

УДК: 613.73:616-003.96:796.015]-057.65-056.2(477.87)

О.А. Дуло

*ДВНЗ „Ужгородський національний університет”, факультет фізичного виховання і спорту, кафедра фізичної реабілітації, Ужгород*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ РІВНЯ ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я ЖИТЕЛІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПОКАЗНИКАМИ АЕРОБНОЇ ТА АНАЕРОБНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ОРГАНІЗМУ**

В оглядовій статті показана доцільність вивчення рівня фізичного здоров'я за показниками аеробної та анаеробної продуктивності організму з урахуванням соматотипу.

**Ключові слова:** аеробна продуктивність, анаеробна продуктивність, соматотип.

**Вступ.** Відповідно до існуючих концепцій про фізичне здоров'я найважливішим фактором, що його визначає, є аеробна продуктивність організму. Тому, більшість дослідників для кількісної оцінки здоров'я використовують відносний показник максимального споживання кисню ( $VO_2 \text{ max}$  відн.), не беручи до уваги анаеробну продуктивність. Разом з тим існують відомості, що суттєву роль у формуванні фізичного здоров'я відіграють не лише аеробні, але й анаеробні процеси енергозабезпечення життєдіяльності організму [3, 22, 34, 62, 69], що підтверджується існуванням тісного кореляційного зв'язку між аеробною та анаеробною (лактатною) продуктивністю організму, де факторним показником виступає анаеробна (лактатна) продуктивність [15, 52, 53].

У серії робіт вітчизняних та іноземних вчених переконливо доведено, що складові фізичного здоров'я зумовлені соматотипічною приналежністю. З огляду на те, що людині притаманна велика розбіжність морфологічних та фізіологічних ознак, пов'язаних із типом конституції, суттєву роль в адаптації організму, яка характеризує рівень фізичного здоров'я, відіграють індивідуальні соматотипологічні особливості [1, 23, 42]. Тому, для здійснення об'єктивного аналізу стану фізичного здоров'я осіб різного віку і статі необхідно чітко визначити, які значення й межі фізіологічних коливань показників аеробної та анаеробної продуктивності організму залежно від соматотипу, притаманні здоровому населенню певного регіону України.

**Мета роботи:** обґрунтувати доцільність дослідження аеробної та анаеробної продуктивності організму в залежності від соматотипологічних характеристик організму у практично здорових осіб Закарпатської області.

Серед систем, які обумовлюють рівень аеробної продуктивності організму, провідну роль відіграє киснево-транспортна система та система утилізації кисню. Зважаючи на те, що можливості тканин утилізувати кисень перевищують можливості киснево-транспортної системи доставляти кисень до працюючих органів, головним чинником, який обмежує аеробні можливості організму виступає саме киснево-транспортна система. Її продуктивність залежить від можливостей системи зовнішнього дихання забезпечувати організм киснем шляхом дифузії газів в

легенях (збагачення крові киснем) та можливостями серцево-судинної системи транспортувати кисень [45].

Незважаючи на те, що система зовнішнього дихання першочергово забезпечує транспортування кисню, деякі її функціональні показники слабо корелюють з величиною максимального споживання кисню. Так загальний об'єм легень і життєва ємність легень (ЖЄЛ) більшою мірою корелюють з довжиною та масою тіла [41], ніж з  $VO_{2 \max}$  [35]. Суттєвішою є залежність величини показника  $VO_{2 \max}$  від функціональних можливостей дихальних м'язів та пропускної здатності дихальних шляхів, оскільки спостерігається значна різниця між цими показниками у спортсменів з високим максимальним споживанням кисню та нетренованими особами. Можливості дихальних м'язів, пропускна здатність дихальних шляхів та спроможність дихального центру підтримувати граничний рівень збудження визначають рівень максимальної вентиляції легень (МВЛ). У свою чергу показник МВЛ має високий кореляційний зв'язок з максимальним споживанням кисню [35, 75]. Виявлено також значний прямий зв'язок дифузійної здатності легень з  $VO_{2 \max}$ . Вважається, що така залежність меншою мірою пов'язана з об'ємом легень, а більшою мірою із кількістю крові в легеневих капілярах [36, 49].

У свою чергу здатність серцево-судинної системи транспортувати кров до працюючих м'язів найбільшою мірою залежить від функціональних можливостей серця [36]. У висококваліфікованих спортсменів високі значення  $VO_{2 \max}$  в основному обумовлені зростанням систолічного об'єму крові за рахунок покращення функціональних можливостей серця, що обумовлено його морфологічними та структурними змінами. Встановлено, що не лише у спортсменів, але й у осіб, які займаються лише фізичною культурою, використовуючи такий засіб фізичного виховання як оздоровчий біг зростання  $VO_{2 \max}$  незалежно від статі супроводжується збільшенням об'єму серця [52], про що свідчить сильний позитивний кореляційний зв'язок між абсолютним та відносним об'ємом серця з одного боку і  $VO_{2 \max}$  з іншого [11, 21]. При цьому дилатація камер серця проявляється в більшій мірі, ніж гіпертрофія міокарду [16]. Саме дилатація камер серця обумовлює збільшений резервний об'єм крові, за рахунок якого і зростає систолічний об'єм при виконанні фізичних навантажень [2, 20, 46]. Я.М. Коц [21] вважає, що збільшення максимального споживання кисню відбувається пропорційно збільшенню систолічного об'єму крові.

Рівень аеробної продуктивності залежить, також, від здатності організму до більш ефективного використання кисневотранспортних можливостей серцево-судинної системи. Критерієм оцінки таких можливостей може служити артеріо-венозна різниця за киснем (АВР- $O_2$ ). Чим більша АВР- $O_2$ , тим ефективніше організм використовує серцевий викид [21]. Відомо, що в умовах відносного м'язового спокою споживання кисню, АВР- $O_2$  та систолічний об'єм крові у спортсменів з високим рівнем  $VO_{2 \max}$  суттєво не відрізняються від показників нетренованих.

Разом з тим під час фізичних навантажень, які максимально мобілізують аеробні можливості організму, частота серцевих скорочень (ЧСС) у спортсменів виявляється дещо нижчою ніж у нетренованих, у той час як систолічний об'єм та  $ABP-O_2$ , навпаки, у спортсменів зростають в більшій мірі, ніж у нетренованих. Це свідчить про те, що можливості споживати кисень м'язовими тканинами у спортсменів високої кваліфікації значно переважають можливості нетренованих осіб [11].

Крім цього на аеробну продуктивність організму впливають стан магістральних судин та їх капілярних розгалужень. Збільшення тонуусу артеріальних судин обумовлює прискорення кровотоку, що має істотне значення для швидкого транспортування кисню до працюючих м'язів. В умовах фізичного навантаження зростання швидкості артеріального кровотоку вимагає швидкого повернення до серця венозної крові. Це відбувається завдяки збільшенню різниці тиску в різних ділянках вен за рахунок активізації «дихального» і «м'язового» насосів [20, 21, 49].

Споживання кисню м'язами значною мірою залежить від структурних і біохімічних властивостей м'язових волокон. Так найбільш пристосованими до аеробної енергопродукції є повільноскоротливі м'язові волокна (ПС). Саме такий тип волокон містить найбільшу кількість міоглобіну та мітохондрій [41], що обумовлює прямий зв'язок між кількістю ПС волокон і рівнем  $VO_{2\max}$  [21, 45].

Певною мірою аеробну продуктивність визначають об'єм циркулюючої крові та вміст в ній гемоглобіну. Під впливом тренувань, які підвищують рівень  $VO_{2\max}$ , збільшується загальний об'єм циркулюючої крові за рахунок плазми та зростає загальна кількість еритроцитів. При цьому за рахунок збільшення загальної кількості крові концентрація гемоглобіну і вміст еритроцитів в  $1\text{ мм}^3$  залишаються незмінними. Збільшення загальної кількості еритроцитів та гемоглобіну сприяє підвищенню кисневої ємності крові і як наслідок, аеробних можливостей організму [21]. Слід відзначити, що перевага нетренованих чоловіків над нетренованими жінками за показниками загальної кількості гемоглобіну, відносної кількості гемоглобіну, концентрації гемоглобіну, об'єму крові, абсолютного та відносного об'єму серця (усі ці показники тісно корелюють з  $VO_{2\max}$ ), значно більша, ніж перевага тренуваних чоловіків над тренуваними жінками, що свідчить про більші потенційні можливості жінок покращити ці показники [36].

Співвідношення аеробних і анаеробних процесів залежить від інтенсивності роботи. Так при виконанні роботи помірної потужності переважають аеробні процеси енергозабезпечення. При збільшенні інтенсивності навантаження роль анаеробних процесів у поновленні запасів аденозинтрифосфornoї кислоти (АТФ) зростає. Встановлено, що анаеробні та аеробні можливості організму у сукупності характеризують його енергетичний потенціал, який знаходиться в тісній залежності від генетичних факторів [8, 40, 45, 51, 57].

Анаеробні механізми поновлення запасів енергії порівняно з аеробними дають можливість виконувати роботу більшої потужності. Разом з тим неекономічність анаеробних процесів енергозабезпечення та висока інтенсивність роботи призводять до швидкого зменшення енергетичних запасів, тому ємність анаеробних процесів енергозабезпечення значно поступається аеробним [36].

У залежності від інтенсивності навантаження анаеробні механізми ресинтезу АТФ можуть бути різними. Під час виконання роботи максимальної потужності організм використовує запаси АТФ, які містяться у м'язах, та відновлює їх за рахунок з'єднання двох молекул аденозиндифосфорної кислоти (АДФ) або шляхом приєднання до АДФ фосфатного зв'язку від молекули креатинфосфату (КрФ) в анаеробному (алактатному) режимі енергозабезпечення. Цей механізм характеризується високими можливостями віддавати енергію та здатністю до миттєвого розгортання, але надзвичайно низькою ємністю [36, 65, 72, 74]. Найбільш пристосовані до роботи такого типу швидкоскоротливі м'язові волокна типу ШС(б), які мають високі анаеробні і низькі аеробні можливості, високу силу рухової одиниці та низький опір стомленню. Достеменно відомо, що ресинтез АТФ внаслідок розщеплення КрФ відбувається досить швидко, що впливає на тривалість роботи максимальної потужності. Тому алактатний режим енергозабезпечення може тривати (в залежності від рівня тренуваності) за даними різних авторів від 4 до 20 секунд [8, 36, 40, 51, 67].

Інший анаеробний механізм поновлення запасів АТФ (який забезпечує виконання роботи субмаксимальної потужності) полягає у безкисневому розщепленні глікогену м'язів та печінки, а також вільної глюкози крові. Це так званий анаеробний (лактатний) режим енергозабезпечення або гліколіз. Порівняно з алактатним процесом енергозабезпечення, гліколіз характеризується уповільненою дією, меншою потужністю, але більшою тривалістю [63, 71]. Оскільки вуглеводні запаси організму значно більші ніж КрФ, здатність організму до відновлення енергетичних запасів шляхом гліколізу збільшується до 3-6 хвилин (єдиної думки щодо максимальної тривалості гліколізу серед науковців не існує) [8, 36, 39, 51]. Нетреновані люди здатні виконувати роботу субмаксимальної потужності не більше 50 секунд [40]. Критеріями анаеробної (лактатної) продуктивності є показники потужності анаеробних процесів (які характеризуються максимальною швидкістю накопичення молочної кислоти) та їх ємності (визначаються величиною кисневого боргу та максимальною концентрацією молочної кислоти) [60, 70, 73, 77].

Ефективність анаеробного (лактатного) режиму енергозабезпечення визначається активністю відповідних ферментних систем; кількістю енергетичних речовин та їх мобілізацією; ємністю буферних систем, що спрямовані на підтримання гомеостазу; рівнем адаптації тканин до гіпоксії [40]. Гліколітичні можливості ресинтезу АТФ певною мірою залежать від функції системи дихання та кровообігу, оскільки саме під час виконання навантажень, які стимулюють анаеробні

гліколітичні процеси споживання кисню може досягти рівня  $VO_2_{max}$ . Під час виконання таких фізичних навантажень та одразу після їх припинення у крові збільшується кількість молочної кислоти, що призводить до зниження РН крові аж до критичних величин. Зважаючи на те, що РН крові є відносно сталою величиною і навіть незначні відхилення від норми негативно впливають на функцію деяких систем організму (в першу чергу нервову систему, яка найбільш чутлива до зміни РН середовища), здатність організму підтримувати працездатність у більш кислому середовищі є одним із факторів, що обумовлюють анаеробні (лактатні) можливості організму [11]. Доведено, що у спортсменів тренуваних до таких навантажень РН крові може знижуватися до 6,95, у той час як у нетренуваних цей показник не знижується нижче 7,2 [54]. За даними В.Н. Платонова [36], м'язова та внутрішньоклітинна РН у тренуваних осіб може знижуватися до 6,5-6,4. Разом з тим існують дані про те, що навіть нетренувані особи з великою кількістю ШС(а) волокон при субмаксимальних навантаженнях можуть досягати високих показників лактату в м'язах та крові [76]. Як відомо окисненню крові протидіють буферні системи. Потужність буферних можливостей організму визначається кількістю речовин, здатних зв'язувати кислі продукти. Саме це впливає на здатність організму виконувати роботу в анаеробних умовах, тобто проявляти свої анаеробні здібності [8, 11].

Одним із факторів, який визначає анаеробні (лактатні) можливості організму виступає активність ферментів, які забезпечують гліколітичні реакції. Про це свідчить збільшення активності таких ферментів у процесі тренувань, спрямованих на підвищення анаеробної (лактатної) продуктивності організму [8, 11].

Істотний вплив на анаеробні (лактатні) можливості має процентне співвідношення повільноскоротливих м'язових волокон, швидкоскоротливих волокон типу ШС(а) та швидкоскоротливих волокон типу ШС(б) (різниця між цими типами волокон ще до кінця не вивчена) [8, 11]. Відомо, що ШС(а) волокна мають високі гліколітичні та незначні аеробні можливості, значну силу рухової одиниці та середню здатність протистояти втомі, що забезпечує виконання навантаження з субмаксимальною потужністю до 3-6 хвилин.

З вищевикладеного видно, що аеробна та анаеробна продуктивність обумовлені функціональними можливостями більшості систем організму. Саме тому ряд авторів рекомендують визначати рівень фізичного здоров'я не лише за показником максимального споживання кисню [4, 64, 66], але й за величиною анаеробної (лактатної) продуктивності [15, 54].

Одним із чинників, який визначає аеробні й анаеробні можливості організму виступає соматотип [25], який визначається факторами спадковості і зовнішнього середовища. Ступінь впливу зовнішнього середовища на формування різних соматотипів неоднакова [54]. Дослідженнями проведеними з близнюками встановлено, що за класифікацією соматотипу за Штефко-Островським найбільш стійкий до факторів зовнішнього середовища є дигестивний тип,

оскільки спадковістю він визначається на 100%. Велика роль спадковості і для астеноїдного типу. Найбільш мінливий торакальний тип, який займає проміжне положення між м'язовим і астеноїдним, та може перейти в перший при сприятливих умовах, і в другий – при несприятливих [23].

І.В. Сергета [44] стверджує: «Індивідуальна анатомічна мінливість визначає властивість організму людини реагувати на комплекс подразників навколишнього середовища, які діють одночасно». Вплив навколишнього середовища обумовлює раціональну будову організму людини, адекватну до конкретно сформованих умов [4, 5, 7].

За визначенням Г.А. Макарової [23], соматотип людини – це комплексне поняття, яке включає характеристики, різні за своєю біологічною значимістю. Вважають також, що соматотип є продуктом соціальних і біологічних факторів [54, 56].

Проблема соматотипу, яка за визначенням Б.А. Никитюка [29] дає інтегральну характеристику організму людини, є тією методологічною основою, навколо якої можуть бути систематизовані біологічні знання та можливий як індивідуальний, так і груповий прогноз.

Соматотип як морфологічний прояв конституції, базується на її тілесних особливостях, тому слова «соматотип» і «конституція» нерідко використовуються як синоніми. При великій різноманітності класифікацій соматотипів, практично всі вони враховують одні і ті ж діагностичні критерії: розвиток жирових відкладень, скелета і мускулатури, а також пропорції тіла. Перші три критерії показують, що соматотип залежить від особливостей обміну речовин (жирового і водно-сольового). Останній критерій пояснює зв'язок соматотипу з динамікою індивідуального розвитку людини [19].

Суть вчення про типи конституції, зокрема про соматотип, полягає в тому, що кожному типу властиві характерні особливості не тільки антропометричних показників, але й складу тіла; діяльності нервової, ендокринної, імунної систем; системи кровообігу; структури й функції внутрішніх органів [24, 30, 42, 55, 61]. Отже соматотип визначає не тільки фізичний розвиток, але й функціональні можливості організму [25].

Не підлягає сумніву, що для спортсменів високої кваліфікації різних спеціалізацій існують модельні характеристики за соматотипом. Тому соматотип широко застосовується для спортивного відбору та спортивної орієнтації, як фактор, який визначає схильності та потенційні можливості до певного виду спортивної діяльності [13, 28, 36, 38, 44, 57]. Однак не слід забувати, що визначення схильності до вдосконалення тих чи інших функцій організму у осіб з різним соматотипом – це не лише пошук показань, але й протипоказань для певного виду фізичної діяльності [57].

Соматичний тип визначає не тільки фізичний розвиток, але й, що важливо для фізичного виховання, рухові здібності, які у свою чергу обумовлені функціональними можливостями

організму [13, 14, 25, 26, 50]. Так діти, підлітки, і юнаки, які відносяться до певного соматичного типу, відрізняються не тільки за темпами вікового розвитку, але й демонструють різні рухові здібності [5]. Існує залежність величини прояву якісних параметрів рухової діяльності від соматотипу, як у жінок [27], так і у чоловіків [50].

Залежність прояву рухових здібностей від соматотипу пояснює пошуки зв'язків між соматотипом та функціональними можливостями організму [6, 78]. Показники тесту PWC<sub>170</sub> (який відображає фізичну працездатність) суттєво залежать від соматотипу у всіх досліджених віково-статевих групах. У дівчаток усіх вікових категорій від 6 до 13 років мікросоматики показують найменші значення PWC<sub>170</sub>, мезосоматики – середні, а макросоматики – найбільші. І тільки у дванадцятирічних мікросоматики показали проміжні значення PWC<sub>170</sub> між мезо- і макросоматиками [51].

Типи конституції за Штефко-Островським у 7-9 літніх дітей показують властиву групі з певним соматотипом високі аеробні, анаеробні чи аеробно-анаеробні можливості, тоді як у 10 років ці розбіжності зникають і більшість дітей показують високі аеробно-анаеробні можливості [32].

У світовій практиці обмежена кількість даних за фізіологічними особливостями окремих типів конституції. Вважається, що у чоловіків найбільш високий рівень окиснювальних процесів властивий грудному і грудно-м'язовому типу за В.В.Бунаком, низький рівень – черевному і черевно-м'язовому [26]. У жінок вищий рівень окиснювальних процесів спостерігається у астеничного і атлетичного типів [68]. Швидкість кровотоку і тривалість затримки дихання у різних соматичних типів чоловіків і жінок приблизно однакові [26].

Істотні функціональні відмінності мають жінки, у яких м'язовий компонент досягає значних величин. М'язовий компонент у жінок формується при підвищеній кількості андрогенів (чоловічих гормонів). Андрогени, більше ніж естрогени, сприяють приросту ударного та хвилинного об'єму серця, підвищенню серцевого викиду, збільшенню об'єму циркулюючої крові, позитивно впливають на трофіку міокарда та тонус судин [37, 48, 55]. Усі ці показники визначають рівень окиснювальних та гліколітичних процесів, тому логічно припустити, що у жінок, у яких м'язовий компонент досягає значних величин, рівень аеробної та анаеробної продуктивності буде вищим.

Результати досліджень різних авторів свідчать про те, що значна перевага жирового компоненту над іншими є не тільки одним із провідних факторів ризику ішемічної хвороби серця [18, 31], але й суттєво погіршує гемодинаміку, обумовлюючи зменшення хвилинного об'єму крові на тлі підвищення середнього артеріального тиску [55], що безумовно впливає на функціональні можливості організму, зокрема на аеробну та анаеробну продуктивність.

Відомості про безпосередню залежність аеробної та анаеробної продуктивності організму від соматотипу обмежені. Однак існують дані про залежність деяких морфофункціональних показників кардіореспіраторної системи, які визначають аеробну продуктивність, від соматотипу. Так маса, об'єм, і внутрішній діаметр лівого шлуночка у 8-11-річних хлопчиків мають вірогідну позитивну кореляцію зі соматотипом, в якому переважає величина мезоморфії. У дівчаток того ж віку встановлено позитивний вірогідний зв'язок між товщиною міжшлуночкової перетинки й масою лівого шлуночка зі соматотипом, в якому переважає величина ендоморфії, а також між товщиною задньої стінки серця і мезоморфним компонентом [42]. Встановлено також, що активна маса тіла (без урахування жирового компоненту) може бути прогностично важливим фактором впливу на масу лівого шлуночка і на величину максимального споживання кисню [51]. У своїх наукових роботах Н. Смольякова [47] зазначає, що у представників основних соматичних типів співвідношення довжини серця з довжиною тіла є достатньо стабільною величиною. У залежності від соматотипу відзначаються різні швидкості збільшення розмірів передсердь та шлуночків у процесі онтогенезу. В.М. Мірошниченко [25] серією робіт переконує в існуванні залежності аеробної та анаеробної продуктивності організму від соматотипу дівчат 17-19 років.

З огляду на це, для оцінки фізичного здоров'я крім показників, які характеризують аеробну та анаеробну продуктивність організму, слід враховувати конституційний склад тіла. Оцінка фізичного здоров'я за показниками аеробної та анаеробної продуктивності дає можливість оцінювати його не лише якісно, але й кількісно, а також свідчить про те, що здоров'я слід розглядати як стан, який обумовлений генотипом й сформованим на його основі фенотипом [2, 52, 54].

Формування фізичного здоров'я відбувається під впливом ендогенних та екзогенних чинників [1, 14]. Причому тривалий вплив екзогенних чинників може викликати в організмі зміни генетичного характеру. Тому національні та популяційні відмінності морфофункціональних показників стимулюють науковців до пошуку відносних стандартів для жителів окремих регіонів [1, 12, 56, 58]. Зокрема в Україні існують території з екологічними особливостями, які визначають гормональний статус мешканців цих регіонів, соматометричні параметри, окремі компоненти соматотипу, компонентний склад тіла, функціональний стан [1, 42]. Одним з таких регіонів є Закарпаття. Н.Я. Бондарчук [9] та інші автори [34] вказують на характерні відмінності фізичного розвитку, деяких біохімічних і функціональних показників мешканців Закарпаття порівняно з мешканцями інших регіонів, пов'язуючи даний феномен з низьким вмістом у крові мешканців Закарпатського регіону тиреоїдних гормонів, внаслідок низького вмісту йоду в питній воді.

Порівняння нормативних показників аеробної та анаеробної продуктивності організму практично здорових осіб залежно від соматотипу дасть можливість ефективно корегувати фізичне здоров'я гігієнічними засобами, а також ефективніше здійснювати лікувальні заходи.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрійчук В.М. Порівняльна характеристика соматометричних параметрів тіла чоловіків першого зрілого періоду мешканців різних природно-географічних зон України/ В.М. Андрійчук// Biomedical and biosocial anthropology. — Вінниця, 2009. — №3. — С. 111 — 114.
2. Амосов Н.М. Физическая активность и сердце / Н.М. Амосов, Я.А. Бендет. — К.: Здоров'я, 1984. — 232 с.
3. Апанасенко Г.Л. Проблемы управления здоровьем человека / Г.Л. Апанасенко // Наука в олимпийском спорте: специальный выпуск. — 1999. — С. 56 — 60.
4. Апанасенко Г. Л. Медицинская валеология / Г. Л. Апанасенко, Л. А. Попова. — К.: Здоров'я, 1998. — 245 с.
5. Артюшенко А. Розвиток швидкісних здібностей у починаючих легкоатлетів 11 — 14 років різної будови тіла / А. Артюшенко // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. — Луцьк, 1999. — С. 909 — 913.
6. Бальсевич В.Н. Онтокинезиология человека / В.Н. Бальсевич. — М.: Теория и практика физической культуры, 2000. — 274 с.
7. Беков Д.Б. Индивидуальная анатомическая изменчивость органов, систем и формы тела человека / Д.Б. Беков. — К.: Здоровье, 1988. — 224 с.
8. Биохимия мышечной деятельности / [Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н.]. — Киев: Олимпийская литература, 2000. — 504 с.
9. Бондарчук Н. Я., Чернов В. Д. Ефективність застосування диференційованого підходу у процесі фізичного виховання студентів з різних біогеохімічних зон Закарпаття / Н.Я. Бондарчук, В.Д. Чернов // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету, серія: „Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт”. — 2009. — Вип.64. — С. 433 — 436.
10. Бринзак В.П. Зміни кислотно-лужного стану крові в реакціях адаптації до м'язової діяльності / В.П. Бринзак, С.М. Киселевська, В.П. Логвін // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць в галузі фізичної культури та спорту. — Вип. 10: У 4-х т. — Львів: НВФ «Українські технології», 2006. — Т. 4. — Кн. 1. — С. 256 — 260.
11. Вілмор Дж. Фізіологія спорту / Дж. Вілмор, Д.Л. Костілл. — Київ, 2003. — 655 с.
12. Гунас І.В. Взаємозв'язки сонографічних параметрів нирок із антропо-соматометричними показниками здорових міських юнаків та дівчат Поділля з екоморфним соматотипом / І.В. Гунас, Ю.Г. Шевчук, Д.Б. Болюх // Вісник морфології. — 2010. — №2. — С. 437 — 441.

13. Данилко Н.М., Соматические показатели в спортивной ориентации и коррекции тренировочного процесса учащихся / Н.М. Данилко, В.Н. Данилко, Н.П. Шульга // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. — Луцьк, 1999. — С. 141 — 146.
14. Долженко Л. Взаємозв'язок фізичного здоров'я з морфофункціональним статусом, фізичною працездатністю і підготовленістю студентів / Л. Долженко // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту. — Вип. 10: У 4-х т. — Львів: НВФ «Українські технології», 2006. — Т. 1. — С. 218 — 222.
15. Драчук С.П. Вплив різних режимів занять з фізичної культури на аеробну та анаеробну (лактатну) продуктивність організму студентів / С.П. Драчук // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. праць. — Випуск 5 / Редкол.: К.П. Козлова (голова) та ін. — Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2004. — С. 461 — 466.
16. Зимкин Н.В. Физиология человека / Н.В. Зимкин. — М., «Физкультура и спорт», 1975. — 496 с.
17. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте / В.П. Зотов. — К.: Здоров'я, 1990. — 200 с.
18. Ибатов А.Д. Вариабельность ритма сердца при ортопробе и показатели центральной гемодинамики у больных ишемической болезнью сердца с сопутствующей артериальной гипертензией / А.Д. Ибатов // Российский кардиологический журнал. — 2004. — №1. — С. 13 — 18.
19. Иваницкий М.Ф. Конституциональная морфология и половой диморфизм / М.Ф. Иваницкий // Анатомия человека. — М., «Физкультура и спорт», 1985. — С. 382 — 400.
20. Карпман В.Л. Исследование физической работоспособности у спортсменов / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. — Москва: Физкультура и спорт, 1974. — 94 с.
21. Коц Я.М. Спортивная физиология / Я.М. Коц. — М.: ФиС, 1986. — 240 с.
22. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия / К. Купер; [пер. с англійського]. — Москва: Физкультура и спорт, 1989. — 224 с.
23. Макарова Г.А. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. — М.: Советский спорт, 2003. — 480 с.
24. Мельникова С.Л. Корреляция антропометрических и физиологических параметров / С.Л. Мельникова, Г.Н. Пимонова, Н.А. Матвеева // Российские морфологические ведомости. — 2000. — № 1 — 2. — С. 223.
25. Мірошніченко В.М. Вплив занять з фізичного виховання за програмою Міністерства освіти і науки на аеробну та анаеробну (лактатну) продуктивність дівчат з різним соматотипом /

- В.М. Мірошніченко // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту. — Вип. 10: У 4-х т. — Львів: НВФ «Українські технології», 2006. — Т. 4. — С. 331 — 335.
26. Никитюк Б.А. Соматотипология и спорт / Б.А. Никитюк // Теория и практика физической культуры. — 1982. — № 5. — С. 26 — 27.
27. Никитюк Б.А. Состояние специфических функций женского организма при занятиях спортом / Б.А. Никитюк // Теория и практика физической культуры. — 1984. — № 3. — С. 19 — 21.
28. Никитюк Б.А. Социально-валеологические функции современной спортивной морфологии / Б.А. Никитюк // Человек в мире спорта: Новые идеи, технологии, перспективы: Тез. докл. междунар. конгр. — М., 1998. — Т. 1. — С. 8 — 10.
29. Никитюк Б.А. Медицинская антропология и восстановительная медицина / Б.А. Никитюк, Н.А. Корнетов // Российские морфологические ведомости. — 1997. — № 2 — 3. — С. 141 — 145.
30. Николаев В.Г. Состояние, проблемы и перспективы интегративной антропологии / В.Г. Николаев // Сборник трудов республиканской конференции «Актуальные вопросы интегративной антропологии». — Том 1. — Красноярск: Издательство КрасГМА, 2001. — С. 4 — 12.
31. Оценка риска развития сердечно-сосудистой патологии у здоровых студентов разных типов конституции / Н.А. Барбараш, Д.Ю. Кувшинов, М.Я. Тульчинский, М.В. [та ін.] // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященная 150-летию со дня рождения академика Ивана Петровича Павлова, 15—17 сент. 1999 г.: тезисы докл. — Санкт-Петербург, 1999. — С.86.
32. Панасюк Т.В. О необходимости учета возрастных и конституциональных особенностей при оценке физической работоспособности младших школьников /Т.В. Панасюк // Сборник трудов ученых РГАФК 1999 г. — М., 1999. — С. 209 — 211.
33. Пирогова Е.А. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека/ Е.А. Пирогова, Л.Я. Иващенко, Н.П. Страпко. — К.: Здоровье, 1986. — 252с.
34. Пирогова В. Г. Роль багатоконпонентних факторів у поширенні захворювань щитоподібної залози в Закарпатті та розробка заходів їх раннього виявлення / В. Г. Пирогова, З. Й. Фабрі, О. В. Фера // Міжнародний ендокринологічний журнал. — 2008. — №3 (15). — С. 42 — 47.
35. Платонов В.М. Фізична підготовка спортсменів: навчальний посібник / В.М. Платонов, М.М. Булатова. — К.: Олимпийская литература, 1995. — 320 с.

36. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. — К.: Олимпийская литература, 2004. — 808 с.
37. Попович Д., Гормоны и сердечно-сосудистая патология / Д. Попович, В. Сэхлян. — М.: Медицина, 1969. — 392 с.
38. Ричард Д.Х. Физиологические тестирования спортсмена высокого класса / Д.Х. Ричард, Е. Бекус, У. Баристер. — Киев: Олимпийская литература, 1998. — 432 с.
39. Романенко В.А. Двигательные способности человека / В.А. Романенко. — Донецк: УК Центр, 1999. — 336с.
40. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей: учебное пособие / В.А. Романенко. — Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. — 290 с.
41. Спортивна морфологія: навчальний посібник / [Савка В.Г., Радько М.М., Воробйов О.О., Марценяк І.В., Бабюк А.В.]. — Чернівці: Книги — XXI, 2005. — 196 с.
42. Сарафинюк П.В. Особливості ультразвукових розмірів серця у здорових міських підлітків різних соматотипів / П.В. Сарафинюк, І.Д. Кухар // Вісник морфології. — 2004. — №1. — С. 193 — 197.
43. Сахновський К.П. К проблеме отбора перспективных спортсменов в циклических видах спорта / К.П. Сахновський, В.А. Савенков // Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов. — Киев, 1985. — С. 86 — 96.
44. Сергета І.В. Особливості фізичного розвитку підлітків 15 – 17 років, що мешкають у Подільському етно-територіальному регіоні України / І.В. Сергета // Вісник морфології. — 1996. — Т. 1. — №2. — С. 53 — 54.
45. Сиренко В.А. Бег на средние дистанции / В.А. Сиренко. — К.: Здоровье, 1985. — 136 с.
46. Смирнов В.М. Физиология физического воспитания и спорта: учеб. для студ. сред. и высш. уч. заведений / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский. — М.: Изд-во „ВЛАДС-ПРЕСС”, 2002. — 608 с.
47. Смольякова Н. Динамика кардиометрических показателей у юных спортсменок различных соматических типов и вариантов развития / Н. Смольякова // Человек в мире спорта: Новые идеи, технологии, перспективы: тез. докл. междунар. конгр. — М., 1998. — Т. 1. — С. 158 — 159.
48. Соболева Т. О проблемах женского спорта / Т. Соболева, Д. Соболев, Л. Липовка // Наука в олимпийском спорте. — 2004. — № 2. — С. 7 — 14.
49. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. изд. 2-е, испр. и доп. / А.С. Солодков Е. Б. Сологуб. — М.: Олимпия Пресс, 2005. — 528 с.

50. Стефанишин В. Підготовка студентів різного рівня фізичного розвитку і типів конституції до виконання нормативів Державних тестів / В. Стефанишин // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць Вип. 10: У 4-х т. — Львів, 2006. — Т. 4. — Кн. 1. — С. 296 — 301.
51. Тихвинский С.Б. Определение, методы исследования и оценка физической работоспособности детей и подростков / С.Б. Тихвинский, Я.Н. Бобко // Детская спортивная медицина / Под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. — Москва: Медицина, 1991. — С. 259 — 288.
52. Фурман Ю.М. Вплив бігових навантажень в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення на біоелектричну активність серця жінок 18 – 22 років / Ю.М. Фурман // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. пр. / за ред. Єрмакова С.С. — Харків: ХДАДМ (ХХІІ), 2002. — № 5. — С. 3 — 9.
53. Фурман Ю.М. Кореляційні взаємозв'язки аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму з якісними параметрами рухової діяльності студентів чоловічої статі (17 – 19 років) / Ю.М. Фурман, С.П. Драчук // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр./ За ред. Єрмакова С.С. — Харків: ХДАДМ (ХХІІ), 2005. — №15. — С. 51 — 55.
54. Фурман Ю.М. Характеристика фізичного здоров'я дівчат різного соматотипу в постпубертатний період розвитку / Ю.М. Фурман, В.М. Мірошніченко // Фізіол. журн., 2006. — Т.52. — № 2. — С. 156 — 157.
55. Хрисанфова Е.Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека / Е.Н. Хрисанфова. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. — 153 с.
56. Шапаренко П.Ф. Динамика развития общих размеров тела / П.Ф. Шапаренко // Принцип пропорциональности в соматогенезе. — Винница, 1994. — С. 29 — 36.
57. Шварц В.Б. Спортивно-медицинская консультация при отборе и определении спортивной специализации юных спортсменов / В.Б. Шварц // Детская спортивная медицина / Под редакцией С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущёва. — Москва: Медицина. — 1991. — С. 218 — 230.
58. Шінкарук-Диковицька М.М. Кореляційні зв'язки показників кардіоінтервалографії з антропометричними і соматотипологічними показниками у дівчаток Поділля з різними типами гемодинаміки / М.М. Шінкарук-Диковицька, В.Г. Черкасов, І.В. Сергета // Світ медицини та біології. — 2008. — №8. — С. 111 — 115.
59. Ямпольская Ю.А. Популяционный мониторинг физического развития детского населения / Ю.А. Ямпольская // Гигиена и санитария. — 1996. — №1. — С. 24.

60. Anaerobic capacity determined by maximal accumulated O<sub>2</sub> deficit / J.I. Medbo, A.C. Mohn, J. Tabata [and others] // *J. Appl. Physiol.* — 1988. — P. 50 — 60.
61. Arnot R. Tratado de la actividad fisica. Seleccione su deporte / R. Arnot, C. Garines. — Barcelona: Paidotribo, 1992. — 453 p.
62. Astrand J. Aerobic work capacity in men and women with special reference to age / J. Astrand // *Acta Physical. Scand.* — 1960. — Vol. 49. — Suppl. 169. — P. 1 — 92.
63. Biochemical causes of fatigue and overtraining Endurance in sport / E.A. Newsholme, E. Blomstrand, N. McAndrew [and others] // Oxford: Blackwell Sci. Publ. 1992. — P. 351 — 364.
64. Biswas D.A. Cardio respiratory changes associated with graded exercise and determination of aerobic power in male medical students (18 – 19 years) / D.A. Biswas, J.R. Kher // *Indian J. Physiol. Pharmacol.* — 1996. — Vol. 40. — P.179 — 182.
65. Boobis L.N. Human muscle metabolism during brief maximal exercise / L.N. Boobis, C. Williams, S.A. Wooton // *J. Physiol. Lond.* — 1982. — P. 21 — 22.
66. Differences between remaining ability and loss of capacity in maximum aerobic impairment / J.A. Neder, L.A. Nery, E. Bagatin [and others] // *Braz. J. Med. Biol. Res.* — 1998. — Vol. 31. — P. 5639 — 5646.
67. Energy utilization in intermittent exercise of supramaximal intensity / R. Margaria, D. Oliva, P.E. Di Prampero [and others] // *J. Appl. Physiol.* — 1994. — P. 752 — 756.
68. Fox E.L. The physiological basis for exercise and sport / E.L. Fox, R.W. Bower, M.L. Foss. — Madison, Dubuque: Brawn and Denchmark, 1993. — 710 p.
69. Habitual physical activity and peak anaerobic power and in elderly women / T. Kostka, M. Bonnefoy, L. Arsac [and others] // *Eur. J. Appl. Physical.* — 1997. — Vol. 76. — P. 181 — 187.
70. Hermansen L. Anaerobic energy release / L. Hermansen // *Med. Sci. Sports.* — 1969. — P. 32 — 38.
71. Hoffman J. Physiological Aspects of Sport Training and Performance / J. Hoffman. — Human Kinetics. 2002. — 343 p.
72. Hultman E. Energy metabolism and contraction force of human skeletal muscle in situ during electrical stimulation / E. Hultman, H. Sjöholm // *J. Physiol. Lond.* — 1983. — P. 525 — 532.
73. Medbo J.I. Relative importance of aerobic and anaerobic energy release during short-lasting exhausting bicycle exercise / J.I. Medbo, J. Tabata // *J. Appl. Physiol.* — 1989. — P. 1881 — 1886.
74. Muscle performance and metabolism in maximal isokinetic cycling at slow and fast speeds / N.L. Jones, N. McCartney, T. Graham, L.L. [and others] // *J. Appl. Physiol.* — 1985. — P. 132 — 136.

75. Robergs R.A. Fisiologia do Exercício / R.A. Robergs, S.O. Roberts. — San Paulo: Phorte Editora, 2002. — 490 p.
76. Shephard R.J. General consideration / R.J. Shephard // Endurance in sport. — Oxford: Blackwell Sci. Publ., 1992. — P. 21 — 34.
77. The maximally accumulated oxygen deficit as an indicator of anaerobic capacity / C.B. Scott, F.B. Roby, T.G. Lohman [and others] // Med. Sc. Sports Exerc. — 1991. — P. 618 — 624.
78. Tittel K. Anthropometric factors / K. Tittel, H. Wutscherk // Strength and power in sport. — Blackwell Sci. Publ., 1991. — P. 180 — 196.

O.A. Dulo

*Uzhgorod National University, Faculty of Physical Education and Sport, Department of Physical Rehabilitation, Uzhgorod*

**PERSPECTIVES OF STUDY LEVEL OF PHYSICAL HEALTH OF RESIDENTS OF  
TRANSCARPATIA IN TERMS OF AEROBIC AND ANAEROBIC PERFORMANCE OF THE  
ORGANISM**

In a review article shows the feasibility study level of physical health in terms of aerobic and anaerobic performance of the body including somatotype.

**Key words:** aerobic performance, anaerobic performance, somatotype.