

544.151.3
7705

А.В. Магльований, Г.Б. Сафронова
Г.Д. Галайтатий, Л.А. Бєлова

УДК
796.012.3:612(02)

ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ СТУДЕНТІВ: оцінка, корекція, управління

Львів, 1997

ЧИТАЛЬНА ЗАЛА
ЛДУФК 2/1

А.В.Магльований
Г.Д.Галайтатий

Г.Б.Сафронова
Л.А.Бєлова

Працездатність студентів: оцінка, корекція, управління

БІБЛІОТЕКА
ЛДУФК

ББК 75. 116. 042
УДК 612.745+612.821.3 371.71

А.В.Магльований, Г.Б.Сафропова, Г.Д.Галайтатий, Л.А.Бєлова
Працездатність студентів: оцінка, корекція, управління.
– Львів, 1997. – 128с. ISBN 5-7763-8841-4.

У монографії висвітлюється питання діагностичної технології фізичної та розумової працездатності студентів вищого закладу освіти. Показано, як залежно від виду, обсягу, інтенсивності фізичних навантажень та розподілу тижневого часу на рухову активність і розумову діяльність змінюються фізичні якості, кількісні та якісні показники розумової працездатності, параметри центрально-нервової та серцево-судинної систем. Наведені дані про внутрішньо- та міжсистемні взаємозв'язки показників фізичної і розумової працездатності та параметрів функціональних систем, що їх забезпечують. Запропоновані шляхи управління та корекції фізичних та психофізіологічних якостей на підставі кореляційних портретів засобами фізичної культури і спорту.

Монографія розрахована на фахівців фізичного виховання і спорту, фізіологів, спортивних медиків, біологів, спеціалістів з функціональної діагностики.

Іл. 14. Табл. 27. Бібліогр. с. 115. Додат. 5.

Рецензенти: Е.М.Панасюк, доктор медичних наук, академік Вищої школи України, професор.

В.І.Ільницький, доктор біологічних наук, професор.

БІБЛІОТЕКА
Львівського державного
університету фізичної
культури

ББК 75.116.042

ISBN - 5 - 7763 - 8841 - 4

Видавництво Державного університету
"Львівська політехніка"

СКОРОЧЕНІ ПОЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ТА ЇХ РОЗМІРНОСТІ

ССС	- серцево-судинна система
МСК	- максимальне споживання кисню (мл/хв)
ФП-170	- фізична працездатність при пульсі 170 ударів на хвилину, кгм/хв
ВЕН	- велоергометричне навантаження
Fs	- ліве лобне відведення
Fd	- праве лобне відведення
Os	- ліве потиличне відведення
Od	- праве потиличне відведення
ДКК	- достовірні коефіцієнти кореляції
РП	- розумова працездатність
ШПЗІ	- швидкість переробки зорової інформації, біт/с
ЛПС	- латентний період синхронізації альфа-ритму
ЛПД	- латентний період десинхронізації альфа-ритму
Р-З	- розплюшити - заплюшити очі
КС/Д	- коефіцієнт синхронізації - десинхронізації ЕЕГ, од.
ПМА	- показник мозкової активності, од.
КБ/А	- коефіцієнт білатеральної асиметрії, од.
КФ/А	- коефіцієнт фронто-окципітальної асиметрії, од.
СКТ	- сейсмокардіограма
М _а RR	- максимальне значення кардіоциклу, с
М _н RR	- мінімальне значення кардіоциклу, с
ІН	- індекс напруження, од.
АКГ	- аутокореелограма
ВНП	- варіаційна пульсограма
X	- середня величина кардіоциклу, с
σG	- квадратичне відхилення
σm	- середня помилка квадратичного відхилення
V	- коефіцієнт варіації, %
dX	- розмах варіативності, с
Mo	- мода ряду, с
AMo	- амплітуда моди, %
СЛ	- індекс Соколова-Лайона, мВ
ВЧ	- витрати часу
КтП	- короткотривала пам'ять, од.
П	- тижнева пам'ять, од.
ГСТ	- індекс Гарвардського степ-тесту, од.
ІС	- початок семестру
КС	- кінець семестру
ВФП	- високий рівень фізичної працездатності
НФП	- низький рівень фізичної працездатності

ЗМІСТ

СКОРОЧЕНІ ПОЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ТА ЇХ РОЗМІРНОСТІ.....	4
ВСТУП.....	5
1. ОСОБЛИВОСТІ ПОНЯТЬ "ФІЗИЧНА" І "РОЗУМОВА" ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ТА ЕВОЛЮЦІЯ ЇХ ЗМІСТУ	8
2. ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДЕЙ РОЗУМОВОЇ ПРАЦІ	13
3. ОСНОВНІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ФІЗИЧНОЇ І РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ.....	17
4. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ФІЗИЧНОЇ І РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ	23
5. ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЕЗЕРВИ РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ЇХ АКТИВІЗАЦІЯ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ.....	28
6. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНІВ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ І ПРАЦЕЗДАТНОСТІ.....	32
7. ТЕСТУВАННЯ РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ	41
8. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ	55
9. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ.....	67
10. ШЛЯХИ УПРАВЛІННЯ ПРАЦЕЗДАТНІСТЮ СТУДЕНТІВ.	79
11. МЕТОДИКА КОРЕГУЮЧИХ ВПЛИВІВ НА ФІЗИЧНІ І ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ СТУДЕНТІВ.....	82
12. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПРОГРАМ ГРУПОВИХ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ	100
13. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ПРАЦЕЗДАТНІСТЮ СТУДЕНТІВ.....	108
ЗАКЛЮЧЕННЯ.....	113
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.	115
ДОДАТКИ	123

ВСТУП.

Фізична і розумова працездатність мають спільну фізіологічну основу систем і механізмів забезпечення, пов'язаних між собою [14,56,68]. Тому проблема оцінки, корекції і управління працездатністю все більше привертає увагу вчених у зв'язку з інтенсифікацією освіти, збільшенням кількості інформації та підвищенням вимог до якості навчання [1, 26, 49, 55, 59, 98, 102]. Разом з тим, питання ефективного управління фізичною та розумовою працездатністю за допомогою конкретних форм рухової активності за розподілом видів, обсягів та інтенсивності навантажень тільки почали вивчатися [25, 26, 33, 45, 57, 88]. Для того, щоб сформувати висококваліфікованого, здорового спеціаліста, здатного до нестандартного мислення, спроможного генерувати нові ідеї, треба, щоб основні ланки інформаційно-пам'ятних процесів діяли швидко, диференційовано, щоб перехід у довготривалу пам'ять був повний, а асоціативні процеси, яким належить важлива роль у творчій діяльності спеціаліста, влучно поєднували блоки інформації, логічно формуючи новизну [18, 35, 43, 96, 108].

Володіння механізмами оптимізуючого впливу конкретних форм та видів фізичних вправ на фізичну і розумову працездатність студентів значно розширить можливості викладача фізичного виховання, допоможе йому не тільки підвищувати рівень фізичної підготовленості студентів, але й корегувати рейтинг успішності навчання. Ця проблема стала об'єктом уваги вчених багатьох галузей наук, особливо в останні роки. Окремі напрямки цієї проблеми глибоко і всебічно обговорювалися на I Всеукраїнській науково-практичній конференції "Здоров'я і освіта", на I Міжнародній науково-практичній конференції "Роль фізичної культури в здоровому способі життя" (1995р.) та ін. [85, 94, 112]. А.В.Магльований [57] встановив, що інтенсивні заняття видами фізичних вправ та спорту не

тільки по-різному змінюють кількісні і якісні показники розумової працездатності, але й неоднаково впливають на фізіологічні механізми її забезпечення, що може бути використано в конкретних умовах для її оптимізації [21, 29, 75, 76]. Але вплив розподілу часу студента на види фізичних і розумових навантажень, на показники працездатності і параметри функціональних систем (ССС, ЦНС і інші) за даними ЕЕГ, ЕКГ, ВПГ лишається недостатньо вивченими. Недостатньо вивчено вплив виду, обсягу та інтенсивності фізичних навантажень на показники розумової працездатності. Не встановлено особливості динаміки їх змін протягом тривалого часу залежно від рівня фізичної підготовленості і розвитку окремих фізичних якостей.

Виявленню корегуючої дії фізичних вправ на показники розумової працездатності приділяється значна увага [18, 71, 78, 98]. Встановити, вивчити і обґрунтувати ці взаємозв'язки винятково важливо, оскільки вони можуть бути використані для корекції відстаючих психофізіологічних якостей розумової працездатності. Велике практичне значення може мати поява нових комплексних технологій та методик діагностики з використанням сучасних методів дослідження ЦНС і ССС, математичних та кореляційних методів аналізу інформації.

В останні часи об'єктом інтенсивних досліджень став соціально-економічний аспект працездатності як окремої людини, так і цілих соціально-демографічних груп [18, 65, 66, 67, 85, 108]. Працездатність реалізується в кількості матеріальних та духовних цінностей, розглядається як явище, котре варте уваги ще й тим, що значно впливає на науково-технічний прогрес суспільства та економічний розвиток держави [50, 68, 70].

Значні еволюційні зміни пропорцій між фізичною і розумовою працею у бік останньої вимагають глибоких знань біологічних законів формування і розвитку розумової потенції. На цьому фоні дослідження взаємозв'язку фізичної і розумової працездатності набувають значної актуальності, у зв'язку з можливістю їх підвищити в умовах цілеспрямованого і системного управління організмом людини засобами фізичної культури і спорту [57, 78].

1. ОСОБЛИВОСТІ ПОНЯТЬ "ФІЗИЧНА" І "РОЗУМОВА" ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ТА ЕВОЛЮЦІЯ ЇХ ЗМІСТУ

Людська праця в ХХ столітті помітно змінюється не тільки за своїм характером, але й за дедалі зростаючою відповідальністю кожного трудівника за кінцевий результат. Вона відрізняється нервово-емоційним напруженням організму, малою рухливістю, можливістю виникнення конфліктних ситуацій та ін.

Протилежність між розумовою та фізичною працею поступово зменшується. Стає дедалі важче поділити працю на *фізичну і розумову* [44,50, 99].

Фізична працездатність проявляється у різноманітних видах м'язової діяльності. Вона залежить від фізичної форми або готовності (англ. "physical fitness") людини, її спроможності до фізичної праці. У поняття "фізична працездатність", а іноді просто "працездатність", дослідники вкладають різний за обсягом зміст [6, 90, 102, 112]. Деякі автори терміном "фізична працездатність" визначають "потенційну спроможність людини виконувати довгосторокову роботу статичного, динамічного або змішаного характеру без значної втоми".

Більш широко під фізичною працездатністю розуміють спроможність людини виконувати певний обсяг м'язової роботи за визначений проміжок часу без зниження рівня функціонування систем організму, в першу чергу, серцево-судинної та дихальної [6, 57, 102].

Під час інтенсивної розумової діяльності основне навантаження припадає на центральну нервову систему. При цьому може спостерігатись зорова втома, втома м'язів спини, рук, ніг. З іншого боку і під час фізичної праці людина мислить. Отже фізична і розумова праця пов'язані між собою.

Якщо перша характеризується потужністю, то друга — ступенем напруженості.

Разом з тим, ще недостатньо відомо, якими засобами і ресурсами забезпечується ефективна розумова праця. Залишається не з'ясованою до кінця і функціональна організація центральної нервової системи під час розумової діяльності [14,32].

Розумова діяльність будь-якої складності не супроводжується великими енергетичними витратами, не потребує значного збільшення в крові вмісту кисню, цукру, гормонів і т.ін. На відміну від фізичної для неї не обов'язкова вегетативна "буря".

Водночас вона супроводжується і емоціями, і значними змінами у функціональних системах організму: прискорюється дихання, підвищується артеріальний тиск, прискорюється пульс, активізуються біоелектричні процеси мозку.

Відсутність комплексних методів оцінки і регламентації навантаження при розумовій діяльності утруднює чітку класифікацію її напруженості. Для характеристики розумової працездатності використовуються, як правило, психофізіологічні показники, одержані шляхом застосування низки об'єктивних методів [35, 63]. Використовуються прилади для оцінки рухливості нервових процесів, часу різної структури реакцій тощо. Встановлено, що рухливість нервових процесів людей значно розрізняється. Вона залежить від віку, статі, типу нервової системи, темпераменту, рівня освіти, професії, тощо. Разом з тим вона зменшується при розумовій втомі. Показники пам'яті визначаються на підставі безпосереднього запам'ятовування слів, чисел, уявлень; розумова оперативність — за даними швидкості і точності обробки різних видів інформації.

Окремі автори під розумовою працездатністю розуміють потенційну здатність мозку практично здорової людини виконувати інтелектуальні завдання за визначений проміжок часу без зниження їх ефективності. Розумова працездатність характеризується також за кількістю та якістю виконаних розумових операцій за певний час [33]. Але єдина методологічна основа для визначення поняття "розумова працездатність" ще не сформована. Тому проблема інтегрального критерію розумової працездатності — проблема майбутнього.

Об'єднуючим і узагальнюючим мірилом розумової працездатності може стати продуктивність її за визначений час, що дає право прив'язувати цей показник до будь-яких умов діяльності людини [50, 67].

Останні десятиріччя відзначені успіхами у вивченні фізичної і розумової діяльності людини: розкривається фізіологічна суть працездатності, втоми, відновлення; обґрунтовуються фізіологічні, психологічні, гігієнічні заходи підвищення працездатності; розробляються заходи нормалізації режимів фізичної і розумової праці, визначаються механізми професійного відбору та системи освіти [13, 15, 32, 49, 71, 102, 118]. Все це розглядається як важливі передумови формування оптимального рівня продуктивності праці людини на виробництві. Ефективність заходів перевіряється специфічними критеріями стабільності робочого динамічного стану. Система охорони здоров'я, фізичної культури і спорту, цілі наукові напрямки підпорядковані задачі збереження і розвитку рівня працездатності людини. Звідси зрозуміла різниця у підході до визначення поняття "працездатність" у вчених різних часів. Ми майже не зустрічаємо тлумачень подібного змісту у стародавніх філософів, у представників різних філософських напрямків і шкіл попередніх століть [50]. Тільки в умовах науково-технічної революції, інформаційного буму

зокрема, і збільшення в декілька разів чисельності людей на землі, це питання набуло актуальності, стало об'єктом глибоких наукових досліджень.

Виробничі відносини, психологічна та інтелектуальна сумісність працівників, професійна підготовка, умови різних видів праці підлягають науковому аналізу. В останні роки велика увага вчених привернена до проблем розумових напружень під час навчання.

Розумова діяльність не може бути зведена до обмеженої кількості фізіологічних процесів у мозку. Пізнання діяльності мозку ускладнюється тим, що окремі процеси протікають за дуже короткий час [77, 82, 97]. Недостатньо з'ясованими залишається багато питань щодо механізмів сприймання інформації мозковими структурами, переробки її та закріплення пам'яттю. Тому рівень розумової працездатності оцінюється не лише за зміною певних функцій, а й можливістю тривалий час отримувати їх на оптимальному рівні.

При багатьох видах розумової діяльності складність завдань, які треба розв'язувати за обмежений відрізок часу, нерідко перевищує адаптаційні можливості працівника. Це призводить до зниження обсягу і якості виконаної роботи, а в організмі відбуваються несприятливі функціональні зміни, які характеризуються втомою, перевтомою, перенапруженістю. Наслідком може бути нейровегетативна дистонія, гіпертонічна хвороба та ін [27, 39, 45].

Пристосування трудової діяльності до психофізіологічних особливостей організму, статі і віку людини є важливим засобом збереження і зміцнення її здоров'я. Механізація, автоматизація трудових процесів, використання електронно-обчислювальних машин — це тільки засоби для розв'язування задач по підвищенню продуктивності праці.

Основне навантаження, пов'язане із створенням нового і вирішення складних проблем, падає на людину, при чому, чим вищі темпи науково-технічного прогресу, тим швидше настає моральне старіння знань і тим напруженішою стає розумова діяльність [52, 61].

У майбутньому людині належить розв'язати багато важливих питань технічного, біологічного, соціального змісту, що вимагатиме посилення розумової і творчої активності. У зв'язку з цим необхідність підвищення коефіцієнта корисної діяльності людини лишатиметься актуальною. Одним із шляхів її підвищення є використання рухової активності, яка посилює адаптаційні можливості організму, в тому числі фізичну і розумову працездатність.

Суспільство на всіх етапах свого розвитку характеризується соціально-економічним балансом, який є відправною точкою в бік регресу або прогресу, і залежить від рівня працездатності членів суспільства. Працездатність членів суспільства може бути генератором розквіту людства або призвести до занепаду, застою чи інших соціально-економічних криз. На прикладі багатьох історичних паралелей можна проаналізувати закономірності благополуччя і здоров'я людей. Терміни "працьовиті люди", "працездатний народ", "працелюбна нація" набули поширення і, в деякі мірі, справедливо віддзеркалюють цей рівень у дійсності.

Отже, еволюція понять "*фізична*" і "*розумова*" працездатність і розкриття їх суті спираються на медико-біологічні закономірності, поглиблене вивчення яких є основою взаємозв'язку теорії та практики і може суттєво вплинути на фізичну і розумову потенцію сучасної людини.

2. ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДЕЙ РОЗУМОВОЇ ПРАЦІ

Щоби правильно організувати роботу, треба розуміти, які психологічні і фізіологічні функції беруть участь у ній, і як вони змінюються в процесі цієї роботи у зв'язку з її характером і напруженістю.

Шестнадцять мільярдів нервових клітин мозку організовано у дуже складну систему, при чому складність її визначається не тільки кількістю, а, значною мірою, досконалістю та різноманітністю взаємних зв'язків між окремими елементами. Усі процеси функціонування цієї величезної кількості високодиференційованих елементів відбуваються за дуже короткі проміжки часу. Ще й досі остаточно не відомо, як мозок сприймає, переробляє і зберігає інформацію. У цій системі постійно й одночасно відбуваються різні процеси, часом протилежної дії (наприклад: збудження і гальмування) [13, 97, 106].

Така фізіологічна організація мозку робить його надзвичайно важко доступним для вивчення. Поки що не можна сказати із впевненістю як здійснюється розумова діяльність.

М.М. Амосов [1] з цього приводу зазначив: "У найближчому майбутньому не можна розраховувати на визначення схеми мозку й опис його програми. Однак не слід чекати, поки анатоми й фізіологи розшифрують мозок. У науки є інший шлях — вивчати інтелектуальні, психологічні особливості людини і залежні від них функції як цілісні системи".

Тепер вчені вивчають зміни, що настають в окремих структурах мозку під дією різних чинників [14, 34]. Більш складні форми психічної діяльності, від яких залежить розумова працездатність, формуються на базі

найпростіших фізіологічних форм і не можуть повністю розвиватися, якщо ця база недостатньо міцна й диференційована.

Окрім того, розумова працездатність залежить від виховання, освіченості людини, виду діяльності, трудового стажу, віку і взаємозв'язана з багатьма соціально-гігієнічними факторами. Тому при її оцінці треба враховувати всі ці показники.

Одним з основних чинників, що негативно впливають на працездатність і здоров'я людей розумової праці є зниження фізичної активності. Розвиток науки і техніки з року на рік зменшує рухову активність людини не тільки на виробництві, але й у побуті. Внаслідок цього загальна м'язова активність організму знижується. Водночас відомо, що опорно-руховий апарат, внутрішні органи і нервова регуляція фізичної і розумової діяльності розвиваються тільки за умови достатньої роботи м'язів, яка забезпечує також витривалість організму проти дії несприятливих факторів, [68, 69, 87, 89, 92].

Позитивний вплив м'язової діяльності на працездатність пояснюється тим, що руховий аналізатор займає значну частину кори головного мозку. Активне функціонування цих ділянок мозку відіграє важливу роль у підтриманні тонусу всієї кори.

Характерно, що найважливішим при цьому є не безпосередній вплив рухового аналізатора на кору головного мозку, а його дія на механізми обмінних процесів, при яких поліпшуються відновні явища в нервових клітинах. Інтенсивна робота м'язів, їх участь в обміні речовин — одна з необхідних умов підтримання внутрішнього середовища. На тривалі відхилення в стані цього середовища нервові клітини реагують зниженням працездатності [36, 54].

При збільшенні віку людини підтримання оптимального рівня внутрішнього середовища потребує більшого напруження функціональних систем організму.

Вплив помірних фізичних навантажень на організм людини пов'язаний і з емоційним фактором. Дозоване м'язове навантаження позитивно відбивається на загальному тонусі, створюючи піднесений настрій, який є найсприятливішим тлом для розумової діяльності і важливим профілактичним засобом проти перевтоми.

Людина розглядається вченими і як біологічне, і як суспільне явище природи, як вище творіння на землі. Вона відрізняється від найрозвинутішої тварини свідомим мисленням, волею, почуттям, ступенем підпорядкування законів природи, силою впливу на природу. Але головна відмінність людини — спроможність створення продуктів праці, що врешті і формують економічні відносини в суспільстві [44, 68].

Історія розвитку людства яскраво показує зародження, розквіт і занепад цілих народів, суспільно-економічних формацій, окремих культур. Не відкидаючи вплив на ці явища сил природи, ми залишаємо в цьому процесі місце і для людини.

Водночас визнаємо, що кожна людина відрізняється одна від одної за індивідуальними і достатньо конкретними параметрами і якостями, в тому числі й за рівнем розумової працездатності.

У свою чергу цей рівень найчастіше і стає домінуючим фактором у формуванні особистості. Більш працездатна, більш витривала, адаптована у фізіологічному плані людина завжди мала відповідно більше шансів на виживання, продовження роду. У всі часи в таких соціальних питаннях, як створення матеріальних благ або духовних цінностей, виникала проблема продуктивності праці. А кінцевий продукт був тим інструментом

вимірювання, який давав право сказати, що людина добре працювала або погано працювала.

Критерії оцінки різні. Але, в основному, це обмінний продукт і гроші, що в підсумку стало метою і мотиваційним важелем праці. Як вже доведено, відмінності між людьми приводять до різного кінцевого результату створення продукту. Наймаючи працівників для колективної праці чи обираючи партнера для спільної діяльності, ми обов'язково беремо до уваги рівень працездатності, тобто конкретно хочемо знати, що людина може зробити, скільки і за який час.

3. ОСНОВНІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ФІЗИЧНОЇ І РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Під "фізичною працездатністю" розуміють також *спроможність організму людини виконувати конкретну роботу без зниження її інтенсивності за заданий відрізок часу* [6, 42, 65, 90, 91]. Разом з тим системи організму, які забезпечують ФП, можуть бути на різних рівнях функціонування (адаптивний, компенсаторний), незважаючи на однаковий результат. Окрім того, при одному і тому ж рівні ФП в системах, які її забезпечують, можуть виникати "слабкі ланки", котрі виявляються тільки в умовах напруженого режиму роботи [66, 92, 113].

Велика кількість спортивно-медичної літератури присвячена вивченню функціонального стану систем організму в умовах різного рівня ФП [11, 22, 49, 58, 64], аналіз якої не входить до наших задач. Ми тільки констатуємо, що поява "слабких ланок" в ланцюгу термінових адаптаційних реакцій може суттєво знизити рівень ФП.

Найбільш уразливим органом в системах забезпечення фізичної працездатності, на думку авторів [1, 278, 62, 115], є серце, функціональний стан якого визначається методами електрокардіографії, сейсмокардіографії, ехокардіографії, варіаційної пульсографії та ін.

Всесвітня організація охорони здоров'я рекомендувала стандартний тест для визначення фізичної працездатності PWC (Physical Working Capacity), за даними якого можна зіставляти рівні працездатності різних людей [1, 6, 42]. Стандартизація умов досліджень зробила можливим висвітлити роль серцево-судинної, дихальної, м'язової, центральної нервової систем в підтриманні ФП людини. Питання про роль функціонального

стану ЦНС в забезпеченні ФП виявилось найбільш складним і найменш вивченим [55, 69, 107, 121].

Працездатність людини, крім фізичного, містить розумовий компонент. Сучасні погляди на залежність психічних процесів від функціонального стану фізіологічних систем (кровообіг, функціональний стан мозку, проникливість мембран нейронів, механізми їх взаємодії і ін.) вимагають вивчення взаємозв'язку фізичної і розумової працездатності за параметрами цих систем [21, 57].

Комплексні дослідження взаємозв'язку фізичної і розумової працездатності у практично здорових студентів та спортсменів і динаміка їх змін під впливом граничних фізичних навантажень проводились в лабораторії професора Магльованого А.В. (1986 -1996) [57]. Актуальність вивчення цього питання зумовлюється також інтенсифікацією освіти та особливістю сучасного виробництва, при якому зростає питома вага інтелектуальної праці.

Окремі автори визначають, що "розумова працездатність" - це вроджена і набута, свідома і підсвідома потенція мозку здорової людини, завдяки якій відбувається аналіз, осмислення, запам'ятовування і синтез зовнішньої і внутрішньої інформації, використання її для побутової, трудової і творчої діяльності [13, 52, 54, 57, 68]. Вона базується, своєю чергою, на фізіологічних можливостях мозку і залежить від швидкості і якості процесів, які відбуваються в ньому [89, 96, 97, 109].

Найбільш придатним для вивчення елементів і цілісної картини розумової діяльності виявився метод реєстрації біоелектричних потенціалів в окремих ділянках мозку одночасно з психологічним тестуванням. Знайдена інформація допомагає використовувати закономірності роботи

молеку для формування біоніки, біологічної кібернетики, психології [87, 89, 93, 100].

Фізіологічні зміни, які відбуваються в нейронах під час розумової діяльності, частково віддзеркалюються психофізіологічними методами досліджень. Найбільш інформативним є метод електроенцефалографії, який ґрунтується на сучасних уявленнях про тісний зв'язок біоелектричної активності з найважливішими аспектами роботи нервової системи: переробкою і фіксацією інформації, регуляцією функціонального стану нейронів та ін. [31, 84]. Ця інформація кодується в ритмах мозку. Найбільш виразно проявляється на ЕЕГ альфа-ритм з частотою 8-13 кол/с. Бета-частоти ніби накладаються на нього і за багатьма параметрами відображують зовнішню і внутрішню дію різних подразників як фізичного, так і психічного змісту [16, 40, 122].

Численні дослідження доводять, що у кожної людини альфа-ритм має свою частоту, яка може повторюватися постійно з точністю до 1 кол/с. У різних відділах мозку альфа-хвилі можуть бути меншими, ніж в дитячих, вони непостійні, часто контрфазні потиличному відведенню. Альфа-ритм характеризується постійним коливанням амплітуди при повному спокої людини ("веретена" альфа-ритму). У десятої частини людей в ЕЕГ переважають бета, дельта і тета-хвилі. Тривалість альфа-хвиль, їх дисперсія і фазові відношення в різних ділянках мозку є інформативними показниками змін РП.

Існують неоднорідні спектральні характеристики ЕЕГ в межах одного і того самого частотного діапазону. Серед альфа-ритму є ритмічні складові, які мають неоднаковий характер розподілення по корі мозку [9, 116]. Виявлені розбіжності у просторовій організації низько- і височастотних

складових альфа-ритму. Є дані про зв'язок низькочастотної смуги альфа-ритму з сенсорним аналізом.

Н.Є.Свідерська [84] підкреслює, що різні параметри альфа-хвиль (амплітуда, часові характеристики) мають значення в оцінці ступеня напруженості мозкових процесів і змінюються залежно від умов досліджень. Зрушення частоти домінуючого альфа-ритму є найбільш визнаним критерієм оцінки переходу одного стану в інший. Зменшення частоти є показником зниження функціонального стану кори мозку, а збільшення — відповідає стану підвищення подразливості. Вважається, що частотні характеристики мають не тільки інформативне, але й регуляторне значення. Циклічним процесам, що відбуваються під час альфа-ритму, надають великого значення в механізмах центрального гомеостазу. Зазначають зниження частоти при перетренованості спортсменів, особливо в моторній ділянці мозку, збільшення частоти альфа-хвиль до 13-14 кол/с — у випадках перевантаження, збудження ЦНС, а його зменшення - у випадках депресивного стану. Т.Н. Цонева зі співавторами спостерігали три типи реакцій на фізичні навантаження: сповільнення, прискорення і відсутність змін альфа-ритму, а також їх фазовий характер. А.М. Зимкіна зазначає, що в стані спокою у здорової людини частота альфа-ритму коливається від $10,00 \pm 0,14$ до $10,00 \pm 0,77$ Гц. У хворих діапазон може бути в межах 8-11 Гц, причому величина розсіювання альфа-ритму тим вища, чим більші функціональні зрушення в організмі. М.П. Іванова [36] у результаті досліджень доводить, що у тренуваних спортсменів частота альфа-ритму збільшується на 1-1,5 кол/с.

Підсумовуючи літературні дані за останні десятиріччя, коли переважав візуальний аналіз ЕЕГ, можна зробити висновок, що альфа-ритм має чіткий діапазон, окреслений індивідуально, але в різних умовах може

прискорюватись, або сповільнюватись в межах недостовірності; залежно від фонових показників частоти має різні параметри в півкулях [9].

Особливістю альфа-ритму є депресія його амплітуди під час зорових, слухових, емоційних та інших стимулів [86]. Латентні періоди депресії становлять 200-400 мс і мають властивість змінюватися, віддзеркалюючи реактивність мозку. Латентні періоди відновлення альфа-ритму дорівнюють 100-600 мс і можуть доповнювати характеристику процесів збудження і гальмування в ЦНС.

Бета-ритм з частотою 14-35 кол/с реєструється переважно при відкритих очах в стані "бадьорості" і має значну варіативність по амплітуді (8-30 мкВ) в різних ділянках мозку [32].

Тета-ритм з частотою 5-7 кол/с виділяють у групу коливань, які пов'язані з емоціями. У дітей до 15 років він є нормальною складовою ЕЕГ, у дорослих людей спостерігається у стані "бадьорості" під час напруженої інтелектуальної діяльності [116].

У стані "перевтоми", при локальних травмах мозку, під час сну і наркозу реєструється дельта-ритм з частотою 0,5-4 кол/с. Хвилі можуть бути поодинокі, групові або безперервні, домінуючі у всіх, або окремих ділянках мозку [32].

В ЕЕГ спортсменів з високим рівнем фізичної працездатності І.Б.Сологуб виділила "мічені" ритми, які синхронізуються з циклічними рухами. За їх розповсюдженістю, вираженістю та синхронізацією оцінюють вплив модулів моторних і сенсорних відділів кори головного мозку.

Аналізуючи параметри основних ритмів за частотою, енергетикою, формою, спектральними параметрами, когерентністю, синхронністю і асиметричністю, Н.П.Бехтерева пов'язує їх з психофізіологічними процесами:

сприйняттям, аналізом, переробкою, фіксацією інформації, вказує, що вони є електрофізіологічними корелятами специфічного і неспецифічного генералізованого характеру — мозкові "коди" психічної діяльності [13].

Про розвиток втоми судять за зменшенням основних параметрів альфа-ритму - амплітуди та частоти. Зменшення альфа-індексу спостерігається при фізичній і розумовій роботі, емоційному напруженні, при відчутті болю, страху, тощо [41, 82].

Як видно, електрична активність мозку, яка проявляється в ритмах електроенцефалограми, має зв'язки з психологічними якостями людини, психічними процесами та їх властивостями. Глибші сучасні дослідження первинних і вторинних потенціалів при аферентних подразненнях, дослідження потенціального поля мозку та інших складних процесів при розумовій діяльності (голографічна гіпотеза, роль іонних та електронних механізмів) дозволять більш глибоко проникнути в інтимні механізми розумової діяльності.

4. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ФІЗИЧНОЇ І РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

В основі розумової діяльності людини лежать фізіологічні процеси сприйняття і обробки інформації, пам'яті, мислення, які базуються на взаємодії нейронних популяцій мозку. З різним ступенем напруженості відбуваються утворення, закріплення і порушення умовних рефлексів різної складності, зміни трофічної функції нейронів, мозкової гемодинаміки, проходять складні біохімічні і біоелектричні процеси, безпосередньо пов'язані з функціональними системами живого організму Н.Е.Бачеріков, Г.Т.Сафронова, Б.К.Заморенов, Л.Я.Зибковець, К.В.Караджаєв, А.И.Мидльований та ін.

Фізична діяльність відрізняється від розумової за характером, напрямком і енергетичними витратами. Але фізіологи дійшли висновку, що розумова і фізична діяльність мають *спільні ланки у фізіологічних системах* [28, 35, 80, 118].

Фізіологічні механізми збудження і гальмування, кисневого , трофічного і енергетичного забезпечення, втоми і відновлення, адаптації і дезадаптації задіяні в обох видах діяльності, що головним чином і обґрунтовує теорію взаємозв'язків фізичної і розумової працездатності людини [12, 30].

Окремо проблемам розумової і фізичної працездатності присвячена велика кількість досліджень [5, 72, 121], чого не можна сказати про вивчення цієї мозв'язку між ними. Комплексні дослідження цієї проблеми із застосуванням сучасних психофізіологічних та електрофізіологічних методів поодинокі [64, 76, 81]. Існуючі теоретичні обґрунтування

фрагментарні, а цілісна концепція взаємодії фізичної і розумової працездатності ще чекає свого обґрунтування.

Вивченням механізмів впливу фізичних навантажень на розумову працездатність в останні роки займалися [8, 28, 39, 56, 78]. Результатами цього стали загальні позитивні висновки про покращення різних сторін розумової діяльності під впливом занять спортом і фізичними вправами. Але літературні дані розрізнені, часто не підтверджуються достатньо об'єктивним матеріалом фізіологічних досліджень, а в деяких випадках мають суперечливий характер. Мало літературних даних також про центрально-нервові і серцево-судинні механізми взаємодії розумової і фізичної праці, без чого неможливе наукове обґрунтування рекомендацій з вдосконалення їх взаємовпливів [56].

Дослідження взаємозв'язків фізичної і розумової працездатності студентів технічних вищих навчальних закладів виявили, що фізкультпаузи приводять до зменшення симптомів розумового втомлення. У студентів скоротився час простих і складних рухових реакцій, покращилися зорово-акустичні переключення, зменшився час інформаційного пошуку і покращилася якість розв'язування цифрових задач. Ефект зберігався до двох годин. Група дослідників [58] показала, що тільки у третини здорових студентів протягом перших років навчання достовірно покращуються кількісні і якісні показники розумової діяльності і тільки окремі з них мають позитивну динаміку залежно від динаміки фізичних навантажень [57].

Одним з найбільш простих і доступних критеріїв ефективності розумової працездатності студентів є їх успішність. Дослідженню успішності студентів залежно від фізичного стану, здоров'я і ефективності занять фізичною культурою і спортом присвячені роботи А.І.Арещенко,

Н.Я.Вільчинського, В.К.Кузнецова, Г.Д.Галайтатого. Автори вважають, що регулярні заняття фізичними вправами підвищують успішність, стабілізують працездатність, покращують процеси пам'яті, фіксації інформації [4, 21, 25, 46]. Але в більшості результатів досліджень відсутня інформація з кількісних і якісних показників взаємовпливів, не розкривається фізіологічна суть взаємозалежності цих процесів.

Значний інтерес становлять висновки з досліджень Г.Г.Птіцина [78], який вивчав вплив різних видів занять з фізичного виховання на окремі показники розумової працездатності студентів. Він показав, що навчальні заняття як форма активного відпочинку сприяють збільшенню обсягу і функціональної стійкості короткотривалої і довготривалої пам'яті, особливо у студентів I курсів.

Н.Н.Федченко і А.І.Федченко [94] встановили, що найкращі результати при виконанні розумових операцій на точність у плавців проводяться під час фізичної роботи на пульсі від 120 до 170 ударів за хвилину. Т.В.Єрмілова показала, що у школярів після уроків з плавання підвищується працездатність на уроках математики і читання, а письма — знижується. Доведено зв'язок із перерозподілом процесів збудження і гальмування в коркових центрах, а також із збільшенням активних метаболітів у крові.

Автори методики експрес-оцінки розумової працездатності НУР-1 з одночасною реєстрацією ЕЕГ і ЕКГ вказують на реабілітаційний вплив окремих видів фізичних навантажень на механізми розумової втоми.

Поряд з тим деякі автори [57] доводять, що групові заняття з фізичного виховання не можуть повністю вирішити проблеми працездатності. Наголошується на необхідності індивідуалізації в

управлінні організмом на основі знань закономірностей системних і міжсистемних взаємозв'язків фізичної і розумової працездатності [31].

У роботах Е.Б.Сологуб [87] простежена динаміка рівня тренуваності людини і його зв'язку з показниками ЕЕГ. Установлено, що альфа-ритм стабілізується, підсилюються кореляційні зв'язки між моторними і сенсорними зонами кори. Виявлено також особливості внутрішньопівкульних і міжпівкульних зв'язків залежно від виду спорту. У футболістів підсилюються кореляційні зв'язки ритмів ЕЕГ між зоровим представництвом в корі головного мозку і ділянками сенсомоторної зони, де відмічається представництво нижніх кінцівок, у фехтувальників — верхніх. У стрільців з луку спостерігається посилення функціональної асиметрії з домінуючим "вогнищем" у правій півкулі. При цьому покращується швидкість переробки зорової інформації, зменшується кількість помилок при відтворенні коротких інтервалів часу, скорочуються латентні періоди рухових реакцій. У борців відмічається феномен "воронки" - локальна десинхронізація альфа-ритму.

Поглиблюються знання закономірностей системних і міжсистемних взаємозв'язків фізичної і розумової працездатності у студентів завдяки роботам А.В.Магльованого і Г.Б.Сафронової, матеріали досліджень яких ґрунтуються на об'єктивних даних ЕЕГ, ЕКГ, СКГ, отриманих в умовах психофізіологічних тестувань в різних станах організму в різні періоди навчального року. Обстежувалися студенти з різними рівнями фізичної підготовленості, працездатності і рейтингом освіти [25, 57].

У багатьох роботах [11, 57, 118] доведено існування двох типів взаємозв'язків, що оптимізують розумову працездатність, зокрема адаптивних холінергічних і компенсаторних адренергічних. Встановлено розбіжності у різних груп студентів за амплітудно-частотними

характеристиками ЕЕГ, ВПГ, СКГ. Описано динаміку впливу видів і обсягів фізичних навантажень на швидкість і якість зорових операцій, розв'язування математичних задач, на показники короткотривалої і довготривалої пам'яті.

Підсумовуючи вищевикладене, можна зазначити, що зроблено певні кроки в розробці питань взаємозв'язків фізичної і розумової працездатності людини, значно поглибились знання про механізми їх забезпечення. За допомогою фонової і реактивної ЕЕГ, гемодинаміки і конкретних психофізіологічних показників визначаються ступінь розумової втоми, простежується динаміка змін протягом тривалого часу, взаємозв'язки з фізичною працездатністю, розробляються методи діагностики, корекції і управління ними.

Не знайдено робіт, в яких наводяться результати конкретних виконаних досліджень, зв'язаних з управлінням і корекцією показників ЦП за допомогою видів обсягів та інтенсивності фізичних навантажень. У практичній діяльності ще важко прогнозувати і попереджувати розумову втому, підбирати оптимізуючі види рухливості, встановлювати нормами і регулювати інтенсивність, визначати смуги часу і обсяг роботи для корекції відстаючих якостей, мобілізації резервів, нормалізації функцій фізіологічних систем.

У деяких попередньо згаданих роботах ці питання вивчалися на основі досліджень школярів [76, 77], робітників [67,68], студентів-медиків [57]. Нашими дослідженнями охоплені студенти технічного вищого навчального закладу з різним рівнем фізичної підготовленості і рейтингом успішності. Як результатами розроблено індивідуальні тренувальні програми і методики корегуючих фізичних навантажень для реалізації їх в практичній роботі з фізичного виховання [25,26].

5. ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЕЗЕРВИ РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ЇХ АКТИВІЗАЦІЯ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Відомо, що студенти значно відрізняються один від одного як за показниками успішності, так і за рівнем фізичної підготовленості. Це дає підстави стверджувати, що існують *функціональні резерви в організмі кожної людини, зокрема і резерви розумової працездатності*. Підтверджується також велика варіативність різних людей в спроможності утримувати свій мозок в робочому (напруженому) стані протягом тривалого часу, обробляти і запам'ятовувати обсяги інформації, швидко відновлюватись після перенавантажень [64, 68].

Бажання студента краще вчитись не завжди збігається з його можливостями, де причиною, здебільшого, є недостатній розвиток конкретних психофізіологічних функцій, швидкості та якості переробки зорової інформації, швидкості та якості виконання вербальних операцій, кількісних і якісних показників пам'яті та уваги.

Установлено, що різні студенти в умовах як дискретних, так і безперервних розумових навантажень втомлюються по-різному. Залежно від рівня адаптації, функціонального стану організму, від інтенсивності надходження інформації, від форм і глибини її обробки втома має теж значну варіативність. Можна виділити втому, яка накопичується поступово, протягом тривалого часу і яка виникає швидко. Автори [18, 21, 34, 44, 58, 67, 68, 80] зазначають, що зміни при розумовій втомі, які відбуваються в організмі різних людей, теж значно відрізняються, незважаючи на однакову силу зовнішніх інформаційних впливів. Аналізуючи механізми втоми, дослідники дійшли висновку, що м'язева і розумова втома мають спільні механізми і взаємно підсилюються, тому деякі рекомендації, що

стосуються боротьби з фізичною втомою, є актуальними у процесах відновлення розумових функцій [44].

Загальний розвиток людини, формування фізичних та розумових якостей відбувається під впливом генетичних факторів і умов довкілля. Штучна зміна середовища або системний розвиток окремих якостей, чи їх корекція, вимагають знань закономірностей змін в організмі. Значна кількість дослідників зосередили увагу на проблемі оптимізації рухових режимів школярів і студентів, диференціації впливів фізичних і розумових навантажень [23], побудові і вивченні спеціальних програм для людей розумової праці.

Проблемами резервів діяльності мозку під час різноманітних фізичних і розумових напружень займалися дослідники [17]. Вони звернули увагу на системність взаємозв'язків багатьох функцій організму, тісну їх взаємозалежність.

Мобілізаційні резерви мозку в мотиваційних умовах його функціонування вивчали [114]. Дослідження, проведені в умовах граничних фізичних стресових навантажень, однозначно підтверджують можливість системного управління процесами розвитку і корекції розумових якостей з поступовим зміцненням адаптаційних механізмів протягом тривалого часу.

Пошуки оптимальних режимів фізичної активності організму, які найкраще забезпечують розвиток розумових якостей, приводять багатьох авторів [25, 76] до висновку про існування балансу між фізичними і розумовими навантаженнями, про неефективність покращення одних якостей за рахунок погіршення інших. Показано негативні впливи на РП дуже великих фізичних навантажень [28, 57]. Спираючись на експериментальний матеріал, деякі автори вказують, що м'язове тренування

неспецифічно впливає на цілу низку факторів в організмі, зменшуючи деякі показники загальної фізичної і розумової працездатності. Надмірні і часті фізичні навантаження, особливо в період екзаменів, знижують надійність організму, адаптаційні і захисні резерви, погіршують РП.

Дослідники, які обстежили велику кількість студентів, показали погіршення багатьох показників РП наприкінці навчального року [28, 59].

Автори вивчали проблему "переключення" з розумової (малорухомої) праці на заняття фізичними вправами. Доведена роль активного відпочинку як засобу підвищення функціонального резерву фізичної і розумової працездатності. Так, за даними [8] покращується пам'ять, увага, рухливість нервових процесів у студентів, які ведуть здоровий спосіб життя. У дослідженнях багатьох авторів [5, 17, 79, 80, 85] розкриваються проблеми "гармонізації особистості", які ґрунтуються на вимогах утримання в нормі більшості функціональних і фізичних якостей як вирішального фактора активізації розумової діяльності. Визначені критерії оцінки, розроблені норми, рейтингові системи показників фізичного розвитку, фізичної підготовленості, фізичної і розумової працездатності [24, 26, 29]. У деяких роботах розглянуто оцінки цих показників за даними ЕЕГ за параметрами синхронізації, активації, асиметрії, напруженості біоелектричних процесів мозку [7, 36, 87].

Слід зазначити велику варіативність і значний діапазон коливань функцій, які забезпечують фізичну і розумову діяльність студентів. Показники витривалості, сили, швидкості і гнучкості, рухливості, обсягів та інтенсивності видів навантажень, розподіл їх за часом і енергетичними витратами коливаються в широких межах. У студентів протягом навчання у вищих навчальних закладах спостерігаються зміни в серцево-судинній, нервовій, дихальній системах (від препатології до граничних можливостей

людини), що вказує на наявність простору для організації системного управління і корекції цих якостей [61, 114].

Вказуючи на важливість оптимального поєднання фізичної і розумової діяльності, автори пропонують методи досліджень рухових режимів, програми організаційних заходів, накреслюють шляхи реалізації цих задач в умовах збільшення часу на фізичне виховання у вищих закладах освіти [12].

Подночас в більшості досліджень простежується відсутність комплексного підходу до проблеми, недостатність науково-методичного забезпечення та об'єктивних, статистично оброблених матеріалів обстежень великої кількості студентів. Недостатньо вивчено вплив конкретних об'єктів, інтенсивності та тижневого розподілу навантажень на кількісні і якісні показники психофізіологічних функцій. Не доведено, чи існує зв'язок між параметрами функцій у студентів з різним рейтингом здібностей, фізичною підготовленістю, високою і низькою фізичною провідністю та тижневим розподілом навантаження. Недостатньо вивчено зв'язок РП з функціональним станом основних систем забезпечення — ЦНС і ССС. Тому рекомендації стосовно корекції тижневого рухового режиму студента мають узагальнюючий неконкретний характер.

6. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНІВ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ І ПРАЦЕЗДАТНОСТІ.

Для оцінки фізичної підготовленості застосовуються тести у вигляді конкретних нормативів або смуг норм, що визначають основні фізичні якості — швидкість, силу, витривалість, спритність, гнучкість [6, 20, 66]. Фізична підготовленість своєю чергою поділяються на загальну, допоміжну і спеціальну. [90, 91].

Загальна фізична підготовленість (або підготовка) розглядається як необхідна складова гармонійного розвитку особистості і є фізіологічною основою життєдіяльності сучасної людини. *Допоміжна і спеціальна фізична підготовка* застосовується для розвитку більш вузьких фізичних якостей та рухових можливостей організму в спортивній діяльності або з метою "підтягування" до норми відстаючих показників.

Рівень фізичної підготовленості студентської молоді має велике значення для реалізації передусім розумового потенціалу. Відомо, що розумова діяльність не завжди відбувається в умовах спокою, тому фізичні якості повинні знаходитись в межах оптимуму, який би гарантував успішне навчання, запобігав виснаженню організму.

Програми фізичного виховання вищої школи забезпечені фізіологічно обґрунтованими нормами фізичної підготовленості, вони пройшли майже піввіковий період апробації, захищені теорією і практикою фізичного виховання і в останні роки оформились як **"Державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України"** (1996р.). Кожний норматив запропоновано співвідносити з рейтинговою оцінкою. Сума рейтингових оцінок дає право визначати інтегральний показник фізичної підготовленості і встановити рівень фізичної підготовки студента (Додаток

11. Кількість нормативів та їх диференціація дають, на нашу думку, достатній матеріал для системного аналізу і планування групових та індивідуальних занять. Але з метою уніфікації процесу тестування і автоматизації обробки даних доцільно було б обмежитись *основними (обов'язковими)* нормативами з чотирьох норм (біг на 100м, біг на 3000м, підтягування на перекладині, нахил тулуба вперед), що досить точно відображають основні фізичні якості організму. Усі інші нормативи можна перевести в ранг *додаткових*. Як показала практика, без них немовдивно обійтись, особливо в умовах індивідуального підходу.

Надлигим є наявність додаткової інформації для ослабленої частини студентів, що належать до спеціальних медичних груп.

Але водночас кількість нормативів, враховуючи і основні, не повинна перевищувати десяти. Це зумовлено двома причинами. По-перше: у навчальних закладах всі студенти проходять медичне обстеження і в анамнезу карту вноситься інформація про фізичний розвиток, функціональний стан і стан здоров'я кожної людини окремо. По-друге: великі обсяги цифрових даних важко піддавати системному аналізу в умовах практичних групових занять з фізичного виховання. До того ж для отримання інформації потрібен значний час, що суттєво зменшує рівень рухової активності групи і знижує моторну щільність уроку.

Нами була поставлена задача вивчити стан та динаміку фізичної підготовленості різних груп студентів Державного університету "Львівська політехніка". Під час практичних занять з урахуванням необхідних вимог для отримання достовірної інформації було протестовано 118 чоловік з бігу на 100м, підтягування на перекладині, бігу на 3000м, нахил вперед. Аналізу і статистичній обробці були піддані результати тестувань кожного студента окремо, а також окремих груп: відмінників навчання і відстаючих

студентів. Для ілюстрації наводимо таблицю одержаних результатів тестування чотирьох груп: відмінників навчання з високим і низьким рівнем фізичної підготовки (ВРФП і НРФП) (I і II групи) та відстаючих студентів з високим і низьким рівнем фізичної підготовки (III і IV групи). У таблицю внесено середньостатистичні дані, які були отримані з інтервалом у 16 тижнів (весняний семестр). Під час семестру проводились заняття за програмою фізичного виховання (4 години на тиждень) та індивідуальна робота для корекції відстаючих показників за окремою програмою семестрового експерименту [26].

Таблиця 1.

Динаміка фізичної підготовленості студентів протягом семестру ($\bar{X} \pm m$, де * вказує, що розбіжності із I групою достовірні, $P < 0,05$)

Група	Біг на 100м с		Біг на 3000м с		Підтягування разів		Нахил вперед см	
	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
I	13,4 0,2	12,9 0,2	12,47 0,35	11,48 0,29	12,2 1,31	14,1 1,44	6,1 1,97	9,3 2,66
II	14,5 0,18	14,1 0,19	15,03* 0,47	14,03* 0,57	3,9* 1,29	5,2* 1,31	-1,6* 3,39	2,8* 2,34
III	13,6 0,27	13,3 0,15	12,04 0,20	11,58 0,19	12,0 1,40	13,3 0,80	3,0* 2,64	2,9* 1,45
IV	14,6 0,20	14,4* 0,28	13,48 0,43	13,50* 0,39	7,2* 1,63	9,3* 2,09	-6,7* 3,09	-5,2* 1,80

Позначення: "ПС" – початок семестрового експерименту, "КС" – кінець семестрового експерименту.

Як видно з таблиці 1, протягом навчального семестру відбулися суттєві зміни практично у всіх групах, що говорить про можливість системного управління процесом фізичної підготовки. За рейтинговою

оціночною шкалою (Додаток 1) студенти I и III груп отримали відмінні оцінки (5 балів) за показники швидкості і витривалості з бігу на 100 м і 3000м, на бал нижче за показники сили рук і гнучкості хребта. В II і IV групах тільки окремі результати досягли оцінок "задовільно".

Рейтинговий аналіз фізичної підготовленості груп дає інформацію для корекції програм з фізичного виховання, вибору видів фізичних навантажень, цільового застосування вправ окремих видів спорту, планування інтенсивності навантажень протягом уроку.

Для визначення фізичної працездатності людини використовуються різноманітні модифікації безперервно або ступінчато зростаючого навантаження з одночасною реєстрацією ЧСС. Оцінка ФП основана на фізіологічній закономірності зростання ЧСС від 110 до 180 ударів за хвилину пропорційно потужності виконуваної роботи: за даними двох вимірювань пульсу при навантаженнях різної потужності можна методом екстраполяції вираховувати потужність роботи наприкінці аеробної зони при пульсі 170 ударів за хвилину. Можна визначити потужність роботи, при якій пульс досягає 170 ударів за хвилину також і прямим шляхом [1, 6, 10, 42, 102, 110].

Для навантаження використовуються сходинки різної висоти (степени), велоергометри для ніг або рук, тредміл, тредбан.

Розрахунки ФП проводяться за допомогою номограм Р.О Астранда [102] за формулами В.Л.Карпмана і співавторів [42].

У наших дослідженнях фізична працездатність розраховувалась за формулою В.Л.Карпмана:

$$\text{ФП}-170=N1+(N2-N1)\times[(170-f1)/(f2-f1)] \text{ кгм/хв,}$$

де N1 і N2 - потужність першого і другого навантажень в кгм/хв; f1 і f2 - частота пульсу в кінці першого і другого навантаження в уд/хв; ФП-170 - фізична працездатність при пульсі 170 уд/хв. Навантаження задавалося на велоергометрі ВЕ-02. Пульс реєструвався з допомогою сейсмодавача на стрічці електроенцефалографа або електрокардіографа.

На основі значення ФП-170 вираховувалися похідні показники:

- максимальне споживання кисню (МСК)

$$\text{МСК} = 2,2\text{ФП-170} + 1070 \text{ л/хв,}$$

- відносний об'єм серця (RNV)

$$\text{RNV} = 0,035\text{ФП-170} + 17,5 \text{ куб.см,}$$

- максимальний серцевий вихід (MxQs)

$$\text{MxQs} = 0,08\text{ФП-170} + 25 \text{ куб.см.}$$

Показники ФП-170 і МСК розраховувалися на кг маси тіла.

Таблиця 2.

Семестрова динаміка ФП-170 і МСК,

($\bar{X} \pm m$, * - $P < 0,05$)

Група	ФП-170 кгм/хв		ФП-170 кгм/хв/кг		МСК мл/хв		МСК мл/хв/кг	
	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
I	1217,1	1262,9	15,3	16,2	3744,3	3846,3	54,9	57,0
	36,6	38,7	0,7	0,7	14,7	15,3	2,1	3,2
II	826,4*	852,4*	9,1*	9,4*	2885,0*	2944,3*	37,6	39,2
	14,5	16,6	0,6	0,6	14,2	14,1	1,3	1,6
III	1124,4*	1160,0	12,2*	12,6*	3542,0	3622,3	44,4*	46,7*
	37,7	22,8	0,5	0,6	14,6	15,0	2,1	3,0
IV	795,6*	797,8*	9,9*	9,9*	2819,0*	2823,0*	36,1*	37,1*
	23,9	22,1	0,4	0,5	14,1	13,6	1,4	1,6

Фізична працездатність при пульсі 170 уд/хв (ФП-170) була найвищою у I групі і дорівнювала 1218,1+36,6 кгм/хв, або 15,4+0,67 кгм/хв/кг. Недостовірно відрізнявся показник ФП-170 у студентів III групи (1124,4+ 37,7 кгм/хв), але на 1 кг ваги ФП-170 була достовірно меншою, ніж в I групі через більшу масу тіла.

У II і IV групах показники ФП-170 не відрізнялися, але були достовірно нижчими, ніж у I і III групах. Можна зазначити, що у I і III групах показники ФП-170 на 1 кг належали до середніх, а у II і IV - до нижчих значень [10].

Показники максимального споживання кисню (МСК) в усіх групах повторювали таку саму закономірність, як і ФП-170.

Для оцінки рівня фізичної працездатності фахівці все частіше використовують шкалу А.В. Магльованого (1990р.).

Таблиця 3.

Шкала оцінки рівня ФП і МСК за тестом PWC – 170

PWC-170 кгм/хв/кг	МПК мл/хв/кг	Рівень ФП	Рейтингова оцінка, бал
<i>чоловіки</i>			
20,71	62,16	високий	50
16,65	52,07	вище середнього	40
14,41	46,37	середній	30
12,52	42,82	нижче середнього	20
10,26	36,33	низький	10
<i>жінки</i>			
14,37	50,07	високий	50
13,29	48,6	вище середнього	40
11,24	44,17	середній	30
8,97	32,16	нижче середнього	20
7,16	33,48	низький	10

У програмі державних тестів оцінка рівня працездатності не передбачено. Але, як показали дослідження вчених [33, 56, 59] тест PWC-170 надійно корелює з інтегральною рейтинговою оцінкою фізичної підготовленості. До того ж він є достатньо об'єктивним, простим у виконанні, застосовується, переважно, в лабораторних умовах і не вимагає великих витрат часу, а за відсутністю велоергометра або тредбана може проводитися в умовах степ -тесту.

З практичного погляду тест PWC-170 позитивно зарекомендував себе під час масових обстежень, а також для досліджень взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності [26, 28].

За нашими дослідженнями встановлено високий коефіцієнт кореляції (+0,87) між показниками рівня аеробної підготовленості студентів (біг на 3000м) та індексом Гарвардського степ-тесту. Цей тест, який передбачає сходження протягом 5 хв в темпі 30 разів за хвилину на сходинку висотою 50 см (для чоловіків) і підрахунком пульсу на початку другої, третьої і четвертої хвилини після навантаження, виявився достатньо зручним для визначення показників розумової працездатності в умовах фізичної втоми і відновлення. Він успішно може застосовуватись для масових обстежень, дає об'єктивний цифровий матеріал реакції серця на стандартне фізичне навантаження і крім того має шкалу, яка може бути не менш інформативною і корисною у практичній діяльності викладачів фізичного виховання. До того ж рейтингова оцінка надійно співвідноситься з рейтинговою оцінкою ФП за тестом PWC-170 (КК +0.89).

Таблиця 4.

Шкала оцінки рівня ФП за даним індекса Гарвардського степ-тесту

ІГСТ	Рівень ФП	Рейтингова оцінка, бал
90	відмінний	50
80-89	добрий	40
65-79	середній	30
55-64	слабкий	20
55	низький	10

Для прикладу наводимо результати тестувань різних груп студентів на початку і в кінці навчального семестру (ПС — КС). Зауважимо, що щоразунок пульсу на 10-ій хвилині нами введено з метою експрес-аналізу відновлення ЧСС після навантажень та вивчення змін розумової продуктивності після відновлення.

Таблиця 5.

Характеристика фізичної працездатності
за даними Гарвардського степ-тесту ($\bar{X} \pm m$, * — $P < 0,05$)

Група	Пульс		Сума пульсу		Пульс		ІГСТ	
	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
до тесту після 1, 2, 3 хв на 10-й хв. од.								
I	80,3	83,3	345,0	342,3	96,7	90,0	88,0	88,0
	3,3	1,7	15,5	11,4	4,7	3,7	5,5	3,0
II	90,8*	87,6	415,1*	393,1*	108,1*	103,3*	73,0*	77,0*
	4,7	3,6	15,5	14,0	3,1	2,4	3,0	3,0
III	80,0	77,8	338,2	325,4	90,0	85,6	99,0	93,0
	1,7	2,2	8,9	8,4	2,4	3,4	2,0	2,0
IV	86,7	82,2	383,0*	383,3*	95,6	98,0	78,0*	79,0*
	1,7	2,2	6,0	8,2	3,4	3,9	1,0	2,0

Аналізуючи таблицю 5, легко помітити динаміку підвищення ІГСТ майже у всіх студентів, а також відзначити покращення процесу відновлення після навантажень в кінці навчального семестру.

7. ТЕСТУВАННЯ РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ.

З метою діагностики і оцінки розумової працездатності використовуються різноманітні психофізіологічні тести. Велика кількість і різноманітність цих тестів дає можливість достатньо об'єктивно вивчати стан функцій, пов'язаних з розумовою діяльністю людини.

Виходячи із завдань системного управління працездатністю студентів, ми пропонуємо використовувати три види тестів, які висвітлюють рівень психофізіологічних функцій, притаманних насамперед студентам технічного навчального закладу [13, 56]. Саме для них є найбільш актуальною оцінка швидкості і якості переробки зорової та абстрактної числової інформації, оцінка короткотривалої і довготривалої пам'яті.

Спроможність швидко та якісно у великих обсягах опрацьовувати інформацію суттєво впливає на продуктивність праці студента, економить час, допомагає краще вчитись. Ще актуальнішими стають ці якості у зв'язку з комп'ютеризацією процесу навчання.

Простим і достатньо універсальним тестом, який дає надійну цифрову інформацію, є *тест з обробкою 100 кілець Ландольта* [15, 55]. За його виконання необхідно за 20 секунд закреслити максимальну кількість кілець з цифрами "шість п'ять годину" і допустити найменше помилок. Відмічено, що цей тест займає мінімум часу і до нього не настає адаптація при повторному використанні [28, 59, 67].

Під час цього тесту аналізується:

N — кількість переглянутих знаків за 20 с;

A — кількість правильно закреслених знаків;

B — кількість помилково закреслених знаків;

C — кількість пропущених знаків.

За методикою М.Б.Зикова (1975) розраховуються 4 показники:

— швидкість переробки зорової інформації (ШПЗІ)

$$\text{ШПЗІ}=(N-8B)/20, \text{ біт с}$$

— коефіцієнт точності (КТ)

$$\text{КТ}=[A-(B+C)]/(A+B), \text{ одиниць}$$

— коефіцієнт продуктивності (КП)

$$\text{КП}=\text{КТ} \times N, \text{ одиниць.}$$

За методикою А.В.Магльованого розраховується час аналізу одного знаку (ЧАОЗ)

$$\text{ЧАОЗ}=20000/N, \text{ мс}$$

Для масових обстежень студентів нами запропоновано більш спрощений варіант комплексного тестування (Г.Д.Галайтатий, 1994).

Перед початком тестування студенти знайомляться із протоколом досліджень, умовами тестування, його алгоритмом, послідовністю підрахунку результатів. Сам тест передбачає отримання сумарних показників розумової працездатності в трьох станах організму: в стані спокою, в стані фізичної втоми і в стані відновлення після 10 хв відпочинку.

Під час лабораторних досліджень фізична втома досягається за допомогою велоергометра або трібана.

Поступово збільшуючи навантаження кожних три хвилини на 0,45 вт на 1 кг ваги, студент працює до "відмови".

Створення цих умов для тестування пояснюється тим, що студентам доведеться працювати як під час втоми, так і після відпочинку (мається на увазі 10 хвилин перерви між парами, переходи з корпусу в корпус і т.п.).

Такий варіант комплексних досліджень, на нашу думку, дає більш достовірний матеріал, об'єктивніше віддзеркалює працездатність студента вищої школи.

Під час досліджень в умовах практичних групових занять з фізичного виховання за схемою Гарвардського степ-тесту навантаження задається 5 черговим сходженням на сходинки висотою 50 см (чоловіки) і 43 см (жінки).

Кількісні і якісні показники обробки зорової інформації визначаються цифрами абсолютних значень і попередньо опрацьовуються кожним студентом самостійно.

Аналізується:

1 Сума переглянутих (3x100) кілець.

2 Сума правильно закреслених кілець.

3 Сума помилок (пропущених та помилково закреслених кілець).

Для отримання кількісних і якісних показників абстрактних розумових операцій пропонується *метод підсумування часу і кількості нерозв'язаних завдань* *перемноження двозначних чисел на однозначні*. Задачі даються виключно з інтервалом у 15 с, по три в кожній серії.

Для оцінки короткотривалої пам'яті (КтП), використовуються три *серії по 10 слів*, які вживаються в побутових розмовах або під час навчання. На прикладу копування кожної серії слів дається до 10 с, на відновлення — 20 с. Відносно від кількості відновлених слів визначається індекс (%) короткотривалої пам'яті, (КтП).

Через тиждень (що не є складно в умовах навчального розкладу занять) студентам пропонується згадати максимальну кількість з тридцяти прослуханих слів. У такий спосіб визначається інтегральний показник тижневої пам'яті у процентах (індекс ТП).

Основний етап наших комплексних досліджень був розрахований на період у 16 тижнів і збігався з початком і закінченням навчального семестру. На початку і в кінці експерименту ми отримали "вхідні" та "вихідні" дані рівня фізичної підготовленості, фізичної і розумової працездатності та функціонального стану ЦНС і ССС. Під час цього періоду щотижнево і послідовно вирішувалися додаткові задачі:

1. Вивчення тижневого розподілу фізичних і розумових навантажень студентів за часом.

2. Розроблення щотижневих планів-рекомендацій з корекції навантажень відповідно до відстаючих якостей.

3. Виконання студентами запланованих корегуючих обсягів фізичних навантажень.

Студенти вели щоденники самоконтролю, в які вносилися інформація про фактичні витрати часу на вказані види діяльності протягом дня, тижня, семестру. Враховуючи те, що у вищій школі розклад занять складається на тиждень, інформаційний бланк був зведений нами до вигляду "**Карти тижневого розподілу фізичних і розумових навантажень**", який одночасно виконував функції планування і контролю (додаток 3).

До початку семестрового експерименту студенти були ознайомлені з умовами і метою його проведення. У ході практичних занять вони навчилися розрізняти види навантажень, аналізувати їх обсяги, фіксувати інформацію в щоденнику самоконтролю. Мотиваційним важелем цієї

роботи стало спільне бажання студента і викладача простежити динаміку зміни в організмі протягом 16 тижневого періоду. Відповідно до знайдених можливостей рекомендувалося застосовувати різноманітні види фізичних навантажень, змінювати їх обсяги та інтенсивність. Студентам було запропоновано орієнтуватись протягом семестру на руховий оптимум як основу для раціональної діяльності і ефективного навчання. Додатково були прочитані лекції, котрі сприяли вивченню динаміки основних фізіологічних процесів в організмі, формуванню свідомого ставлення до своєї діяльності та планування робочого дня. Для прикладу наводимо результати тестування 36 практично здорових студентів, але з різним рейтингом успішності та різним рівнем фізичної підготовленості. Дані отримано в лабораторних умовах на "вході" і "виході" 16-тижневого семестрового експерименту.

Таблиця 6.

Семестрова динаміка сумарних показників

переробки зорової інформації

(300 кілець Ландольта за 60с, $\bar{X} \pm m$, * – $P < 0,05$)

Група	Сума проглянутих кілець		Сума закреслених кілець		Сума помилок	
	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
I	216,3	225,7	25,22	25,33	1,67	1,44
	5,5	5,8	0,72	0,90	0,50	0,47
II	219,1	239,6*	25,11	25,44	2,22*	3,44*
	6,1	5,1	1,44	1,00	0,43	1,19
III	204,4	227,0	23,00	24,56	3,56*	3,78*
	4,8	3,9	0,82	1,56	1,31	1,33
IV	180,0*	231,0	23,33	23,56	3,78*	4,67*
	10,2	10,1	0,60	1,47	0,76	0,87

З таблиці 6 видно, що у студентів всіх груп збільшилась кількість проглянутих і правильно закреслених кілець. Водночас показник якості обробки покращився в кінці семестру тільки у студентів-відмінників навчання з високим рівнем фізичної працездатності. Закономірно віддзеркалились адаптаційні резерви цих студентів, які були втілені у конкретних результатах під час екзаменаційної сесії. У II і IV групах якість переробки зорової інформації погіршилася, що дало підставу планувати додаткові обсяги фізичних навантажень з видів спорту та фізичних вправ, де якість і точність рухів має вирішальне значення (баскетбол, настільний теніс, стрільба з луку, тощо).

На основі показників кращих студентів -відмінників навчання з високим рівнем фізичної працездатності і результатів відстаючих студентів нами була розроблена шкала рейтингових оцінок для застосування її в ході практичної роботи з фізичного виховання.

Таблиця 7.

Рейтингова шкала оцінок тесту переробки зорової інформації

Рейтингова оцінка, бали	Сума проглянутих кілець	Сума закреслених кілець	Сума помилок
5 (відмінно)	225	26	0
4 (добре)	210	25	1
3 (задовільно)	200	24	2
2 (незадовільно)	190	23	3
1 (погано)	180	22	4

Абстрактні розумові операції вивчались за даними тесту на розв'язування арифметичних задач.

Таблиця 8.

Семестрова динаміка сумарних показників швидкості і якості розв'язування дев'яти арифметичних задач ($\bar{X} \pm m$, * – $P < 0,05$)

Група	Сума часу розв'язув. задач		Сума помилок	
	ПС	КС	ПС	КС
I	50,13	37,50	1,56	1,33
	4,36	2,53	0,41	0,37
II	48,04	41,99	2,22*	2,22*
	4,10	3,13	0,46	0,46
III	58,56*	52,89*	3,44*	2,33*
	8,48	6,01	0,41	0,37
IV	70,22*	57,33*	3,56*	3,33*
	6,31	6,17	0,50	0,60

За даними таблиці 8 простежується динаміка покращення результатів практично у всіх студентів, але найкращими в умовах екзаменаційних сесій вони виявились знов у студентів I групи.

Надан запропонована шкала рейтингових оцінок швидкості та якості розв'язування дев'яти арифметичних задач, яка подана на таблиці 9.

Таблиця 9.

Рейтингова шкала оцінок швидкості та якості розв'язування арифметичних задач

Рейтингова оцінка, бали	Час розв'язування задач, с	Сума помилок, од
5 (відмінно)	37	0
4 (добре)	45	1
3 (задовільно)	50	2
2 (незадовільно)	55	3
1 (погано)	60	4

У таблиці 10 зведено дані вивчення короткотривалої пам'яті. Відмічено покращення результатів у всіх групах, окрім третьої. Цей факт ми пов'язуємо із надмірним збільшенням обсягів фізичних навантажень силового характеру. Високий коефіцієнт кореляції (-0,77) дає підставу припустити, що ці навантаження мають зв'язок з фізіологічними процесами, які впливають на пам'ять студентів. В III групі силові навантаження виходили за межу оптимуму.

Таблиця 10.

Семестрова динаміка короткотривалої пам'яті

($\bar{X} \pm m$, * - $P < 0,05$)

Група	На початку семестру			В кінці семестру		
	Прослу- хано слів	Віднов лено слів	Індекс КтП %	Прослу- хано слів	Віднов- лено слів	Індекс КтП %
I	30	18,67 1,09	60,2	30	20,44 1,39	68,1
II	30	19,44 0,93	64,8	30	21,56 1,08	70,2
III	30	19,11 0,39	63,8	30	18,78 0,88	60,2*
IV	30	15,78* 0,52	50,3*	30	17,56* 0,75	58,5*

На підставі даних вивчення тижневої пам'яті (таблиця 11) зроблено висновки, що їх динаміка краща у відмінників навчання (I, II групи) і знижена у відстаючих студентів.

Таблиця 11.

Семестрова динаміка тижневої пам'яті ($\bar{X} \pm m$, * – $P < 0,05$)

Група	На початку семестру			В кінці семестру		
	Прослу- хано слів	Віднов- лено слів	Індекс ТП %	Прослу- хано слів	Віднов- лено слів	Індекс ТП%
I	30	7,89 0,70	26,3	30	8,80 0,33	29,3
II	30	6,44* 0,36	21,4*	30	8,22 0,46	27,4
III	30	4,56* 0,29	15,2*	30	5,00* 0,38	16,6*
IV	30	5,89* 0,39	19,6*	30	5,89* 0,39	19,6*

Графічне зображення комплексного тестування показників, вказаних у таблицях 6, 8, 10, 11, представлено на рис. 1.

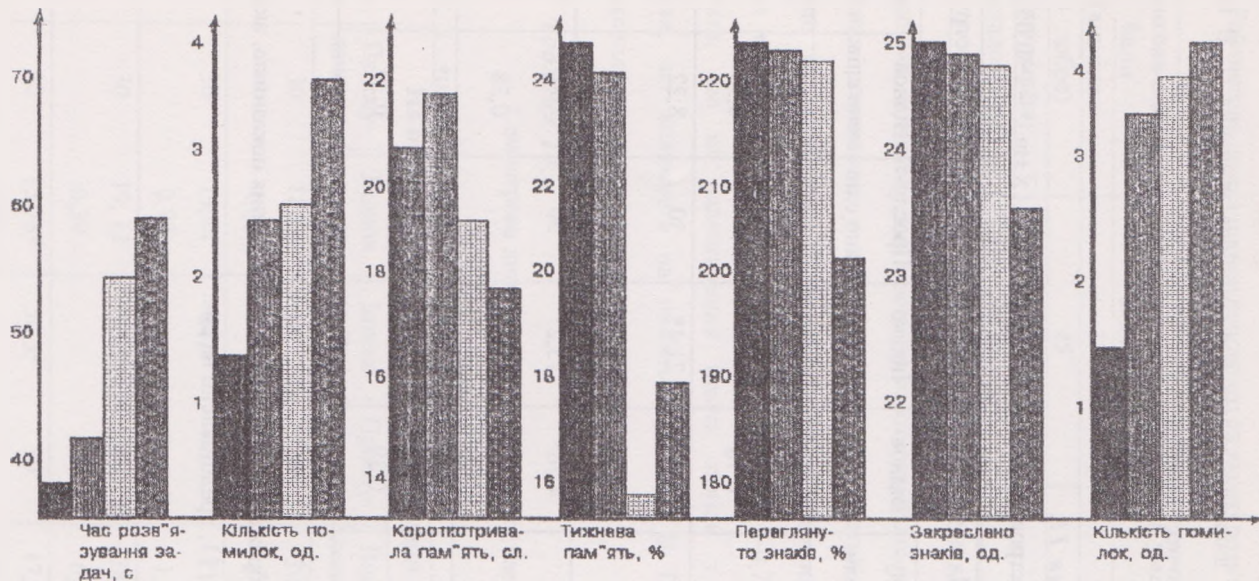


Рис. 1. Співвідношення сумарних показників розумової працездатності студентів з різним рейтингом успішності і фізичної підготовленості.

■ - I група, ▨ - II група, ▩ - III група, ▪ - IV група

Таблиця 12.

Рейтингова шкала оцінки короткотривалої і тижневої пам'яті за даними тесту на прослуховування і відновлення тридцяти слів

Рейтингова оцінка, бали	Відновлено слів після тесту	Індекс КТП, %	Відновлено слів через тиждень	Індекс ТП, %
5 (відмінно)	21	70	9	30
4 (добре)	19	63,3	8	26,6
3 (задовільно)	17	56,6	7	23,3
2 (незадовільно)	16	53,3	6	20,0
1 (погано)	15	50	5	16,6

Як показали наші дослідження, методика тестування показників розумової працездатності в лабораторних умовах дає об'єктивні результати. Але для масових обстежень найбільш придатна методика тестування в умовах Гарвардського степ-тесту.

Після відповідних організаційних заходів (підготовка місця тестувань, вивчення, проведення інструктажу) можна, без особливих складностей залучити до 15 чоловік одночасно, швидко опрацювати результати і дати попередню характеристику стану функцій зв'язаних із розумовою діяльністю. Тест може тривати 25-30 хвилин. До того ж, як було показано вище, студент отримує інформацію про свій індекс ГСТ, який значною мірою відображає рівень фізичної працездатності кожного.

У ході досліджень Гарвардський степ-тест застосовувався нами на попередньому, підготовчому етапі, коли вирішувалась задача комплектації окремих груп для подальших лабораторних досліджень. Але для визначення адекватності двох методик ми витримали термін у 16 тижнів і провели тестування в умовах ГСТ повторно. Результати зведено у таблицю

Таблиця 13.

Динаміка сумарних показників розумової працездатності в умовах навантажень Гарвардського степ-тесту ($\bar{X} \pm m$, * – $P < 0,05$).

Група	Сума закреслених знаків		Сума часу розв'язуван.задач		Сума слів	
	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
I	23,33	23,44	43,00	39,33	17,89	21,11
	0,62	0,77	2,04	1,92	1,05	0,59
II	25,00	24,22	49,00	45,56	18,67	20,44
	1,32	0,62	2,22	3,18	0,83	0,71
III	22,00	23,11	56,22*	47,78*	18,78	19,44 *
	1,20	1,03	3,23	3,07	0,74	0,58
IV	22,89	22,89	62,44*	46,11*	17,67	18,67
	1,39	1,12	3,95	3,49	0,67	0,88

Кореляційний аналіз даних, отриманих в умовах двох різних методик висвітлив подібну динаміку ідентичних показників. Коефіцієнти кореляції між рядами коливались в межах від 0,78 до 0,89 одиниць, що дає підставу для взаємодоповнення цих двох методик або їх взаємозаміни.

Характеризуючи рівень розумової працездатності за даними одноразових психофізіологічних тестувань, слід пам'ятати, що у студентів існує достатньо об'єктивний інтегральний показник визначення успішності навчання у вигляді багатобальної оцінки знань з окремих предметів, курсу або підсумкового рейтингу за період навчання.

Системний аналіз динаміки рівня успішності дає необхідну кількість інформації для прийняття рішень про корекцію тижневого розподілу часу

обсягу й інтенсивності фізичних навантажень, підтягування до норми вистачає якостей працездатності.

Для визначення рівня успішності студентів нами застосовувалась шкала 100-бальної рейтингової оцінки Держуніверситету "Львівська політехніка" (1993).

Таблиця 14.

Шкала рейтингової оцінки успішності навчання студентів

Рейтингові бали	Оцінка рівня успішності
88 - 100	відмінно
72 - 87	добре
51 - 71	задовільно
до 51	незадовільно

Постійний контроль успішності навчання показав позитивну динаміку у всіх групах. Але приріст успішності виявився найбільш вагомим у студентів I групи і незначним в інших групах, в тому числі і у відмінників навчання з низьким рівнем фізичної працездатності (II група) (табл. 15).

Таблиця 15. Динаміка рейтингу успішності студентів за період семестру за 100-бальною оціночною шкалою, бали, ($\bar{X} \pm m$, де $P < 0,05$)

Група	Етапи контролю		
	1 зимова сесія	2 весняна сесія	3 зимова сесія
I	85,1+0,8	90,7+0,8	93,1+2,1
II	91,2+0,5	92,1+0,6	92,4+0,7
III	58,9*+2,7	61,8*+3,6	62,9*+3,3
IV	61,8*+2,6	63,1*+4,9	63,6*+3,8

Отже, як видно з таблиці 15, студенти I групи відрізняються позитивною динамікою і вищими балами рейтингу, що свідчить про вищі фізичні резерви до навчання.

8. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Застосування методу електроенцефалографії (ЕЕГ) базується на сучасних уявленнях про тісний зв'язок сумарної біоелектричної активності кори головного мозку з найважливішими аспектами діяльності ЦНС — переробкою і фіксацією інформації, її відтворенням у вигляді короткострокової та довгострокової пам'яті [14, 34, 35, 76]. Доведено, що рівень розумової працездатності має шільний зв'язок з показниками ЕЕГ [13, 40, 59, 109, 116].

Запис біопотенціалів кори великих півкуль мозку здійснювався нами на чотириканальному чорнилопищучому електроенцефалографі ЕЕГП4-02 Львівського заводу "РЕМА" з діапазоном вимірювань від 5 до 100 мкВ у смузі частот 0,5 — 80 Гц.

Біоструми відводилися від симетричних ділянок правої та лівої півкуль лобних і потиличних відділів головного мозку, монополярно, з використанням загального електроду в зоні вертексу. Запис ЕЕГ проводився при підсиленні 100 мкВ — 15 мм і швидкості руху паперу 30 мм/с. Реєстрація ЕЕГ проводилась при закритих очах обстежуваного.

Об'єктивна кількісна оцінка ЕЕГ виконувалась із застосуванням математичних методів. Аналізу було піддано частоту і максимальну амплітуду альфа-хвиль, секундну енергію альфа-ритму, альфа-індекс за 10 с. Відмічалася наявність також інших ритмів та хвиль (дельта, тета, бета). Оцінювалась генералізація, локалізація, симетрія. При пробі "Р-3" (розплющити-заплющити очі) розраховувався латентний період десинхронізації (ЛПД) і синхронізації (ЛПС) альфа-ритму в чотирьох відведеннях. Розраховувалися співвідношення латентних періодів

гіперсинхронізації до латентних періодів десинхронізації (КС/Д), яке в нормі становить 1,3 — 1,6 одиниць [9, 11, 32, 86].

Показник мозкової активності (ПМА) визначали як суму КС/Д в чотирьох відведеннях. Коефіцієнти КБ/А і КФ/А, які характеризують ступінь білатеральної та фронтоокципітальної асиметрії, розраховували за формулами:

$$\text{КБ/А} = (\text{КС/Д ЛЛ} + \text{КС/Д ЛП}) : (\text{КС/Д ПЛ} + \text{КС/Д ПП})$$

$$\text{КФ/А} = (\text{КС/Д ЛЛ} + \text{КС/Д ПЛ}) : (\text{КС/Д ЛП} + \text{КС/Д ПП})$$

Якщо КБ/А менше одиниці — переважає збудливість правої півкулі, якщо перевищує одиницю — переважає збудливість лівої півкулі [86].

Для експрес-оцінки функціонального стану і реактивності мозку ми використовували метод підсумовування однакових показників у чотирьох відведеннях (ЛПС, ЛПД і їх коефіцієнтів).

На основі аналізу коефіцієнтів КС/Д у чотирьох відведеннях і показника мозкової активності за методикою [32, 40, 86] визначали режим роботи мозку:

1 Режим оперативного спокою. Характеризується домінуванням лівої півкулі при добре вираженому альфа-ритмі і ПМА в межах 4-6 од.

2 Режим регіонального збудження. Характеризується локалізацією високішої піднищеної активності в лобних відділах мозку при ПМА 6-8 од.

3 Режим локального збудження. Характеризується високим КС/Д (до 3) в одному із відведень.

4 Режим генералізованого збудження. Характеризується низьким коефіцієнтом (30-40% в потиличних відведеннях) і високими коефіцієнтами С/Д в усіх відведеннях (3-6 од).

5. Режим регіонального гальмування. Характеризується появою повільних дельта і тета-ритмів і невисоким КС/Д (0,5 - 1,2 од.) в окремих відділах мозку.

6. Режим генералізованого гальмування. Характеризується появою повільних ритмів у всіх відділах мозку і низьким ПМА (2 -3 од.).

7. Режим втоми. Характеризується майже однаковими і низькими коефіцієнтами КС/Д у всіх відділах мозку (бездомінантний стан).

В ході наших досліджень було встановлено, що фонові дані частоти альфа-ритму у лобних і потиличних відведеннях у студентів I групи знаходилися в межах $9,4 \pm 0,7$ — $9,9 \pm 0,7$ кол/с. У студентів II групи діапазон коливань був у межах $9,7 \pm 0,4$ — $10,2 \pm 0,5$ кол/с., у III групі — $9,5 \pm 0,4$ — $9,9 \pm 0,7$ кол/с. Тільки в IV групі частота коливань становила $10,0 \pm 0,6$ — $10,7 \pm 0,5$ кол/с. Різниця розбіжностей між відділами і групами були недостовірні ($P > 0,05$).

В інших станах організму як на "вході", так і на "виході" експерименту зміни частоти альфа-ритму були теж недостовірні.

Це свідчить про стабільність параметрів частоти альфа-ритму, зміни якого коливаються в межах нижче рівня достовірності розбіжностей Слід вважати, що фізичне навантаження "до відмови" не пригнічує функціональний стан механізмів, які генерують альфа-ритм. Незначне зменшення частоти практично у всіх студентів на "виході" експерименту ми пов'язуємо з реакцією структур, які генерують альфа-ритм, на втому під час екзаменаційної сесії, що збігається з літературними даними [10,35,82].

Максимальна амплітуда альфа-ритму в лобних відділах мозку студентів I групи становила 28-29 мкВ, в потиличних — 49-60 мкВ, що відповідає даним літератури. На "виході" семестрового експерименту показники амплітуди дещо збільшились, на відміну від інших груп, де спостерігалось зменшення цих параметрів, але в межах недостовірності,

що, можливо, пов'язано з більшою, ніж у студентів I групи реакцією на шпурження екзаменаційного періоду, який збігся із завершенням експерименту.

Як відомо, секундна енергія (СЕ) віддзеркалює процес синхронізації і десинхронізації генерованого нейронами альфа-ритму. Зіставлення фонові секундної енергії у студентів різних груп висвітило більш генералізовану синхронізацію у I групі. Але найбільш інформативною виявилось відомування СЕ в чотирьох відведеннях і трьох станах організму.

І таблиці 16 і рис.2 добре видно, що у студентів I групи на "виході" 16 навчального семестрового експерименту відбулося її значне збільшення (± 337 мкВ). Відбулося збільшення також і в III групі, але на нижчому рівні (± 173 мкВ). У II групі (студенти з низьким рівнем ФП, але з високим рівнем успішності) відбулось зниження сумарного показника СЕ на 360 мкВ. У IV групі (відстаючі студенти) СЕ була низькою і ще зменшилась в кінці семестру.

Аналізуючи результати наших досліджень можна припустити, що сумарний показник секундної енергії (СЕ) альфа-ритму в більшій мірі пов'язаний з рівнем фізичної працездатності студентів та зберігає або втрачає свій сумарний потенціал в умовах екзаменаційної сесії. У студентів з низьким рівнем фізичної працездатності він зменшується, що можливо пов'язано з меншими адаптаційними резервами мозку в умовах перевантаження.

Помічено, що різниця між відмінниками навчання з високим рівнем працездатності і відстаючими студентами за даними сумарного показника секундної енергії може сягати 1000 мкВ. Це, на нашу думку, є достатнім аргументом для застосування його для діагностики функціонального стану і визначення рівня сумарного біоелектричного потенціалу головного мозку.

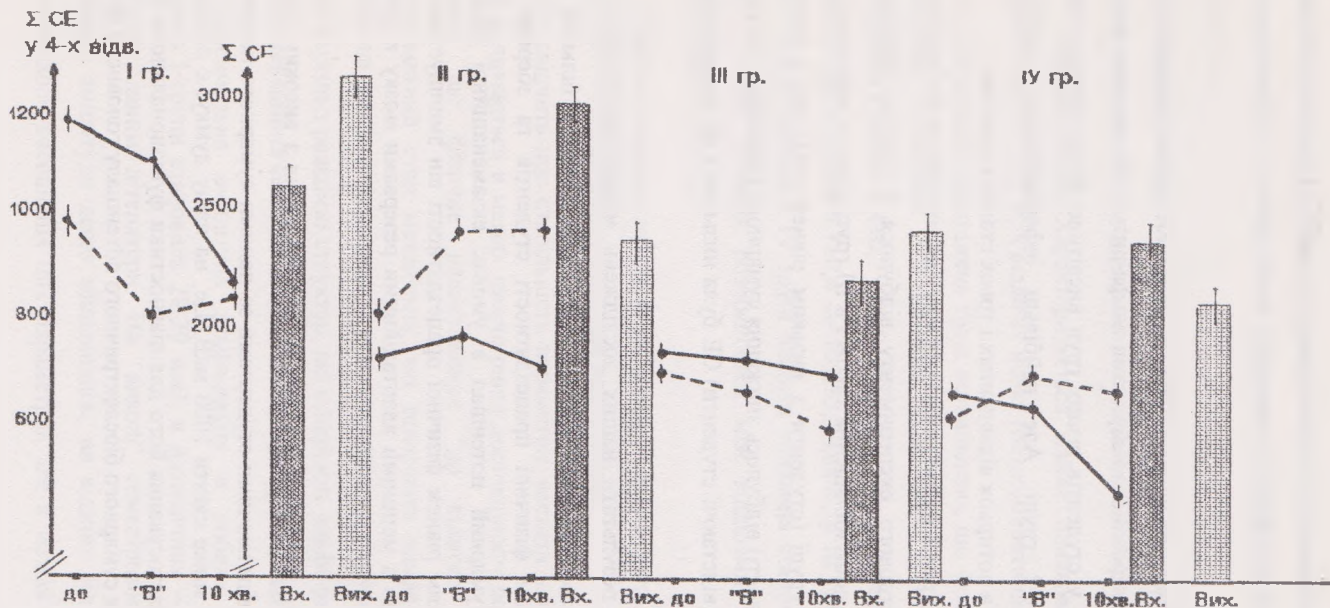




Рис. 2. Співвідношення показників суми секундної енергії альфа-ритму в чотирьох відведеннях у студентів під впливом ВЕН в умовах експерименту, (мкВ). (Пояснення в тексті).

Позначення:  – сума енергії на ПС,  – сума енергії в КС,

динаміка суми енергії під час ВЕН  ПС  КС

Таблиця 16.

Динаміка показників суми секундної енергії альфа-ритму в чотирьох підведеннях у студентів під впливом ВЕН в умовах семестрового експерименту, мкВ, (\bar{X})

Групи	I		II		III		IV	
	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
До ВЕН	959	1085	858	778	778	789	670	728
Після відмови	810	1018	972	815	722	794	766	710
Після 10 хв	850	857	976	756	655	760	733	634
Сума СЕ	2619	2960	2806	2349	2155	2343	2169	1972
Різниця		337		-360		173		-97

Альфа-індекс у всіх групах в стані спокою відповідав даним літератури. Після велоергометричного навантаження "до відмови" відмічено зменшення альфа-індексу як на початку, так і в кінці семестрового експерименту. У більшості студентів після 10 хв відпочинку повного відновлення не відбулося, що є ознакою розумової втоми [57,82].

Як видно з таблиці 17 і рис.3, сумарний показник альфа-індексу виявив значну динаміку в II, III і IV групах і лишився незмінним в I групі, як на початку, так і в кінці навчального семестру. Це дає підставу припускати наявність більших адаптаційних резервів у студентів I групи.

Таким чином, порівнюючи рівні фізичної і розумової працездатності та динаміку секундної енергії і альфа-індексу, можна припустити, що ці показники переважно зв'язані з успішністю студентів.

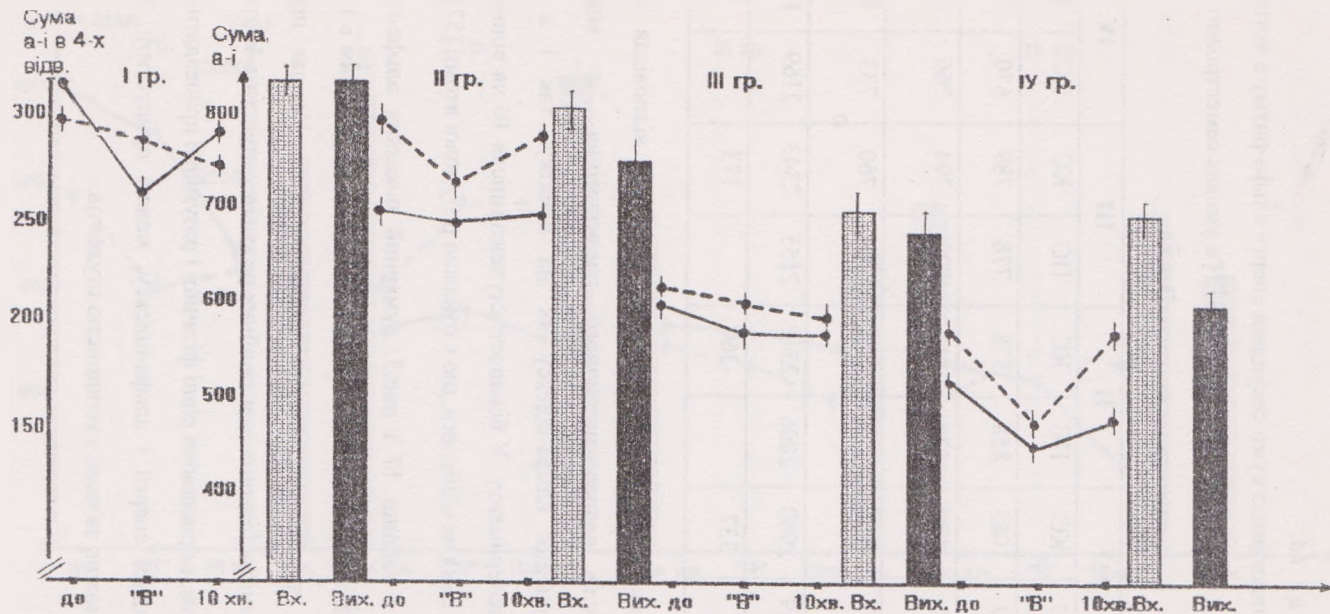


Рис. 3. Співвідношення показників суми альфа-індексу в чотирьох відведеннях у студентів під впливом ВЕН, %. (Пояснення в тексті).

Позначення:  – сума альфа-індексу на ПС,  – сума альфа-індексу КС.

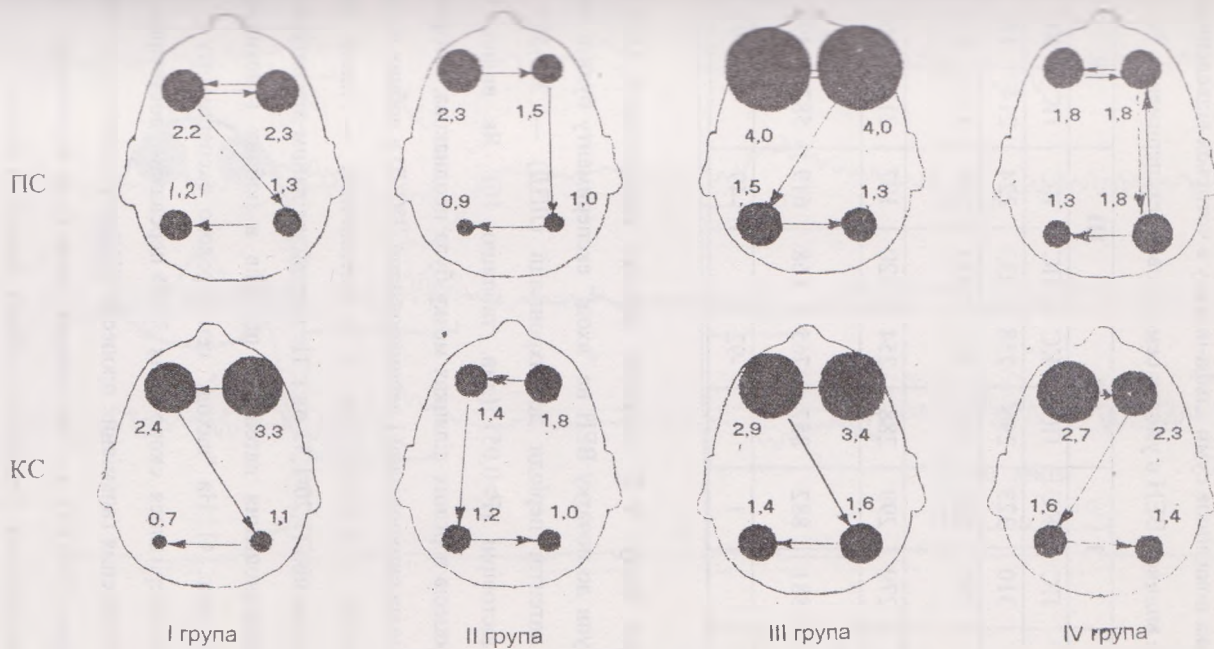


Рис. 4. Динаміка реактивності мозку студентів.

Позначення: стрілки вказують на низхідний градієнт збудливості за КС/Д. Подвійна стрілка – бездомінантний стан. (Пояснення в тексті)

Таблиця 17.

Динаміка показників суми альфа-індексу в чотирьох відведеннях у студентів під впливом ВЕН в умовах семестрового експерименту, %, (\bar{X})

Група	I		II		III		IV	
	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
До ВЕН	310	323	296	258	233	224	214	176
Після відмови	292	260	273	253	215	198	156	154
Після 10 хв	279	299	288	254	220	197	217	160
Сума показників альфа-індексу	881	882	857	765	668	619	587	490
Різниця		1		-92		-49		-97

За даними тесту "Р-3" латентні періоди синхронізації (ЛПС) у студентів I групи до початку ВЕН на "вході" експерименту були в межах 676-935 мс, латентні періоди десинхронізації (ЛПД) — 365-565 мс, розбіжності достовірні ($P > 0,05$) (див. таблицю 16). Як видно, сила гальмівних процесів в різних ділянках мозку була неоднакова. Коефіцієнт латентних періодів синхронізації і десинхронізації (КС/Д) в лобних відділах досягав $2,23 \pm 0,09$ і $2,30 \pm 0,07$ од., а в потиличних — лише трохи перевищував одиницю ($1,20 \pm 1,33$ од.). Це відповідає даним літератури про нормальне співвідношення латентних періодів в лобних і потиличних відділах мозку (рис. 4). На "виході" семестрового експерименту в усіх відведеннях спостерігалось скорочення ЛПС переважно достовірне, що свідчить про посилення гальмівних процесів. ЛПД переважно скоротились в лобних відділах ($P < 0,05$), а в потиличних зміни були недостовірні. Дані вказують на підвищення збудливості лобних відділів в період "виходу" експерименту, який збігся з періодом весняної сесії.



Рис. 5. ЕЕГ студента Ф-ва з ВРФП (I група) на ПС. ЛПД і ЛПС при розплющванні та заплющванні очей. Краніальна схема зон збудливості. (Масштаб: 1 од. - 4мм).
 Позначення: вертикальні лінії - момент подачі подразнення, горизонтальні - латентні періоди ДіС

Таблиця 18.

Динаміка показників ЛПС і ЛПД і коефіцієнтів С/Д в умовах семестрового експерименту за даними тесту "Р-3", мс (\bar{X})

Група	Латентні періоди коеф. С/Д	I		II		III		IV	
		ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
Fs	ЛПС	935	804	901	717	1280	966	988	1107
	ЛПД	418	329	409	499	317	327	540	402
	КС/Д	2,23	2,44	2,25	1,43	4,03	2,95	1,82	2,75
Fd	ЛПС	838	789	965	852	921	918	982	1070
	ЛПД	365	236	648	483	225	269	534	469
	КС/Д	2,29	3,34	1,48	1,76	4,05	3,41	1,83	2,28
Os	ЛПС	676	404	734	694	825	788	735	822
	ЛПД	552	546	784	566	533	558	559	542
	КС/Д	1,20	0,74	0,92	1,22	1,54	1,41	1,31	1,51
Od	ЛПС	751	630	724	634	755	808	967	944
	ЛПД	656	769	718	600	576	480	528	677
	КС/Д	1,33	1,10	1,01	1,05	1,31	1,61	1,83	1,98

На рисунку 5 зображена ЕЕГ студента Ф-ва (I група) на вході семестрового експерименту до ВЕН в чотирьох відведеннях (Fs, Fd, Os, Od). У лобних і потиличних відведеннях реєструється регулярний альфаритм з частотою 10,5 кол с і амплітудою до 34 мкВ в лобних і до 50 мкВ в потиличних відведеннях. ЛПД в лобних відділах дорівнював 200 і 200 мс, в потиличних 1000 і 833 мс. ЛПС — 460, 500, 600, і 700 мс, відповідно. КС/Д дорівнював 2,5, 2,3, 0,6 і 1,8 од., ПМА — 6,2 од., КБА — 2,0 од., КФА — 0,7 од. Дані вказують на оптимальний режим роботи мозку, підвищення збудливості лобних відділів.

У студентів II групи КС/Д не перевищував 2,3 од. в лобних і був близький до одиниці у потиличних відділах. Відмічено незначне локальне збудження у лівому лобному відведенні на "вході" експерименту.

У студентів III групи, на відміну від інших груп, на "вході" спостерігалися короткі ЛПД в лобних відділах, що вказує на їх підвищену збудливість. КБА у всіх періодах досліджень був в межах одиниці. На "виході" КС/Д наблизились до показників I групи. Порівняно з іншими групами у студентів III групи був набагато більшим показник мозкової активності (див. рисунок 6), що вказує на більше виражену збудливість мозку.

У студентів IV групи на "вході" в лобних відділах ЛПС і ЛПД були майже однаковими, а КС/Д свідчив про бездомінантний стан. Абсолютні значення ЛПД були близькими до даних попередніх груп. На "виході" експерименту функціональний стан мозку значно нормалізувався і виникла тенденція лівостороння лобна домінанта, що вказує на незначний рівень дисфункційних і регуляторних можливостей ЦНС.

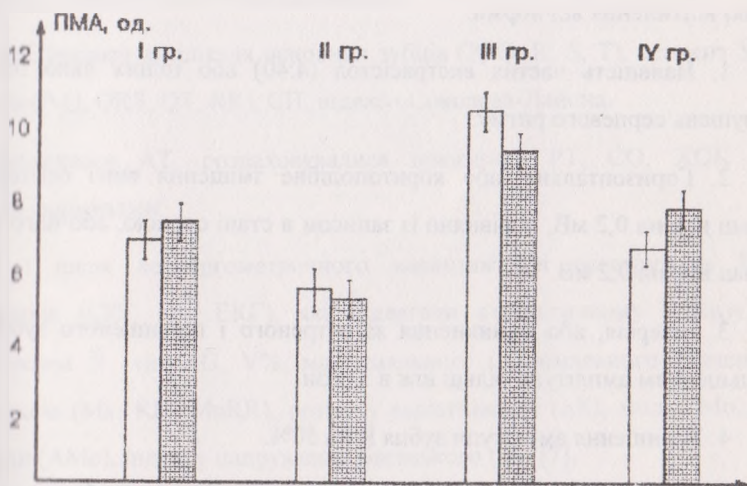


Рис. 6. Показник мозкової активності (ПМА) студентів за даними КС/Д тесту "Р-3" (фон).

□ - ПС ▨ - КС

9. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ.

Тест PWC-170 із застосуванням велоергометичного навантаження субмаксимального рівня і до "відмови" не є абсолютно безпечним. До досліджень допускаються практично здорові студенти, які не належать до спеціальної медичної групи за даними попередніх медичних оглядів. Додатково ми рекомендуємо заздалегідь в умовах занять з фізичного виховання до початку лабораторних досліджень вивчати реакцію серця на фізичні навантаження за *Гарвардським степ-тестом* та приділити достатньо уваги анамнезу та фоновим показникам електрокардіограми.

Підставою для припинення досліджень за даними електрокардіограми є такі відхилення від норми:

1. Наявність частих екстрасистол (4:40) або інших явно помітних порушень серцевого ритму.
2. Горизонтальне, або коритоподібне зміщення вниз сегмента ST більш ніж на 0,2 мВ, порівняно із записом в стані спокою, або його підйом більш ніж на 0,2 мВ.
3. Інверсія, або виникнення загостреного і підвищеного зубця T і збільшенням амплітуди більш ніж в 3 рази.
4. Зменшення амплітуди зубця R на 50%.
5. Виражене порушення передсеречно-шлуночкової або внутрішньошлуночкової провідності.

Одним із об'єктивних показників ефективності впливу фізичних навантажень на організм людини є зміни електричної активності серця [1,11,39].

Ми застосували в умовах досліджень фізичної працездатності запис ЕКГ у 12 стандартних відведеннях, який дає достатньо необхідної інформації про біоелектричну активність серця [1, 11, 38].

Найбільш інформативним під час тестування є відведення V5 (Штаквітц, 1969), яке дає до 68% інформації ЕКГ (В. Chaitman із співавторами, 1978).

Після закінчення тесту PWC-170 через 10 хвилин необхідний повторний ЕКГ-контроль тому, що в цей час можуть проявитись ритмоотрешні зміни більшою мірою, ніж в стані спокою.

У наших комплексних дослідженнях ЕКГ використовувалася для контролю за появою початкових ознак адаптації і деадаптації серця до змінних навантажень протягом семестру.

Аналізувалися амплітуда основних зубців (P, Q, R, S, T), сегмент ST, інтервали (P-Q, QRS, QT, RR), СП, індекси Соколова-Лайона.

Вимірювався АТ, розраховувалися показники РТ, СО, ХОК за певними формулами.

До і після велоергометричного навантаження реєстрували 100 кардіоциклів (СКГ або ЕКГ), які підлягали статистичному аналізу з показниками \bar{X} , $\pm m$, $\pm G$, V%, максимального і мінімального значення кардіоциклів (Mx, RR, MnRR), розмаху варіативності (dX), моди (Mo), її амплітуди (AMo), індексу напруження Баєвського (ІН) [7].

За допомогою ЕОМ побудовано індивідуальні гістограми 100 кардіоциклів, кореляційні ритмограми (КРГ) на площині координат попереднього і наступного значень кардіоциклів, графіки аутокореляційної функції (АКГ), на яких виявилися приховані хвилеподібні коливання ритмичного і респіраторного діапазону. Тип ВПГ, КРГ і АКГ визначався за

рекомендаціями В.М.Зациорського, Е.І.Сарсанія, Л.А.Белової та інших. Аналіз кардіорегуляції проводився з урахуванням результатів досліджень також інших авторів [7, 11, 38, 103, 105].

Таблиця 19.

Динаміка показників електрокардіограми на початку і в кінці семестрового експерименту, ($\bar{X} \pm m$, * - $P < 0,05$)

RR, с		P-Q, с		Q-T, с		сум R, мм		T2, мм		RV1+SV5, мм		SV1+RV5, мм		СП, %	
ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
I група															
0,85	0,85	0,15	0,16	0,36	0,38	27,4	26,7	1,6	1,7	6,44	6,73	23,4	22,7	42,3	46,4
00,3	00,1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,91	0,6	0,3	0,5	0,12	0,11	0,37	0,43	0,36	0,44
II група															
0,80	0,79	0,15	0,15	0,35	0,36	30,7	29,9	1,4*	1,5	6,75	7,11	25,4	27,1*	43,89	45,6
0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,42	0,31	0,6	0,2	0,21	0,16	0,36	0,41	0,37	0,43
III група															
0,84	0,86	0,16	0,17	0,37	0,40	29,5	28,9	1,6	1,7	6,62	6,64	23,0	23,1	44,1	46,5
0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,34	0,48	0,3	0,2	0,11	0,09	0,29	0,40	0,23	0,60
IV група															
0,79	0,78	0,15	0,15	0,36	0,37	31,2*	31,4*	1,3*	1,4*	6,70	7,10	26,4*	26,6*	42,6	44,4
0,03	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,47	0,33	0,3	0,3	0,21	0,19	0,38	0,61	0,43	0,43

Як видно з таблиці 19, показники фонові ЕКГ в усіх групах не мали якісних відхилень від норми. Інтервал RR був більшим у студентів I і III групі, але розбіжності з іншими групами недостовірні. У II і IV групах простежується деяке скорочення інтервалу RR в кінці семестру, що може бути відображенням недостатнього рівня тренуваності, зменшення обсягів аеробних навантажень. Інтервали P-Q і Q-T в усіх групах перебували в середніх межах норми і суттєво не змінювалися в кінці семестру. Сума зубців R в стандартних відведеннях була найбільшою на початку семестру у студентів IV групи. Але, якщо в IV групі в кінці семестру вона не зменшилась, то в інших групах відбулося зменшення суми зубців R. Амплітуда зубця T2 не перевищувала меж 1,3-1,7 мм, найбільша амплітуда була у I і III групах, а найменша - у IV групі. В кінці експерименту в усіх

групах відмічено збільшення амплітуди T2, але в межах недостовірності. Правий індекс С-Л був найбільшим в II і IV групах і дорівнював 6,7 мм. Найменше значення правого індексу спостерігалось I групі на початку семестру. В кінці експерименту в I групі правий індекс не достовірно збільшився ($P < 0,05$). Ці зміни стосуються інтенсивності метаболічних процесів міокарду правої половини серця. Лівий індекс С-Л був в межах 22 - 27 мм в різних групах. У жодній групі він не перевищував 30 мм, тобто ознак гіпертрофії лівого шлуночка не було. Під впливом експерименту тільки у II групі відмічено збільшення лівого індексу С-Л.

Усі параметри, які вивчалися за даними ЕКГ, проявили позитивну динаміку протягом навчального семестру, під час якого студенти цих груп виконали обсяги аеробних навантажень, які наведені в таблиці 19. Отже, можна констатувати, що параметри діяльності серця обстежених студентів не досягли того рівня, який притаманний тренуванню спортсменам тому, що обсяги фізичних навантажень аеробного характеру, які виконували студенти були недостатніми для оптимізації фізіологічних процесів серцевої діяльності.

На "вході" 16 тижневого експерименту до велоергометричних навантажень у студентів I і II групи серцевий цикл був у межах 0,88 - 0,82 с (таблиця 20), що відповідає ЧСС 78 - 73 уд/хв (розбіжності недостовірні, $P < 0,05$). У II групі був достовірно більшим коефіцієнт варіації і розмах варіативності за рахунок менших значень MnRR. У них була достовірно меншою АМо і ІН регуляторних систем. Такі дані свідчать про оптимальніший тип кардіорегуляції у студентів II групи.

Таблиця 20.

Динаміка показників ВПГ до і після ВЕН на початку та в кінці семестрового експерименту ($\bar{X} \pm m$, * – $P < 0,05$)

Група	Етап	\bar{X} , с	V %	MxRR с	MnRR с	dX, с	Mo	Амо, %	ІН, од
ПС									
I	До	0,88	5,80	1,02	0,75	0,27	0,87	26,7	54,4
		0,05	0,19	0,03	0,05	0,02	0,06	2,1	4,6
	Після	0,64*	6,61	0,78*	0,55*	0,23	0,64	33,8	114,9*
		0,03	0,22	0,09	0,03	0,04	0,03	3,3	8,3
II	До	0,82	11,20	1,11	0,68	0,43	0,82	17,3	23,9
		0,05	0,36	0,04	0,03	0,03	0,06	1,8	2,6
	Після	0,58*	5,50*	0,66*	0,50*	0,16*	0,56*	32,5*	215,7*
		0,04	0,15	0,01	0,02	0,01	0,03	4,3	11,3
КС									
I	До	0,87	6,16	1,02	0,77	0,25	0,84	25,9	60,9
		0,05	0,19	0,03	0,04	0,02	0,06	3,2	5,3
	Після	0,66*	5,70	0,82*	0,59*	0,23	0,62*	51,7*	181,3*
		0,04	0,23	0,03	0,03	0,03	0,04	2,1	11,6
II	До	0,71	10,90	1,08	0,56	0,52	0,69	25,9	36,1
		0,06	5,14	0,02	0,03	0,06	0,07	3,8	4,3
	Після	0,50*	5,04*	0,67*	0,49	0,18*	0,57*	32,7*	159,5*
		0,03	3,02	0,01	0,04	0,01	0,03	3,1	10,3

Через 10 хв після ВЕН за даними серцевого циклу недовідновлення становило 27,3 і 29,3% в I і II групі. Коротшим серцевий цикл був у студентів II групи (ЧСС 103 уд./хв). Коефіцієнт варіації був дещо більшим у студентів I групи, більшими також були значення MxRR ($0,78 \pm 0,03$ і $0,66 \pm 0,01$) і MnRR ($0,55 \pm 0,03$ і $0,50 \pm 0,02$). У зв'язку з цим розмах варіативності також виявився більшим у студентів I групи ($0,22 \pm 0,04$ і

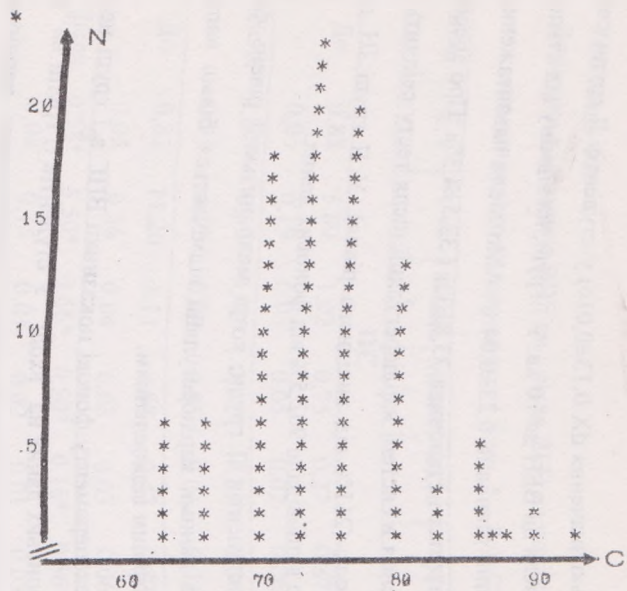
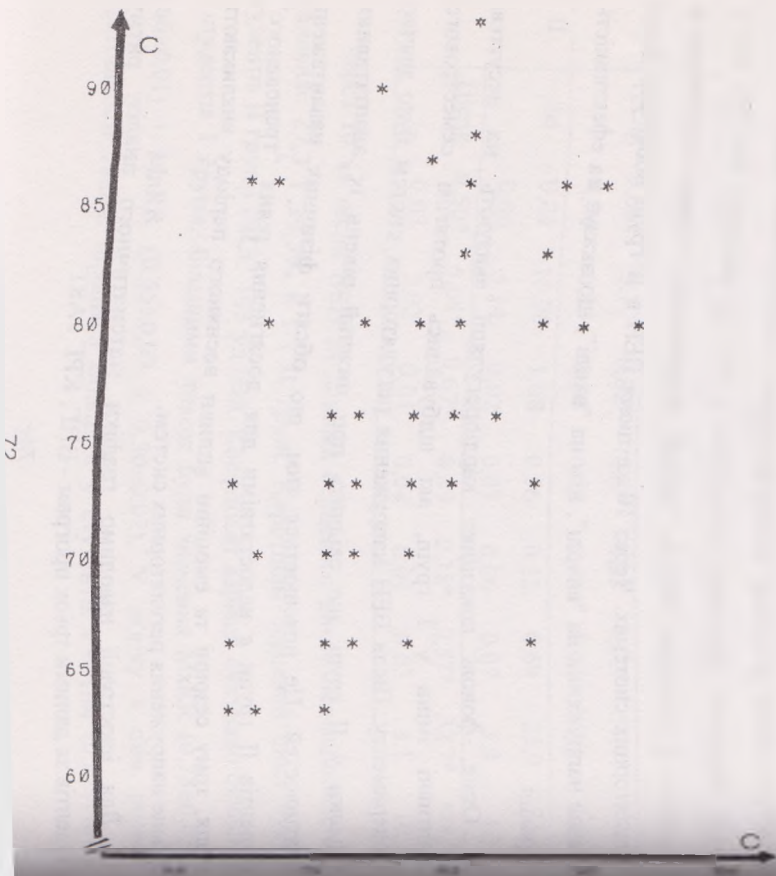
0,13±0,01 с). Низькі значення dX 0,13±0,01с) у студентів II групи свідчили про збереження після дії ВЕН до 10 хв. У I групі, на відміну від студентів II групи, цей показник становив 0,23±0,04 с. АМо після навантаження була подібною в обох групах і становила 33,8±3,3 і 32,5±4,3%. Про збереження точного напруження в системі кардіорегуляції після тесту свідчить ІН в I групі -114,9±8,3 од., (211% від вихідного рівня). У II групі ІН досягав 113,7±11,3 од., що відповідало 902,5% від фонових даних.

Як видно, у студентів II групи, котрі мали низький рівень фізичної придатності, за даними кардіорегуляції відмічається більш напружена реакція на ВЕН з гіршим відновленням.

На "виході" експерименту фонові показники ВПГ в I групі несуттєво відрізнялися від фонових даних на "вході". У студентів II групи на "виході" були меншими значення максимального і мінімального кардіоциклів і моди. Водночас більшими були АМо і ІН. Це свідчить про те, що у студентів II групи до ВЕН на "виході" зменшилися ознаки напруження в регуляторних системах. Через 10 хв після ВЕН в II групі відмічено дещо менше напруження на "виході", ніж на "вході", що вказує на ефективність корекції.

Отже, фонові показники кардіорегуляції вказують на несуттєві адаптивні зміни у I групі, які відбувались протягом семестрового експерименту. Після ВЕН напруження регуляторних систем було значно вищим у II групі, що свідчить про нижчий рівень їх адаптивних можливостей. Це пояснюється тим, що обсяги фізичних навантажень студентів II групи є недостатніми для досягнення рівня "тренованого" організму, тому сезонні та емоційні впливи весняного періоду викликають більше напруження регуляторних систем.

Для ілюстрації наводимо графіки математичного аналізу ритму студентів за даними трьох програм - ВПГ, КРГ і АКГ.



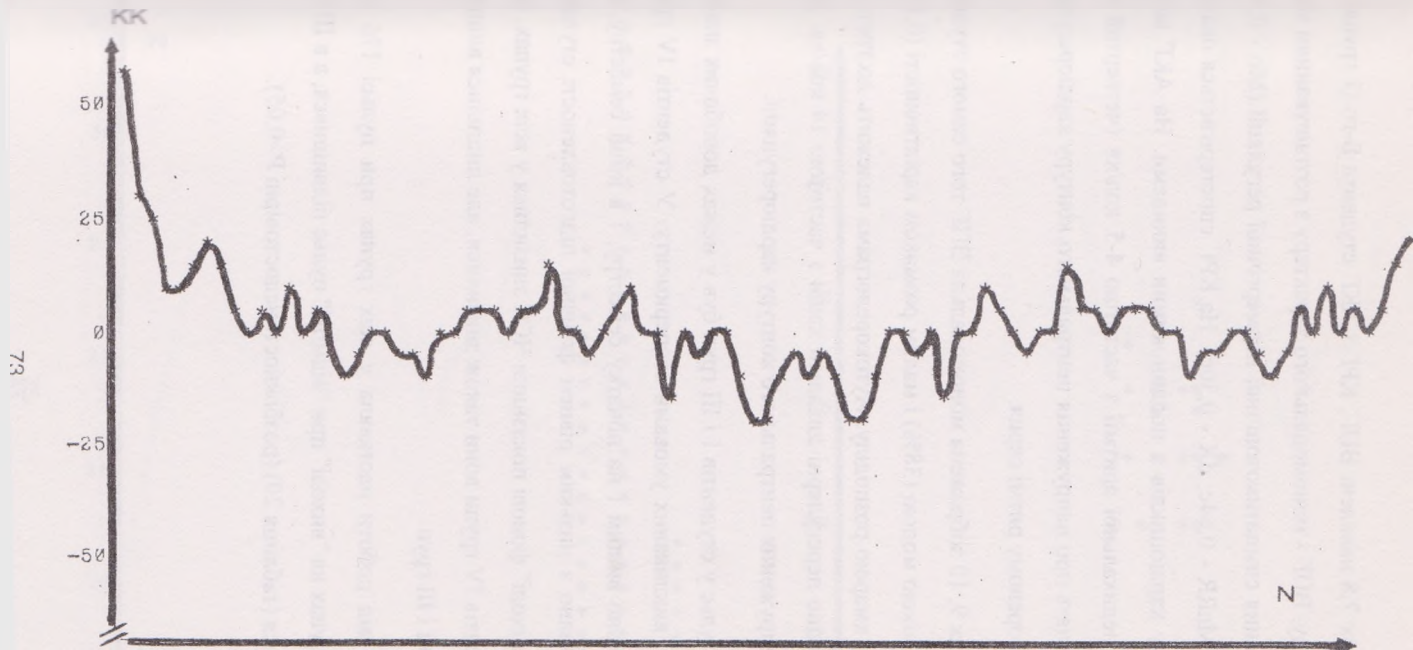


Рис. 8. АКГ студента Б-го (І група) на ПС до ВЕН.
 Позначення: КК – коефіцієнти кореляції (x100)
 N – кількість КК

На рисунках 7,8 наведені ВПГ, КРГ і АКГ студента Б-го (І група) на початку семестру. ВПГ - моноmodalного характеру з розташуванням моди в зоні переважання симпатикотонічної нормергічної регуляції (Мо - 0,74с, МхRR - 0,94с, МнRR - 0,64с, dX - 0,30с). На КРГ спостерігається овальна хмара розподілу кардіоциклів з поодинокими викидами. На АКГ видно повільні хвилі недихальної аритмії з частотою 4-5 кол/хв (четвертий тип АКГ). Дані свідчать про напруження центрального контуру кардіорегуляції при дещо прискореному ритмі серця.

На рисунках 9, 10 зображена моноmodalна ВПГ того самого студента після ВЕН з високою модою (38%) і малим розмахом варіативності (0,16с). КРГ є щільною хмариною розподілу. Аутокореелограма належить до третього типу. На ній видно нерегулярні дихальні хвилі з частотою 14 кол/хв. Дані свідчать про напруження центрального контуру кардіорегуляції.

Фоновий пульс у студентів І і ІІІ груп був у межах доробочих значень (77 - 79 уд/хв), викликаних умовами експерименту. У студентів ІV групи він був достовірно вищим і на початку семестру, і в кінці семестру, що, можливо, пов'язано з низьким рівнем фізичної підготовленості студентів цих груп. На "виході" фонові показники ЧСС знизилися у всіх групах, крім другої. У студентів ІV групи вони також знизилися, але лишилися вищими ніж у студентів І і ІІІ груп.

"Відмова" від роботи наставала у всіх групах при пульсі 176 - 180 уд/хв. В І і ІІ групах на "виході" при "відмові" пульс підвищився, а в ІІІ і ІV групах - знизився (таблиця 20) (розбіжності недостовірні $P > 0,05$).

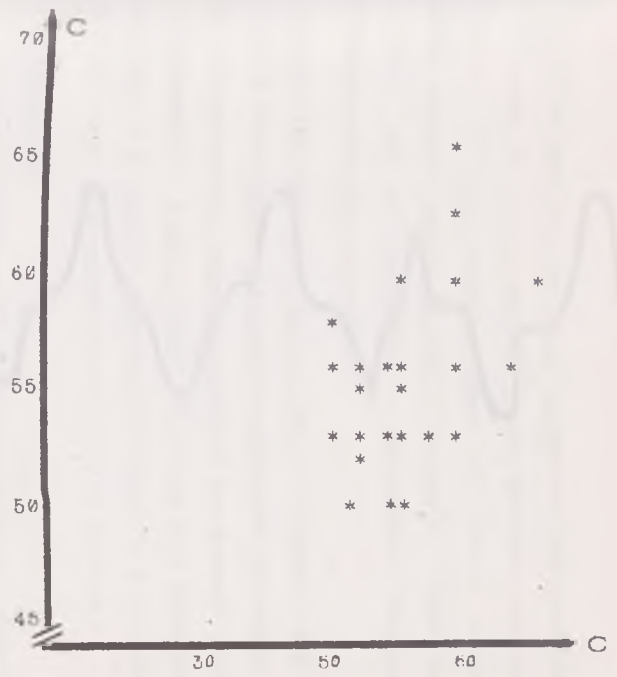
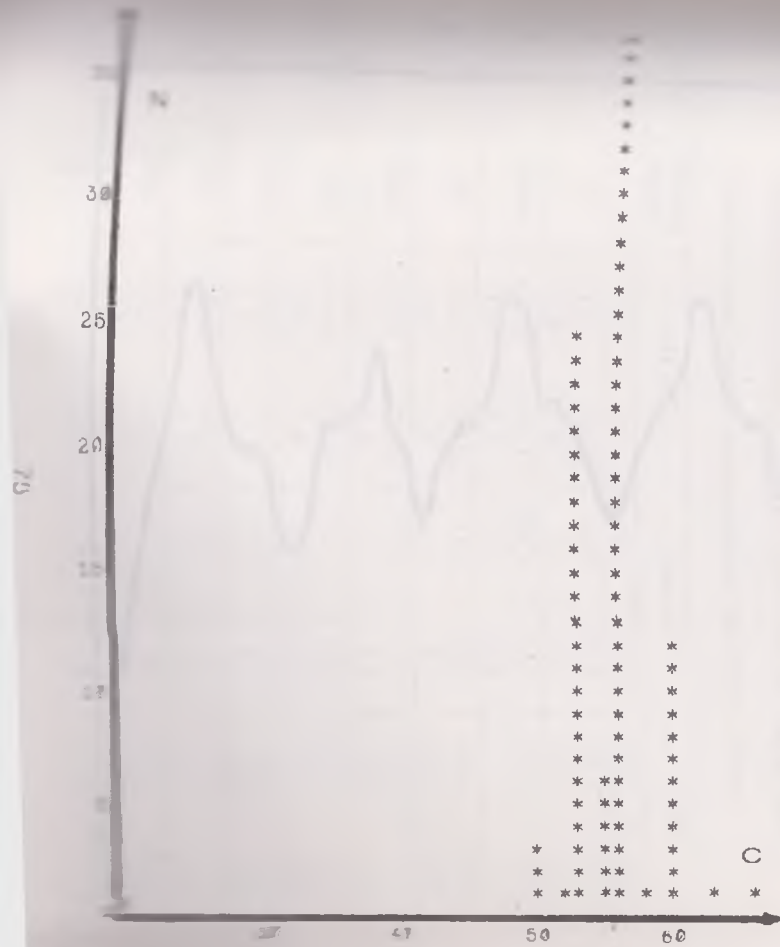


Рис. 9. ВПГ і КРГ студента Б-го (1 група) на ПС після ВЕН

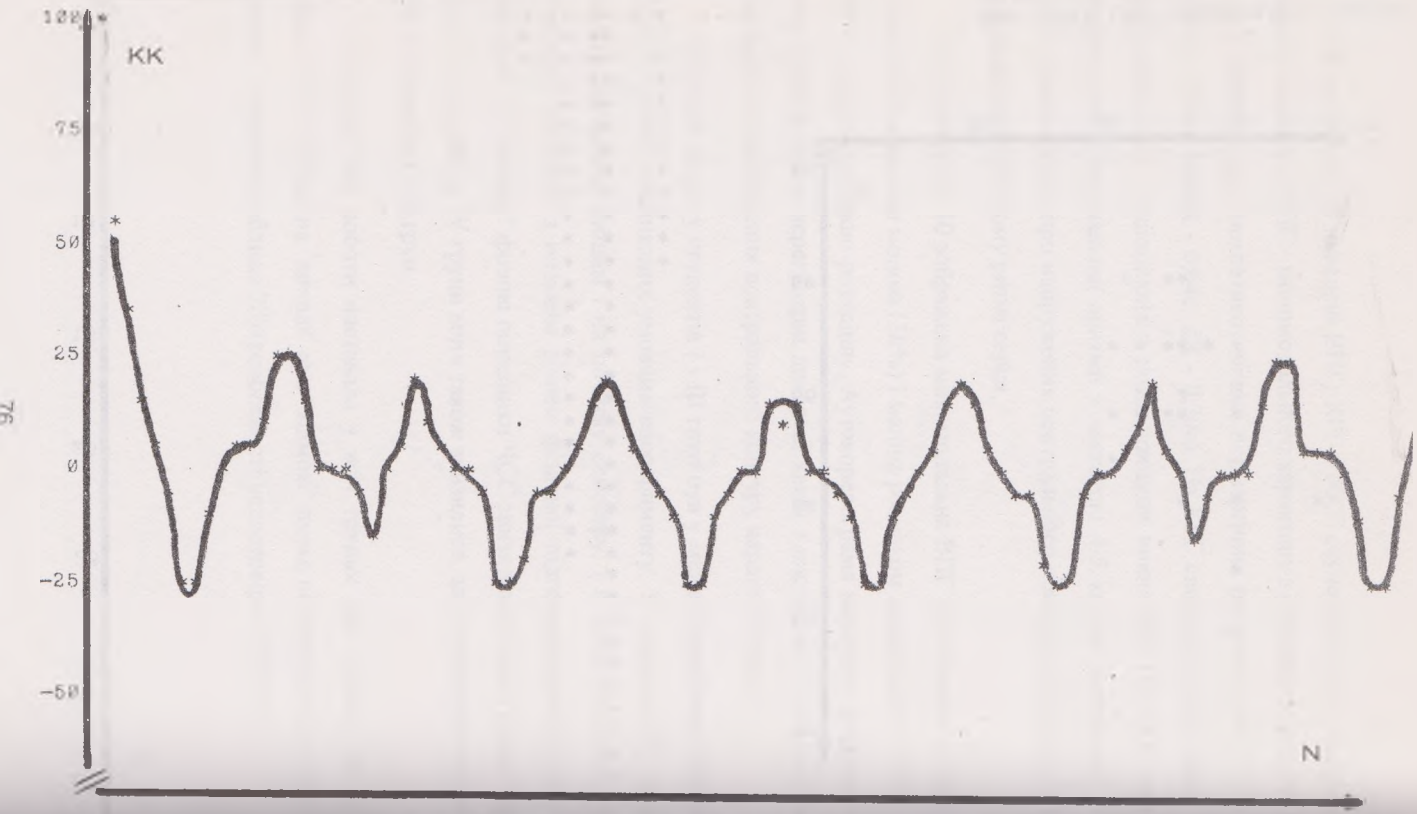


Fig. 10. AKT channel 5-10 @ 100 Hz TC non-BEH

Через 10 хв після тесту на "вході" експерименту найкраще відновились (10%) студенти III групи з високим рівнем фізичної працездатності. У студентів II і IV груп недовідновлення ЧСС було в межах 21-23%. Збільшився процент недовідновлення у студентів I групи на "виході" експерименту, що ми пов'язуємо з виконанням більшого обсягу аеробного метричного навантаження.

Динаміка максимального, мінімального і пульсового тиску показала, що загалом ці показники не виходили за межі норми для здорових молодих осіб. До тесту на початку експерименту МхАТ був в межах $110,56 \pm 116,7$, а в кінці експерименту - в межах $106,67 \pm 117,78$ мм рт.ст. Найбільша різниця МхАТ на "вході" і на "виході" відмічена в IV групі. Ця ж група відрізнялася вищим МхАТ через 10 хв після тесту ($111,1 \pm 2,00$ мм рт.ст.).

Таблиця 21.

Динаміка показників артеріального тиску до і після ВЕН в умовах семестрового експерименту, мм рт.ст., ($\bar{X} \pm m$)

Група	Етапи тесту	Мх АТ		Мп АТ		ПТ	
		ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
I	До	113,9	112,8	69,5	70,0	44,3	42,8
		1,0	1,9	2,3	3,4	3,1	1,6
	Після	117,8	116,1	74,4	75,5	43,3	40,6
		1,9	1,6	2,7	2,8		
II	До	116,7	117,8	71,1	72,2	45,6	45,6
		3,6	2,9	1,4	2,5	0,7	2,17
	Після	118,2	120,0	77,2	72,7	41,6	47,2
		1,6	2,6	1,5	1,5	1,0	1,4
III	До	114,4	114,4	72,7	74,1	41,7	43,3
		2,6	2,8	1,9	2,8	0,9	0,8
	Після	117,8	112,2	72,2	73,3	45,6	38,9
		3,3	3,3	3,3	3,1	0,9	0,6
IV	До	110,5	106,7	72,7	64,4	37,8	41,6
		2,6	1,2	2,8	2,5	0,6	0,8
	Після	111,1	110,6	72,7	70,6	34,3*	40,0
		2,0	1,5	2,1	2,0	0,8	0,9

Як видно з таблиці 21, в усіх групах на ПС після ВЕН було несуттєве (недостовірне, $P < 0,05$) недовідновлення АТ, яке становило 1-3%. В КС ступінь недовідновлення був таким самим. Це вказує на те, що як 16-тижневий експеримент, так і велоергометричні навантаження були коректними і не викликали перевантажень. МпАТ показав іншу закономірність. До тесту розбіжності між групами були відсутні. Але після ВЕН в I і II групах МпАТ підвищився, що можливо, залежить від більшого обсягу роботи, яку змогли виконати студенти до "відмови". Найбільш оптимальними співвідношення були у III групі. Таким чином, за даними показників серцево-судинної системи студентів з високим і низьким рівнем фізичної працездатності і рейтингом успішності, під впливом 16-тижневого семестрового експерименту виявився нормальний рівень електрокардіологічних даних, що вказує на адекватність застосованих засобів корекції відстаючих показників функціональним можливостям серцево-судинної системи. Дані кардіорегуляції виявились більш інформативними і вказували на більше напруження регуляторних систем у студентів II групи з низьким рівнем фізичної підготовленості.

10. ШЛЯХИ УПРАВЛІННЯ ПРАЦЕЗДАТНІСТЮ СТУДЕНТІВ.

Узагальнюючи результати досліджень, описаних в науковій літературі, можна сказати, що проблема управління функціональним станом систем організму засобами фізичної культури і спорту для корекції якостей, які безпосередньо зв'язані з підвищенням та оптимізацією фізичної та розумової працездатності, базується на сучасних знаннях фізіологічних механізмів взаємодіючих факторів (Навакатилян О.О. і співавт., 1979, 1987, 1989; Пратусевич Ю.М. 1985, 1989; Магльований А.В., 1988, 1993 та ін.). Разом з тим проблема пошуку фізіологічних механізмів управління фізичною та розумовою працездатністю студентів та засобів їх корекції за допомогою конкретної форми рухової активності стала об'єктом вивчення та інтенсивних досліджень лише в останні десятиріччя (Ананьєв Н.І., 1982; Магльований А.В., 1988, 1992, 1996; Мандзюк С.Б., 1990; Сафронова Г.Б., Галайгатиєв Г.Д., 1995 та ін.). Доведено, що систематичні заняття фізичною культурою і спортом протягом періоду навчання у ВЗО неспецифічно підвищують фізичну працездатність і стійкість організму до факторів, що впливають на показники розумової працездатності, підвищують стійкість до емоціональних стресів семестрового та екзаменаційного періодів. Вони є ефективним засобом збереження та зміцнення здоров'я учнів та студентів, сприяють підвищенню успішності (Сафронова Г.Б. і співавт., 1981; Пратусевич Ю.М., 1983, 1985, 1989; Магльований А.В., 1988, 1992, 1993 та ін.). Виявлено, що невідповідність між оптимальним функціональним станом вищих відділів ЦНС і характером регуляції вегетативних функцій організму з боку нижчих відділів нервової системи супроводжується погіршенням показників розумової працездатності, що було підтверджено і іншими дослідженнями (Навакатилян О.О. і співавт., 1984, 1986, 1987;

Сафронова Г.Б. і співавт., 1982, 1993; Магльований А.В., 1980, 1992, 1993, 1977 та ін.).

Встановити закономірності, які стосуються впливу фізичних навантажень різної спрямованості, обсягу, інтенсивності та потужності на стан функціональних систем, які забезпечують необхідний рівень фізичної та розумової працездатності студента, було важливим не тільки для розробки програм управління та корекції, але й з метою розробки сучасної діагностичної технології працездатності студентів в умовах вищого закладу освіти.

Діагностична технологія являє собою поняття, яке включає систему управління комплексом організаційно-технічних заходів по взаємодії інфраструктур, що вирішують задачу діагностики функціонального стану людини з використанням обладнання, методик, програм ЕОМ, забезпечуючих оцінку і оптимізуючу корекцію виявлених змін (визначення комітету експертів ВООЗ, Женева, 1990).

Виходячи з отриманих нами результатів, діагностичною технологією стають кореляційні зв'язки, які мають бути представлені у вигляді індивідуальних або групових кореляційних портретів, параметрів та показників фізичної та розумової працездатності і систем, що їх забезпечують. Вони вказують на ступінь, щільність, напрямок, динаміку залежно від рівня фізичної працездатності, періоду річного циклу навчання, тижневого розподілу часу, структури фізичних навантажень, видів фізичних вправ і спорту, рейтингу успішності тощо. Вони можуть бути використані для створення програм індивідуальних, групових та самостійних занять фізичними вправами, для обґрунтування засобів, форм та методів застосування фізичних навантажень, які сприятимуть покращенню діяльності конкретних ланок функціональних систем, які

забезпечують збереження, зміцнення та покращення розумової та фізичної працездатності.

У програмах, що впроваджені сьогодні у ВЗО України, питання, які піднімаються нами чітко не висвітлені. Відтак робота, проведена авторським колективом, є важливою для застосування її в навчальному процесі з фізичного виховання, що буде сприяти підвищенню рейтингу успішності і рівня знань.

На підставі вищесказаного можна зробити висновки, що розвиток суспільства залежить від якості та кількості отриманих знань, а вони в свою чергу від рівня фізичної та розумової працездатності, що підтверджують дані, які представлені в попередніх розділах.

Для застосування діагностичної технології, яка вбирає алгоритм управління та корекції відстаючих показників фізичної та розумової працездатності студентів необхідно:

1. Комп'ютерно-інформаційне забезпечення навчального процесу;
2. Розробка групових та індивідуальних програм;
3. Проведення систематичного вибіркового контролю для поточної корекції програм.

Головним і найбільш дієвим засобом впливу на ступінь фізичної підготовленості і функціонального стану систем організму людини є його рухова діяльність. Свідомо керований рух за допомогою різноманітних фізичних вправ зберігає здоров'я людини, котре особливо необхідно в сучасних умовах розвитку суспільства. Це є справедливо тому, що види фізичних вправ і спорту, обсяги фізичних навантажень, їх інтенсивність зростають людиною постійно.

11. МЕТОДИКА КОРЕГУЮЧИХ ВПЛИВІВ НА ФІЗИЧНІ І ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ СТУДЕНТІВ.

Спираючись на досягнення науки в питаннях досліджень людини, можна зробити висновок, що процес впливу на працездатність є *керованийий*. Ним можна управляти, простежувати динаміку розвитку і корегувати. Фахівці медицини, фізіології, фізичної культури і спорту, психології і педагогіки мають на озброєнні сучасні методики діагностики, лікування, формування окремих якостей.

Медики визначають рівні непрацездатності, фізіологи — параметри працездатності і резерви здоров'я, психологи — психофізіологічні можливості організму.

Відбір, рейтинг, конкурентоспроможність та інші поняття є ознакою часу. Зовнішній вигляд людини праці, рівень фізичної підготовленості і здоров'я є вирішальними у її діяльності. Але все частіше на перший план виходять психофізіологічні якості, якості пам'яті, уваги, обробки різних видів інформації [60,70, 80, 95].

За видами діяльності працездатність несе навантаження кінцевого продукту. Так, змістовна цінність працездатності швачки суттєво відрізняється від значимих параметрів велорікші, хоча біологи такого розподілу не передбачають. Складно порівняти за багатьма показниками людину похилого віку з молодого, хвору з здоровою, але можливо, і це відбувається на практиці.

Слід звернути увагу, що в будь-якому суспільстві складається не безлічі різних людей, які зрештою-решт формують демографічний і фізіологічний склад у відповідних пропорціях. Окрім того, протягом свого

жінтя кожна людина проходить різні періоди фізичної і розумової працездатності.

Теорія і практика фізичної культури вже давно надали можливість фахівцям розвивати конкретні якості людини: силу, швидкість, гнучкість, витривалість, спритність. Через особливості організму, через закономірність взаємозв'язку багатьох фізіологічних систем, енергетику, транспорт кисню, функціональний стан ЦНС, серцево-судинну систему забезпечується функціональна основа розумової працездатності. Важлива роль у цьому процесі належить також педагогам, вихователям, батькам [74, 81, 90, 91, 94].

На підставі вищесказаного можна сподіватися, що прогрес суспільства вже давно корелює з працездатністю людини, через яку і буде досягнуто нового етапу науково-технічного прогресу. Своєю чергою, через управління працездатністю нас чекає новий рівень продуктивності працівників, а отже і ступеня їх благополуччя.

Алгоритм корекції відстаючих показників працездатності студентів вищих закладів освіти складається із таких етапів:

1. Накопичення інформації шляхом тестування, анкетування, медичного огляду.
2. Аналіз і систематизація отриманої інформації
3. Розробка планів роботи, групових та індивідуальних програм.
4. Реалізація планів в умовах системного поточного контролю і поточної корекції програм при необхідності.

"Фізичну вправу" фахівці фізичної культури дуже часто і необґрунтовано називають своїм "скальпелем". Рух, за його дієвість, вважають "панацеєю від усіх хвороб". Це в деякій мірі справедливо тому,

що види фізичних навантажень, їх обсяги і інтенсивність повністю керовані людиною, дозуються і змінюються залежно від цілей і задач вдосконалення конкретних якостей і функцій, контролюються як в просторі, так і за часом.

Однак без вичерпної інформації і глибоких знань закономірностей змін, які відбуваються в організмі людини під дією інтенсивного руху, застосовувати цей "скальпель" просто небезпечно.

Процес управління функціональним станом людини ґрунтується на знаннях фізіології, анатомії, психології, теорії фізичного виховання, педагогіки, лікарського контролю тощо.

Окрім того, в процесі планування конкретних фізичних навантажень, слід враховувати безліч інших факторів, а саме: соціальні, економічні, генетичні, психологічні, вікові, статеві. Необхідними є також постійний системний аналіз лікарської інформації та історії хвороби студентів, організація медичного нагляду з активною участю в цьому процесі самих студентів, мотиваційні важелі яких не повинні обмежуватись проблемами одержання заліку або здачі іспиту.

Вплив засобів фізичної культури на організм загалом залежить від:

- 1) обраного виду спорту або виду фізичних навантажень;
- 2) обсягів фізичних навантажень або роботи, виконаної під час довготривалих тренувальних занять;
- 3) інтенсивності навантажень, що визначають силу впливу на функціональні системи безпосередньо під час уроку.

Об'єднуючими факторами дії руху на організм людини є власні енергетичні витрати, витрати часу на фізичну і розумову активність, їх розподіл протягом доби, тижня, місяця, року, що у підсумку формує кінцевий рівень працездатності. До цього можна додати також системний

відпочинок, ведення здорового способу життя, мотиваційні важелі, інтелектуальний і культурний рівень.

Усі ці фактори органічно пов'язані із засобами фізичної культури і спорту, їх неможливо відокремлювати, або не враховувати в процесі фізичного виховання. Отже, як видно, методи корекції відстаючих якостей, маючи вузьку направленість, теж є комплексними і багатофункціональними.

Під навантаженням фахівці фізичного виховання і спорту розуміють *безпосередню дію фізичних вправ, які викликають реакцію функціональних систем*. За характером цієї дії навантаження можуть бути розподілені на оздоровчі, тренувальні і загальні, специфічні і неспецифічні; за величиною — на малі, середні, значні, великі; за напрямком — на такі, що сприяють розвитку окремих рухових навиків (швидкісних, силових, координаційних) або підтримують їх рівень. Величина фізичних навантажень може бути охарактеризована за зовнішньою і внутрішньою ознаками. Зовнішня переважно представлена показниками сумарного обсягу роботи у годинах, кілометрах, кількості тренувальних занять.

Але найповніше навантаження характеризується реакцією систем організму на здійснену роботу. Поряд з показниками, які несуть інформацію про терміновий ефект навантажень, що проявляються у змінах функціональних систем безпосередньо під час роботи і відразу після її закінчення, використовуються дані характеру і тривалості періоду відновлення.

До таких показників належать час рухових реакцій, час виконання окремих поодиноких вправ, величина і характер статичних і динамічних зусиль, дані біоелектричної активності м'язів, частота серцевих скорочень, частота дихання, показники вентиляції легень, хвилиний об'єм крові,

показники споживання кисню, швидкості накопичення і кількості лактату у крові. Обсяг навантаження, окрім цих показників може бути охарактеризований періодом відновлення, запасом глікогену, активністю окислювальних ферментів, швидкістю і рухливістю нервових процесів.

Зовнішні і внутрішні характеристики навантаження мають тісний взаємозв'язок. Збільшення обсягу та інтенсивності тренувальної роботи призводить до збільшених змін у функціональних станах систем і органів, до виникнення і поглиблення процесів втоми. Але цей взаємозв'язок виникає тільки в певних межах.

При однаковому сумарному обсязі роботи, при однаковій інтенсивності може спостерігатися принципово різний вплив навантаження на організм людини. Наприклад, виконання завдання типу біг 10X100м із швидкістю 90-95% від максимальної, може впливати по-різному на організм, залежно від тривалості пауз відпочинку. Так, паузи у 10 -15 с будуть призводити до кумуляційного ефекту тимчасового зниження працездатності і розвитку швидкісної витривалості, а паузи у 3 - 5 хвилин до відновлення працездатності і усунення зсувів, викликаних попереднім навантаженням і розвитку насамперед швидкісних якостей.

Має велике значення також і рівень фізичної підготовленості людини. Так, за даними наших досліджень у студентів I і II груп з високим рівнем ФП спостерігалась більш висока реакція по ЧСС в умовах навантажень до "відмови", ніж у студентів II і IV груп з низьким рівнем ФП. Незважаючи на те, що обсяг роботи був теж більшим — відновлення наступило швидше. (Таблиця 22 і рис. 11).

Таблиця 22.

Динаміка ЧСС під впливом ВЕН до "відмови" ($\bar{X} \pm m$, * – $P < 0,05$)

Група	До навантаж.		Після "відмови"		Після 10 хв	
	ПС	КС	ПС	КС	ПС	КС
I	78,8	72,4	182,2	184,7	94,9	92,0
	2,0	4,2	4,6	8,3	3,6	3,9
II	77,7	86,7*	179,8	176,1	101,0*	110,7*
	3,3	3,0	1,7	3,5	4,1	3,4
III	76,6	77,1	181,4	188,7	84,0*	84,9
	2,9	2,4	4,3	2,5	2,2	1,8
IV	86,3*	81,1*	181,1	176,8	103,8*	102,3*
	2,3	3,9	6,5	5,8	2,3	2,7

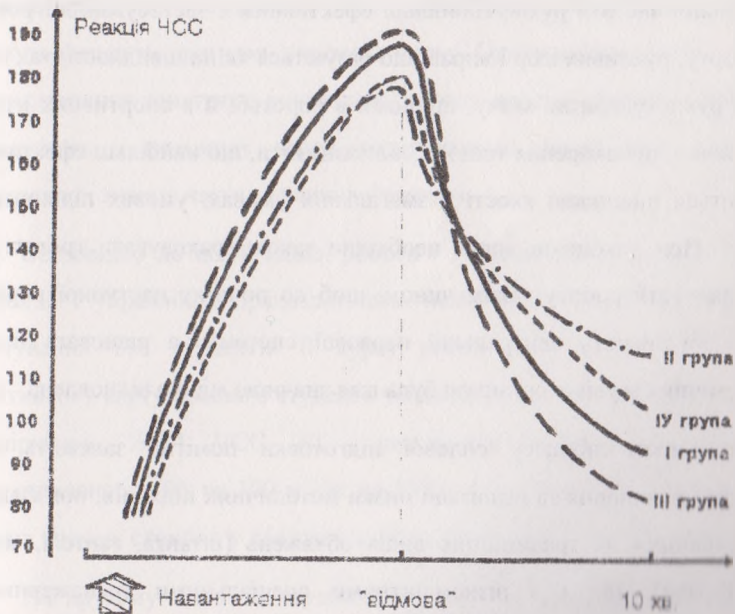


Рис. 11. Динаміка відновлення ЧСС студентів протягом 10 хв після ВЕН до "відмови" у КС

Під *інтенсивністю*, або *потужністю роботи* розуміють її кількість в одиницю часу від якої залежить ступінь напруженості діяльності різних функціональних систем організму, необхідної для її виконання. Узагальнюючим показником інтенсивності є енергетичні витрати за одиницю часу. Інтенсивність роботи тісно взаємозв'язана із швидкістю пересування в циклічних видах спорту, щільністю гри в спортивних іграх і т.п. Змінюючи інтенсивність, можна активно впливати на формування і корекцію окремих фізичних якостей та рухових навиків.

Швидкість рухів є необхідною складовою гармонійного розвитку людини. Засобами розвитку швидкості є різноманітні вправи, які вимагають швидкої реакції, великого темпу виконання окремих рухів, максимальної частоти рухів. Найбільш ефективним є застосування ігрових видів спорту, рухливих ігор і вправ, що базуються як на швидкості, так і на точності рухів (удари по м'ячу, прийоми в боротьбі й в спортивних іграх, старты, ривки, прискорення тощо). Слід зазначити, що найбільш ефективно розвиваються швидкісні якості у змагальних умовах, умовах підвищеної мотивації. При виконанні вправ необхідно також враховувати тривалість пауз і планувати роботу таким чином, щоб до початку наступної вправи зберегти збудливість центральної нервової системи, а рівновага після фізико-хімічних зсувів в організмі була вже значною мірою відновлена.

Ефективність процесу силової підготовки помітно залежить від технічного обладнання та реалізації низки методичних підходів, пов'язаних із застосуванням як традиційних видів обтяжень (штанга, гантелі, маса власного тіла), так і з різноманітними спеціальними тренажерними приладами. У наш час прийнято виділяти вправи силової спрямованості які виконуються в ізометричному (статичному), ізотонічному (динамічному) режимах та режимі комплексних силових напружень.

Для розвитку витривалості застосовуються найрізноманітніші за характером і тривалістю вправи. Вони ґрунтуються на циклічних видах спорту, тривалих ігрових навантаженнях, вправах на тренажерах і т.п. Ці вправи втягують у роботу велику кількість м'язів, мають частковий або локальний характер і можуть продовжуватись без відпочинку 2 - 3 год і більше.

Для розвитку гнучкості застосовують різноманітні вправи, які складаються із згинань і розгинань, нахилів, скручувань. Вони мають на меті підвищення рухливості суглобів і виконуються без урахування специфіки виду спорту. Засоби, які використовуються, поділяють на пасивні (гантели, амортизатори, еспандери, тощо) і активні — використання власної сили, особистої маси тіла тощо. Вправи на розвиток гнучкості можуть складати програму окремого уроку. Однак найчастіше їх планують у комплексних заняттях з розвитком силових якостей. Вправи на гнучкість включають у розминку перед тренуваннями. Вони також складають переважно, значну частину ранкової зарядки.

Відповідно до цілей нашої роботи і з метою вдосконалення методик корекції і управління працездатністю нами було проведено комплексне тестування 118 студентів II курсу різних факультетів ДУ "ЛП". У рейтингову карту кожного студента увійшли результати антропометричних вимірювань, ЖЕЛ, ЧСС, АТ і результати тестувань рівня фізичної підготовленості (біг на 100 м, біг на 3000 м, підтягування на перекладині, вихил вперед, стрибок у довжину з місця, плавання на 100 м та інше).

На другому етапі 36 студентів пройшли комплексне дослідження в лабораторії кафедри фізичного виховання і здоров'я з курсом ЛФК та спортивної медицини Львівського медичного університету на початку і в кінці семестру. Запис фонових показників проводився після 15-хвилинного

відпочинку лежачи. Усі дослідження проведені за вдосконаленою нами уніфікованою схемою. До протоколу дослідження заносились паспортні дані, дані вимірювання ЧСС і АТ, зріст, маса тіла, час дослідження тощо.

Після відпочинку в положенні "лежачи" вимірювався АТ, реєструвалися показники фонової ЕКГ у 12 відведеннях, 100 циклів СКГ. У положенні "сидячи" на велоергометрі накладалися електроди в симетричних ділянках мозку (Fs, Fd < Os, Od) за схемою 10X20. Протягом 20 с записувалась фонові ЕЕГ. Тест "Р-3" (розплющити-заплющити очі) повторювався тричі з інтервалом 6 с. У частині дослідів на одному з каналів електроенцефалографа реєструвалися 100 сейсмокардіоциклів. Одночасно із записом ЕЕГ студент виконував під магнітофон перший блок психологічних тестів (прослуховування і розв'язування трьох задач з перемноженням одно- і двозначних чисел, запам'ятовування і відновлення десяти слів, обробка таблиці з кільцями Ландольта). На розв'язування кожної задачі відводилось 15 с. На відновлення слів та обробку кілець — по 20 с. Тестування фізичної працездатності проводилося за допомогою велоергометра при швидкості педалювання 60 обертів на хвилину. Перший ступінь навантаження — 0,45 Вт/кг/хв виконувався протягом трьох хвилин. За 30 с до закінчення першого і наступних ступенів на фоні роботи реєструвалися ЕЕГ і СКГ. Навантаження збільшувалось кожні три хвилини на 0,45 Вт/кг/хв без зупинки. Після "відмови" від виконання роботи на велоергометрі через 5 і 10 хвилин реєструвалася фонові електроенцефалограма і сейсмокардіограма (100 кардіоциклів). Запис ЕКГ і вимірювання АТ проводились після десятої хвилини відновлення в положенні "лежачи".

У всіх дослідах застосовані ті самі прилади: велоергометр ВО-2, електроенцефалограф ЕЕГП-02, електрокардіограф ЕКГ-04 системи

"Мальш", сейсмодавач SA 2893234 CO N902, фотостимулятор, сфигмоманометр, секундомір, магнітофон "Весна" 309-4. Дані дослідження вносилися в спеціальний протокол дослідження (Див. Додаток 3).

Отримана інформація стала основою для розробки програм з корекції відстаючих якостей, розширила можливість управління функціональним станом систем організму засобами фізичної культури і спорту.

Програма групових занять передбачала 72 години роботи з фізичного виховання протягом семестру та додаткові, залежно від необхідності, індивідуальні заняття з кожним студентом окремо. У процесі роботи постійно акцентувалась увага на питаннях послідовності, безперервності, відновлення, загартування, харчування, гігієни тощо.

Двогодинні групові заняття двічі на тиждень передбачали послідовно різні види навантажень: елементи легкої атлетики, важкої атлетики, футболу, баскетболу, волейболу, настільного тенісу, гімнастики, водного поло і плавання.

Обсяг навантаження та його інтенсивність регулювались відповідно до навантаженні уроку. Враховувалась готовність студентів до навантажень їх самопочуття, умови забезпечення навчального процесу. Протягом занять разом з елементами навчання реалізовувались задачі розвитку сили, витривалості, швидкості, гнучкості, рухливості.

Залежно від відстаючих якостей в індивідуальні плани додатково вносились обсяги фізичних навантажень кросової підготовки, фізичних вправ на розвиток сили і гнучкості для реалізації їх безпосередньо в домашніх умовах.

Як було сказано вище, в ході семестрового експерименту методика оптимізує вплив як для групової роботи, так і для індивідуальних

завдань була розроблена з урахуванням результатів досліджень закономірностей взаємозалежності функціональних систем організму, системних і міжсистемних взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності [55,79, 87].

В основу нашої методики увійшли такі рекомендації

1. Для студентів з низьким рівнем фізичної працездатності і низьким рейтингом успішності застосовувати різноманітні види і оптимізуючі обсяги фізичних навантажень з 7-10 видів спорту від 6 до 8 годин на тиждень.

2. Для студентів з відстаючими кількісними показниками розумових операцій (ЧРЗ, кількість проглянутих знаків та ін.) — додатково до 2-4 годин на тиждень — рухливі і спортивні ігри, настільний теніс, волейбол, баскетбол, футбол.

3. Для студентів з відстаючими якісними показниками розумових операцій — спортивні ігри і окремі види фізичних вправ переважно в змагальних або мотиваційних умовах (1-2 години на тиждень додатково).

4. Для студентів із зниженими показниками фонових ритмів і реактивності головного мозку — аеробні види фізичних навантажень: оздоровчий біг, рівномірне плавання, аеробні комплекси розминальних гімнастичних вправ (до 2 годин на тиждень, додатково).

5. У ході групової роботи із студентами для збільшення швидкості реакцій, зокрема і нормалізації ЛП реакцій синхронізації і десинхронізації альфа-ритму, — серії швидкокісно-силових естафет, рухливі ігри.

6. Для покращення фізичних якостей сили, швидкості і витривалості — методики і засоби фізичного виховання, передбачені програмою вищої

школи. Значну увагу було приділено покращенню якостей гнучкості та корекції осанки (10-20 хвилин на кожному уроці).

Але особливістю методики залишився індивідуальний підхід на основі інформаційного забезпечення, що зрештою дозволило розробляти індивідуальні програми і ставити конкретні додаткові завдання з корекції відстаючих показників.

Як було сказано вище, в ході семестрового експерименту, окрім практичної роботи по корекції відстаючих показників, нами вивчався реальний розподіл тижневого часу студентів з різним рейтингом успішності і фізичної підготовленості. У літературі мало даних, на основі яких можна знайти оптимальний варіант тижневого рухового режиму. Наші дослідження мали на меті пошук балансу між фізичними і розумовими навантаженнями, розроблення рекомендацій щодо їх оптимального розподілу протягом тижня.

Дані зведено у таблиці 23 і 24, а на рисунку 12 наведено їх графічний варіант.

Таблиця 23.

Тижневі витрати часу студентами на фізичні навантаження за програмою семестрового експерименту, (хв, $\bar{X} \pm m$, * – $P < 0,05$)

Група	Зарядки розмин. Вправи	Кросові наванта- ження	Силові види наван- таження	Ігрові види наван- таження	Пла- вання	Всього за тиждень
I	96,7 20,6	45,0 9,0	113,3 24,7	115,6 15,2	25,6 2,4	395,3 24,7
II	30,7* 4,0	22,6* 3,2	40,0* 3,2	40,0* 5,4	15,6* 1,6	148,9 5,4
III	77,2 16,1	50,6 13,6	145,6 4,8	87,8 15,3	5,6* 2,3	361,2 16,1
IV	42,2* 10,3	9,4* 3,8	86,1* 41,9	42,8* 10,9	1,9* 1,9	192,4 41,9

Таблиця 24.

Тижневі витрати часу студентами на інші види діяльності поза програмою семестрового експерименту, ($\bar{X} \pm m$, * — $P < 0,05$)

Група	Інші види фізичних навантаж.	Ходьба	Розумові навантаження	Сон	Невраховані витрати часу
I	202,2	975,6	1657,8	3472,2	3378,0
	31,5	128,9	295,6	78,7	54,6
II	30,6*	1285,6*	1332,5*	2725,8*	4556,8
	3,9	486,6	124,6	313,9	59,1
III	162,2*	986,7	891,1*	3305,6	4356,7*
	32,9	184,0	123,5	67,5	101,3
IV	52,2*	763,3*	726,7*	3171,1*	5185,0*
	8,9	89,0	148,0	83,7	114,3

Установлено, що студенти I і III груп в умовах програмних групових і індивідуальних занять витрачали вдвічі більше часу на різні види фізичних навантажень, ніж студенти II і IV груп (395,3 і 361,2 та 148,9 і 192,4 хв, відповідно). Позапрограмні витрати часу мали ще більшу розбіжність (202,2 і 162,2 проти 30,6 і 52,2 хв, відповідно), що свідчить про значну різницю рівня тижневої активності між групами студентів.

Дані рухової активності піддавалися аналізу щотижня і були основою для подальшого планування практичної роботи з фізичного виховання. Так, студенти I і III груп витрачали достовірно більше часу на зарядки і розминальні гімнастичні вправи, ніж студенти II і IV груп (96,7 ± 20,6 і 77,2 ± 16,1 та 30,7 ± 4,0 і 42,2 ± 10,3 хв). Подібне співвідношення часу виявилось при аналізі кросових навантажень. Причому студенти IV групи з низьким рівнем фізичної працездатності займалися бігом майже в п'ять разів менше часу (9,4 ± 3,8 хв) на тиждень, ніж студенти I і III груп (45,0 ± 9,0 і 50,6 ± 13,6 хв, відповідно).

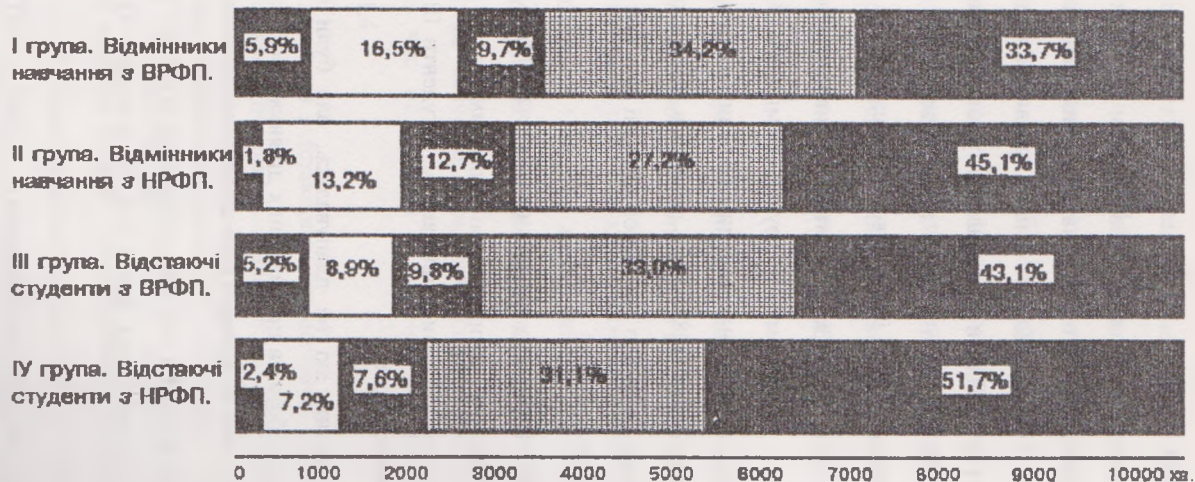


Рис. 12 Тижневий розподіл часу студентів з різним рейтингом успішності і фізичної працездатності, (\bar{X}) , %

Позначення: ■ - фізичні навантаження, □ - розумові навантаження,
 ▒ - сон, ▒ - ходьба, ▒ - невизначений час.

ВРФП - високий рівень фізичної працездатності.
 НРФП - низький рівень фізичної працездатності

Силовим навантаженням значно більше було приділено уваги в III групі (145,6-4,8 хв на тиждень).

Час на ігрові навантаження виявився найбільшим у студентів I групи (115,6-15,2 хв), що було результатом виконання індивідуальних завдань і планування заходів, спрямованих на розвиток швидкісних висококоординованих рухів. Тільки в змагальних умовах, які потребують швидкості і точності дій, студенти I групи грали у волейбол, баскетбол, настільний теніс і спеціальні рухові ігри з повстяною шайбою.

Слід зазначити, що переважна частина індивідуальних завдань лишилася невиконаною студентами II групи (відмінники навчання з низьким рівнем ФП). За даними аналізу індивідуальних рейтингових карт вони протягом семестру мали 108 годин пропусків групових занять з фізичного виховання, що вимагало постійної корекції для них обсягів та інтенсивності навантажень.

Значні розбіжності виявилися у витраті часу на плавання. Студенти I і II груп один раз на тиждень за програмою експерименту та розкладом занять додатково до 30 хв займалися плаванням. Студенти III і IV груп були позбавлені такої можливості.

Інші види навантажень, які не планувались, але були виконані з побутової необхідності (робота на присадибних ділянках, робота по дому і т.п.) фіксувалися студентами в окремій графі щоденника самоконтролю.

Найбільше часу на ходьбу в тиждень витрачали студенти II групи — 1285,6-486,6 хв (тобто 21 год 25 хв), проти 763,3-89,0 хв (або 12 год 45 хв) в IV групі.

Найбільші витрати часу на сон виявилися в I групі — 3472,2-73,7 хв (тобто 58 год 55 хв), проти 2725,8-313,9 хв (або 45 год 50 хв) в II групі відповідно.

Відмічено значні розбіжності витрат часу на розумові навантаження. У I і II групі ці витрати відповідно склали 1657,8±205,6 і 1332,5±124,6 хв проти 891,1±123,5 і 726,7±148,0 хв у III і IV групах. Цим частково пояснюється різниця рейтингу успішності студентів відповідних груп. Привертає увагу те, що найбільші витрати часу на фізичні і розумові навантаження в I групі вимагали компенсуючої смуги на відновлення (більш як 8 год сну на добу) і економії часу за рахунок ходьби.

Залишок невизначеного часу як резерв для інших видів діяльності або відпочинку виявився найменшим в I групі — 3378 хв і найбільшим в IV групі — 5185 хв.

На основі даних розподілу тижневого часу кращих студентів (лідерів навчання з високим рівнем працездатності) рекомендовано:

1. Утримувати рівень рухової активності (без врахування ходьби) в межах 8 годин на тиждень, дотримуючись часового розподілу на види фізичних і розумових навантажень, аналогічно, як у студентів I групи.

2. Під час навчання практично здоровим студентам рекомендовано розподіляти час на фізичні і розумові навантаження, дотримуючись пропорцій 1:4.

3. Студентам з відстаючими параметрами корототривалої і тижневої пам'яті не надавати перевагу силовим видам фізичних навантажень.

Під час практичних занять з фізичного виховання з корекції відстаючих показників фізичної і розумової працездатності слід враховувати витрати енергії. Але надійних методик експрес-діагностики, придатних для застосування в цих умовах поки що мало.

Тренери і викладачі фізичного виховання користуються переважно непрямыми методами, які не завжди дають коректні результати.

Відомості, наведені в таблиці 25, теж мають орієнтаційний характер і охоплюють далеко не всі види діяльності студента, але в умовах індивідуального підходу з урахуванням іншої інформації суттєво допомагають процесу планування і регламентації навантажень, розробленню індивідуальних корегуючих програм.

Таблиця 25.

Витрати енергії на основні види фізичних і розумових навантажень студентів

	Вид діяльності	Витрати енергії, ккал/хв
1.	Прослуховування лекцій, самопідготовка, читання	1,5-1,9
2.	Праця в лабораторії	1,7-2,5
3.	Сон	0,8-1,2
4.	Відпочинок сидячи	1,4-1,7
5.	Ходьба 3 км/год	2,9-3,5
	Ходьба 5 км/год	4,5-5,6
6.	Біг із швидкістю 8 км/год	9,5-12,5
	15 км/год	20,0-22,4
7.	Волейбол	3,5-4,0
9.	Баскетбол, футбол	8,9-13,3
10.	Настільний теніс	4,8-5,0
11.	Гімнастичні вправи, розминочні комплекси	2,5-6,0
12.	Плавання	5,0-14,0
13.	Тренажери, силові вправи	7,9-10,1
14.	Танці, ритмічна гімнастика	5,5-6,0

Примітка. Таблиця складена за даними літератури [1, 67]. Витрати енергії вказані для людини з масою тіла 70-75 кг.

12. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПРОГРАМ ГРУПОВИХ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Характер впливу фізичної вправи на організм залежить насамперед від швидкості вправи або структури рухового акту. Розрізняють чотири основних види вправ, які мають різну спрямованість, а саме:

I вид — циклічні вправи анаеробної спрямованості.

II вид — циклічні вправи аеробної спрямованості.

III вид — циклічні вправи змішаної аеробно-анаеробної спрямованості.

IV вид — ациклічні вправи.

За ступенем впливу на організм навантаження класифікують на допустимі (порогові), оптимальні і максимальні.

Інтенсивність навантаження, як вже було сказано вище, залежить від швидкості виконання рухів і характеризується за ЧСС або у відсотках від максимального споживання кисню (МПК).

Прийнято виділяти чотири зони тренувального режиму:

1. *Анаеробний режим.* Використовується для розвитку спеціальних фізичних якостей в спорті, та іноді під час занять з фізичного виховання для добре тренуваних людей. Характеризується максимальними показниками ЧСС (200 - 210 уд/хв), максимальним споживанням кисню.

2. *Змішаний аеробно-анаеробний режим.* Використовується для розвитку швидкісної витривалості як у спорті, так і під час занять з фізичного виховання. Характеризується значними перепадами за ЧСС від середніх до максимальних значень

3. *Аеробний режим.* Використовується для підтримання і розвитку рівня загальної витривалості та оздоровлення. ЧСС має середні значення — 110-160 уд/хв. Максимальне значення ЧСС цього режиму прийнято визначати індивідуально за формулою: $180 - \text{вік}$ (у роках).

4. *Режим відновлення.* Використовується як метод реабілітації після хвороб. Пороговою величиною цього режиму прийнято вважати роботу на рівні 50% від МПК або визначати за пульсом від 120 уд/хв і нижче.

Наші рекомендації щодо загальної програми з фізичного виховання студентів і спеціалізованих програм корекції відстаючих якостей працездатності містять велику кількість фізичних вправ, передбачають усі види тренувальних режимів і розраховані на здорових молодих осіб віком від 18 до 24 років.

Слід зазначити, що групові та індивідуальні заняття проводяться з урахуванням інтервалів відпочинку, які повинні бути достатніми для повного відновлення.

Нами було встановлено: група відмінників навчання з високим рівнем фізичної працездатності (I група) відрізняється від інших груп студентів витратами тижневого часу на фізичні навантаження (в межах 8 год на тиждень, без урахування ходьби), що дозволяє їм утримувати свої фізичні та розумові якості на високому функціональному рівні. Це дає підставу вважати, що їх руховий режим знаходиться у рамках оптимальних значень і може бути визнаний за "норму". Отже, за більшістю параметрів ми маємо орієнтир для підтягування до "норми" відстаючих студентів.

За сучасних умов для студентів вищих технічних закладів освіти на фізичне виховання виділяється не більше 4 годин на тиждень. А це становить, як бачимо, вдвічі менше, ніж часовий і фізіологічний оптимум, виявлений нами.

Зусилля фахівців фізичного виховання зконцентровані, в основному, на проблемах групової роботи: навчанні елементам рухових дій, контролю та рівнем фізичної підготовленості та відвідуванням занять. Питання системності, послідовності і регламентації фізичних навантажень з метою оздоровлення, підвищення рівня працездатності і розвитку відстаючих якостей лишаються на другому плані. На жаль, не завжди реалізуються програми гармонійного розвитку особистості. Значна частка студентів, яка спеціалізується у конкретному виді спорту, не спроможна виконати не пов'язані зі своєї спеціалізацією вправи. Наприклад, тенісисти іноді не здатні виконати силові нормативи. Окремі штангісти не спроможні пробігти довгу дистанцію кросу, а легкоатлети не вміють плавати тощо.

Отже, характеризуючи програму групових занять для групи студентів-відмінників навчання з високим рівнем працездатності, можна сказати, що вона передбачає пропорційний розподіл часу на розвиток сили, швидкості, витривалості, швидкісної витривалості, рухливості, спритності з одночасним розвитком рухових навиків багатьох видів спорту, володіння якими є невід'ємним елементом культури сучасної людини. Програмою передбачено також курс теорії здорового способу життя, участь у різноманітних змаганнях і спортивних заходах.

Вона враховує можливість створення умов для емоційної розрядки, санітарно-гігієнічних умов, умов системного лікарського контролю. Відзначимо її спрямованість на досягнення максимального результату в оволодінні навиками точності і безпомилковості, виконанні спеціальних вправ, що розвивають швидкість і рухливість як м'язових, так і доривних аналізаторів. Передбачені тренувальні вправи для скорочення латентних періодів реактивності ЦНС.

Зусилля викладача фізичного виховання за даною програмою скеровуються на розв'язання основних навчально-тренувальних і оздоровчих задач, а також задач сприяння розвитку рухових якостей, що корелюють з якостями розумової працездатності.

Слід зазначити, що більша частка роботи повинна проводитись у мотиваційних умовах спортивних змагань, конкуренції, напруженості і боротьби, як фактору забезпечення надійного тренувального ефекту і високої рухової насиченості занять.

Нами було розподілено протягом семестру 64 навчальні години із 72 на 4 однотипні блоки по 8 двогодинних занять. Кожний блок містить:

1. Загальнорозвиваючі гімнастичні вправи

та вправи корегуючої гімнастики 120 хв

2. Елементи бігової підготовки, естафети,

стрибкові вправи, кроси 120 хв

3. Плавання, стрибки у воду 120 хв

4. Водне поло 60 хв

5. Спортивні та рухливі ігри:

5.1 Футбол 30 хв

5.2 Волейбол 30 хв

5.3 Баскетбол 30 хв

5.4 Рухливі ігри, смуги перешкод 30 хв

6. Настільний теніс 60 хв

7. Атлетична гімнастика, тренажери 120 хв

Поблоковий варіант розподілу годин зменшив обсяг навчальної документації, а чотириразовий повтор занять протягом 16 тижнів дозволив простежити динаміку більшості показників фізичної підготовленості і окремих рухових якостей.

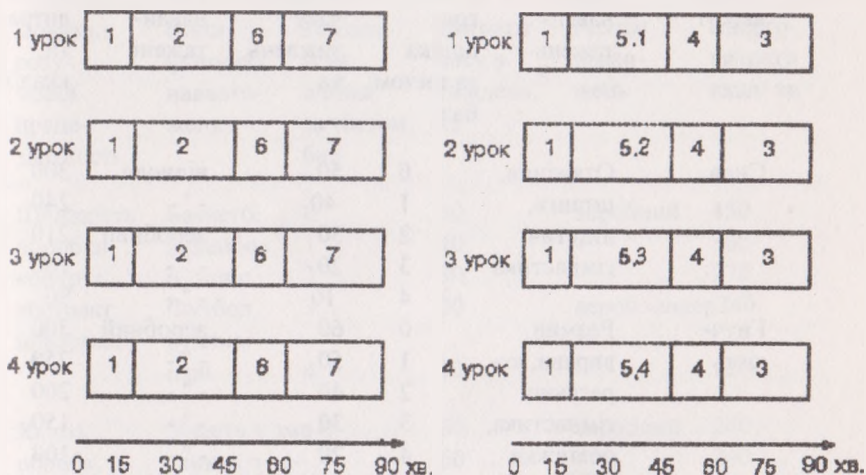


Рис. 13. Схема розподілу 16-ти годинного блоку занять (8 уроків на 4 тижні)

Програми корекції відстаючих показників розроблялися на основі аналізу даних "Індивідуальних рейтингових карт" і "Карт тижневого розподілу часу на фізичні і розумові навантаження". (Додатки 2, 3). Тестовий контроль дозволив визначити рейтингову оцінку студента за кожним результатом. Були задіяні схеми регламентації навантаження, розроблені нами для практичного використання в умовах як групових, так і індивідуальних занять (Таблиці 26 і 27).

Таблиця 26.

Схема регламентації додаткових корегуючих фізичних навантажень залежно від рівня фізичної підготовленості

Фізичні якості	Вид навантажень	Рейтингова оцінка за тестом бал	Витрати часу у тиждень, хв	Режим навантажень	Енерговитрати, ккал/хв
Сила	Отяжіння, штанга,	0	50	відновл.	300
	атлетич.	1	40	- " -	240
	гімнастика	2	30	аеробний	210
		3	20	- " -	160
	4	10	- " -	90	
Гнучкість	Розмин.	0	60	аеробний	300
	вправи, корегуюча гімнастика, розтяжки	1	50	- " -	250
		2	40	- " -	200
		3	30	- " -	150
	4	20	- " -	100	
Витри-валість	Кроси,	0	40	аеробний	480
	плавання,	1	35	- " -	420
	велоспорт,	2	30	- " -	360
	лижі	3	25	аероб.-анаер	350
	4	20	- " - 2	80	
Швидкість	Біг на корот.	0	50	аеробний	450
	дистанц. стар-	1	45	- " -	390
	тові прискор.	2	40	аероб.-анаер.	360
	рухливі ігри,	3	35	- " -	330
	баскетбол	4	30	- " -	300
Рухливість,	Баскетбол	0	70	аеробний	630
	н. теніс,	1	60	- " -	540
	рухл. ігри	2	50	аероб.-анаер	500
Спритність		3	40	- " -	400
		4	30	- " -	300

Таблиця 27.

Схема регламентації додаткових корегуючих фізичних навантажень залежно від рейтингової оцінки інтегральних показників розумової працездатності

Показн. розумової працездатності	Види фізичних навантажень	Рейтингова оцінка за тестом, бал	Витрати часу в тиждень, хв	Режим навантажень	Енерговитрати ккал/ хв
Швидкість обробки конкр. і абстракт. інформації	Баскетб.	0	50	аеробний	450
	волейбол,	1	40	- " -	360
	н. теніс,	2	30	- " -	270
	Футбол.	3	20	аероб.-анаер	240
Якість обробк. конкр. і абстр. інформації.	рухливі ігри	4	10	- " -	120
	Участь у зма-	0	60	аеробний	240
	ганнях з во-	1	60	- " -	240
	лейболу	2	45	- " -	180
Якості короткотривал. і довготривал. пам'яті	н. тенісу,	3	45	- " -	180
	баскетбол.	4	30	- " -	120
	Вправи на коорд. рухів.				
	Рівномірний біг, плавання	0	40	аеробний	400
	розм.	2	30	- " -	300
	гімнастичні	3	30	- " -	300
	вправи	4	20	- " -	200

Примітка. Схеми регламентації навантажень розроблені для практично цюрових студентів (чол.) віком від 18 до 24 років.

Слід зауважити, що у запропонованих варіантах розподілу додаткових корегуючих навантажень відсутні пропозиції щодо застосування ходьби. Як показав аналіз реального розподілу тижневого часу студентів, витрати часу

на ходьбу мають великі розбіжності. Вони не передбачені програмою фізичного виховання для груп підготовчого і основних відділень. тому обсяги ходьби пропонується регламентувати індивідуально, орієнтуючись на показники групи студентів-відмінників навчання з високим рівнем фізичної працездатності. Те саме стосується рекомендацій щодо витрат часу на сон, розумові навантаження, інші види фізичних навантажень.

Додатково у процесі індивідуальної корекції необхідно враховувати інформацію про функціональний стан ССС та ЦНС. Так, за даними латентних періодів С/Д (за умови відхилення від норми) рекомендується збільшувати або зменшувати обсяги рухливих ігор, кількість стартових прискорень, ігри у баскетбол і футбол. У випадках погіршення показників пам'яті — зменшувати надмірні обсяги силових навантажень [26].

Для підвищення сумарного показника секундної енергії альфа-ритму до рівня показників студентів I групи рекомендовано утримувати обсяги фізичних навантажень у межах 8 годин на тиждень. (Див. рисунок 2).

Водночас програми корекції відстаючих показників повинні відповідати таким загальним вимогам:

1. Забезпечувати тренувальний ефект (викликати втому).
2. Застосовуватись у певних обсягах для практично здорових людей
3. Забезпечуватись необхідними даними експрес-діагностики реакції серця на навантаження, даними лікарського контролю.
4. Передбачати можливість індивідуальної регламентації кількості додаткових тренувань, обсягів і інтенсивності навантажень.

13. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ПРАЦЕЗДАТНІСТЮ СТУДЕНТІВ.

Виконання завдань покращення рівня фізичної і розумової працездатності студентів засобами фізичної культури відбувається, в основному, в ході групових та індивідуальних занять з фізичного виховання і ґрунтується на регламентації виду, обсягу та інтенсивності фізичних та розумових навантажень, їх розподілу у тижневому циклі навчання.

Цілеспрямований вплив на працездатність людини неможливо відокремити від зовнішніх соціально-економічних чинників, від чисельних впливів оточуючого середовища. Він є достатньо складний і може набути хаотичного характеру без відповідного *інформаційного забезпечення і систематизації*.

Цьому питанню присвячено значну кількість літератури, в якій автори пропонують безліч різних систем, програм та засобів [44, 48, 73]. Щодо роботи викладачів фізичного виховання вищої школи, то вона здійснюється на основі каскаду навчальних і робочих планів (перспективних, річних, місячних, тижневих) і конспектів занять, регламентується матеріальними умовами забезпечення і часом, контролюється за допомогою системи журналів обліку, різноманітних звітів і контрольних перевірок. Але з роботи на кожного студента накопичуються значні обсяги інформації, опрацювати яку стає дедалі важче. У потоці цифрового матеріалу губиться час, марнуються зусилля викладача, процес фізичного виховання стає малоефективним.

Нами пропонується перелік даних, який, на нашу думку, є оптимальним і може бути прикладом для наслідування. У запропонованому варіанті він не перенасичений, піддається автоматизованій обробці на ЕОМ і формує достатньо інформативну базу для якісного управління.

Основою формування бази даних є комп'ютерний "Паспорт здоров'я", який передбачено додавати студенту до диплому наприкінці навчання. (Додаток 3). Його основна функція — висвітлити динаміку фізичної підготовленості, оцінити рівень працездатності та стан здоров'я. Вся інша інформація віднесена до розряду допоміжної і призначена забезпечити комп'ютерну базу даних.

Комп'ютерний "Паспорт здоров'я" складається із двох частин — "Інформаційної рейтингової карти" і "Карти лікарського контролю". Перша інформація вноситься у Паспорт здоров'я після зарахування студента у ВЗО і далі поповнюється у кінці кожного семестру підсумковими результатами із журналу обліку роботи і один раз на рік — даними лікарського контролю.

Нижче наводимо перелік блоків інформації, які внесені у комп'ютерний "Паспорт здоров'я" студента:

1. Комп'ютерний код студента (номер залікової книжки).
2. Блок паспортних даних (прізвище, ім'я, по-батькові, факультет, група).
3. Блок контрольних тестів фізичної підготовленості та рейтингових оцінок.
4. Блок обліку витрат часу на фізичну активність.
5. Блок посеместрового рейтингу.
6. Блок антропометричних даних (зріст, маса тіла, спірометри, динамометрія).
7. Блок медичного анамнезу.
8. Блок показників гемодинаміки і реакції серця на навантаження.

9. Блок обліку днів непрацездатності.

10. Блок висновків , рекомендацій і підсумкових записів лікаря і викладача.

У "Журналі обліку занять з фізичного виховання" дублюються перших п'ять блоків інформації комп'ютерного "Паспорту здоров'я". Далі передбачено:

6. Графа підпису про інструктаж з техніки безпеки.

7. Облік відвідування занять.

8. Дані спортивної активності.

9. Схема розподілу годин на семестр

10. Облік змісту занять з групою.

Запропонований варіант журналу відрізняється від інших тим, що містить тільки дві робочі сторінки і накопичує інформацію протягом семестру. Його форма і зміст достатні для виконання поточної обліково-контрольної функції, у зв'язку із тим, що основна інформація зберігається в комп'ютерному банку даних.

Для корекції відстаючих показників працездатності засобами системної регламентації рухового режиму студента нами розроблена "Карта тижневого розподілу фізичних і розумових навантажень" (Додаток 3). Карта ведеться самим студентом на основі завдань і рекомендацій викладача. Вона виконує роль потижневого плану роботи на певний період і накопичує обсяг даних, які при необхідності можуть теж оброблятися на ЕОМ і мати значну науково-методичну цінність.

Інформація, що отримується під час дослідження параметрів розумової працездатності, має значення допоміжної. Вона набуває форми

"Протоколу досліджень" і обробляється самим студентом (Додаток 4). Результати співвідносяться із даними, які системно зв'язані з якостями фізичної працездатності, рейтингом успішності студентів і можуть суттєво допомогти покращити їх рівень навчання.

Для прикладу наводимо кореляційні портрети (рис.14), що застосовувались нами як інформаційний матеріал для корекції обсягів навантажень в ході практичної роботи. Графічний варіант зображення взаємозв'язків тижневих витрат часу і видів фізичних навантажень допомагає не тільки їх встановити, а й регулювати залежно від даних коефіцієнтів кореляції.

Так виявлено значний вплив ігрових навантажень (5 ДКК) на показники розумової працездатності у III групі, зарядок і розминочних вправ (4 ДКК) у II групі, силових навантажень в II і IV групах (по 4 ДКК) та ін.

Простежується закономірність зменшення кількості ДКК щільність взаємозв'язку у I групі, що дає право припустити наближення розподілу тижневих витрат часу в I групі до оптимальних значень.

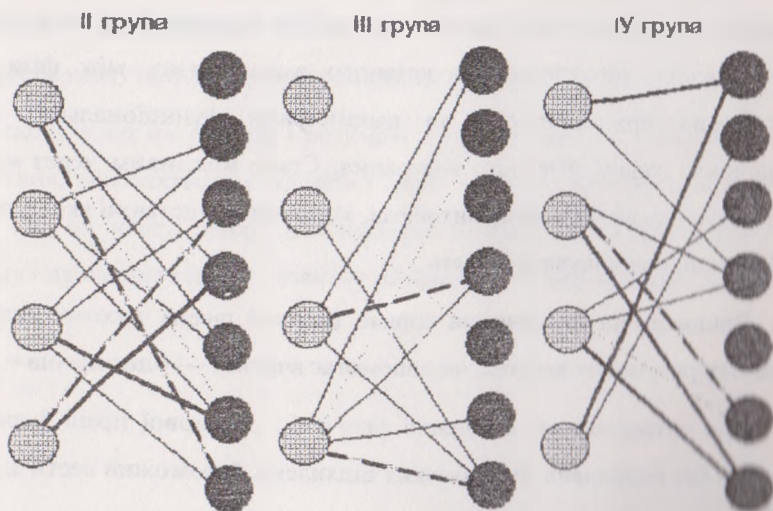


Рис. 14. Кореляційні "портрети" взаємозв'язку тижневих витрат часу на види фізичних навантажень з показниками розумової працездатності.

Позначення: — — — — — позитивні, - - - - - від'ємні $DJK \geq 0,4$ і вище

— — — — — позитивні, - - - - - від'ємні $DJK \geq 0,3$ і вище

Для II, III, IV груп позначення такі ж, як і для I групи

ЗАКЛЮЧЕННЯ.

Метою фізичного виховання у ВЗО є підготовка спеціалістів до високопродуктивної праці. Фахівці фізичної культури і спорту вирішують чималий комплекс оздоровчих і загальноосвітніх задач. У підсумку формується людина, яка значно відрізняється не тільки за рівнем культури і освіти, а й за показниками працездатності. Вона спроможна більш помітно впливати на розвиток суспільства і науково-технічний прогрес.

До того ж, як виявилось, середньостатистична тривалість життя людей з вищою освітою (за даним ВООЗ, 1993р.) на 3-5 років перевищує тривалість життя решти людей.

Як відомо, студентська молодь любить спорт, має вищий рівень фізичної підготовленості. Але розбіжності між окремими групами студентів дуже великі. Існування фізіологічного взаємозв'язку між фізичною і розумовою працездатністю та параметрами функціональних систем розширило задачі фізичного виховання. Стало можливим через механізм оптимізуючих впливів фізичних вправ, корегувати відстаючі якості обробки інформації, покращувати пам'ять.

Відповідь на питання, чи сприяє високий рівень рухової активності розвитку розумових якостей, чи допомагає вчитись — однозначна — "Так".

При оптимальному поєднанні фізичної і розумової праці формується людина без особливих фізіологічних відхилень, спроможна вести здоровий спосіб життя, прагнути до повної гармонії.

Не зайвим буде зауважити, що за пропорціями розподілу часу на фізичні і розумові навантаження наші студенти відрізняються від студентів кращих університетів розвинутих країн. Загальновідомо, що рухова активність студентів Гарварда і Оксфорда сягає 12-14 годин на тиждень.

[115, 117, 119], але якість освіти і авторитет цих вузів від цього не страждають. Водночас, у наших більш насичених навчальних програмах вищої школи не знаходиться достатньо місця на такі "другорядні предмети", як фізична культура, що погіршує і рівень здоров'я, і якість освіти.

Очевидно, що "баланс" енергетичних і часових витрат між розумовою і фізичною працею існує, але він поки що не на користь основної маси молоді, що навчається у вищих закладах освіти України.

Нами встановлено, що студенти-відмінники навчання з високим рівнем фізичної працездатності відрізняються від малотренованих відстаючих студентів вищим руховим режимом (в межах 8 год на тиждень) і перевершують їх за багатьма фізіологічними і психофізіологічними параметрами. Встановлено також, що значні та однотипні обсяги навантажень можуть погіршувати показники розумової працездатності.

Розподіл часу на фізичні і розумові навантаження, як показали наші дослідження, знаходяться у студентів I групи з ВРФП у часових пропорціях I до 4. Це, на нашу думку, максимально наближено до фізіологічного оптимуму і найкраще сприяє розвитку особистості та формуванню людини.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Амосов Н.М. Бендет Я.А. Физическая активность и сердце. -- 3-е изд перераб. и доп. -К.: Здоровье, 1989. -216 с.
2. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. -М Медицина 1968 547 с.
3. Антонов Ю.Г. Биоинформатика. Методология. Информатика в биологии и медицине и экологии. Тез. докл. I междунар. совещания. -К., 1993. -С.8-11.
4. Арешенко А.И. Влияние регулярных занятий спортом на успеваемость. Социально-педагогические проблемы массовых форм физической культуры и спорта Темат. сб. научных статей. - Алма-Ата, 1983, С.17-22.
5. Астраханцев Е.А. Дозированный бег и ритмическая гимнастика в комплексной программе оздоровительных занятий со студентами Автореф. дис. ... канд. пед. наук. -М., 1991. - 22 с.
6. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. -2-е изд. перераб. и доп. -М.: Медицина, 1990 -192с.
7. Баевский Р.М. Кибернетический анализ процессов управления сердечным ритмом. // Актуальные проблемы физиологии и патологии кровообращения. -М., Медицина, 1976. -С. 161-175.
8. Бачериков Н.Е., Добромиль Э.И. Влияние занятий по физическому воспитанию на психофизическое состояние студентов в период обучения // Физическая культура в научной организации учебного труда студентов педагогического института: Тр. Московского пед. ин-та им. Ленина. - М., 1981. С.15-28.
9. Белов Д.Р., Кануников И.Е. Отражение в форме волн ЭЭГ функциональных различий между полушариями// Физиол. журн.СССР - 1991. - Т.77. -№8. - С.39-44.
10. Белова Е.В., Голованова Г.Б. Связь изменений вегетативной реакции с эффективностью умственной деятельности в условиях эмоционального напряжения. // Физиология человека. -1982. -Т.8. - №2. - С. 247-252.
11. Белова Л.А. Оценка и коррекция ранних стадий адаптации сердца к физическим нагрузкам у спортсменов.: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Львов, 1982. -21с.
12. Беляев А.И. Физическая культура как фактор стабилизации умственной работоспособности студентов. //Физическая культура - производству.: Тез докл. респ. науч.-практ. конф. -Ровно, 1985. -С. 97-98.
13. Бехтерева Н.П. Мозговые "коды" психической деятельности человека. -Л Медицина, 1974. -151с.
14. Бехтерева Н.П. Гоголицын Ю. Л., Кропотов Ю.Д., Медведев С. В Нейрофизиологические механизмы мышления. -Л.: Наука, 1985. -272с.

15. Блейхер В.М., Бурлачук Л.Ф. Психологическая диагностика интеллекта и личности. -К.: Вища школа, 1978. -142с.
16. Бодунов М.В. Исследование соотношений формально-динамической стороны активности с интегральными ЭЭГ-параметрами// Психофизиологические исследования интеллектуальной саморегуляции и активности. -М.: Наука, 1980. -С.57-82.
17. Борисенко Н.Ф., Слепушина И.И., Глушенко Д.Г. и др. Физиологические аспекты адаптации студентов к обучению в вузе // Гигиена и санитария. - 1982. -№9. - С.36-38.
18. Булич Э.Г. Как повысить умственную работоспособность студента. -К.: Вища школа, 1989. -56с.
19. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психологической диагностике. -К.: Наукова думка, 1989. -198с.
20. Веланская Т. Цели, содержание и научные основы тестов физического развития.// Kultura fizyczna. -1990. N 1. -С.26-29.
21. Виленский М.Я. Система и критерии оптимизации умственной работоспособности студентов средствами физической культуры// Педагогика. Психология: Второе направление. -М.: Знание, 1986. -С.6-7.
22. Виру А.А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки. -Л.: Наука, 1981. -155с.
23. Волков Н.И., Ремизов Л.П. Использование физиологических критериев для оптимизации тренировочного процесса // Теория и практика физической культуры. -1975. N5. -С. 12-15.
24. Гагауз В.В. О совершенствовании форм учета физической подготовленности студентов // Оптимизация тренировочного процесса. Прогнозирование спортивных результатов и внедрение комплекса ГТО. Тез. докл. респ. науч.-практ. конф. Декабрь, 1979г. -Кишинев, 1979. -С 11-12.
25. Галайтатый Г.Д., Жданова О., Филимонов Ю. Индивидуальный подход в управлении процессом физического воспитания студентов вузов / Физическая культура и спорт в современном обществе.: Тезисы науч.-практ. конференции. -К. 1992. -С.7-8.
26. Галайтатый Г.Д., Магльованый А.В., Сафронова Г.Б. Работоспособность студентов с разной структурой недельной двигательной активности/ Молодежь на пороге третьего тысячелетия: поиск приоритетов. Тезисы международной науч.-практ. конференции. - Одесса. -1995. -С 65
27. Граевская Н.Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему. -М.: Медицина, 1975. -279с.
28. Довганик М.С., Сафронова Г.Б. Вплив циклічного аеробного навантаження на показники переробки зорової інформації у студентів.// Роль фізичної

- культури в здоровому способі життя: II Рег.наук.-практ. конф. -Львів, 1991. -С.56-57.
29. Душанин С.А. Критерии оценки и пути оптимизации физического совершенства студентов. // IУ Всесоюзн. науч.-практ. конф. -Львов, 1987. - С.150-152.
 30. Емец А.И. Исследование умственной работоспособности студентов в связи с их физической подготовленностью //Гигиена и санитария. -1977. N3. - С.37-38.
 31. Єршоміна О.Л. Клініко-фізіологічне обґрунтування диференційованих режимів оздоровчих фізичних тренувань. - Автореф. дис. ... докт.мед.наук - Дніпропетровськ, -1994 - 48с.
 32. Жирмунская Е.А., Лосев В.С. Система описания и классификации электроэнцефалограммы человека. -М.: Наука, 1984. -81с.
 33. Замаренов Б.К. Умственная и физическая работоспособность студентов в условиях различных двигательных режимов.// Физиологический журнал. К. -1985.- Т.31, N3. -С.47-52.
 34. Зыбковец Л.Я. Физиологическая характеристика напряженности умственного труда (по данным ЭЭГ-фии). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. -М., 1971. -26с.
 35. Зыбковец Л.Я. Физиологическая характеристика напряженности умственного труда (по данным энцефалографии).Автореф. дис... канд. наук. -М.- 1971. -26с.
 36. Иванова И.П. Корковые механизмы произвольных движений у человека - М.: Наука, 1991 -190с.
 37. Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. -К.: Здоровье, 1988. -160с.
 38. Ильницький В.И., Ясинский Е.А., Забытовская О.В и др. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у студентов медицинского вуза // Физическое воспитание студентов медицинских и фармацевтических институтов в системе подготовки специалистов здравоохранения II Всесоюз. учеб.-метод. конф. -Львов. 1991. -Т. 1. -С.54-55.
 39. Ильницький В.А., Пакулин В.Я., Ясинский Е.А. и др. Физическое развитие и состояние двигательной активности у студентов-медиков // Роль физической культуры в здоровом образе жизни : Тезисы-рекомендации I-й рег. науч.-практ. конф. -Львов, 1990. -С.152-154.
 40. Илюхина В.А. Нейрофизиология функциональных состояний человека. -Л.: Наука, 1986. -171с.
 41. Караджев К.В. Особенности биоэлектрической активности коры головного мозга при снижении продуктивности умственной работы // Гигиена труда и проф. заболеваний. -1976. -N8. -С.49-51.

42. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. -М.: ФиС, 1988. -208с.
43. Клинкс Ф. Пробуждающее мышление: у истоков человеческого интеллекта. -Пер. с нем. -М.: Прогресс, 1983. -302с.
44. Кораблева Е.Н. Содержание и методические особенности определенных видов физической культуры для работников профессий умственного труда : Автореф. дис. ... канд. пед. наук. - Малаховка, 1980. -22с.
45. Косицкий Г.И. Цивилизация и сердце. -М.: Наука, 1977.-361с.
46. Кузнецов В.К., Нюхин В.И. Влияние различных двигательных режимов на учебную деятельность, состояние здоровья и практическую подготовленность студентов // Теория и практика физ. культуры. -1989. - N1. -С.26.
47. Кулагин Б.В. Основы профессиональной психодиагностики. -Л.: Медицина, 1984. -216с.
48. Куликов В.М. Основы нормирования тренировочной нагрузки студентов при самостоятельных занятиях оздоровительным бегом: Автореф. дис. ... канд.пед. наук. -Минск, 1989. -24с.
49. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия /Пер. с англ. - -М.: ФиС, 1989. -224 с.
50. Крижанівська В.В. Розумова діяльність і шляхи підвищення працездатності. -К. Здоров'я, 1987. - 110 с.
51. Леонова А.Б. Психодиагностика функциональных состояний человека. М.: изд.МГУ. - 1984. -202с.
52. Линдсли Д.Б. Переработка информации у человека.-М., 1974. -550с.
53. Луговцев В.П. Восстановительные процессы после мышечной деятельности : Учебное пособие. -Смоленск: СГИФК, 1988. -73с.
54. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. -М.: Наука, 1973. -374с.
55. Маглеваний А.В. Взаимосвязь умственной и физической работоспособности у студентов с различным уровнем двигательной активности : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. -Львов, 1988. -18с.
56. Маглеваний А.В. Влияние физической нагрузки "до отказа" на умственную работоспособность студентов с различным уровнем двигательной активности // Физиол. журнал. -1991. -Т.37. -N27. -С.98-102.
57. Магльований А.В. Закономірності взаємозв'язку розумової і фізичної працездатності студентів і методи оптимізуючого управління ними засобами фізичного виховання і спорту : Автореф. дис. ... докт.біол. наук. - К., 1993. -35с.
58. Магльований А.В., Белова Л.А., Матяжова А.В., Довганик М.С. Комплексна система оцінки працездатності студентів // Медицина і фармація: Досягнення і перспективи. -Львів, 1990. -С.30-31.

59. Маглеваний А.В., Сафронова Г.Б. Исследование умственной и физической работоспособности студентов с разным уровнем двигательной активности // Депониров. отчет ЛГИФК по теме 2.82. N государственной регистрации 081.0561297. - М., 1985. -С.67-68.
60. Медведев В.И. Психофизиологические проблемы оптимизации деятельности // Физиологические механизмы оптимизации деятельности. - М.: Наука, 1985. -С.3-20.
61. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. -М.: Наука, 1981. -278с.
62. Меркулова Р.А., Хрушев С.В., Хельбин В.Н. Возрастная кардиогемодинамика у спортсменов. -М.: Медицина, 1989. -111с.
63. Методы психодиагностики в спорте /Маришук В.Л., Блудов Ю.М., Плахтиенко В.А., Серова Л.К. -М.: Просвещение, 1984. -190с.
64. Мищенко В.П., Губка И.П., Новикова О.Н. и др. Влияние оздоровительного бега на физическую работоспособность и утомляемость. // Физиологические проблемы утомления и восстановления. Тез.докл.Всесоюз. конф. -Черкасы, 1985. С.33-34.
65. Мотылянская Р.Е., Ерусалимский Л.А. Врачебный контроль при массовой физкультурно-оздоровительной работе. -М.: ФиС., 1980. -96с.
66. Мурза В.П. Фізичні вправи і здоров'я. -К.: Здоров'я, 1991.-256с.
67. Навакатилян А.О., Крыжановская В.В. Возрастная работоспособность лиц умственного труда. -К.: Здоровье. 1979. -206с
68. Навакатилян А.О., Крыжановская В.В., Мельник В.В. Физиология и гигиена умственного труда. -К.: Здоровье, 1987. -149с.
69. Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности / под ред. А.М.Зимкиной, В.И.Климовой-Черкасовой. -Л.: Медицина, 1978. -280с.
70. Осипов Г.В.Рабочая книга социолога. -М.: Наука. 1977. -509с.
71. Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояния человека. -К.: Здоров'я, 1989, -168с.
72. Пирогова Е.А. Физическое состояние мужчин различного возраста и его коррекция с помощью направленных программ оздоровительной тренировки : Автореф. дис. ... докт. биол. наук. -К., -1985 -43с.
73. Платонов В.Н. Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта.// Основы управления тренировочным процессом спортсменов. К.:Киев гос. ин-т. физ. культуры, 1982. -С.5-26
74. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки. -К.: Вища школа, 1984. -350с.

75. Поляков Д.С., Сивохин И.П. Влияние физических нагрузок на умственную работоспособность студентов // Пути оптимизации процесса физического воспитания населения: Сб. науч. ст. -Алма-Ата, 1986. С.60-66.
76. Пратусевич Ю.М. Определение работоспособности учащихся. -М.: Наука, 1985. -128с.
77. Пратусевич Ю.М., Сербиенко М.В., Орбачевская Г.Н. Системный анализ процесса мышления. -М.: Медицина, 1989. -333с.
78. Птицын Г.И. Влияние различных видов учебных занятий по физическому воспитанию на умственную работоспособность студентов вуза: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. -М., 1980. -24с.
79. Русанов В.П. Влияние дифференцированных физических нагрузок на физическую и умственную работоспособность студенток : Автореф. дис. ... канд. пед. наук. -Л., 1982. -23с.
80. Сараджева О.П. Физиолого-гигиенические обследования использования функции внимания для оценки напряженности умственной умственного труда студентов. Автореф.дис. ... канд. мед. наук. -М., 1980. -20с.
81. Сафронова Г.Б., Магльований А.В., Довганик М.С. Вплив фізичного навантаження на розумову працездатність студентів груп загальної фізичної підготовки // Роль фізичної культури в здоровому способі життя : III Рег. наук.-практ. конф. : Львів, 1992. -С.126-127.
82. Сафронова Г. Б., Масальская С.А., Степина А.Я. Генерализация альфаритма в условиях преодолеваемости утомления, как критерий высокой работоспособности // Актуальные проблемы дальнейшего развития массовой физической культуры, повышения спортивного мастерства : Тез. докл. респ. науч. конф. - Черкассы, 1982. -С.153-155.
83. Сафронова Г.Б., Музыкантова С.Ф., Белова Л.А. Методика вариационной сейсмокардиографии в комплексном исследовании функционального состояния сердца. Удостовер. о рац. предл. N1380 от 19.XII.1983г. Патентный отдел ЛГМИ.- Львов. -1983.
84. Свидерская Н.Е. Синхронная электрическая активность мозга и психические процессы. М.: Наука, 1987. -155с.
85. Семенов С.П., Кильчевский Б.Е. Физическая нагрузка и умственная деятельность студентов // Проблемы физического воспитания и спортивной подготовки студенческой молодежи : Тез.докл. 13 респ. науч.-метод. конф. -Гомель, 1983. -С.164-165.
86. Сергеев А.Г., Павлова Л.П., Романенко А.Ф. Статистические методы исследования электроэнцефалограммы человека. -Л.; Наука, 1968. -205с.
87. Сологуб Е.Б., Конева Н.М., Соколов А.В. и др. ЭЭГ и психофизиологические показатели у спортсменов с различными стилями соревновательной деятельности // Физиология человека. -1993. -Т.19. -N1. -С.10-18.

88. Сорокин А.П., Стельников Г.В., Вазин А.Н. Адаптация и управление свойствами организма. -М.: Медицина. 1977. -258с.
89. Сторожук В.В. Нейронные механизмы обучения. -К., Наукова думка -1986. -326с.
90. Теория спорта / Под ред. В.Н. Платонова. -К.: Вища Школа, 1984. -424с.
91. Тер-Ованесян А.А., Тер-Ованесян И.А. Педагогика спорта. -К.: Здоров'я, 1986. -208с.
92. Ткачук В.Г., Євгенєва Л.Я., Приймаков О.О. та ін. Формування внутрішньосистемних та міжсистемних взаємозв'язків у процесі адаптації організму спортсменів до напруженої м'язової діяльності // Розвиток фізіології в Українській РСР за 1986-1990 роки : Зб. матеріалів Укр. фізіол. т-ва ім. І.П. Павлова. -Харків, 1990. -Т.2. -С.148
93. Фарбер Д.А., Кирпичев В.И. Электроэнцефалографические корреляционные индивидуальные особенности умственной работы подростков // Журн. высш. нерв. деят. -1985. -Т.35. -N 4. С.649-657.
94. Федченко Н.Н., Федченко А.И. Умственная работоспособность студентов в зависимости от физической нагрузки по плаванию // Материалы Всесоюз. науч. конф. -1980. /1 часть/ МАИ им. Орджоникидзе. -М., 1980. -С.194.
95. Функциональные системы организма / Под. ред. К.В. Судакова. -М.: Медицина. 1987. -432с.
96. Хомская Е.Д. Нейропсихология. -М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. -264с.
97. Хорн Г. Память, импринтинг и мозг. -М.: Мир, 1988. -343с.
98. Хутиев Т.В., Антамонов Ю.Г., Котова А.Б., Пустовойт О.Г. Управление физическим состоянием организма (тренирующая терапия). -М.: Медицина. -1991. -256с.
99. Чернов К.Л., Виленский М.Я. Проблема управления физической и умственной работоспособностью // Теория и практика физической культуры -1988. -N5. -С.54-58.
100. Шульгина Г.И. Биоэлектрическая активность головного мозга и условный рефлекс. -М.: Наука. 1978. -231с.
101. Яремко Е.О., Вовканич А.С., Голубій Е.М., Балина Т.Е. Особливості регіонарної гемодинаміки та деяких сенсорно-моторних реакцій при статичній роботі. // Розвиток фізіології в Українській РСР за 1986 -1990 роки. - К. : Наукова думка. - 1990. -Т.2. -С.201.
102. Astrand P.-O. Experimental studies of physical workingcapacity in relation to sex and age. - Munksgaard, Copenhagen, 1952. -197p.
103. Corbeau J. Variation de la frequence cardiaque au cours d'une epreuve d'effort standartisee // EPS. -1984. -N189. -P.64-70.
104. Gevins A.S. The use of brain electrical potentials (BEP) to study localization of human brain functions // Int.J.Neurosci.-1981. -Vol. 13, N1. -P.27-41.

105. Katona P.G., Jin F. Respiratory sinus arrhythmia: noninvasive measure of parasympathetic cardiac control // *Appl. Physiol.* -1975. -Vol.39. -P.801.
106. Kinsbourne M. The cerebral basis of lateral asymetries in attention // *Acta Psychol.* 1970 - Vol.33, N2. -P.193-201.
107. Krause G., Ullsperger p., Beuer L. Changes in EEG power density sprctrum during statis muscle work. / *Eur.J.HPhysiol.*, 1983. -Vol.51, N1. -P.61-66.
108. Kunzel D. Der mensllliche Organismus: gesund und krank. -5 Aufl. - Berlin : verl. volk und Gesund heit. -1986. -S.4645.
109. Mundy-Castle A.C. The electroencephalogramme and mental activity // *EEG a. Clin. Neurophysiol.*, -1957. -V.9.- N4. -P.643.
110. Myles W.S., Toft R.J. A cycle ergometer test maximal aerobic // *Eur.J.Appl. Physiol. and Occup. Physiol.* -1982. -V.48, N1. -P.121-129.
111. Person A., Solders G. R-R variations a test of autonomic dysfunction // *Acta Neurol. Scand.* -1983. -- V.67 -P.285.
112. Pollock M.L., Wilmore I.H., Fox Sanmel // "Health and Fitness through physical activity" Copyright O.1978 by John Wileysons. Juc. New-York, 1978. -357p.
113. 113.Rennie M.J., Johson R.N. Alteration of metabolic and hormonal response to exercise by physical training // *J.Appl. Physiol.*, -1974. -V.33. -N3. -P.215-226.
114. Richards J.E. The statistical analysis of heart rate: a rewiew emphasizing infancy data // *Psychophysiology.* -1980. -V.17, N2. -P.153-160.
115. Rimmel K. Fit sein-Laufen // *Deine Gesundheit.* -1988. N9. -S.31
116. Schacter A.H. EEG theta waves and psychological phenomena; a rewiew and analysis. -*Biol. Psychol.* -1977, -V.5. N1.- p.47.
117. Schenck K. et al. Psychophysiologische Untersuchungen zur Beanspruchung von Lehrern. -Dt. Gesund. - Wesen, 1978. -Bd. 33. Nr. 47. -S. 2252-2256.
118. Spelmann R., Noreross K. Cholinergic mechanosm in the production of total cortical slow waves. -*Experientia*, 1982. -V.38, N1. -P.109-111.
119. Strauzenberg S.E. *Gesundheitstraining.* -Berlin, 1977.-196s.
120. Suzuki A. Phase relationships of alfa rythme in man // *Jap.J.Physiolog.* -1974. V.21. -N6. -P.569-586.
121. Ullsperger P., Gill h. Neurophysiologische Wege des Herausgehens zur Analyse der geistigen Arleit.// *Arbeitsmedizin Information.* -Berlin. - DDR. - 1983.- Nr.1. -S.22-25.
122. Wieneke I.H., Deinema C.H.A., Spestra P., Storm van Lecnwen W., Versteeg N. Normative spectral data on alpha-rhythm in male adults. -*EEG a. Clin.Neurophysiol.*, 1980, -V.49. -P.636-645.

ДОДАТОК 1.

Нормативи і рейтингові оцінки показників фізичної підготовленості за програмою державних тестувань студентів вищих навчальних закладів.

Види випробувань	Стать	Нормативні бали				
		5	4	3	2	1
Витривалість						
Біг на 3000м. хв, с	ч	12,00	13,05	14,30	15,40	16,30
	ж	15,10	16,00	16,50	17,50	19,00
або біг на 2000м. хв, с	ж	9,40	10,30	11,20	12,10	13,00
або плавання за 12 хв. м	ч	725	650	550	450	350
	ж	650	550	450	350	300
Сила						
Згинання і розгинання рук в упорі, лежачи на підлозі, разів	ч	44	38	32	26	20
	ж	24	19	16	11	7
або підтягування на перекладні, разів	ч	16	14	12	10	8
	ж	3	2	1	0,5	0
або вис на зігнутих руках, с	ч	60	47	35	23	10
	ж	21	17	13	9	5
Піднімання в сід за 1 хв, разів	ч	53	47	40	34	28
	ж	47	42	37	33	28
Стрибок у довжину з місця, см	ч	260	241	224	207	190
	ж	210	196	184	172	160
або стрибок вгору, см	ч	56	52	45	39	35
	ж	46	44	40	36	30
Швидкість						
Біг на 100м.с	ч	13,2	13,9	14,4	14,9	15,5
	ж	14,8	15,6	16,4	17,3	18,2
Спритність						
Човниковий біг 4X9м,с	ч	8,8	9,2	10,7	10,2	10,7
	ж	10,2	10,5	11,1	11,5	12,0
Гнучкість						
Нахили тулуба вперед з положення сидяч, см	ч	19	16	13	10	7
	ж	20	17	14	10	7
Прикладні навички						
Плавання одним з обраних способів, м	ч	100	75	50	25	-
	ж	100	75	50	25	-

ДОДАТОК 2.

КОМП'ЮТЕРНИЙ "ПАСПОРТ ЗДОРОВ'Я"

КОД _____

Студент _____

Фак _____

Гр _____

Інформаційна рейтингова карта

Тести ФП	Біг на 100 м		Біг на 3000 м		Віджимання від підлоги		Підтягування на переклад		Вис на вігн. руках		Підш. в сід. за 1 хв		Стрибок у довжину з місця		Човн. біг 4x9		Нахил тулуба вперед		Плавання 12 хв		Рейтингова оцінка		Семестровий рейтинг	
	рез	оці	рез	оці	рез	оці	рез	оці	рез	оці	рез	оці	рез	оці	рез	оці	рез	оці	рез	оці	рез	оці	рез	оці
І семестр	1																							
	2																							
	3																							
	4																							
	5																							
	6																							
	7																							
	8																							

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Всього
І семестр	1																	
	2																	
	3																	
	4																	
	5																	
	6																	
	7																	
	8																	

Лікарська карта

Анамнез																									
Жит																									
Раса																									
Статурометрія																									
Діагностометрія																									
Т																									
Сирп до навант.																									
С до навант.																									
Тяга навант.																									
Фізіол. проба	хв	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
	10																								
40 присідань	20																								
30 сек	30																								
	40																								
	50																								
	60																								
Тривалість днів непрацездатн.																									
Висновки																									
Рекомендації																									
Висновок диплому																									
Підпис																									
Печатка																									

ДОДАТОК 3.

Карта тижневого розподілу фізичних і розумових навантажень студента

Код _____ П.І.Б. _____ Фак _____ Гр. _____

Індивідуальні завдання _____

Навантаження, год. хв. пн вт ср чт пт сб нд Всього:

1. Розминочні вправи
зарядки - - - - - - - -

2. Бігові, кросові
навантаження - - - - - - - -

3. Силові навантаж.

- - - - - - - -

4. Ігрові навантаж.

- - - - - - - -

5. Плавання

- - - - - - - -

Всього за планом:

- - - - - - - -

6. Ходьба

- - - - - - - -

7. Інші види фіз.
навантажень

- - - - - - - -

8. Сон

- - - - - - - -

9 Розумові
навантаження

- - - - - - - -

Дата _____ Підписи: студента _____

_____ викладача _____

Примітка: в чисельнику – план, в знаменнику – виконання

ДОДАТОК 4.

Протокол досліджень параметрів розумової працездатності студента

Код _____ П.І.Б. _____ Фак. _____ Гр. _____

Рік народж. _____ Зріст _____ Маса тіла _____

Дата _____

ЧСС: фон _____ 1 хв. _____ 2 хв. _____ 3 хв. _____ 10 хв. _____

Задачі 1 _____ с 1 _____ с 1 _____ с

2 _____ с 2 _____ с 2 _____ с

3 _____ с 3 _____ с 3 _____ с

Слова 1 _____ 1 _____ 1 _____

2 _____ 2 _____ 2 _____

3 _____ 3 _____ 3 _____

4 _____ 4 _____ 4 _____

5 _____ 5 _____ 5 _____

6 _____ 6 _____ 6 _____

7 _____ 7 _____ 7 _____

8 _____ 8 _____ 8 _____

9 _____ 9 _____ 9 _____

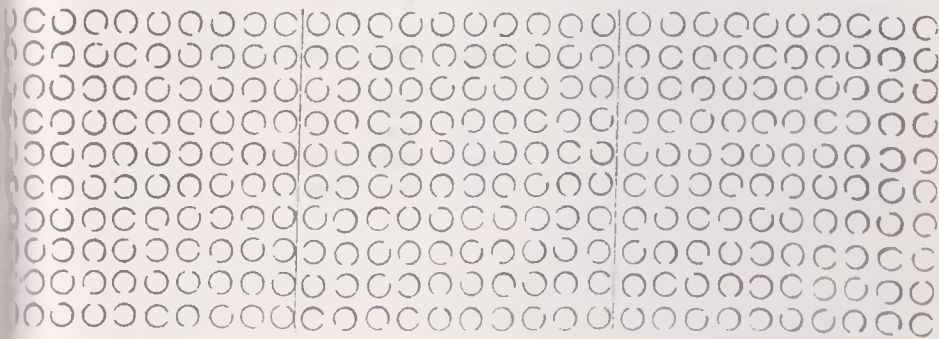
10 _____ 10 _____ 10 _____

Кільця: закреслив _____

пропустив _____

помилвся _____

Підпис студента _____



ДОДАТОК 5.

НОРМАТИВНИЙ ПОРТРЕТ ФІЗИЧНОЇ І РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ
СТУДЕНТІВ -ВІДМІННИКІВ НАВЧАННЯ

	-m	\bar{X}	+m
Рейтинг успішності, балів	89,9	90,7	91,5
Фізична працездатність.			
кгм/хв/кг	15,5	16,2	17,1
Біг на 100 м, с	13,1	12,9	12,7
Біг на 3000 м. хв	12,3	11,8	11,3
Підтягування, разів	13	14	15
Нахил вперед, см	6	9	12
Розминочні вправи, хв за тиждень	75	95	115
Кросові навантаж., хв за тиждень	35	45	55
Силові навантаж., хв за тиждень	85	110	135
Ігрові навантаж., хв за тижд.	100	115	130
Ходьба, год за тиждень	14,1	16,3	18,3
Розумові навантаж., год за тиждень	24,2	27,2	30,8
Сума часу на сон, год за тиждень	56,6	57,8	59,8
Час розв'язув. 9-ти задач. с	44	38	32
Кількість помилок, од.	1,5	1,3	1,1
Короткотривала пам'ять, %	60	70	80
Тижнева пам'ять, %	20	23	26
Кількість переглян. знаків. %	74	78	82
Кільк. правильно закреслених знаків, од.	24	25	26
Кількість помилок, од.	2,0	1,4	0,8
Показник мозкової активності, од.	7	8	9
Сума секундної енергії альфа-ритму в 4-ох відведеннях, мВ	2,6	3,0	3,4
Сума альфа-індексу в 4-ох відведен. в 3-ох станах. %	760	880	1000
Кардіоінтервал RR, с	0,88	0,85	0,82
Сума R, L, II, III, мм	27,3	26,7	26,1
ІН регуляторних систем, од.	60	54	48

Магльований Анатолій Васильович
доктор біологічних наук, професор

Сафронова Галина Борисівна
доктор медичних наук, професор

Галайтатий Григорій Давидович
старший викладач

Бєлова Людмила Анатоліївна
кандидат медичних наук, доцент

МОНОГРАФІЯ

Працездатність студентів: оцінка, корекція, управління.

Видавництво державного університету "Львівська політехніка"
290646, Львів-13, вул. Степана Бандери, 12

Комп'ютерний набір і виготовлення оригінал-макета здійснено відділом
комп'ютерних видавничих систем

Підписано до друку 25. 04. 1997р. Формат 60x84 1/16
Папір друк №2. Умовних друкованих аркушів – 8.
Тираж – 300.

Друк ТзОВ "Простір-М"