

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

О. Ф. Баканова, Д. С. Крилов

**ДІАГНОСТИКА ФІЗИЧНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ  
СПЕЦІАЛЬНОЇ МЕДИЧНОЇ ГРУПИ**

Навчальний посібник

Харків «ХАІ» 2016

УДК 796.011.1:378.1(075.8)  
ББК 75.1:74.58я73  
Б19

Рецензенти: проф. С. Ф. Танянський,  
канд. техн. наук, проф. А. Б. Єгоров

**Баканова, О. Ф.**

Б19      Діагностика фізичного стану студентів спеціальної медичної групи :  
навч. посіб. / О. Ф. Баканова, Д. С. Крилов. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т  
ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2016. – 30 с.

Запропоновано ряд методик діагностування фізичного стану студентів. Наведено деякі особливі вправи для людей з фізичними відхиленнями.

Для студентів спеціальної фізичної групи.

Табл.3. Бібліогр.: 12 назв.

**УДК 796.011.1:378.1(075.8)**  
**ББК 75.1:74.58я73**

© Баканова О. Ф., Крилов Д.С., 2016  
© Національний аерокосмічний  
університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут», 2016

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ПОКАЗНИКИ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ.....	5
1.1. Соматоскопія.....	5
1.2. Антропометричні показники.....	6
2. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ.....	10
2.1. Діагностика стану серцево-судинної системи.....	10
2.2. Методичні рекомендації для виконання проб з навантаженням.....	15
2.3. Діагностика стану дихальної системи.....	18
2.4. Проба Штанге (затримання дихання на вдиху).....	19
2.5. Проба Генчі (затримання дихання на видиху).....	19
2.6. Показники фізичної підготовленості.....	20
2.7. Контроль за станом нервово-м'язової системи.....	25
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	29

## Вступ

Усебічний розвиток фізичних здібностей у людини, професійно-прикладна фізична підготовка стає необхідною умовою ефективної трудової діяльності, творчої участі в активній трудовій діяльності. Необхідно удосконалювати традиційні й впроваджувати нові форми і методи проведення оздоровчої, фізкультурної й спортивної роботи.

Підтримка працездатності й здорового стану – важлива умова успішного навчання і наступної професійної діяльності студентів. У зв'язку із затвердженням Положення про державні тести і нормативи оцінювання фізичної підготовки студентів відкривається новий етап використання фізичного виховання і спорту для зміцнення і підтримки здоров'я [6].

Необхідність використання методів фізичного виховання у період навчання студентів у вищому навчальному закладі (ВНЗ) впливає із суспільної істини про вплив фізичного здоров'я на психічні й фізіологічні функції людини і навпаки. На цей час встановлено, що оптимальна рухова активність впливає стимулюючим чином на функції центральної нервової системи і психічну діяльність людини.

Крім занять у загальних і спеціальних медичних групах з фізичного виховання необхідні самостійні заняття фізичними вправами. Самостійні заняття мають бути обов'язковою складовою частиною здорового способу життя студентів. Вони заповнюють дефіцит рухової активності, сприяють більш ефективній підготовці до решти державних тестів і нормативів.

Завданням авторів було розробити зручні й легкі методики діагностування фізичного стану студентів.

## 1. ПОКАЗНИКИ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ

Фізичний розвиток – це комплекс функціональних і морфологічних властивостей, який визначає запас фізичних сил людини. Таким чином, фізичний розвиток у біологічному розумінні є критерієм фізичної дієздатності організму. Це поняття у дорослих і дітей неоднакове, хоча в основі його лежать одні й ті ж морфологічні ознаки: зріст, вага тіла й інші, які визначають структурно-механічні властивості організму. Для дорослих перелічені ознаки є критерієм зміцнення організму, а для дітей, крім того, – критерієм правильності їхнього зростання й розвитку[7].

Для дорослої людини фізичний розвиток також не є незмінним. Він являє собою процес, який відбувається протягом усього життя – від народження до смерті. Перші 18–20 років людина розвивається – проходить процес еволюції, а потім починається зворотний процес – революція.

На жаль, є наукові дані, які свідчать про те, що в теперішній час фізичний стан студентів відповідає такому як для 30–50-річних. У осіб однієї статі й віку фізичний розвиток і статура можуть значно відрізнятись, це залежить від спадковості, впливу навколишнього середовища, стану здоров'я, характеру і ступеня фізичної активності. Залежність рівня фізичного розвитку від стану здоров'я спостерігається не в усіх. Хворі люди можуть мати хороший фізичний розвиток, а здорові – недостатній.

Основними методами оцінювання фізичного розвитку є зовнішній огляд (соматоскопія) і антропометрія, функціональні методи.

Спостереження слід проводити вранці або після легкого сніданку у світлому теплому приміщенні.

### 1.1. Соматоскопія

**1.Постава.** У зовнішньому вигляді людини велике значення має її звичайна поза. Постава має не тільки естетичне значення, але й впливає (позитивно або негативно) на розвиток, стан і функцію різних органів і систем організму. Поставу або манеру триматися зазвичай оцінюють у стані стоячи. При цьому слід триматись невимушено, без напруження, у звичайній позі. Нормальна постава: голова і тулуб знаходяться на одній вертикалі, плечі розпрямлені, злегка опущені й розташовані на одному рівні, грудна клітка піднята і виступає вперед, живіт злегка втягнутий, лопатки симетричні й не виділяються, а ноги в суглобах випрямлені.

Стан постави у багатьох випадках обумовлюється фізіологічними згинами хребта (шийного, грудного, поперекового), які можуть бути дуже збільшені або навпаки зменшені. Так, при сутулості (круглій спині) сильно

виражений грудний згин хребта, при плоскій спині всі фізіологічні згини згладжені. Бокове викривлення хребта має особливо неприємні наслідки.

2. Форма ніг. Для обстеження форми ніг необхідно у положенні стоячи з'єднати п'ятки і трохи розвести носки в різні боки. Ноги вважаються прямими, якщо поздовжні осі колін збігаються з поздовжніми осями стегна. При цьому ноги торкаються в ділянці внутрішньої поверхні стегна, колінних і гомілкостопних суглобів. Ноги 0-подібної форми торкаються тільки в ділянці внутрішніх поверхонь гомілкостопних суглобів, а Х-подібної – в ділянці колінних суглобів, при цьому осі стегна і коліна утворюють кут, відкритий назовні. Ступінь відхилення від норми вимірюється відстанню (см) між внутрішніми поверхнями стегна або гомілкостопних суглобів.

3. Форма стопи. Стопа може бути нормальною, сплющеною і плоскою. Дослідження проводяться шляхом огляду. Готуючись до огляду, треба стати перед дзеркалом босими ногами на стілець так, щоб ступні розташовувались паралельно на відстані 10–15 см. Розглядаючи їх ззаду, зверніть увагу на осі п'яток. При нормальній ступні осі гомілки та п'ятки співпадають, а при сплющеній – утворюють кут, який відкритий назовні. Зверніть увагу на поздовжній та поперечний звід ступні. В нормі поздовжній внутрішній звід добре розглядається (у вигляді ніші), при плоскостопості він опущений. При поперечній плоскостопості пальці розгорнуті віялоподібно.

Упорна частина підошви відзначається потовщенням, більш інтенсивно забарвленою шкірою. При нормальній ступні упорна частина її середини становить приблизно  $1/3 - 1/2$  поперечної осі стопи; при потовщеній – більше половини, при плоскостопості –  $2/3$  поперечної осі. Для більш точного визначення стану стопи роблять її плантограму (відбиток).

## 1.2. Антропометричні показники

1. Маса тіла. Зважування проводиться 1–2 рази на місяць, за винятком випадків, коли необхідно вести строгий контроль ваги. Зважуватися найкраще ранком, натщесерце (після випорожнення сечового міхура та кишечника). Якщо практично це неможливо, тоді можна зважуватися у будь-який час дня, але завжди в одну і ту ж годину, на одних і тих самих вагах, без одягу або завжди в однаковому одязі.

На масу тіла впливають будова тіла, характер і величина енергетичних затрат під час праці, співвідношення м'язової, жирової та кісткової тканини. Під впливом фізичних навантажень, харчування й умов праці маса тіла змінюється. Різноманітні види оздоровчих тренувань можуть по-різному впливати на масу тіла. Зменшення ваги залежить і від виду фізичних вправ. Так, наприклад, футболісти за час проходження гри втрачають у вазі від 500 г до 2 кг, після бігу на 400 м спортсмени втрачають у середньому 100 г, плавання на 400 м – 200 г, біг 10000 м – 700 г ваги. Боксери після трьох раундів утрачають

у середньому 1100 г. На початку тренувального циклу, коли люди, які займаються фізичними вправами, набувають форми, вага тіла зазвичай зменшується. Так, у перші 3–4 тижні тренування вага зменшується на 2–3 кг. Значне зменшення ваги тіла може спостерігатися у повних людей, які раніше не займалися спортом регулярно. У спортсменів-початківців і фізичних осіб, які займаються фізичною культурою, вага може не зменшуватися через збільшення м'язової тканини. Через 3–4 тижні вага встановлюється і тримається на постійному рівні з невеликим коливанням. Це є однією з ознак того, що спортсмен набуває або вже набув «спортивної форми».

Потрібно знати, що значне змінення маси тіла має відбуватися поступово з довгими проміжками часу (тижні, місяці). Фізичні вправи спеціального напрямку і зменшення калорійності їжі (зі зменшенням до певної межі споживання вуглеводів і жирів) дозволяють зменшувати масу тіла на 10 % щодо початкового рівня.

Існує велика кількість різних формул і таблиць для визначення нормальної та ідеальної маси тіла. Кожна з цих формул має як позитивні, так і негативні риси. На основі практичного досвіду і рекомендацій літератури можна зробити висновок про те, що доцільним є використання такої формули для визначення ідеальної ваги тіла для студентів:

- вага чоловіків =  $50 + (\text{зріст} - 150) * 0,75$ ;
- вага жінок =  $50 + (\text{зріст} - 150) * 0,32$ .

Такими формулами доцільно користуватися представникам професій, успіх роботи яких залежить від зовнішнього вигляду (артисти, телекоментатори та журналісти, спеціалісти міжнародних відносин та інші). Якщо зайва вага перевищує розрахункову на 15–29 %, це є наслідком того, що у Вас 1-й ступінь первинного ожиріння. При 2-му ступені зайва вага перевищує нормальну на 30–49 %, 3-му – на 50–100 %, 4-му ступені ожиріння – більше 100 %.

Ожиріння є фактором ризику таких захворювань, як атеросклероз, гіпертонічне захворювання, цукровий діабет. При ожирінні відмічаються виражені зміни з боку серцево-судинної системи (дистрофія міокарда, порушення коронарного кровообігу, ураження судин мозку та нижніх кінцівок); органів дихання (зменшення життєвого об'єму легень у результаті високого розташування діафрагми і рухливості); органів травлення (гіперсекреція кишкового соку, яка супроводжується гіперхлоргідрією); опорно-рухового апарату (артрози, які пов'язані зі збільшенням навантаження на суглоби й обмінними порушеннями). У ряді випадків порушення обміну солей виявляються пастозністю й отіканнями.

Первинне ожиріння суттєво впливає і на функціональний стан залоз внутрішньої секреції.

Усі зазначені вище зміни мають зворотний характер і при раціональному відбудовчому лікуванні можуть повністю зникнути.

Боротьба з ожирінням ведеться в основному в двох напрямках: шляхом збільшення обсягу фізичних навантажень і шляхом застосування раціональної дієти. Найбільш благодійно впливають на хворих на ожиріння циклічні види

рухів: ходьба, теренкур, біг, плавання, вправи на тренажерах та ін. Ритмічне скорочення великих груп м'язів приводить до підвищення витрат енергії і поглинання кисню, стимулює роботу дихальної, серцево-судинної системи, тканинний обмін. При оздоровчому тренуванні хворих на ожиріння застосовують безперервний та інтервальний методи. Для оцінювання результатів лікування використовують коефіцієнт втрати маси тіла  $K$ , який розраховують за формулою

$$K = (\text{Втрата маси тіла} / \text{Маса тіла до лікування}) 100 \%$$

При  $K$  більше 15 % результат лікування вважається добрим, при  $K$ , що дорівнює 5–15 %, – задовільним, при  $K = 5$  % і нижче – поганим.

Поступове зниження ваги потрібно відрізнити від зганяння ваги. Зганяння ваги само по собі є небезпечним сильнодіючим фізіологічним впливом на організм, його застосовують у деяких випадках під контролем спеціаліста, за відсутності захворювання, перевтоми.

Усі рекомендовані вагові норми не повинні прийматися як догма. Можливі індивідуальні відхилення ваги, які не свідчать про порушення фізіологічної норми. Завжди вище вага тіла, наприклад, у ширококісткових людей – гіперстеніків. Є й інші особливості індивідуумів.

1. Екскурсія грудної клітки (ЕГК). Цей показник дорівнює різниці між величинами обхватів грудної клітки на вдиху і видиху:

$$ЕГК = ОГ_{\text{вд}} - ОГ_{\text{вид}}$$

Обхват грудної клітки (ОГ) вимірюється у трьох фазах: під час звичайного спокійного дихання (у спокої), максимального вдиху і максимального видиху. При накладанні вимірювальної стрічки руки досліджуваному слід трохи підняти, а потім опустити. Якщо стрічку накладають на спині, руки досліджуваному слід трохи підняти, а потім опустити. На спині стрічка має проходити під кутом лопаток, спереду – по нижньому краю соскових кіл у чоловіків і над грудною залозою у жінок.

При вимірюванні треба слідкувати, щоб під час максимального вдиху не напружувалися м'язи і не піднімалися плечі, а при максимальному видиху не можна сутулитися.

Розглянутий показник *ЕГК* залежить від розвитку грудної клітки, її рухливості та типу дихання. У юнаків, які не займаються спортом, він коливається у межах 6–9 см. При заняттях циклічними вправами, що розвивають витривалість, *ЕГК* може бути значно більше – до 15 см. У жінок *ЕГК* на 3–5 см менше, ніж у чоловіків того ж віку. З віком цей показник зменшується.



3. Тип конституції. У літературі запропоновано багато типів конституції людини. У нашій країні найбільш популярна класифікація М.В. Чорноруцького, згідно з якою виділяються астеничний, нормостеничний і гіперстеничний типи конституції.

Астеники відрізняються перевищенням поздовжніх розмірів тіла над поперечними. Вони зазвичай худорляві, стрункі, з довгими та тонкими кінцівками, довгою і вузькою грудною кліткою. М'язи відносно слабо розвинені. Спортивні ігри, деякі види легкої атлетики, плавання, художня гімнастика найбільш підходять для цього типу людей. Нормостеники мають пропорційне співвідношення поздовжніх і поперечних розмірів тіла. У порівнянні з астениками вони більш широкогруді і м'язи у них розвинуті сильніше. Гіперстеників відрізняє перевищення поперечних розмірів над поздовжніми. Тулуб відносно довший, масивніший, кінцівки коротші, грудна клітка широка (кріпиш). Людям такого типу найбільш підходять такі види спорту, як важка атлетика, боротьба, бокс.

Тип конституції можна визначити за допомогою індексу пропорційності, який розраховують за формулою

$$III = (OG \text{ у стані спокою} / \text{Зріст стоячи}) 100 \%$$

Якщо він становить менше 50 %, Ви – астеник. У нормостеника *III* дорівнює 50–52 % для жінок, 52–54 % для чоловіків, у гіперстеника *III* більше 54 %.

4. Кистьова динамометрія. Даний показник характеризує мускульну силу і стан нервово-мускульного апарату. Він залежить насамперед від маси і зросту тіла, округлості грудної клітки, віку, статі, виду тренування, ступеня стомлюваності та є достатньо чутливим. Вимірювання можна виконувати за допомогою електронних або механічних динамометрів. При визначенні кистьової динамометрії рука з динамометром відводиться у бік на рівень плеча. Динамометр, затиснутий пальцями з боку важеля пружини, стискають з максимальним зусиллям, але без ривка. Проводять два вимірювання кожною рукою, фіксують кращий результат. Сила правої (сильнішої) кисті у нетренованих чоловіків коливається в межах 35–50 кг, у жінок 25–33 кг, лівої – 32–46 кг у чоловіків і 23–30 кг у жінок. Найбільш об'єктивним показником є відносна сила (ВС), яку можна визначити за формулою

$$BC = (D/Вага) 100 \%,$$

де *D* – динамометрія.

Для нетренованих людей нормами ВС вважають такі: у чоловіків – 60–70 %, у жінок – 45–50 %.

Протягом дня показники сили змінюються. Так, найменша величина її буває вранці, найбільша – у середині дня. У кінці дня, особливо після втомливої праці, мускульна сила зменшується. Тому вимірювання необхідно виконувати у один і той же час. Зниження цього показника може спостерігатися також при нездужанні, порушенні режиму, поганому настрої і т. ін. Динамометрія потребує граничних зусиль, у зв'язку з чим не слід виконувати вимірювання (особливо станової сили) при високому артеріальному тиску, болях у попереку, грижі тощо. Під впливом втоми результати динамометрії знижуються. Неповне відновлення мускульної сили на другий день після занять свідчить про надмірні навантаження [9].

5. Товщина жирової складки. Товщина шкірно-жирової складки визначається у чоловіків у ділянці черева – напроти пупка, на відстані 5 см від середньої лінії; у жінок – у ділянці спини під нижнім кутом лопатки. Розрізняють такі ступені розвитку жировідкладення: малий, середній, великий.

При малому жировідкладенні рельєф кістки плечового поясу і мускули виступають чітко, а шкірно-жирова складка не товще 1 см; при середньому жировідкладенні рельєф кісток позначається неясно, товщина шкірно-жирової складки становить 1–2 см; при ожирінні мускульний рельєф згладжений, контури кісток плечового поясу майже не видно, всі форми тіла округлені, мають постійні жирові складки в області черева, грудей, шиї та інших місцях, товщина шкірно-жирової складки на череві – 3 см і більше.

Величина підшкірно-жирової клітковини визначається багатьма факторами. Вирішальними з них є стать, вік і рівень рухової активності. При деяких захворюваннях жир розташовується асиметрично. Тому доцільно визначати рівномірність жировідкладення.

## **2. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ**

### **2.1. Діагностика стану серцево-судинної системи**

1. Пульс у стані спокою. Пульсом називаються періодичні поштовхи, подібні коливанням стінок артерії, тобто це потік крові, що виштовхується серцем в аорту при кожному його скороченні. Кожній людині притаманна своя частота пульсу в положенні стоячи, сидячи, лежачи. Частота пульсу залежить насамперед від віку, положення тіла, часу доби, місця дослідження, фізичних навантажень, нервового напруження, спортивної кваліфікації та ін. У жінок пульс, як правило, частіший, ніж у чоловіків, на 5–10 ударів. Чим молодша людина, тим частіший пульс. Частота серцевих скорочень (ЧСС) більша літом, ніж зимою. Фізичні навантаження підсилюють серцеву діяльність і

прискорюють пульс. Така ж реакція спостерігається при нервовому збудженні, при хвилюванні, radoшах, прийманні їжі і збуджуючих напоїв. Збільшення частоти пульсу спостерігається у випадку підвищення температури, при деяких гострих і хронічних захворюваннях, підвищеній функції щитовидної залози, неокрів'я. Найбільш сповільнений пульс (до 40 уд./хв) спостерігається у висококваліфікованих спортсменів. У однієї і тієї ж людини сповільнення ударів пульсу спостерігається при замірюванні у положенні лежачи, особливо після сну.

Пульс у спокої краще вимірювати лежачи, через 5 хв після пробудження вранці або вдень, але завжди в один і той самий час. У тренувальних умовах вимірювання можна здійснювати після 5–10 хв відпочинку, лежачи. Зазвичай пульс вимірюють на променевої артерії біля основи великого пальця руки. Для цього потрібно покласти руку на зап'ястя другої руки так, щоб другий, третій і четвертий пальці лежали біля основи великого пальця у бровці між зовнішнім краєм променевої кістки і сухожилля, а великий палець охоплював зап'ястя знизу. Після виявлення променевої артерії кінчиками пальців треба її злегка притиснути до кисті. Якщо важко знайти променеву артерію на одній руці, потрібно таким же чином спробувати знайти її на другій руці. Пульс можна підрахувати також на висковій, сонній артеріях або скористатися серцевими скороченнями. Пульс зазвичай підраховують за 10, 15, 20, 30 с із відповідним перерахунком на 1 хв. Інколи, наприклад при порушенні ритму, підрахунок проводять протягом 60 с і більше. При первинному обстеженні людей, які займаються фізичними вправами, пульс потрібно рахувати не менше 30 с.

Підвищення частоти пульсу (більше 80 уд./хв) називається тахікардією, а сповільнення – брадикардією. Тахікардія у стані спокою – це завжди ознака будь-якої несприятливої дії на серце. Механізм брадикардії різноманітний. Вона може бути фізіологічною, яка нерідко спостерігається у спортсменів, особливо при високому рівні функціонального стану. Але може бути і виявленням патології при отруєнні наперстянкою, підвищенні внутрішнього тиску, перевтомленні, деяких хронічних захворюваннях серця. Особливо потрібно бути обережними при частоті пульсу менше 40 уд./хв. Сповільнення пульсу свідчить про більш економну роботу серця здорової людини. Пониження ЧСС спостерігається при систематичному виконанні фізичних вправ на витривалість. При регулярних тренуваннях вже через 3–4 місяці можна відмітити сповільнення пульсу на 3 уд./хв.

2. Артеріальний тиск. Це важливий показник функціонування серцево-судинної системи, вимірюється сфігмоманометром. Самоконтроль за артеріальним тиском (АТ) особливо необхідний тим студентам, у яких він підвищений або піднімається інколи. Підвищення тиску залежить також від емоційного напруження. Тому його рекомендується вимірювати в домашніх умовах.

Процедура вимірювання АТ полягає у такому. На плече вище ліктьового згину на 3–4 см накладається гумова манжета і закріплюється. Потім за допомогою гумової груші в неї накачують повітря. При цьому на променевої

артерії (на ділянці зап'ястя) контролюється пульс. Після його зникнення тиск у манжетці потрібно підвищити на 20–30 мм рт. ст. Потім на ліктьову артерію (на ділянці ліктьового згину, ближче до внутрішнього його краю) встановлюється фонендоскоп, щоб чути поштовхи пульсу. При випусканні повітря з манжетки в ній повільно знижується тиск. І в ту мить, коли кров розкриє все ще стискаючу манжеткою плечову артерію, почуєте перший пульсовий тон. Зазначте при цьому рівень тиску за шкалою сфігмоманометра. Це і буде величина максимального систолічного АТ. Продовжуйте поступово знижувати тиск у манжетці доти, доки не зникнуть пульсові тони. Знову зазначте рівень тиску. Це буде мінімальний діастолічний тиск.

Рівень АТ може повільно коливатися протягом коротких інтервалів часу. Тому курці повинні стримуватися від паління хоча б протягом 30 хв до початку вимірювання. Оточення повинно бути спокійним, бажано відпочити 15–20 хв. Замірюйте тиск до приймання їжі, 2–3 рази з інтервалами не менше хвилини. Перше вимірювання вважається випадковим. При подальших вимірюваннях показники звичай трохи нижчі. Тиск необхідно вимірювати на обох руках і робити висновок про величину центрального АТ за тиском на тій руці, де зафіксовано більш високе значення.

Нормальними величинами АТ для здорових молодих людей вважаються такі: максимальний – 100–129 мм рт. ст., мінімальний – 60–79 мм рт. ст. АТ від 130 мм рт. ст. і вище для максимального і від 80 мм рт. ст. і вище для мінімального називається гіпертонічним станом, відповідно нижче 100 і 60 мм рт. ст. – гіпотонічним.

На рівень АТ впливають вага, зріст, вік, наявність менструації, ЧСС, характер харчування, заняття фізичними вправами і т. д. Спеціалістами встановлено, що у 90 % надмірно повних людей тиск підвищений, у той час як у дуже худих підвищення АТ відмічалось тільки у 10 % випадків. Є дані, які свідчать про те, що у вегетаріанців АТ нижче, ніж у тих, що вживають м'ясну їжу.

При фізичних навантаженнях АТ підвищується значно. Так, при довгому бігу систолічне АТ може піднятися в середньому до 260/100 мм рт. ст. У широких межах АТ коливається навіть під час нічного сну. У здорових людей він досягає 180/115 мм рт. ст. Кількість осіб з підвищеним АТ збільшується з віком.

Слід зазначити, що правильно організовані заняття фізичною культурою і спортом сприяють нормалізації АТ.

Підвищення АТ у спокійному стані розглядається як передпатологічний стан, який може призвести до гіпертонії. Профілактичний ефект за необхідності знизити АТ мають заняття фізичними вправами циклічного характеру, психорегулювальне тренування, раціональний режим праці та відпочинку і т. д.

У спортсменів і фізкультурників відзначається нахил до зниження артеріального тиску. Однак зниження АТ у спортсменів може виникати внаслідок перевтомлення, а також інтоксикації з органів хронічної інфекції. Для розпізнання захворювання необхідно враховувати самопочуття обстежуваного.

У підвищенні АТ мають значення головним чином схильність (зазвичай успадкована) до пресорних реакцій і вплив внутрішніх факторів (фізичне, психічне перенапруження).

Рівень АТ у спортсменів залежить від виду спорту. Так, виявлено великий відсоток обстежень з тенденцією до гіпертонічного стану серед важкоатлетів і менше – серед гімнастів. Найбільший відсоток спортсменів з нахилом до гіпертонії виявлено серед гімнастів, найменший – серед футболістів.

3. Ортостатична проба. Ортостатична проба дає важливу інформацію про склад механізмів регуляції серцево-судинної системи, а також про відповідність заданого тренувального навантаження функціональному стану людини. Вона полягає у зміні положення тіла з горизонтального на вертикальне. Як метод функціональної діагностики ортостатична проба часто застосовується в клінічній практиці.

У домашніх умовах можна застосувати таку методику. Обстежуваний відпочиває у положенні лежачи 10 хв. На одинадцятій хвилині підраховується пульс за 20 с з перерахунком за хвилину. Потім людина встає, спираючись на стіну спиною так, щоб ноги були на відстані однієї ступні від стіни. У цьому положенні потрібно знаходитись 10 хв, кожен хвилину підраховують пульс і відзначають самопочуття. Дані записуються у формі протоколу. Пробу можна спростити, реєструючи пульс після вставання зразу, тобто на першій хвилині вертикального положення, потім на 5-й і 10-й хвилині.

При добрій ортостатичній стійкості пульс на 10-й хвилині вертикального положення стає частішим: не більше ніж на 20 уд./хв для чоловіків і 25 уд./хв для жінок. Порівняно з величиною пульсу в положенні лежачи спостерігається добре самопочуття. При задовільній ортостатичній стійкості пульс стає частішим: у чоловіків до 30 уд./хв, у жінок – до 40 уд./хв, самопочуття хороше; при незадовільній – пульс може ставати частішим на 40–50 і більше ударів за хвилину, відзначаються запаморочення, погане самопочуття, обличчя стає блідим. При незадовільній ортостатичній стійкості може розвиватися так званий ортостатичний колапс (непритомний стан, який виник у зв'язку з недостатнім кровопостачанням мозку в ортостатичному положенні). При погіршенні самопочуття для запобігання ортостатичного колапсу пробу слід припинити.

Погіршення ортостатичної стійкості може спостерігатися при перевтомленні, перетренуванні, після перенесених захворювань, при вегетосудинній дистонії тощо.

Перед проведенням проби не має бути фізичного навантаження, не слід проводити її після безсонної ночі, підвищених емоційних переживань, а також зразу після калорійної їжі. Щоб отримані результати можна було порівняти, намагайтеся проводити дослідження в однакових умовах.

Модифікацію ортостатичної проби для використання в умовах тренування наведено нижче. Після п'ятихвилинного відпочинку в положенні лежачи порахувати пульс за 60 с, потім повільно встати, постояти хвилину і

після цього знову порахувати пульс протягом хвилини. У здорового, добре тренованого спортсмена у віці 20–40 років різницю між пульсами в положенні стоячи і лежачи становлять приблизно 6–8 ударів, у менш тренованого – 10–14 ударів.

4. Проба з присіданнями. Проба з присіданнями (наприклад, модифікація проби Руф'є для студентів) дозволяє оцінити пристосованість серцево-судинної системи до тих чи інших фізичних навантажень, тобто оцінити її функціональний стан. Виконується ця проба таким чином.

Після п'ятихвилинного спокою в положенні сидячи підрахувати пульс за 15 с ( $P_1$ ), потім на протягом 45 с виконується 30 присідань. Зразу після присідань підрахувати пульс за перші 15 с ( $P_2$ ) і останні 15 с ( $P_3$ ) першої хвилини періоду відновлення.

Результати оцінюються за індексом Руф'є, який визначається формулою

$$IP = [4(P_1+P_2+P_3)-200] / 10.$$

Критерії оцінювання працездатності серця: величина нуль і менше (від'ємне число) – атлетичне серце; 0,1 – 5,0 – «відмінно» (дуже добре серце); 5,1 – 10,0 – «добре» (добре серце); 10,1 – 15,0 – «задовільно» (серцева недостатність середнього ступеня); 15,1 – 20,0 – «незадовільно» (серцева недостатність великого ступеня).

Для тренованих спортсменів фізичне навантаження при такій пробі є недостатнім. Для них рекомендують такі проби, як біг на місці протягом 15 с з максимальною швидкістю, високо піднімаючи коліна і енергійно працюючи руками, або трихвилинний біг у темпі 180 кроків за хвилину, високо піднімаючи коліна (для підлітків, юнаків, дівчат і жінок такий біг має проводитися протягом 2хв).

5. Гарвардський степ-тест. Такий тест використовується для визначення фізичної працездатності людини. Він був розроблений у лабораторії утомлюваності при Гарвардському університеті. Виконується шляхом підняття і спуску по східцях стандартної величини в певному темпі протягом певного часу. Зазвичай для чоловіків висота сходинки становить 50 см, час – 5 хв, темп – 30 піднімань і спускань за 1хв; для жінок – відповідно 45 см, 4 хв при тому ж темпі. Висота сходинок і час виконання проби змінюються залежно від віку.

При виконанні тесту руки здійснюють ті ж рухи, що й при звичайній ходьбі. Один цикл руху (підйом і спуск) здійснюється на чотири рахунки. Підйом і спуск на сходинці мають починатися з однієї і тієї ж ноги, друга приставляється, випрямляються ноги і спина, тобто фіксується вертикальне положення. Під час виконання проби можна декілька разів змінювати ноги.

Зразу після виконання тесту обстежуваний сідає і у нього тричі визначається ЧСС через 30-секундні відрізки: 1-й раз через 1 хв (від 1хв до

1 хв 30 с), 2-й раз – на 3-й хвилині (від 2 хв до 2 хв 30 с), 3-й раз – на 4-й хвилині (від 3 хв до 3 хв 30 с) відновлюваного періоду.

Розрахунки індексу *ІГСТ* здійснюють за формулою

$$ІГСТ = 100 T_1 / [2(П_1+П_2+П_3)],$$

де  $T_1$  – час виконання проби, с;  $П_1, П_2, П_3, ЧСС$  за 30 с на 2-й, 3-й, 4-й хвилинах відпочинку.

Критерії оцінювання *ІГСТ* для студентів: 90 і більше – «відмінно», 89 – 80 – «добре», 79 – 65 – «задовільно», 64 – 55 – «погано», 54 і менше – «дуже погано». Якщо обстежуваний через утому припинив виконання раніше, ніж належало, то розрахунок виконують за іншою формулою:

$$ІГСТ = 100 T_1 / 5,5 П_1,$$

де  $T_1$  – час виконання проби, с;  $П_1$  – пульс за 30 с на 2-й хвилині відпочинку.

Критерії оцінювання *ІГСТ* за скороченою формою: показник 81 і більше свідчить про добру фізичну працездатність, 80 – 51 – середню, 50 і менше – погану.

Для отримання більш точних величин *ІГСТ* рекомендується проводити пробу на східцях, висота яких підбирається індивідуально залежно від зросту тих, кого випробують. Наприклад, при зрості 152,5 – 160,0 см сходінка дорівнює 35,6 см, при зрості 161,0 – 175,3 см – 45,7 см, вище 183 см – 50,8 см.

Цей тест можна використовувати не тільки для визначення фізичної працездатності, але й її тренування.

## **2.2. Методичні рекомендації до виконання проб з навантаженням**

При виконанні проб з навантаженням необхідно врахувати особливості реакції серця тих, кого випробують на навантаження. Під час фізичного навантаження відбувається односпрямована зміна артеріального тиску і пульсу. Артеріальний тиск реагує на навантаження, він підвищується до максимального значення, про що свідчить підвищення сили серцевих скорочень, зниження мінімального тиску, оскільки зменшується периферійний опір унаслідок розширення артеріол, забезпечується доступ великої кількості крові до працюючих м'язів. Відповідно підвищується пульсовий тиск (різниця між максимальним АТ і мінімальним, яка свідчить про величину систолічного викиду, а також про ударний об'єм серця), прискорюється пульс. Усі ці вимірювання повертаються до вихідних даних через 3–5 хв. Причому чим

швидше це проходить, тим краща функція серцево-судинної системи. Така реакція називається нормотонічною і є сприятливою [11].

Різні величини змінення пульсу, АТ і тривалості відновлення до вихідних цифр залежать не тільки від інтенсивності застосованої функціональної проби, але й від фізичної підготовленості обстежуваного.

Крім нормотонічної реакції на фізичне навантаження зустрічається ще чотири типи реакції: гіпотонічна, гіпертонічна, реакція зі ступінчастим підйомом максимального артеріального тиску, дистонічна реакція.

Гіпотонічна (астенічна) реакція вважається несприятливою. Вона полягає у відносно значному збільшенні кількості серцевих скорочень. При цьому максимальний тиск підвищується незначно, навіть знижується, мінімальний тиск зазвичай не змінюється і, відповідно, пульсовий тиск, якщо і збільшується, то незначно, тобто зміна пульсу не відповідає змінам пульсового тиску. Так, реакція спостерігається при функціональній неповноцінності серцево-судинної системи, при перевтомленні, після перенесення захворювань тощо.

Гіпертонічна реакція характеризується збільшенням максимального АТ (інколи вище 200 мм рт. ст.), частотою пульсу і деякими підвищеннями мінімального АТ. Таким чином, пульсовий тиск дещо підвищується, але не через збільшення ударного об'єму серця. Час відновлення при цій реакції уповільнюється.

Гіпертонічна реакція спостерігається у осіб, які страждають гіпертонічною хворобою, або схильних до так званих пресорних реакцій. Така реакція нерідко відзначається у спортсменів при вираженому фізичному перенапруженні або перевтомленні. Реакція зі ступінчастим підйомом максимального АТ виявляється у вираженому частому збільшенні пульсу. При цьому максимальний АТ, виміряний безпосередньо після фізичного навантаження, нижчий, ніж після 2–3 хв відновлюваного періоду. Така реакція характерна для серця з ослабленою функціональною спроможністю і зазвичай спостерігається після швидкісних навантажень. При такій реакції виявляється неспроможність організму достатньо швидко забезпечити перерозподіл крові, який потрібний для працюючих м'язів.

Ступенева реакція відзначається у спортсменів при перевтомленні й зазвичай супроводжується скаргами на болі та важкість у ногах після фізичного навантаження, швидку втому та ін. Така реакція може бути частковою дією, яка зникає при відповідному змінненні режиму тренування. Ступінчастий підйом максимального АТ може стійко зберігатися у осіб старшого віку при захворюванні серця й інших станах, при яких погіршується здатність серцево-судинної системи до сприйняття швидкісного навантаження.

Дистонічна реакція характеризується тим, що при значному збільшенні частоти пульсу й істотному (інколи вище 200 мм рт. ст.) підвищенні максимального АТ мінімальний тиск досягає нуля, а на плечовій артерії чітко прослуховуються тони. Мінімальний тиск при цьому зазвичай вище нуля. Питання про те, фізіологічний цей тон чи наслідки патології, вирішується індивідуально в кожному конкретному випадку. Якщо він тримається після



звичайної функціональної проби не більше 1–2 хв, то його можна вважати фізіологічним. Більш довге збереження тривалого тону потребує лікарського обстеження.

При обстеженні серцево-судинної системи, крім урахування особливостей реакцій серця на навантаження, необхідно враховувати тривалість відновлюваного періоду. Аналіз відновлюваного періоду після функціональних проб має важливе значення. Без нього неможливо зробити висновок про функціональний стан серцево-судинної системи.

Тривалість відновлюваного періоду залежить передусім від інтенсивності навантаження, активності обстежуваної особи при його виконанні та від функціонального стану серцево-судинної системи.

Після функціональної проби з присіданням визначення ЧСС має проходити протягом 2 хв, артеріального тиску – до кінця 3-ї хвилини відпочинку. Після функціональної проби з двохвилинним бігом на місці час установа пульсу і максимального АТ продовжується до 2 – 4 хв. Чим швидше величини ЧСС і АТ наближаються до вихідних, тим вище функціональний стан серцево-судинної системи. Тому, крім оцінювання зміни пульсу і АТ безпосередньо після виконання фізичного навантаження, важливо для кінцевого визначення стану серцево-судинної системи врахувати тривалість відновлюваного періоду [8].

Реакція на функціональну пробу з фізичного навантаження вважається доброю, якщо відмічається нормотонічна реакція і нормальна тривалість відновлюваного періоду. Задовільна реакція характеризується тим, що зміни ЧСС і АТ хоч і перевищують нормативи, але відбуваються паралельно. Тривалість періоду відновлення після проби з присіданням у цьому випадку – не більше 3 хв, а після проби з двохвилинним бігом – не більше 5 хв. До незадовільних реакцій (крім гіпотонічної, гіпертонічної, ступінчастої і дистонічної) може належати і нормотонічна реакція, якщо встановлення частоти пульсу і АТ відбуваються через 5 – 6 хв після відновлюваного періоду або пізніше.

### **2.3. Діагностика стану дихальної системи**

Аналіз показників функції зовнішнього дихання на заняттях фізичними вправами має відносно менше значення порівняно з вивченням показників серцево-судинної системи, оскільки функціональні переривання дихання дуже великі і майже ніколи не використовуються повністю. Спостереження за деякими показниками у певних випадках допомагає оцінити ступінь впливу навантаження і тривалості відновлення після нього.

Частота дихання. Визначення частоти дихання – найбільш простий і поширений метод обстеження. Воно виконується візуально і пальпаторно (шляхом прикладення руки до нижньої частини грудної клітки). Нормальна

кількість дихальних циклів (дихальний цикл: вдих і видих) у стані спокою – 16–18 разів за хвилину. У спортсменів дихання економне і становить 10–16 циклів за хвилину. Цей показник залежить від віку, стану нервової системи, здоров'я, положення тіла, температури навколишнього середовища, фізичного навантаження, рівня тренування тощо. Після фізичних навантажень частота дихання інколи досягає 20 – 40 – 60 циклів за хвилину залежно від характеру й інтенсивності навантаження.

Життєвий об'єм легень (ЖОЛ). Цей показник, який відображає функціональні можливості системи, вимірюється за допомогою спірометра. Спірометрія виконується таким чином. Людина стоїть, робить повний вдих, стискає ніс і, охоплюючи губами мундштук приладу, робить рівномірний, максимально глибокий видих, намагаючись триматися при цьому прямо, не сутулячись. Виконується 2–3 вимірювання і фіксується найбільший результат з точністю до 100 см<sup>3</sup>. Щоб оцінити отриману величину ЖОЛ, її порівнюють з так званим потрібним ЖОЛ, який можна розрахувати за формулою Людвіга, мл: для чоловіків ЖОЛ має дорівнювати

$$40 \cdot \text{зріст (см)} + 30 \cdot \text{вага (кг)} - 4400;$$

для жінок –

$$40 \cdot \text{зріст (см)} + 10 \cdot \text{вага (кг)} - 3800.$$

У здорових людей ЖОЛ може відхилитися від потрібного у межах  $\pm 15\%$  (оцінюється співвідношенням  $\text{ЖОЛ}_f / \text{ЖОЛ} \cdot 100\%$ ). Зниження ЖОЛ більше ніж на 15% може вказувати на патологію легень. Перевищення  $\text{ЖОЛ}_f$  відносно ЖОЛ вказує на високий функціональний стан легенів. У здорових нетренованих молодих чоловіків ЖОЛ становить 3,0–4,0 л, у жінок – 2,5–3,5 л. З віком ЖОЛ знижується.

У спортсменів, що тренуються на витривалість, реєструються найбільші величини ЖОЛ – 8 л і більше у чоловіків, до 5 л і більше – у жінок.

При правильно побудованих регулярних заняттях ЖОЛ збільшується, причому найбільш інтенсивно у перший рік занять (на 0,2 – 0,8 л). Після інтенсивного і стомливого навантаження ЖОЛ може знизитися у середньому на 0,2 – 0,3 л, а під вечір знову наблизитися до вихідної величини. Якщо показник не відновиться наступного дня після занять, це може свідчити про надмірне сприйняте навантаження. Необхідно врахувати, що такі види спорту, як важка атлетика, гімнастика і т. ін., розвивають дихальну систему менше, ніж циклічні види спорту. Для порівняння, у плавців ЖОЛ у середньому 5940 мл – у чоловіків і 4340 мл – у жінок, у важкоатлетів 4600 – у чоловіків, у гімнастів відповідно 4500 мл – у чоловіків і 3330 мл – у жінок. Тому для всебічної дії на організм любителів вправ з зайвою вагою і гімнастам необхідно включати у тренувальний процес вправи на загальну витривалість.

Життєвий індекс (ЖІ). З метою більш об'єктивного оцінювання ЖОЛ рекомендується розрахувати життєвий індекс

$$\text{ЖІ} = \text{ЖОЛ} / \text{Вага.}$$

Нормою для чоловіків є *ЖІ*, що дорівнює 60 мл/кг, для жінок – 50 мл/кг. Менші значення можуть свідчити про недостатність ЖОЛ або зайву вагу тіла.

Затримання дихання. Час максимального затримання дихання на вдиху і видиху характеризує стійкість організму до гіпоксії.

#### **2.4. Проба Штанге (затримання дихання на вдиху)**

Обстежуваний у положенні сидячи робить глибокий вдих і видих, потім знову вдих (близько 80% від максимального), закриває рот і, максимально закривши пальцями ніс, затримує дихання. Секундомір включається у кінці вдиху. Здорові люди, які не займаються фізичними вправами, здатні затримувати дихання на 40 – 45 с, фізкультурники – на 60 – 90 с і більше, треновані спортсмени від 1 до 2 – 5 хв; при стомленні, перетренованості час затримання дихання знижується. Критерії оцінювання для студентів: 50 с і більше – «добре», 40 – 49 с – «задовільно», 39 с і менше – «незадовільно» [11].

#### **2.5. Проба Генчі (затримання дихання на видиху)**

Якщо така проба відбувається зразу за пробою Штанге або іншою пробою, то необхідний відпочинок 5 – 7 хв.

Не вдихуючи, виконується видих і затискається ніс пальцями. Здорові нетреновані люди здатні затримувати дихання на 25 – 30 с, добре підготовлені фізкультурники – на 40 – 60 с і більше. У курців показники затримки дихання знижені.

Використовуючи проби Штанге і Генчі, необхідно знати, що вони мають істотні недоліки: максимальна затримка дихання небайдужа для обстежуваного, тривалість її значно залежить від його волі, а головне, оцінювання стійкості організму до нестачі кисню за зазначеними показниками приблизне. Інформативність подібних тестів може бути підвищена, якщо фіксувати не тільки час затримання дихання, а також і ступінь прискорення дихання. У добре підготовлених фізкультурників не повинне прискорюватися дихання після виконання проби, оскільки киснева нестача, яка виникла, у них гаситься через поглиблення, а не прискорення дихання.

Індекс Скібінської. У зв'язку з тим, що робота серцево-судинної системи взаємозв'язана, доцільно використовувати показники, які характеризують злагодженість роботи кардіореспіраторної системи. Наприклад, індекс Скібінської

$$I_{Sk} = [\text{ЖОЛ (мл)} \cdot \text{Час затримання дихання на вдиху (с)}] / \text{ВЧСС у стані спокою (уд./хв)}.$$

Результати розрахунків оцінюються за такою шкалою:  $I_{Sk}$ , що дорівнює 60,0 і більше, – «дуже добре»; 59,9 – 30,0 – «добре»; 29,9 – 10,0 – «задовільно»; 9,9 – 5,2 – «незадовільно»; 5,1 і менше – «дуже погано».

## 2.6. Показники фізичної підготовленості

Основою нормативних вимог до фізичної підготовленості населення України є державна система тестів і критеріїв оцінювання фізичної підготовленості (1966 р.), які узгоджені з аналогічними процедурами і нормативами міжнародних організацій. Остання обставина дає можливість порівнювати отримані результати з показниками фізичної підготовленості населення інших держав і оцінювати їх з позиції світових стандартів.

До виконання державних тестів допускаються особи, які пройшли медичне обстеження і допущені до тренувань і тестування. Іспити проводяться у два дні: перший день – на швидкість, силу ніг і витривалість; другий день – на силу рук, силу м'язів тулуба, спритність, гнучкість, плавання. Якщо тестування проводиться тільки один день, то послідовність залишається такою ж. При цьому тести на витривалість і плавання виконуються останніми. Допускається змінювання послідовності, якщо це впливає негативно на результати кожної вправи. Тестування рекомендується проводити у вигляді змагань. Обстежувані повинні бути вдягнені в спортивні костюми і взуття. Але вправи можуть виконуватись і босоніж. Не дозволяється використовувати взуття на шпичаках.

1. Тест на швидкість. Спринтерський біг (100 м): за командою «На старт» учасники стають на стартову лінію у положення високого старту (низький старт не використовується) і тримають нерухомий стан. За сигналом стартера вони повинні якнайшвидше подолати дистанцію, не знижуючи темп бігу перед фінішем. Результатом є подолання дистанції на 0,1 с швидше. Дозволяється тільки одна спроба.

2. Тест на силу ніг. Стрибок у довжину з місця: учасник тестування стає носками до лінії, робить змах руками назад, потім різко виносить їх уперед, відштовхуючись ногами, стрибає якомога далі. Результатом тестування є дальність стрибка в сантиметрах у кращій з двох проб. Місця відштовхування і приземлення мають знаходитися на одному рівні.

3. Тест на силу рук. Згинання і розгинання рук в упорі лежачи: учасник тестування приймає положення упору лежачи, руки прямі на ширині плечей кистями вперед, тулуб і ноги утворюють пряму лінію, пальці стоп опираються на підлогу. За командою «Можна» учасник починає ритмічно з повною амплітудою згинати і розгинати руки. Результатом тестування є кількість безпомилкових згинань і розгинань рук за одну спробу. При згинанні рук необхідно торкатися груддю опори. Не дозволяється торкатися опори стегнами, змінювати пряме положення тіла і ніг, перебувати у вихідному положенні та із зігнутими руками більш як 3 с, лягати на підлогу, розгинати руки не з повною амплітудою. Згинання і розгинання рук, виконані з помилками, не зараховуються.

Підтягування: учасник тестування стає на лаву і хватом зверху (долонями вперед) береться за перекладину на ширині плечей, руки прямі. За командою «Можна», згинаючи руки, він підтягується до такого положення, коли його підборіддя знаходиться над перекладиною. Потім учасник повністю випрямляє руки, опускаючись униз. Вправи виконуються стільки разів, на скільки в учасника вистачить сил. Результатом тестування є кількість безпомилкових підтягувань, під час яких не порушена жодна умова. Як виняток для жінок встановлено систему дробових оцінок і підтягування до положення, при якому візуально реєструється незначний, але чітко виражений кут згинання рук в ліктьових суглобах, зараховується як 1/3 раза. Підтягування до положення, при якому голова учасниці досягає перекладини, оцінюється як 1/2 раза.

Кожному учаснику дозволяється лише одна спроба. Не дозволяється розгойдуватися під час підтягування, робити зайві рухи ногами, полегшуючи виконання завдання. Тестування припиняється, якщо учасник робить зупинку на 2 с і більше або йому не вдається зафіксувати потрібне положення більше двох разів підряд.

4. Тест на силу м'язів тулуба. Піднімання в сід за 1 хвилину: учасник тестування лягає спиною на рівну поверхню, відстань між ступнями – 30 см, пальці рук зімкнути над головою. Партнер тримає учасника за ступні так, щоб п'ятки торкалися опори. Після команди «Можна» учасник переходить в положення сидячи. Протягом 1 хвилини він повторює вправу з максимальною частотою. Результатом тестування є кількість підйомів з положення лежачи протягом 1 хвилини. Відштовхуватися від мата ліктями забороняється. Учасник тестування повинен намагатися виконувати вправу без зупинки, але і після зупинки тестування можна продовжувати.

5. Тест на витривалість. Біг на 2000 м, 3000 м; для чоловіків і жінок умови тестування однакові, різниця лише у довжині дистанції. За командою «На старт» учасники тестування стають на стартові лінії в положення високого старту. Коли всі готові до старту, за командою «Руш» вони починають біг, намагаючись закінчити дистанцію якомога швидше. У разі потреби дозволяється переходити на ходьбу. Результатом тестування є час подолання дистанції з точністю до секунди.

Плавання 12 хв: для чоловіків і жінок умови тестування однакові. За командою «Підготуватися» учасники стають на задній край стартової тумбочки. За командою «На старт» вони підходять на передній край тумбочки і займають положення старту. За командою «Руш» стрибають у воду і пливуть обраним стилем кожний по своїй доріжці, намагаючись подолати якомога більшу відстань за призначений час. Тестування може починатися з води. У цьому разі за командою «Руш» учасники стартують з води, відштовхуючись ногами від стінки басейну або поворотного щита. Результатом тестування є відстань, яку подолав учасник тестування за 12 хвилин. До тестування допускаються лише добре підготовлені учасники.

Пливти можна будь-яким стилем і змінювати його. Дозволяється робити нетривалі зупинки під час поворотів. Не можна пересуватися по дну ногами і використовувати будь-які засоби, не передбачені правилами змагань.

6. Тест на спритність. Човниковий біг 4 x 9 метрів: для тестування необхідна бігова доріжка довжиною 9 метрів, обмежена двома паралельними лініями, за кожною лінією – 2 півкола радіусом 50 см з центром на лінії, 2 дерев'яні кубики 5 x 5 см.

За командою «На старт» учасник займає положення високого старту за стартовою лінією. За командою «Руш» він пробігає 9 метрів до другої лінії, бере один з двох кубиків, що лежать у колі. Потім повертається бігом назад і кладе його в стартове коло. Результатом тестування є час від старту до моменту, коли учасник поклав другий кубик в стартове коло. Результат учасника визначається за кращою з двох спроб. Кубик слід класти, а не кидати. Якщо кубик кидається, то спроба не зараховується.

7. Тест на гнучкість. Нахили тулуба вперед із положення сидячи: для виконання тесту креслиться на підлозі лінія АБ і перпендикулярно до неї розмітка в сантиметрах (на поздовжній лінії) від 0 до 50 см. Учасник тестування сидить на підлозі босоніж так, щоб його п'ятки торкалися лінії АБ. Відстань між п'ятками 20 – 30 см. Ступні розташовані вертикально до підлоги. Руки лежать на підлозі між колінами долонями вниз. Партнер тримає ноги на рівні колін, щоб вони не згиналися. За командою «Можна» учасник тестування плавно нахилиється вперед, не згинаючи ніг, намагаючись дотягнутися якомога далі. Положення максимального нахилу слід утримувати протягом двох секунд, фіксуючи пальці на розмітці. Тест повторюється два рази. Результатом тестування є відмітка на перпендикулярній розмітці в сантиметрах, до якої учасник доторкається пальцями рук у кращих із двох спроб. Вправи повинні виконуватися плавно. Якщо учасник згинає ноги в колінах, спроба не зараховується.

Оцінювання індивідуальних результатів тестування проводиться за рейтинговою системою. При визначенні рейтингу учасника оцінки, отримані ним за окремі види випробувань, спочатку множаться на коефіцієнт тесту (табл. 1), а потім підсумовуються. Сумарну оцінку тестування порівнюють зі шкалою оцінювання рівня фізичної підготовленості (табл. 2).

Наприклад, студентка в тестуванні показала такі результати: біг на 2000 м – 12 хв 0с; згинання і розгинання рук у положенні лежачи – 10 разів; біг на 100 метрів – 16,0 с; човниковий біг – 11,0 с; нахили тулуба вперед з положення сидячи – 20 см; плавання – 20 м. Отримані результати відповідають оцінкам 3, 1, 4, 4, 5, 1 балів. Табл. 3 передбачає для зазначених тестів коефіцієнти 2, 1, 1, 1, 1, 2.

Таблиця 1

Критерії оцінювання тестів фізичної підготовленості студентів

Види випробувань	Стать	Нормативні бали				
		«5»	«4»	«3»	«2»	«1»
1. Біг на 3000 м/хв/с, або біг на 2000 м/хв/с, або плавання за 12 хв/м	ч	12,00	13,05	14,30	15,40	16,30
	ж	15,10	16,00	16,50	17,50	19,00
	ж	9,40	10,30	11,20	12,10	13,00
	ч	725	650	550	450	350
	ж	650	550	450	350	300
2. Згинання і розгинання рук у положенні лежачи, рази	ч	44	38	32	26	20
	ж	24	19	16	11	7
Підтягування на перекладині, рази, або на зігнутих руках	ч	16	14	12	10	8
	ж	3	2	1	1/2	-
	ч	60	47	35	23	10
	ж	21	17	13	9	5
3. Піднімання в сід за 1 хв, рази	ч	53	47	40	31	28
	ж	47	42	37	33	28
4. Стрибок у довжину з місця, см, або стрибок у висоту з місця, см	ч	260	241	224	207	190
	ж	210	196	184	172	160
	ч	56	52	45	39	35
	ж	46	44	40	36	30
5. Біг на 100 м/с	ч	13,2	13,9	14,4	14,9	15,5
	ж	14,8	15,6	16,4	17,3	18,2
6. Човниковий біг 4х9 м;с	ч	8,8	9,2	9,7	10,2	10,7
	ж	10,2	10,5	11,1	11,5	12,0
7. Нахили тулуба вперед із положення сидячи, см	ч	19	16	13	10	7
	ж	20	17	14	10	7
8. Плавання без урахування часу, м	ч	100	75	50	25	-
	ж	100	75	50	25	-

Таблиця 2

## Розрахунки індивідуального оцінювання тестування

Тест	Оцінка в балах	Коефіцієнт тесту	Можливий результат з урахуванням коефіцієнта
На витривалість (самостійно обраний)	1 – 5	2	2 – 10
На силу (самостійно обраний)	1 – 5	1	1 – 5
На швидкість	1 – 5	1	1 – 5
На спритність	1 – 5	1	1 – 5
На гнучкість	1 – 5	1	1 – 5
Плавання	1 – 5	2	1 – 10

Таблиця 3

## Шкала оцінювання результатів випробувань фізичної підготовленості студентів

Бали	Рівень фізичної підготовленості	Якісна оцінка рівня фізичної підготовленості
45 - 50	Високий	Відмінно
35 - 44	Вищий за середній	Добре
25 - 34	Середній	Задовільно
15 - 24	Нижчий за середній	Незадовільно
10 - 14	Низький	Погано

Тобто за результат тесту на витривалість студент отримує 6 балів (3x2), за тест на силу – 1 бал (1x1), на швидкість – 4 бали (4x1), на спритність – 4 бали (4x1), на гнучкість – 5 балів (5x1), за плавання без урахування часу – 2 бали (2x1). Таким чином, загальна сума балів становить 22 бали. Порівнюючи отриману



суму балів з табл. 3, визначаємо, що рівень фізичної підготовленості студентки нижче середнього, а якісна оцінка рівня фізичної підготовленості незадовільна.

## **2.7. Контроль за станом нервово-м'язової системи**

Центральна нервова система виконує зв'язок між функцією опорно-рухового апарату і вегетативними функціями. Функціональний стан нервової системи значною мірою визначає індивідуальні особливості оволодіння руховими навичками. У розвитку і удосконаленні координації рухів велику участь беруть органи чуття, особливо зір, дотик, а також м'язово-суглобне чуття. У зв'язку з цим вони мають велике значення при обстеженні фізкультурників і спортсменів.

Від функціонального стану нервової і нервово-м'язової систем залежить і працездатність людини.

У зв'язку з тим, що фізичні навантаження, особливо спортивне тренування і змагання, ставлять високі вимоги до нервової і нервово-м'язової систем, а недооцінювання цієї обставини призводить до травм і захворювань, студентам необхідно знати найпростіші методи самоконтролю. При розробленні індивідуальних програм занять фізичними вправами необхідно враховувати характерологічні особливості студентів і особливості нервових процесів – сили, рухомості, зрівноваженості. Дослідження нервової системи проводиться спеціалістом невропатологом, але для експрес-діагностики і корекції тренувального процесу студентам, які займаються самостійно фізичними вправами, необхідно засвоїти деякі прості методики.

1. Ортостатична проба. Опис методики наведено раніше. Цей тест певною мірою характеризує наявність або відсутність функціональних відхилень у нервовій регуляції.

2. Проба Ромберга. Така проба використовується для оцінювання функцій координації шляхом подразнення вестибулярного апарату.

Ураховується час стійкого стояння обслідуваного у стійці на одній нозі з доторканням п'яткою другої ноги, коліна опорної ноги, при цьому руки витягнені вперед, очі закриті. При оцінюванні проби Ромберга, крім часу стояння, звертають увагу на ступінь стійкості (нерухомо стоїть обслідуваний або коливається), на наявність тремтіння (тремору повік і пальців рук).

Добра оцінка статичної координаційної функції дається в тому випадку, коли обслідуваний, виконавши пробу, зберігає утримання описаної пози більш ніж 15 с за відсутності тремору повік і пальців рук. Якщо стійкість менше 15 с і видно тремор повік і пальців рук, тоді систематична координаційна функція оцінюється як незадовільна.

3. Проба Яроцького. Це обертова проба, яка виконується для оцінювання стану вестибулярного аналізатора. Вона полягає в рухах головою в один бік і швидкістю 2 рази за 1 секунду в положенні основної стійки.

За часом, протягом якого обслідуваний у змозі виконати цю пробу, зберігає рівновагу, судять про стійкість вестибулярного аналізатора. Особи, які не займаються спортом, зберігають рівновагу в середньому 28 с, спортсмени – 90 с і більше, наприклад плавці, стрибуни у воду, гімнасти, акробати та ін.

Стан вестибулярної системи залежить не тільки від тренування і віку, але й від генетичного фактора.

4. Тепінг-тест. Оцінюється максимальна частота довільних рухів. При тестуванні сильнішою рукою з максимальною частотою наносять олівцем крапки на білому аркуші паперу у п'ять квадратів 3 x 3 см за 5 с, 10 с або 15 с: у спортсменів максимальна частота рухів за 10 с –  $70 \pm 6$ , у тих, хто не займається спортом, максимальна частота рухів становить  $65 \pm 29$  (кількість разів). При підвищенні рівня тренуваності кількість рухів, які виконуються за 10 с, збільшується.

У спортивній практиці максимальну частоту довільних рухів можна вивчати за допомогою тестів на рухливість, наприклад максимально швидка ходьба з просуванням уперед протягом 50 с і визначення кількості кроків. Наведений тест дозволяє оцінити стан нервово-мускульного апарату.

5. Динамометрія. Методику описано раніше. Показники динамометрії відображають зміни збудженості центральної нервової системи. При нервовій утомленості, недостатньому відновленні після робочого дня, психічній депресії показники динамометрії зменшуються. За допомогою кистьового динамометра можна вивчати точність м'язових зусиль. Для цього після визначення максимальної величини зусиль м'язів дають завдання стиснути динамометр і без зорового контролю привести в дію 50 % від максимального показника.

Оцінку вміння керувати своїми зусиллями виражають у відсотках щодо контрольного зусилля. Різниця не більш 20 % вказує на нормальний стан рухової сенсорної системи. Наприклад, 50 % максимальної сили дорівнюють 20 кг, отже, результати контрольного вимірювання, які проводять в інтервалі  $20 \pm 4$  кг, будуть нормальними; 20 % від 20 кг (від половини максимального зусилля) дорівнюють 4 кг.

Дослідження швидкості реакції на світло, звук, об'єкт, що рухається, швидкості руху кінцівок, сили і статичної витривалості м'язів, точності приведення в дію рухів за амплітудою і силою за відсутності зору координаційні проби і визначення тремору рекомендується проводити після окремих частин уроку після найбільш важких вправ і в кінці інтервалів відпочинку після них.

Виходячи із завдань дослідження зміни різних показників функціонального стану нервової системи вивчаються також до і після тренування, у пізньому відновлюваному періоді, у різні дні мікроциклу.

Відомо, що від стану нервової системи залежать такі психічні якості, як переключення, обсяг, розподілення, концентрація уваги, оперативне мислення, емоційна стійкість та інші, які важливі не тільки в спортивній, але й у професійній діяльності представників багатьох спеціальностей.

1. Тест для оцінювання перенесення уваги. Перекидання м'яча: необхідно двічі пройти по рейках перевернутих гімнастичних лавочок, поставлених одна за одною, голосно промовляючи таблицю множення на 6 при проходженні в один бік і на 7 – у зворотний. Поворот робити на підлозі. Під час ходьби на кожний рахунок виконати перекидання баскетбольного м'яча з однієї руки на другу. Відстань між кистями витягнутих вперед рук – 1 м. Перенесення уваги оцінюється за часом виконання вправи. За кожну помилку в таблиці множення або втрату рівноваги додається 1 секунда штрафного часу. Критерії оцінювання: менше 13 с – «відмінно», 13 – 15 с – «добре», 16 – 18 с – «задовільно». Цей тест рекомендується для тренування якості.

2. Тест для оцінювання і тренування обсягу розподілення уваги. Виконується одночасне ведення двох м'ячів, обходячи чотири перешкоди якомога швидше. Розподілення уваги оцінюється за часом виконання вправи. Критерії оцінювання не розроблено.

3. Тест для оцінювання і тренування обсягу і розподілення уваги: швидке розташування м'ячів для настільного тенісу, позначених цифрами від 1 до 25 (по порядку). Цей тест можна використовувати для вивчення стійкості уваги. Завдання виконується декілька разів, причому кожного разу на новому комплекті м'ячів. Застосовується також варіант із зворотним рахунком.

Несприятливими показниками є рухові затримки (навіть, якщо вони компенсуються наступним прискореним темпом), «бігання» очима по м'ячах, яке вказує на звуження обсягу уваги [2].

Навчальні завдання з фізичного виховання спрямовані на оздоровлення і розвиток організму, вони і є основою всього процесу фізичного виховання. Однак виконання фізичних вправ в особливому психофізіологічному стані, культивування в собі відчуття радості, задоволення від виконуваних дій, оволодіння станом позитивного психоемоційного настрою збільшує ефективність занять і оптимізує стан працездатності студентів у цілому.

Фізичне тренування – це насамперед рухова активність, яка впливає на велику кількість систем організму. Вона поширюється на активізацію так званого метаболічного котла, активує вегетативні допоміжні системи. Чим досконалішим є рухові дії, тим складніше й більш узгоджено працюють ці системи. Однією з найважливіших властивостей рухової активності є встановлення в центральній нервовій системі складних координаційних співвідношень. Руховий акт формує нервові механізми керування. Крім того, рухова активність є постійним засобом взаємодії організму з зовнішнім середовищем, засобом розвитку самого організму. Рух є обов'язковим компонентом для роботи всіх аналізаторів, необхідних для одержання інформації, розвитку психіки. Нарешті, фізична тренуваність розвиває механізми координації в нервовій системі, обумовлює підвищення механізмів адаптації нервової системи.

Більшість дослідників дотримуються тієї точки зору, що розумове перенапруження можна попередити гігієною розумової праці, раціональним сполученням розумових і фізичних навантажень. Використання студентами

засобів фізичного виховання сприяє підтримці оптимального рівня розумової працездатності, підвищує рівень функціональних і адаптаційних можливостей організму, поліпшує здоров'я студентів у цілому.

Фізичне виховання як навчальна дисципліна у вищій школі виконує важливу роль у підготовці висококваліфікованих фахівців.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бальсевич, В. К. Физическая культура для всех и для каждого / В. К. Бальсевич. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 264 с.
2. Булич, Е. Г. Физическое воспитание в специальных медицинских группах : учеб. пособие / Э. Г. Булич. – М. : Высш. шк., 1986. – 225 с.
3. Державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України. – Київ : Освіта, 1996. – 130 с.
4. Массовая физическая культура в вузе : учеб. пособие / И. Г. Бердников, А. В. Мачлеваний, В. Н. Максимова и др.; под. ред. В. А. Маслякова, В. С. Матяжева. – М. : Высш. шк., 1991. – 240 с.
5. Платонов, В. Н. Теория и методика спортивной тренировки / В. Н. Платонов. – К. : Здоровье, 1984. – 363 с.
6. Про стан та перспективи розвитку фізичної культури і спорту у вищих навчальних закладах України : інф. зб. Міністерства освіти і науки України. – Київ : Освіта, 1995. – 54 с.
7. Романенко, В. А. Диагностика двигательных способностей : учеб. пособие / В. А. Романенко. – Донецк : ДонНУ, 2005. – 290 с.
8. Сергієнко, Л. П. Тестування рухових здібностей / Л. П. Сергієнко. – Київ : Олімпійська література, 2001. – 439 с.
9. Сергієнко, Л. П. Комплексне тестування рухових здібностей людини : навч. посіб. / Л. П. Сергієнко. – Миколаїв : УДМТУ, 2001. – 360 с.
10. Талага, Е. Энциклопедия физических упражнений : пер. с польск. / Е. Талага. – М. : ФИС, 1998. – 412 с.
11. Шевченко, В. П. Диагностика фізичного стану студентів : навч.-метод. посіб. / В. П. Шевченко. – Х. : ХарДЗТ, 2000. – 79 с.
12. 120 спортивно-игровых занятий по физическому воспитанию : практ. пособие. – Донецк : ДонДИШИ ; Наука і освіта, 2002. – 108 с.

Навчальне видання

Баканова Олександра Феліксівна  
Крилов Дмитро Семенович

**ДІАГНОСТИКА ФІЗИЧНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ  
СПЕЦІАЛЬНОЇ МЕДИЧНОЇ ГРУПИ**

Редактор Н. М. Сікульська

Зв. план, 2016

Підписано до видання 16.12.2016

Ум. друк. арк. 1,6. Обл.-вид. арк. 1,75. Електронний ресурс

---

Видавець і виготовлювач

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

[http:// www.khai.edu](http://www.khai.edu)

Видавничий центр «ХАІ»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

[izdat@ khai.edu](mailto:izdat@khai.edu)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції сер. ДК № 391 від 30.03.2001