).

О ц і н к о ю (чи педагогічною оцінкою) називається уніфікована міра успіху в будь-якому завданні, зокрема в тесті. Процес визначення оцінок - оцінювання. Воно складається із таких стадій:

1) підбирається шкала, з допомогою якої можливий перевід результатів тесту в оцінки;

2) у відповідності із вибраною шкалою результати тесту перетворюються в очки (бали);

3) отримані очки порівнюються з нормами і виводиться підсумкова оцінка. Вона і характеризує рівень підготовленості спортсмена відносно інших членів групи (команди, колективу).

Задачі, що необхідно вирішувати під час оцінювання багатогранні:

1) за результатами оцінювання необхідно співставити різні досягнення в змагальних вправах. На основі цього можна створити науково обґрунтовані розрядні норми у видах спорту;

2) співставлення досягнень у різних видах спорту дозволяє вирішувати задачу рівності в них розрядних норм;

3) необхідно класифікувати багато тестів за результатами, які показує в них конкретний спортсмен.

2. Типи шкал оцінок

Перевести результати тестування в бали можна різними способами.

1. Р а н ж у в а н н я (впорядкування зареєстрованого ряду вимірів) (наприклад, кращий результат оцінюється в один бал, а кожен наступний - на бал більше).

2. Використання спеціальних шкал. Їх 4 типи:

а) пропорційна шкала. При її використанні рівні прирости результатів в тесті наділяються рівними приростами в балах;

б) прогресуюча шкала. Тут рівні прирости результатів оцінюються по-різному. Чим вищі абсолютні прирости, тим більша прибавка до оцінки;

в) регресуюча шкала (така як і попередня, однак, чим вищі абсолютні прирости, тим менша прибавка до оцінки);

г) сигмовидна (чи -подібна) шкала. Тут вище за все оцінюються прирости в середній зоні, а покращення надто низьких чи надто високих результатів заохочується слабо.

Кожна з цих шкал має свої переваги і недоліки.

В основі оцінки можуть лежати дві групи критеріїв. Оцінка має:

1. Бути справедливою, тобто оцінювати досягнення:

а) рівної складності (еквівалентні) рівним числом очок, і

б) нерівної складності - тим більшим числом очок, чим вища складність досягнень.

2. Приводити до практично корисних результатів.

3. Стандартна і перцентильна шкали оцінок

Для оцінок результатів тестування використовується декілька шкал:

1. Стандартна шкала

Ця шкала тому так названа, що масштабом в ній слугує стандартне (середнє квадратичне) відхилення. Найбільш розповсюджена T-шкала. При її використанні середній результат прирівнюється до 50 очок, а стандарт - до 10 очок: де T - оцінка результату в тесті; x - показаний результат, X - середня величина, сигма - стандартне відхилення.

Стандартні шкали є пропорційними. Вони придатні, якщо розподіл результатів тесту близький до нормального, тобто надто високі і низькі результати показують одиниці із групи, а середні - більшість. При використанні таблиці нормального розподілу, легко взнати, який % суб'єктів

знаходиться в тому чи тому діапазоні стандартної шкали.

2. Перцентильна шкала

Якщо, наприклад, проводиться крос із загальним стартом, кожен спортсмен із групи за свій результат отримує стільки очок, скільки % спортсменів він випередив. Випередив усіх (100%) отримав 100 очок, виграв у 70 % - 70 очок, останній - 0 очок.

Перцентильна шкала більш придатна для оцінки результатів великих груп спортсменів. Головна перевага цієї шкали - простота, тут не потрібно формули, а єдине, що необхідно вирахувати - яка кількість результатів спортсменів вкладається в один перцентиль (інакше, скільки перцентилей приходить на одну людину).

Перцентиль - інтервал шкали. Так, при 100 спортсменах в одному перцентилі один результат; при 50 - один результат вкладається в два перцентилі (тобто, якщо спортсмен обійшов 40 чоловік, він отримує 80 очок). Зовні перцентильна шкала нагадує сигмовидну шкалу. Простота обробки результатів і наочність перцентильної шкали обумовили їх широке використання в практиці.

3. Шкала ДЦОЛІФКа

Розглянуті вище шкали використовуються для оцінки результатів групи спортсменів, і їх мета примінення у визначенні міжіндивідуальних відмінностей (в балах). В практиці спорту тренери постійно стикаються з такою проблемою, як оцінка результатів періодичного тестування одного і того спортсмена в різні періоди циклу чи етапу підготовки. З цією метою запропонована шкала ДЦОЛІФКа, що виражається формулою: очки = $100 \times (1 - \frac{\text{кращий результат} - \text{оцінюємиий результат}}{\text{кращий результат} - \text{гірший результат}})$

Кращий результат завжди оцінюється в 100 очок, гірший - в 0 очок.

Якщо спортсмени проходять випробування в комплексі (батареї) тестів, то оцінювання можна проводити **двома основними способами**:

1. Загальна оцінка усього комплексу тестів не виводиться, а в процесі

наступного аналізу використовуються оцінки, що отримані окремо по кожному тесту. Використовують графічну форму представлення результатів тестування - "профіль". Лінії наочно відображають сильні і слабкі сторони підготовленості спортсменів).

2. Виводиться підсумкова оцінка усього комплексу тестів. Можливі два варіанти:

а) підсумовують оцінки, отримані за окремі тести, що входять у комплекс.

Однак, просто підсумувати результати конкретного спортсмена за усіма тестами не зовсім правильно, оскільки тести нерівнозначні;

б) оцінки, отримані за окремі види, спочатку множать на коефіцієнти ("ваги"), різні для кожного тесту, а вже потім складають. Така підсумкова оцінка по комплексу тестів - з в а ж е н а оцінка. Її використовують коли необхідно підсилити значення окремих видів. Для більш важливих тестів "ваги" роблять високими. "Вагомість" тесту можна враховувати трьома способами:

1. Експертна оцінка.
2. Коефіцієнт кожному тесту встановлюється на основі факторного аналізу.
3. Кількісною мірою вагомості тесту може бути значення коефіцієнта кореляції, розрахованого між його результатом і досягненням у змаганні.

4. Норми у фізичному вихованні і спорті

Нормою в СМ називають граничну величину результату тесту, на основі якого проводиться класифікація спортсменів. Існують три види норм:

- 1) співставлені;
- 2) індивідуальні;
- 3) обов'язкові.

Співставлені норми встановлюються після порівняння досягнень людей, що належать до однієї сукупності. Процедура визначення таких норм

така:

- 1) вибирається сукупність людей (наприклад, студенти фізичного виховання м. Умань);
- 2) визначаються їх досягнення в комплексі тестів;
- 3) визначаються середні величини і стандартні (середньо статистичні відхилення);
- 4) значення $X + 0,5$ сигми приймається за середню норму, а інші градації (низька - висока, дуже низька - дуже висока) - в залежності від коефіцієнта при сигмі. Наприклад, значення результату в тесті вище за $X + 2$ сигми вважається "дуже високою" нормою.

Індивідуальні норми базуються на порівнянні показників одного спортсмена в різних станах. Градація індивідуальних норм встановлюється з допомогою статистичних процедур. За середню норму тут можна приймати показники тестів, що відповідають середньому результату в змагальних вправах.

Обов'язкові норми встановлюються на основі вимог, що пред'являють людині умови життя, професія тощо. В спортивній практиці ці норми встановлюються так:

- 1) визначаються інформативні показники підготовленості спортсмена;
- 2) вимірюються результати в змагальній вправі і досягнення в тестах, що їм відповідають;
- 3) розраховується рівняння регресії.

Обов'язкові результати в тесті і є належною нормою; її необхідно досягти, і тільки тоді можна буде показати запланований результат у змаганнях.

В і к о в і н о р м и .

В практиці фізичного виховання найбільше розповсюдження отримали вікові норми. Їх відносимо до співставлюваних. Вони базуються на очевидному факті, що з віком функціональні можливості людей змінюються.

Типовим прикладом є норми тестів фізичної підготовленості. Існує два

варіанти визначення вікових норм:

1) для людей кожного віку складається одна із шкал оцінок (наприклад, перцентильна чи Т-шкала) і потім з її допомогою вводяться норми (наприклад, рівні 50 чи 75 очкам за перцентильною шкалою);

2) визначається біологічний (руховий) вік. Він відповідає середньому календарному віку людей, що показують даний результат.

Якщо руховий вік випереджає календарний, таких людей називають руховими акселерантами; якщо відстає від нього - руховими ретардантами. Дитина може за одними показниками відноситись до акселерантів, за другими - до ретардантів.

Під час визначення вікових норм людей поділяють на вікові групи.

В наукових дослідженнях прийняті градації - не більше півроку, в особливих випадках - до 2 місяців.

Міжнародні стандарти вимагають вираховувати руховий вік за десятинною системою. Він визначається як різниця між датою тестування і датою народження (в десятинній системі).

Придатність норм

Норми складаються для певної групи (сукупності) людей і придатні тільки для цієї групи. Придатність норм тільки для тієї сукупності, для якої вони розроблені називають релевантністю норм.

Інша характеристика норм - репрезентативність. Вона відображає їх придатність для оцінки всіх людей із генеральної сукупності (наприклад, для оцінки фізичної підготовленості всіх молодших школярів м. Умань).

Враховуючи, що рухові можливості людей різних поколінь неоднакові, а також результати в змагальних вправах і тестах постійно ростуть, норми необхідно періодично переглядати. Норма має бути сучасна.

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КВАЛІМЕТРІЇ

План

1. Метод експертних оцінок.
2. Вибір експертів.
3. Анкетування як метод експертизи.

Якісними називають показники, що не мають конкретних одиниць вимірювання. Наприклад, артистичність, виразність у гімнастиці, фігурному катанні, стрибках у воду; видовищність у спортивних іграх і одноборствах тощо.

Для кількісної оцінки таких показників використовують методи к в а л і м е т р і ї - (лат. це якість, міра) - це наука про вимірювання і кількісну оцінку якісних показників.

Методичні прийоми кваліметрії поділяються на дві групи: евристичні (інтуїтивні) - базуються на експертних оцінках і анкетуванні і інструментальні (апаратурні).

1. Метод експертних оцінок

Експертною називають оцінку, що отримана шляхом виявлення думок спеціалістів.

Експертиза буває індивідуальною (коли до вирішення завдання запрошується один спеціаліст) і груповою. Експертиза - це система організаційних, логічних, математико-статистичних процедур, що направлені на отримання від спеціалістів інформації і аналіз її з метою розробки оптимальних рішень.

Проведення експертизи включає:

- 1) формулювання задач;
- 2) вибір експертів;
- 3) складання плану експертизи;
- 4) проведення опитування експертів;
- 5) аналіз і обробку отриманої інформації, а також оцінку узгодженості

індивідуальних експертних оцінок.

2. Вибір експертів

Вибір експертів - важливий етап експертизи. Висококваліфікованому експерту притаманні компетентність, інтуїція, широта поглядів, незалежність суджень.

Для об'єктивної оцінки компетентності експертів можуть бути складені спеціальні анкети, де кандидати в експерти мають продемонструвати свої знання, відповідаючи на запитання протягом суворо визначеного часу.

Інший підхід до відбору експертів ґрунтується на визначенні ефективності їх діяльності. Абсолютна ефективність діяльності експерта визначається відношенням числа випадків, коли експерт вірно передбачив подальший хід подій, до загального числа експертиз, що проведені даним спеціалістом. Наприклад, якщо експерт брав участь у 10 експертизах і 6 разів його точка зору підтвердилась, то ефективність діяльності такого експерта = 0,6.

Відносна ефективність діяльності експерта - це відношення абсолютної ефективності його діяльності до середньої абсолютної ефективності діяльності групи експертів. Тим більша цінність експерта, чим вища абсолютна і відносна ефективність його діяльності.

Велике значення має ступінь погодженості думок експертів, що оцінюється за величиною рангового коефіцієнта кореляції (у випадку двох експертів) чи за величиною коефіцієнта конкордації (якщо декілька експертів).

Способи проведення експертизи різні:

1) метод переваги (ранжування). Особливість: експерти розставляють об'єкти, які оцінюються, по рангам в порядку погіршення їх якості. Місце, зайняте кожним об'єктом, визначається числом набраних балів: чим більше (менше) сума балів, тим вище зайняте місце.

2) метод парного порівняння. Особливість: експерт заповнює таблицю,

в якій і по горизонталі і по вертикалі позначені всі об'єкти, що порівнюються.

3) метод «Дельфи». Особливість: а) анонімність (експерти не зустрічаються); б) багатоетапність; в) управляємість; г) контроль за якістю експертизи (після кожного туру оцінюється розкид думок експертів відносно середнього значення).

Процедура експертизи за методом «Дельфи» продовжується доти, доки розкид окремих думок не знижується до раніше обраного значення.

3. Анкетування як метод експертизи

А н к е т у в а н н я - метод збору думок шляхом заповнення анкет. На відміну від інтерв'ю і бесіди (методів опитування) анкетування передбачає письмові відповіді людини, яка заповнює анкету - р е с п о н д е н т а - на систему стандартизованих запитань.

Використовується декілька варіантів анкетування: групове і індивідуальне, очне і заочне, персональне і анонімне. Анкета складається з двох частин: демографічної і основної. Від людини, яка складає анкету, вимагається висока професійна компетентність, освіченість, такт. Питання мають бути лаконічні і точні, відповідати освітньому рівню респондентів.

Апаратурні методи. Розвиток обчислювальної техніки дозволяє проводити анкетування в режимі діалога з ЕОТ. Особливістю діалогового методу є складання математичної програми, що передбачає логічну побудову питань і черговість їх відтворення на дисплеї в залежності від типів відповідей на них. В пам'ять машини закладаються стандартні ситуації, що дозволяють контролювати правильність вводу відповідей, відповідність чисельних значень діапазону реальних даних. Машина контролює можливість помилок і у випадку їх появи знаходить причину і вказує на неї.

МЕТРОЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОНТРОЛЮ ЗА ФІЗИЧНИМ СТАНОМ СПОРТСМЕНА

План

1. Контроль за будовою тіла.
2. Контроль за швидкісними здібностями.
3. Контроль за силовими здібностями.
4. Контроль за рівнем розвитку витривалості.
5. Контроль за гнучкістю.
6. Контроль за спритністю.

Фізичний стан спортсмена характеризується:

- 1) рівнем тілобудови і складом тіла;
- 2) рівнем розвитку рухових здібностей.

1. Контроль за будовою тіла

Спортивна антропологія вивчає закономірності морфологічних і функціональних вимірювань відносно змін, що проходять в організмі людини під впливом спортивної діяльності. Загальні принципи, правила і методика вимірювань показників, що характеризують тілобудову людини представлені в спеціальній літературі.

Типова карта антропометричного обстеження включає вимірювання продольних розмірів тіла, діаметрів тіла, обхватних розмірів тіла, шкіро-жирових складок та складу ваги тіла.

Контроль за фізичною підготовленістю включає вимірювання рівня розвитку швидкісних і силових якостей, витривалості і фізичної працездатності, спритності, гнучкості. Можливі три варіанти тестування:

- 1) комплексна оцінка фізичної підготовленості з використанням широкого кола різноманітних тестів;
- 2) оцінка рівня розвитку однієї якості;
- 3) оцінка рівня розвитку однієї із форм прояву рухової якості.

Додатковими вимогами до тестів фізичної підготовленості є:

- 1) техніка виконання тестів має бути порівняно простою і не здійснювати суттєвого впливу на їх результат;

2) тести мають бути засвоєні настільки добре, щоб під час їх виконання основну увагу було б направлено на досягнення максимального результату, а не на прагнення виконати завдання технічно вірно.

2. Контроль за швидкісними здібностями

Швидкісні здібності спортсмена проявляються в здатності виконувати рухи в мінімально короткий проміжок часу. Виділяють елементарні і комплексні форми прояву швидкісних здібностей.

Показниками елементарних форм є:

- 1) час простої реакції;
- 2) час одиночного руху;
- 3) частота (темп) локальних рухів.

Показники комплексних форм - це час виконання різних спортивних рухів (спринтерський біг, удар боксера, ривок футболіста).

Контроль за часом реакції

Час виконання будь-якої вправи зазвичай складається з двох величин:

- часу реакції (ЧР);
- часу руху (ЧРУ).

Питома вага часу реакції є найбільшою у тих вправах, де його значення співставляються з часом подальших за реагуванням рухів (найбільш типова така ситуація у с/і та одноборствах). Наприклад, час специфічних реакцій у боксі коливається у межах 0,3-0,7с, час виконання удару - 0,25-0,47. Бачимо, що час реакції становить біля 50% від загальних витрат часу на виконання вправи.

У видах спорту циклічного характеру «вклад» час реакції на результат порівняно невеликий: наприклад, у бігу на 100 м він становить 2-3%, а в бігу на 1000 м - 0,02%». Відтак, інформативність показників час реакції має бути найбільшою у іграх і одноборствах і невеликою у тривалих вправах циклічного характеру. Однак, відмітимо, що у деяких представників циклічних видів спорту час реакції на старті може бути індивідуально

інформативним показником.

Розрізняють прості і складні реакції, останні в свою чергу, поділяють на:

- реакції вибору (РВ);
- реакції на об'єкт, що рухається (РОР).

Час простої реакції виміряють у таких умовах, коли зарані відомий і тип сигналу і спосіб відповіді (наприклад, на вистріл стартера почати біг, при загоранні лампочки - відпустити кнопку тощо).

Тривалість простих реакцій порівняно невелика і, зазвичай, не перевищує 0,3 с.

В лабораторних умовах вимірювання часу реакції проводиться з допомогою р е а к ц і о м е р і в (хронорефлексометрів). Сигнал (звуковий, слуховий чи тактильний) має бути стандартним.

У змагальних умовах вимірювання часу реакції обумовлене особливостями старту чи умовами виконання елементів змагальної вправи (наприклад, у стартові колодки влаштовують контактні датчики при цьому погрішність спрацьовування не перевищує 1-2 мс).

Стартовий пістолет, датчики і пристрій, що вимірює час (ПВЧ) поєднані між собою так, що постріл пістолета запускає пристрій вимірювання часу, а замикання (чи розмикання) контакту зупиняє його.

Складна реакція характеризується тим, що тип сигналу і внаслідок цього спосіб відповіді невідомі (такі реакції властиві переважно іграм і одноборствам). Зареєструвати час такої реакції у змагальних умовах досить важко.

В лабораторних умовах час реакції вибору (ЧРВ) вимірюють так: спортсмену пред'являють слайди з ігровими чи бойовими ситуаціями. Оцінюючи ситуацію, спортсмен реагує чи то натисканням кнопки, чи то словесною відповіддю, чи то спеціальною дією. Кожній кнопці відповідає визначений ігровий прийом: перший - передача м'яча партнеру, другий - ведення, третій - удар тощо. Результатом такого тестування будуть:

- 1) час реакції;
- 2) точність прийнятого рішення (за еталон точності приймається погодження думок експертів про те, як необхідно діяти в даній ситуації).

Вимірювання реакції вибору на об'єкт, що рухається, проводиться таким чином: в полі зору спортсмена з'являється об'єкт (наприклад, суперник, м'яч, шайба тощо), на який необхідно реагувати визначеним рухом. Тривалість таких реакцій становить 0,3-0,8 с. Тривалість реакцій усіх типів залежить від багатьох факторів (виду спорту, віку, кваліфікації і стану спортсмена, складності і засвоєності руху, яким реагує на сигнал). Все це впливає на надійність тестів, результат вимірювання яких – час реакції. Інформативність показників часу реакцій висока, якщо:

- а) час реакцій є суттєвим елементом змагальної діяльності;
- б) питома вага часу реакції у загальному часі руху достатньо висока;
- в) спосіб реагування в тесті близький до реагування у змагальних умовах.

Контроль за швидкістю рухів

Вимірювання часу максимально швидких рухів здійснюється 2 способами:

- 1) ручним (з допомогою ручного пружинного чи електронного секундоміра);
- 2) автоматичним (з допомогою електромеханічних спідографів, іотоелектронних установок, лазерів тощо).

Для ручного способу такі недоліки:

- 1) значна погрішність;
- 2) залежність результатів вимірювання від уміння і часу реакції секундометриста;
- 3) оскільки результат вимірювання це сума часу реакції і часу руху, то визначити «чистий» часу руху неможливо;
- 4) неможливо виміряти миттєве значення швидкості в будь-якій точці руху.

Автоматичні **пристрої вимірювання часу** таких недоліків позбавлені. Найпростіший з них електромеханічний спідограф, що складається із стрічкопротяжного механізму з відмітками часу і відстані. До нього приєднана через катушку з гальмом (леска), другий кінець якої кріпиться до пояса спортсмена. Під час бігу швидкість витягування (лески) (а вона відповідає швидкості руху) відмічається на стрічці спідографа)

Добротність швидкісних якостей (добротність - це якість тесту, що характеризується надійністю, інформативністю, погодженістю і еквівалентністю).

Інформативність швидкісних тестів не універсальна, її величина різна для спортсменів різної кваліфікації.

Надійність тестів часу руху залежить, по-перше, від їхньої складності і, по-друге, від ступеня засвоєності. Найбільш надійні прості в координаційному відношенні тести, наприклад, біг з максимальною швидкістю на 15-40 м ($= 0,85-0,95$). Нижча надійність, якщо потрібно вести м'яч (шайбу) чи обігати стійки.

Еквівалентність швидкісних тестів визначається за величиною розрахованих між їхніми результатами коефіцієнтів кореляції. Всі тести, що вимірюють час простої неспецифічної реакції, еквівалентні на відміну від тестів контролю простих специфічних реакцій (наприклад, швидко реагуючий бігун-спринтер може повільно реагувати на старті у плаванні, веслуванні. Тому немає кореляції між показниками часу складних реакцій. Низькі залежності між елементарними і комплексними формами прояву швидкісних здібностей. Комплексна оцінка швидкісних здібностей має включати вимірювання часу реакції, часу досягнення максимальної швидкості і її рівень у специфічних тестах.

3. Контроль за силовими здібностями

Здатність долати зовнішній опір чи протидіяти йому шляхом м'язового напруження - силові здібності. При контролі за силовими здібностями

враховують три групи показників:

1. Основні:

а) миттєві значення сили в будь-який момент руху, зокрема максимальну силу;

б) середню силу.

2. Інтегральні - імпульс сили.

3. Диференціальні - градієнт сили.

Розрізняють 2 способи реєстрації силових здібностей:

1) без вимірювальної апаратури (оцінка рівня силової підготовленості проводиться за найкращою вагою, яку здатний підняти чи утримати спортсмен;

2) з використанням вимірювальних приладів - динамометрів чи динамографів.

Найбільшого розповсюдження в практиці отримало вимірювання сили з допомогою механічних динамометрів. Однак з їх допомогою можна оцінити тільки максимальну силу у обмеженій кількості завдань. Оцінити будь-які силові показники можна з допомогою тензометричних приладів, що вимірюють силу.

Вимірювання максимальної сили. Поняття «максимальна сила» використовується для характеристики, по-перше, абсолютної сили, що проявляється без урахування часу, і, по-друге, сили, час дії якої обмежений умовами руху. Максимальна сила вимірюється специфічними і неспецифічними тестами. У першому випадку реєструють силові показники у змагальній вправі чи в близькій до неї по структурі рухових якостей. У другому випадку частіше всього використовують стенд силових (обмеров), на якому вимірюють силу практично всіх м'язових груп в стандартних завданнях.

В залежності від способу результатом вимірювання буває:

1) максимальна статична сила;

2) максимальна динамічна сила.

Зареєстровані у ході вимірювань показники сили називають *абсолютними*. Розрахунковим шляхом визначають відносні показники - по відношенню абсолютної сили до маси тіла.

Вимірювання градієнтів сили. Дифференціальні показники (чи градієнти) сили характеризують рівень розвитку вибухової сили спортсменів. Визначення їх величини пов'язане з вимірюванням часу досягнення максимуму сили чи яких-небудь фіксованих її значень. Частіше за все це робиться з допомогою тензодинамографічних приладів, що дозволяють отримати динамічну силу. Результати аналізу динамограми дозволяють розрахувати значення градієнтів сили. Аналіз градієнтів сили дозволяє встановити причини відмінностей в змагальних досягненнях у спортсменів з однаковим рівнем абсолютної сили.

Вимірювання імпульсів сили. Інтегральний показник (імпульс) сили визначається чи то як добуток середньої сили на час її дії чи то по площі, обмеженій динамограмою і віссю абсцис. Цей показник характеризує силові здібності в ударних рухах.

Контроль за силовими здібностями без вимірювальних приладів. Існують 2 способи контролю. У першому випадку максимум сили відповідає тій найбільшій вазі, яку може підняти спортсмен в технічно порівняно простому русі (наприклад, жимі штанги лежачи). У другому випадку вимірюють не стільки абсолютну силу, скільки швидкісно-силові здібності чи силову витривалість. Для цього використовують, наприклад, стрибки у довжину з місця, метання набивних м'ячів, підтягування тощо.

Про рівень розвитку здібностей судять по дальності кидків і метань, виходячи із залежності між силою і швидкістю руху (наприклад, при значних за масою обтяженнях результат метання характеризує силові здібності, при середніх - швидкісно-силові, при малих - швидкісні).

Добротність силових тестів.

Інформативність одного теста щодо різних критеріїв неоднакове. Змінюється вона і при зміні складу спортсменів.

Надійність силових тестів залежить від їх складності і способу вимірювання результату. Найменш надійні тести, виміри в яких проводяться механічними динамометрами ($= 0,60 - 0,80$). Порівняно низькою надійністю характеризується градієнт сили (незалежно від способу виміру) ($= 0,70-0,80$).

Висока надійність у тестів, призначених для вимірювання максимальної сили з допомогою тензометричних пристроїв ($= 0,85-0,95$).

Еквівалентність силових тестів визначається за величиною коефіцієнтів кореляції між їх результатами.

4. Контроль за рівнем розвитку витривалості

Витривалість - це здатність тривало виконувати вправи без зниження їх ефективності. Існують різні види витривалості (загальна і спеціальна, анаеробна і аеробна, силова, локальна і глобальна, статична і динамічна). Витривалість вимірюється з допомогою 2 груп тестів:

1) неспецифічних (за їх результатами оцінюють потенційні можливості спортсменів ефективно тренуватись чи змагатись в умовах зростаючого втомлення);

2) специфічних (результати цих тестів вказують на ступінь реалізації цих потенційних можливостей).

До неспецифічних тестів визначення витривалості відносять:

- 1) біг на тредбані;
- 2) педалювання на велоергометрі;
- 3) степ-тест.

Специфічними вважають такі тести, структура виконання яких близька до змагальної. Встановлено, що інформативність специфічних тестів вища, ніж неспецифічних.

Методи вимірювання витривалості

Найбільш розповсюдженими показниками витривалості є три ергометричних критерія: час, об'єм і інтенсивність виконання завдань. В процесі контролю один із цих критеріїв задається у вигляді параметра

(наприклад, бігти протягом 12 хв.).

Витривалість в більшості випадків характеризується з допомогою «межевих показників» (наприклад, пробігти найбільшу відстань в заданий час; як найдовше підтримувати задану швидкість тощо). Величина всіх цих показників залежить від співвідношення як мінімум двох компонентів тесту: тривалості і інтенсивності. Це необхідно враховувати при контролі витривалості, вимірюючи її прояв в різних зонах потужності. Теоретично таких зон може бути три, і в основі кожної лежить свій механізм енергозабезпечення роботи. До 1 зони відносять тести, інтенсивність яких обмежує межевий час їх виконання до 3-7 с. У 2 зоні межевий час - 40-60 с, у 3 зоні - від 1-2 хв до декількох годин.

Витривалість вимірюється з допомогою гетерогенних тестів, результати в яких залежать не тільки від рівня цієї якості, а і від психічного уміння протистояти втомленню.

Широке розповсюдження отримали в контролі витривалості фізіологічні і біохімічні тести.

Добротність тестів витривалості.

Інформативність показників витривалості визначається 2 методами. Спочатку використовується логічний аналіз, на основі якого встановлюється, наприклад, схожість механізмів енергозабезпечення між змагальною вправою і повторним бігом на відрізках 150-300 м з відпочинком у 40-60 с (тест). Після цього проводяться вимірювання результатів у тесті і отримані результати співставляються з критерієм.

Еквівалентність. Встановлено, що еквівалентні тести вимірюють витривалість в одній зоні потужності.

5. Контроль за гнучкістю

Щоб оцінити рівень розвитку цієї рухової здібності, необхідно виміряти амплітуду рухів таким чином:

- 1) механічним (гоніометричним);

- 2) механоелектричним (електрогоніометричним);
- 3) оптичним;
- 4) рентгенографічним.

Механічний гоніометр - кутомір, до однієї з ніжок котрого прикріплений транспортир. Ніжки гоніометра кріпляться на продольних вісях сегментів, що утворюють суглоб. Під час виконання руху (згинання, розгинання, обертання) змінюється кут між вісями сегментів, і ця зміна реєструється гоніометром.

Якщо транспортир замінити потенціометричним датчиком, отримаємо електрогоніометр. Виміри з його допомогою дають можливість отримати гоніограму.

Оптичні методи вимірювання гнучкості ґрунтуються на використанні фото-, кіно-, відеореєстрації. На суглобних точках тіла спортсмена прикріплюються датчики-маркери, зміни їх взаєморозташування фіксуються реєструючою апаратурою. Наступна обробка фотознімків чи фотоплівки дозволяє визначити рівень розвитку гнучкості. Найбільш точним з оптичних методів є стереоциклографія, що дозволяє реєструвати амплітуду рухів у тривимірному просторі.

Рентгенографічний метод дозволяє визначити теоретично допустиму амплітуду руху, розраховавши її на основі рентгенографічного аналізу будови суглоба.

Гнучкість вимірюється: а) в кутових градусах; б) в лінійних мірах. Під час використання лінійних показників необхідно в результат вимірів вносити поправки з урахуванням неоднакових розмірів тіла людей (довжини рук, ніг).

Розрізняють активну і пасивну гнучкість. Величину пасивної гнучкості визначають в момент, коли дія зовнішньої сили викликає больові відчуття.

Добротність тестів.

Коефіцієнт надійності більшості тестів гнучкості становить 0,85-0,95, а їх інформативність залежить від того, настільки амплітуда тестуючого руху

співпадає із амплітудою змагальної вправи.

Еквівалентність тестів гнучкості невелика: спортсмен, гнучкий в одних рухах, може мати невисокі показники гнучкості в інших. Тому комплексна оцінка гнучкості можлива, якщо вона вимірюється в різних завданнях (в різних суглобах).

6. Контроль за спритністю

Високий рівень розвитку спритності передбачає, що спортсмен:

- 1) уміє виконувати координаційно складні рухи;
- 2) виконує їх точно (тобто біомеханічні характеристики виконуваного руху близькі до еталонних);
- 3) швидше інших перебудовує свою рухову діяльність при зміні зовнішніх умов;
- 4) швидше інших засвоює нові рухи.

Уміння виконувати координаційно складні рухи і робити їх точно характеризує технічну майстерність спортсмена. Уміння швидко перебудовувати свою діяльність при зміні ситуації вимірюється часом складної реакції (один із проявів швидкісних здібностей). Таким чином, спритність характеризується (навчанням) швидкості засвоєності дій, рухів, прийомів тощо. Для того, щоб виміряти цю властивість моторики спортсмена, необхідно, перш за все, мати якісні критерії засвоєності рухів. Відтак, вимірювачі спритності - час засвоєння чи кількість повторів вправи до її засвоєння.

МЕТРОЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ

План

1. Контроль за змагальною діяльністю.
2. Контроль за технічною підготовленістю.
3. Контроль за тактичною підготовленістю.
4. Контроль за змагальними і тренувальними навантаженнями.
5. Стан спортсмена і різновиди контролю.
6. Метрологічні основи відбору у спорті.

1. Контроль за змагальною діяльністю

Змагальна діяльність (ЗД) - організоване за визначеними правилами суперництво з метою виявлення і об'єктивного порівняння спортивної майстерності. Основними напрямками обстеження ЗД є:

- 1) визначення загального числа і результативності техніко-тактичних дій;
- 2) визначення ефективності і стійкості спортивної техніки;
- 3) контроль за спортивною тактикою;
- 4) вимірювання фізіологічних і біохімічних реакцій організму в умовах змагань і безпосередньо після їх закінчення;
- 5) контроль за психічними станами.

Щоб дати кількісну оцінку змагальної діяльності, необхідно об'єктивно зареєструвати її події. З цією метою хід змагань і записують на відеомагнітофон (чи знімають на кіноплівку, «наговорюють» на магнітофон чи диктофон, стенографують.

Реєстрація ЗД у циклічних видах спорту

У цих видах спорту найбільш інформативні дані про біомеханічні критерії основного елемента вправи (кроку, гребка) і динаміку фізіологічних і біомеханічних показників під час її виконання. Біомеханічні показники реєструють з допомогою швидкісних кінокамер і тензодатчиків, що розташовані на біговій доріжці, веслі.

Безперервна реєстрація швидкості циклічних змагальних вправ дозволяє побудувати їх с п і д о г р а м и. За результатами контролю змагань, наприклад, у плаванні, можна оцінити тактику (за зміною швидкості) і техніку (за зміною частоти гребків і довжини «кроку»).

Біологічні показники змагальних циклічних вправ вимірюють безпосередньо при їх виконанні (наприклад, ЧСС) чи відразу ж після їх закінчення (наприклад, біохімічні критерії).

Кількісні значення біологічних критеріїв вказують величину навантаження змагальної вправи.

Реєстрація ЗД у ациклічних видах спорту

У ациклічних видах спорту структура ЗД набагато складніша. Так, стрибки включають розбіг, відштовхування і дії у повітрі. Тому, ефективність виконання різних елементів вправи може бути неоднаковою. Найбільш доцільно оцінювати її також по біомеханічним критеріям.

Структура ациклічних видів спорту різна і тому для контролю ЗД в них використовуються різні критерії. Оцінка їх інформативності повинна проводитись за величиною коефіцієнта кореляції між результатами у змаганнях і значеннями критеріїв.

Контроль ЗД у спортивних іграх

Інформативними показниками ЗД у спортивних іграх є, перш за все, ті, що характеризують об'єм, різнобічність і ефективність командних і індивідуальних техніко-тактичних дій (ТТД). Оскільки вони оцінюються в ході візуальних спостережень, то необхідно попередньо обговорити методику реєстрації.

До появи комп'ютерів найбільш розповсюдженим методом контролю ЗД у спортивних іграх було (наговарювання) ТТД на магнітофон. Поява персональних комп'ютерів (ПК) дозволила підвищити точність реєстрації і прискорити обробку даних. Об'єм реєстрації ЗД у спортивних іграх залежить від мети: можна контролювати багато різних інформативних показників чи тільки окрему групу.

Контроль ЗД у одноборствах

Методи і об'єкти контролю, що використовують у змаганнях одноборств аналогічні тим, що використовуються у спортивних іграх. Перш за все, це стосується оцінки об'єму, різнобічності і ефективності атакуючих і захисних дій.

Використовувати результати контролю ЗД у одноборствах можна у таких напрямках:

1) як кількісні орієнтири, на основі яких нормується тренувальне навантаження;

2) за результатами контролю можна оцінювати ефективність змагальних дій спортсмена.

Контроль ЗД в складнокоординаційних видах спорту

В складнокоординаційних видах спорту показники ЗД чисельні, але найбільш інформативні такі. По-перше, елементний склад змагальних вправ; по-друге, в цих видах спорту необхідно контролювати якість виконання змагальних вправ (композиційну цілісність, артистичність, виразність, відповідність музики і структури рухів тощо); по-третє, інформативними є біомеханічні і фізіологічні критерії ЗД. Міра їх інформативності визначається з допомогою кваліфікаційного критерія.

2. Контроль за технічною підготовленістю

(чи технічною майстерністю)

Технічна майстерність (ТМ) полягає в оцінці того, що уміє робити спортсмен і як він виконує засвоєні рухи.

Розрізняють 2 методи контролю за ТМ:

- 1) візуальний;
- 2) інструментальний.

Контроль за об'ємом техніки

Об'єм техніки визначається загальним числом дій, які виконує спортсмен на тренувальних заняттях і змаганнях. Контролюють його підраховуючи всі ці дії.

Контроль за різнобічністю техніки

Різнобічність технічної підготовленості спортсмена визначається ступенем різноманітності рухових дій, якими володіє спортсмен. Тренувальна різнобічність вища змагальної.

Контроль за ефективністю техніки

Ефективність техніки спортивних рухів визначається за ступенем її близькості до індивідуально оптимального варіанту. Передбачається, що ефективна техніка забезпечує досягнення максимально можливого в межах

даного руху результату. Відтак, спортивний результат важливий, але не єдиний критерій ефективності техніки. Не менш інформативні і інші критерії, які характеризують абсолютну, порівняльну і реалізаційну ефективність техніки.

Для визначення абсолютної ефективності техніки спочатку реєструють показники техніки досліджуваного руху, а потім співставляють їх значення з еталонними, вибраними на основі біомеханічних, фізіологічних, психологічних і естетичних критеріїв.

Визначення порівняльної ефективності техніки. Цей метод оцінки ґрунтується на співставленні техніки руху спортсмена з технікою аналогічного руху, виконаного спортсменом високої кваліфікації.

Методи оцінки ефективності техніки, що ґрунтуються на реалізації рухового потенціалу, полягають у співставленні результату, показаного у змагальній вправі, з тим досягненням, яке спортсмен зміг би показати, якби володів відмінною (ефективною) технікою рухів.

Розрізняють 3 різновиди оцінки ефективності техніки:

1) *інтегральну*, коли оцінюється ефективність техніки вправи у цілому;

2) *дифференціальну*, у ході якої визначають ефективність деяких елементів руху;

3) *дифференціально-сумарну* оцінку, коли оцінюється ефективність техніки кожного елементу вправи, потім результати підсумовуються і виводиться загальна оцінка.

Контроль за засвоєнням техніки

Вдосконалення техніки рухів проходить поетапно і на кожному етапі необхідно контролювати її засвоєння. Для цього використовують 2 критерії:

1) результат;

2) біомеханічні характеристики вправи.

Виділяють 2 основних напрями в контролі за засвоєнням рухів:

1) оцінку стабільності техніки;

2) оцінку стійкості техніки.

У першому випадку вимірюють техніку рухів, що виконуються в звичних умовах (тренувальні заняття, прикидки). Стабільність результатів і значень основних біомеханічних характеристик вправи буде свідчити про їх засвоєність.

Стійкість техніки визначається, коли рух виконується на змаганнях, в умовах втомлення, при зміні зовнішніх умов.

3. Контроль за тактичною підготовленістю

Він полягає у оцінці доцільності дій спортсмена (команди), спрямованих на досягнення успіху у спортивних змаганнях. Сукупність таких дій називають тактичними варіантами. Підбираючи методи контролю тактики, необхідно враховувати:

- 1) структуру змагальної діяльності у різних видах спорту;
- 2) вплив на тактику рівня підготовленості спортсменів, особливостей партнерів і суперників, зовнішніх умов, задач, які необхідно вирішити спортсмену.

Критерії оптимальної тактики:

- 1) досягнення найвищого результату у змаганнях;
- 2) результат може бути не сильно високий, головне - перемогти;
- 3) не тільки увійти у наступний тур змагань, але і зробити це з найменшими витратами енергії.

Контроль тактичної майстерності пропонує оцінку не тільки тактичних дій, але і тактичного мислення.

Контроль за тактичним мисленням.

Тактичні знання - сукупність правил про те, як і якими способами необхідно вести поєдинок з суперниками. Вони перевіряються у ході теоретичного опитування.

Тактичне мислення оцінюється 2 способами. У першому випадку, експерти спостерігають за діями спортсмена під час змагань, оцінюють

правильність (тактичну доцільність) рішень, які приймає спортсмен. Основні критерії: оригінальність і непередбачуваність тактичних дій, що використовуються спортсменом, тактичні взаємодії із партнерами, розуміння їх замислів, ефективність вирішення тактичних задач.

У 2 випадку, використовуються інформативно-тренажерні пристрої, у яких тактична ситуація, що оцінюється, відтворюється перед спортсменом на екрані відеомонітора. Оцінюється точність і швидкість вирішення тактичної задачі.

Контроль за тактичними діями.

Контроль об'єму тактики полягає у реєстрації числа тактичних ходів і варіантів, які використовують на змаганнях (тренувальних заняттях) спортсмен, група спортсменів чи команда.

Різноманітність тактики характеризується тим, наскільки різноманітні ці ходи.

Ефективність тактики характеризується тим, наскільки використаний у змаганнях тактичний хід (варіант) співдіяв вирішенню поставленої задачі.

Контроль і оцінка тактичних дій повинні проводитись з урахуванням умов змагань (профіля трас, доріжки басейна тощо).

4. Контроль за змагальними і тренувальними навантаженнями

Контроль за навантаженням полягає у щоденній реєстрації кількісних значень характеристик тренувальних вправ, що виконує спортсмен. Одні і ті показники використовуються як для контролю так і для планування навантажень. Їх може бути багато, але ефективні з цією метою лише деякі. Інформативні такі характеристики:

1) спеціалізованість - міра схожості будь-якого тренувального засобу із змагальною вправою;

2) складність (координаційна і психічна) - характеризується можливостями спортсмена задовольнити вимоги, що виникають перед ним в зв'язку з виконанням вправи;

3) направленість - проявляється у впливі тренувальних вправ на розвиток різних рухових здібностей;

4) величина - визначає ступінь впливу навантаження вправ на організм людини.

Контроль за спеціалізованістю вправ

Ця характеристика навантаження передбачає розподіл тренувальних вправ на групи в залежності від їх схожості із змагальними. В результаті всі тренувальні засоби поділяють на спеціалізовані і неспеціалізовані. Вправи 1 групи володіють найбільшим тренуючим впливом і використовуються як засоби спеціальної підготовки. Вправи 2 групи використовуються як засоби загальної підготовки.

До спеціалізованих відносять вправи біомеханічні, біохімічні, фізіологічні тощо показники яких мають схожість з аналогічними показниками змагальних вправ. Таким чином оцінка міри спеціалізованості вправ проводиться за результатами біомеханічного, біохімічного, фізіологічного аналізу. Загальна схема аналізу така:

- 1) дослідження структури змагальної вправи;
- 2) дослідження структури тренувальних вправ;
- 3) порівняльний аналіз структур.

Чим вище співпадання, тим вища міра спеціалізованості. Спеціалізованість вправ визначається також за відповідністю механізмів енергозабезпечення змагальних і тренувальних вправ.

У видах спорту з великим об'ємом технічних дій (спортивні ігри, одноборства, гімнастика) спеціалізованість вправ визначається по тому, наскільки:

- 1) співпадають елементи (чи групи елементів) і послідовність їх виконання в змагальних і тренувальних вправах;
- 2) близькі до змагальних ті задачі, які вирішуються у тренувальних вправах.

Контроль за складністю вправ

Ця характеристика навантаження інформативна переважно у видах спорту з великим об'ємом технічних прийомів і тактичних дій. Пов'язане це з тим, що в таких видах спорту використовується багато різних спеціалізованих вправ.

У ігрових видах спорту критеріями складності вправ є такі:

- 1) відповідність мети тренувальної вправи меті змагальної;
- 2) об'єм і ступінь різнобічності техніко-тактичних дій;
- 3) швидкість виконання вправ;
- 4) активність одноборств;
- 5) стан спортсменів.

Контроль за направленістю вправ

Для класифікації вправ за їх впливом на розвиток рухових здібностей використовують показники термінового тренувального ефекту (ТТЕ). До них відносять: зміни силових і часових значень техніки, ЧСС, споживання кисню, концентрацію молочної кислоти у м'язах і крові, концентрацію сечовини тощо. Ці показники вимірюють чи під час виконання вправ чи відразу після закінчення. Вплив навантаження вправ на ТТЕ обумовлюється:

- 1) значенням компонентів вправ;
- 2) методом їх виконання;
- 3) рівнем фізичної працездатності спортсменів.

Виділяють декілька компонентів вправ:

- 1) тривалість;
- 2) інтенсивність (потужність, швидкість) виконання;
- 3) кількість повторів (серій) вправ;
- 4) тривалість і інтервали відпочинку;
- 5) характер відпочинку.

У спортивних іграх окрім названих компонентів на направленість навантаження впливають такі специфічні фактори, як кількість спортсменів, що виконують вправу, розмір майданчика, на якому вона виконується.

Тренер, задаючи певні значення компонентам вправи, прагне отримати (потрібний) ТТЕ, керуючи тренувальними навантаженнями у занятті, що і є управлінням ТТЕ.

Контроль направленості навантаження вправ полягає у визначенні того, наскільки реальний ТТЕ відповідає запланованому.

Зміна значення будь-якого компонента навантаження (терміново проявляється) на величині і направленості ТТЕ.

Направленість вправ на розвиток рухових здібностей залежить від того, з допомогою якого методу вони виконуються:

- 1) безперервний рівномірний метод, інтенсивність якого дорівнює, вище чи нижче змагальної;
- 2) безперервний перемінний метод, середня інтенсивність якого також дорівнює, менше чи більше;
- 3) повторний метод.

Контроль за величиною навантаження

Величина навантаження визначається 2 способами:

- 1) через величину механічної роботи, виконаної спортсменом;
- 2) за показниками функціональних реакцій організму на цю роботу (тут важлива не лише інтенсивність реакції, але і їх тривалість).

У теорії спорту величина навантаження визначається як добуток її об'єму на інтенсивність. Основними показниками об'єму навантаження є:

- 1) кількість тренувальних днів у мікроциклі;
- 2) кількість тренувальних занять;
- 3) час, затрачений на тренувальну і змагальну діяльність.

Ще одним показником є показник, що характеризує витрати енергії при виконанні вправ.

Результатом контролю і подальшого аналізу величини навантаження має бути така класифікація: великі, середні і малі навантаження.

Етапний контроль величини навантаження краще всього проводити, орієнтуючись на прирости в тестах.

Контроль за змагальним навантаженням

Розрізняють змагальне навантаження і навантаження змагальної вправи. У першому випадку контролю підлягає кількість змагань і стартів, де брав участь спортсмен на етапі підготовки. У другому - показники фізичних і фізіологічних навантажень змагальної вправи.

Змагальне навантаження і методи його контролю. Змагальне навантаження вимірюється такими показниками:

- 1) кількістю змагань на кожному етапі тренування;
- 2) кількістю стартів на цих змаганнях.

В різних видах спорту об'єми змагальних навантажень різні. Так, у фігурному катанні змагаються 7-10 разів (14-20 стартів), у спортивних іграх - 50-100.

5. Стан спортсмена і різновиди контролю

Мета тренування - вплив на стан спортсмена, за результатом такого впливу стан змінюється. Розрізняють 3 типи станів:

- 1) стійкий (етапний, перманентний (постійний, тривалий));
- 2) поточний;
- 3) оперативний.

Стійкий стан можна підтримувати відносно довго - тижні, місяці. Комплексна характеристика етапного стану - підготовленість, а стан оптимальної (найкращої для даного моменту тренування) підготовленості - *спортивна форма*. *Етапний стан* - результат багатьох тренувальних занять, вплив яких постійно підсумовується. Тому в основі етапних станів лежить кумулятивний тренувальний ефект (КТЕ).

Поточний стан характеризується щоденними коливаннями рівня підготовленості (етапного стану) спортсменів. В їх основі в і д с т а в л е н и й тренувальний ефект (ВТЕ).

Оперативний стан спортсмена в момент виконання вправи (чи відразу після її закінчення).

Зміст і організація КК кожного стану неоднакові. Тому розрізняють:

- 1) етапний контроль, мета - оцінити підготовленість спортсмена;
- 2) поточний контроль, за результатами якого визначають щоденні (поточні) коливання цієї підготовленості;
- 3) оперативний контроль, який дозволяє визначити стан спортсмена, безпосередньо у момент виконання вправ.

Зміст і організація етапного контролю. Основна задача - визначення рівня підготовленості. Програма етапного контролю формується таким чином: один блок (батарею) складають загальні для багатьох видів спорту неспецифічні тести, які призначені для оцінки фізичного стану спортсмена (довжина, маса тіла, показники здоров'я по складу крові і сечі, МВЛ, МКБ (макс. кисн. борг) тощо). Значення всіх цих показників порівнюються: з вихідними (показниками спокою) і з об'ємом роботи в тесті. На основі вихідних даних і результатів порівняння робиться висновок про здоров'я і фізичну працездатність спортсменів. Інший блок - це специфічні тести, структура яких має відповідати структурі змагальної вправи. Міра їх інформативності визначається за величиною коефіцієнта кореляції між результатами у змаганнях і досягненнями у тестах.

Надійність тестів етапного контролю визначається співвідношенням внутрішньособистісної і міжособистісної мінливості. Якщо міжособистісні відмінності результатів у тесті значні, а відмінності у серії вимірів одного і того спортсмена малі, то тест буде надійним.

Етапний контроль передбачає реєстрацію досягнень у змаганнях і тестах (чи тільки у тестах) на початку і у кінці чергового етапу підготовки. Аналіз результатів K здійснюється на основі оцінки залежності між приростами досягнень у змагальних вправах і тестах, з одного боку, і особистими об'ємами навантажень - з іншого. Для цього особисті об'єми спеціалізованих і неспеціалізованих вправ, а також справи різної направленості співставляються з показниками кумулятивного тренувального ефекту. Найпростіше складається звичайний графік.

У процесі співставлення виявляються зони навантажень і вправи

застосування яких призвело до підвищення спортивних результатів, показників працездатності тощо.

Під час організації етапного контролю слід на всіх етапах підготовки застосовувати одні і ті тести (с к в о з н і) тести. Тоді можна отримати динаміку показників і проаналізувати її.

Зміст і організація поточного контролю. Основна задача поточного контролю - визначення величин щоденних коливань у стані спортсмена, причиною яких є різний ступінь відновлення після попереднього тренувального навантаження, емоційного збудження тощо. Проводиться чи то вранці після сну чи перед початком тренувального заняття і за його результатами коректують план заняття.

Інформативність тестів поточного контролю визначають на основі співставлення їх щоденної динаміки із такими критеріями:

- 1) досягненнями у комплексі тестів;
- 2) характеристиками виконуваного тренувального навантаження.

У першому випадку у спортсмена щоденно реєструють результати за декількома тестами. Якщо динаміка цих результатів однонаправлена, то необхідно відібрати із цієї групи тестів один і використати його для поточного контролю.

У другому випадку співставляють динаміку результатів тестів з показниками навантажень. Найбільш інформативними є тести, результати у яких найбільшою мірою змінюються після виконання тренувальних завдань.

Надійність тестів поточного контролю є високою, якщо дисперсія повторних вимірювань, проведених у один із днів, буде набагато меншою, ніж дисперсія результатів щоденних вимірювань. Тести поточного контролю доцільно відбирати на основі співставлення величини навантаження кожного дня з динамікою результатів тесту.

Зміст і організація оперативного контролю. Основна задача - експрес-оцінка стану, в якому знаходиться спортсмен після виконання вправи, їх серій, тренувального заняття, а також термінова оцінка техніки

виконання вправ і поведінки (тактики) спортсмена.

Інформативність тестів оперативного контролю визначається тим, наскільки вони чуттєві до виконаного навантаження. Тому найкраще застосувати не морфологічні показники і рухові завдання, а біохімічні, фізіологічні тощо показники, що відображають рівень функціонування головних для даної вправи систем організму.

Надійність тестів оперативного контролю залежить від точності сприйняття величини і спрямованості навантаження під час повторних спроб (якщо бігти з повною швидкістю у 1 день і ЧСС становить 185 уд./хв., то на 2 день таке ЧСС буде лише з такою ж швидкістю).

Вибір тестів оперативного контролю ґрунтується на дослідженні залежності «доза - ефект». Дозою впливу є величина виконаних тренувальних завдань (фізичне навантаження), а ефектом - об'єм і спрямованість викликаних ним у організмі зрушень (фізіологічне навантаження).

Оперативна оцінка техніко-тактичної майстерності спортсмена передбачає контроль за його діями в процесі змагань і тренувальних занять.

6. Метрологічні основи відбору у спорті

В і д б і р - багатопланова проблема: соціальна, економічна, педагогічна.

В практиці спорту виділяють такі основні напрями відбору:

- 1) відбір дітей для занять певним видом спорту;
- 2) відбір спортсменів для комплектування команд;
- 3) відбір спортсменів у збірні команди (спортивна селекція).

Вихідним у відборі є визначення модельних характеристик і прогнозування спортивної обдарованості.

Модельні характеристики (показники, фактори) - це ідеальні характеристики стану спортсмена, в якому він може показати результати, що відповідають світовим досягненням.

Модельні характеристики поділяються на:

1) консервативні (які не піддаються тренуванню, наприклад, довжині розміри) і неконсервативні (наприклад, силові якості);

2) компенсуємі (такі, низький рівень яких може бути компенсований високим рівнем інших показників) і компенсуємі (наприклад, низький рівень МСК не компенсується технікою).

Є і частково компенсуємі (невеликі відставання в розвитку однієї якості компенсуються, а значні - ні).

Під час відбору, перш за все, орієнтуються на консервативні некомпенсуємі показники. Визначення значень модельних характеристик здійснюється двома основними способами:

1) вони прирівнюються до значень, що демонструють спортсмени різного рівня;

2) прогнозування певних значень.

Прогнозування - один із найбільш важливих елементів відбору і підготовки спортсменів. Частіше прогнозують:

1) розвиток методики тренування у видах спорту;

2) вищі світові досягнення в них (прогноз проводиться на 1-2 олімпійських цикли);

3) спортивну обдарованість.

Для прогнозування розвитку методики тренування проводять експертизу.

Вищі світові досягнення прогнозуються, зазвичай, у видах спорту, з об'єктивно вимірюваними результатами. Для цього використовують рівняння регресії.

Прогноз спортивної обдарованості проводиться на основі вивчення:

1) стабільності показників;

2) спадкових впливів на їх результати.

Стабільність показників характеризується тим, що діти, які показують кращі результати у ранньому дитинстві, зберігають свої переваги і в подальшому. Значення показників у дитячі роки - ю в е н і л ь н і , у кінці

періоду спостережень - дефінітивні. За величиною коефіцієнтів кореляції, розрахованих між ювенільними і дефінітивними значеннями можна говорити про прогностичність показників. Для прогнозу спортивної обдарованості використовують темпи приросту результатів у тестах. Таким чином для прогнозування спортивної обдарованості дітей на еононі вивчення стабільності показників слід спиратись на:

- 1) коефіцієнт стабільності;
- 2) коефіцієнт кореляції дефінітивних ознак з темпами приросту показників протягом не менше півтора роки.

Існує декілька способів вивчення впливу спадковості на спортивні результати:

- 1) дослідження біографії спортивних сімей;
- 2) розрахунок коефіцієнта кореляції між результатами батьків і дітей, показаних у одному віці;
- 3) дослідження спортивних досягнень близнюків.

За співпаданням (конкордантності) чи неспівпаданням (дисконкордантності) будь-яких ознак у різних близнюків судять про спадкові впливи. Кількісно ступінь спадкових впливів оцінюється коефіцієнтом с п а д к о в о с т і. Він може змінюватись від 0 до 1.

Відбір дітей:

- 1) оголошують прийом у ДЮСШ;
- 2) оцінюють потенційні можливості і відбираються кращі.

Відбір дітей для занять певним видом спорту. Головна задача - розпізнати найбільш обдарованих дітей. За результатами відбору діти класифікуються на здатних показати в майбутньому високі досягнення у конкретному виді спорту, і тих, кому краще спробувати себе в іншому виді спорту. Після зарахування дітей у ДЮСШ проводиться перше обстеження, в ході якого оцінюється їх підготовленість. У перші 1-1,5 роки такий контроль здійснюється періодично.

Відбір спортсменів для комплектування команди. Комплектування

команди у кожному виді спорту має проводитись з урахуванням його специфіки, і, перш за все, факторів, що визначають у ньому результат (наприклад, у спортивних іграх відбирають кращих за критеріями техніко-тактичної майстерності, враховуються також показники фізичної працездатності - тільки тоді можна здійснювати колективні атакуючі і захисні дії).

Відбір спортсменів у збірні команди. Існує декілька методів:

- 1) проведення серії контрольних змагань перед основними, до яких і комплектується команда;
- 2) аналіз динаміки результатів обстежень, що проводились через певні інтервали часу.

Критерії, що використовуються для відбору, підбираються з урахуванням групової і індивідуальної інформативності.

ВИДИ РУХОВИХ ТЕСТІВ

Назва тесту	Завдання	Результат тесту	Приклад
Контрольні вправи	Показати максимальний	Рухові досягнення	Біг 1000м, час бігу
Стандартні функціональні проби	Однакове для всіх, дозується а) за величиною виконаної роботи чи б) за величиною фізіологічних зрушень	Фізіологічні чи біохімічні показники при стандартній роботі Рухові показники при стандартній величині фізіологічних зрушень	Реєстрація ЧСС при стандартній роботі 1000 кГм/хв. Швидкість бігу при ЧСС 160 уд/хв.
Максимальні функціональні проби	Показати максимальний результат	Фізіологічні чи біохімічні показники	Визначення максимального кисневого боргу чи МСК

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. - Москва: Физкультура и спорт, 1978. - С. 185 — 188.
2. Годик М.А. Спортивная метрология. - Москва: Физкультура и спорт. - 1998. -С. 17-36.
3. Зациорский В.М. Основы спортивной метрологии. - Москва: Физкультура и спорт, 1979.-С. 9-27.
4. Спортивная метрология: Уч. для ИФК / Под общ. ред. В.М. Зациорского. - Москва: Физкультура и спорт. - 1982. - С. 63 - 80.
5. Основы математической статистики: Уч. пособие для ИФК /Под ред. В.С. Иванова. - Москва: Физкультура и спорт, 1990. - 175 с.
6. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. - Москва: Физкультура и спорт, 1982. - 194 с.