

Рівень адаптаційного потенціалу 19–21-річних студенток із секції волейболу

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
(м. Івано-Франківськ)

Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень. Адаптаційний потенціал (АП) є прямим та об'єктивним показником стану соматичного здоров'я (СЗ), а вдосконалення механізмів резистентності й досягнення високого рівня адаптивності – одним зі способів збільшення “кількості” та покращення якості здоров'я людини [1; 2; 7]. Рухова активність (РА) як багатокомпонентний фактор займає особливе місце серед засобів адаптації організму людини до різних чинників і створює позитивний вплив на її фізичний розвиток [3; 4; 10]. Систематичні заняття фізичними вправами підвищують адаптаційні можливості організму не лише до фізичних навантажень, й до інших несприятливих факторів (клімат, стрес, негативні емоції тощо) [8; 9; 10], а рівень фізичної адаптованості визначається насамперед станом фізичного розвитку людини [6; 8].

Різноманітні засоби фізичного виховання не однаково впливають на процеси фізичної адаптації організму. Тому поряд із загальними фізичними вправами доцільно використовувати інші засоби, зокрема інші види спорту в процесі фізичного виховання студентів. Усебічне вивчення адаптаційних можливостей засобів фізичної культури, передбачених програмою з фізичного виховання у ВНЗ, із наступним оптимальним їх використанням для отримання як прямого, так і перехресного адаптаційного ефекту – це важливий крок у розв'язанні проблеми покращення СЗ студентів.

Завдання дослідження – вивчити вплив волейболу на фізичну адаптованість організму студенток 19–21-річного віку залежно від рівня кваліфікації.

Дослідження проводили серед студенток факультету фізичного виховання Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника протягом 2010/2011 н. р. Обстежено 20 студенток 19–21 років, які займаються в секції волейболу. Їх розділено на дві групи: експериментальну (ЕГ) – вісім осіб, які мають звання майстра та кандидата в майстри спорту та навчаються за індивідуальним графіком, контрольну (КГ) – 12 учасників секції з волейболу, котрі не мають спортивного розряду.

Рівень РА оцінювали методом крокометрії (крокометр EMRON-200E) і за фремінгемською методикою хронометражу [4; 5].

Росто-масові показники тіла, ЖСЛ, кистьової динамометрії, ЧСС та індексу Руф'є використовували для експрес-оцінки СЗ за методикою Г. Л. Апанасенко [2]. При визначенні рівня соматичного здоров'я розраховували індекс фізичного розвитку за формулою $IФР = P - (MT + ОГК)$, де P – довжина тіла, см; MT – маса тіла, кг; $ОГК$ – окружність грудної клітки, см [7].

Для оцінки фізичної працездатності (ФП) використовували метод велоергометрії з одночасною реєстрацією електрокардіограми на комп'ютерному комплексі “CardioLab+”. Функціональні резерви системи зовнішнього дихання вивчали за допомогою комп'ютерної приставки “SpiroCom”.

Кількісні параметри АП визначали за формулою Р. М. Баєвського: $АП (а. о.) = 0,011 ЧСС + 0,014 АТс + 0,008 АТд + 0,014 вік + 0,009 (MT) - 0,009 (DT) - 0,273$.

Для оцінки неспецифічної резистентності як одного з критеріїв функціонального стану організму людини досліджували фагоцитарну активність лейкоцитів до й після велоергометричного тестування за показниками лейкоцитарно-епітеліального індексу (ЛЕІ) за формулою:

$$ЛЕІ = \frac{\sum_{EK} \sum_{L} \sum_{BK} \times 10}{\sum_{EK}} (\%),$$

де $ЕК$ – кількість епітеліальних клітин; L – кількість лімфоцитів; BK – кількість бактеріальних клітин.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Навчальне навантаження, його інтенсивність та організація режиму дня є важливими факторами, що істотно обмежують рухову активність студентів. Якщо прийняти еталонний рівень РА за 100 %, то в ЕГ вона складає в середньому $37561,3 \pm 532,9$ локомоцій, або 143,2 % добової гігієнічної норми. При цьому хронометражний аналіз показав, що базовий рівень займає 34,7 % усього добового бюджету часу, легкий – тільки 12,8 %, низький рівень РА – 18,3 %, середній і високий – відповідно, 29,1 % та 23,4 %.

Волейболістки КГ протягом доби здійснюють тільки 73,6 % добової норми РА, яка становить у середньому $16597,5 \pm 341,3$ локомоцій. При аналізі добового бюджету часу відзначено, що їх базовий рівень – 46,2 % усього добового бюджету часу, легкий – 12,4 %, низький рівень РА – 18,3 %, середній – 14,4 %, а високий – тільки 8,7 %. При цьому треба вказати, що високий рівень РА забезпечується виключно за рахунок занять у секції волейболу один раз у день після занять. Порівняльний аналіз РА волейболісток ЕГ і КГ указує, що режим навчального закладу створює суттєві обмеження щодо РА студентів і вимагає пошуку відповідних засобів її активізації

За даними Н. А. Фоміна [10], середній та високий рівні РА повинні займати, відповідно, не менше 15,0 % та 20,0 % добового бюджету часу. Отже, волейболістки КГ протягом доби ведуть малорухомий спосіб життя, що, на думку багатьох авторів, несприятливо впливає на стан соматичного здоров'я [2; 5], а отже і на їхні адаптаційні резерви [7; 9].

Ці положення знаходять своє відображення в показниках стану фізичної працездатності й місцевої резистентності організму. Так, показник ФП волейболісток КГ становив у середньому лише $1,5 \pm 0,33$ Вт/кг/хв. При цьому підвищена фагоцитарна активність лейкоцитів у відповідь на фізичне навантаження спостерігається тільки в 38,4 % випадків, а кількість ірраціональних (II несприятливий тип) реакцій збільшується до 61,6 % ($p < 0,05$). Слід відзначити, що у всіх волейболісток КГ із II типом реакції повного відновлення активності лейкоцитів не відбувалося навіть після 30-хвилинного періоду відпочинку.

За результатами проведених досліджень до експерименту не виявлено значної різниці в показниках росту й маси тіла обстежуваних студенток 19–21 років, порівняно з віковими нормами (табл. 1). Вони відповідають сучасним еталонним даним [2; 6; 7]. При цьому тільки 7,3 % студенток мають надлишкову масу тіла, що відповідає загальному рівню ФР студентів інших навчальних закладів України [5; 6].

За даними кистьової динамометрії, середньостатистичні показники сили м'язів студенток ЕГ і КГ перебувають у межах еталонних показників для цієї вікової групи [4] і становлять для правої кисті в середньому $22,8 \pm 2,1$ кг та $22,1 \pm 1,9$ кг, лівої – відповідно, $19,6 \pm 3,4$ кг і $19,2 \pm 2,4$ кг. Отримані величини також відповідають даним, які подаються в науковій літературі.

Установлено, що у волейболісток ЕГ високий рівень СЗ мають 42,0 %, загалом вищий від середнього і середній рівні – 58,0 % студенток. У КГ розподіл студенток за рівнем СЗ дещо інший. Так, високий рівень СЗ мають тільки 12,0 %, вищий від середнього – 21,0 % і середній СЗ – 64,6 %. Нижчий від середнього рівень СЗ спостерігається тільки у двох волейболісток КГ, що складає 2,4 %. Низький рівень СЗ не простежується в жодній волейболістки як ЕГ, так і КГ.

Загальна оцінка рівня СЗ дала підставу розділити обстежених студенток КГ та ЕГ на три групи: здорові (V рівень СЗ) – 48,1% і 88,3 % всіх обстежених; практично здорові (III і IV рівні СЗ), до складу якої входять, відповідно, 34,5 % і 10,1 % волейболісток, та група ризику (I і II рівні СЗ) – 17,4 % та 1,6 %.

При аналізі даних установлено, що ІФР тільки в 3,6 % волейболісток ЕГ відповідає низькому рівню фізичного розвитку, у 4,0 % – нижчий від середнього рівень, 40,2 % – середній рівень ФР і 23,8 % – високий рівень фізичного розвитку. У КГ ці показники становлять, відповідно, 6,4 %; 9,2 %; 65,7 % і 18,7 %.

ЖСЛ – важливий показник зовнішнього дихання, який використовується для характеристики функціональних можливостей системи дихання людини в стані спокою. Він залежить від статі, віку, розмірів тіла й рівня тренуваності [1,7]. Отримані результати про величину ЖСЛ не виявили значної різниці між показниками обстежених волейболісток і відповідними віковими нормами, хоча спостерігається незначне зниження отриманих показників у КГ, $4128,0 \pm 161,22$ мл при нормі 4190–4420 мл [9].

Одним із найбільш важливих показників для характеристики функціонального стану дихальної системи є визначення її резервних можливостей. Життєвий індекс (ЖІ) як відношення показників ЖСЛ до маси тіла дає змогу об'єктивно оцінити ці можливості. У волейболісток ЕГ він становить $50,2 \pm 10,4$ мл/кг, відповідає віковому еталону [1; 2; 4]. Цей показник у КГ на 8,2 % менший і перебуває на рівні нижньої межі еталонних показників.

Ще одна характеристика функціонального стану дихальної системи – це проба Штанге й Генче (затримка дихання на вдиху та видиху), які показують рівень забезпечення безкисневої роботи організму. В ЕГ ці показники статично невірогідно відрізняються від вікової норми (відповідно, на 1,1 % і 2,3 %). У КГ ці показники на 5,9 % та 8,2 % менші від еталонних [4; 9].

Середні показники ЧСС обстежених нами волейболісток ЕГ і КГ становлять, відповідно, $73,0 \pm 2,2$ уд./хв і $79,0 \pm 2,3$ уд./хв, що статистично вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$) від даних, наведених у науковій літературі [8; 9].

Функціональні можливості серцево-судинної системи та її реакцію на дозоване фізичне навантаження визначено за індексом Руф'є [4]. Отримані результати показали, що більше половини волейболісток ЕГ (52,6 %) мають середні й високі рівні індексу. У волейболісток КГ вірогідно більше ($p < 0,05$) спостерігалися низькі рівні індексу Руф'є (у середньому в 58,2 %).

Функціональний стан серцево-судинної системи волейболісток КГ, оцінений за індексом Робінсона, відповідає середньому рівню в 64,5 % обстежених студенток; у 18,9 % маємо низький і тільки в 16,6 % – високий рівні цього показника. Волейболістки ЕГ відповідають середньому рівню в 48,1 % випадків; високому – 34,6 %, низькому – тільки в 17,3 %.

Установлено, що показники АП у КГ указують на задовільну адаптацію в 36,5% обстежених волейболісток, а напруження механізмів адаптації – у 63,5%. У волейболісток ЕГ ці показники становлять, відповідно, 75,6 % і 24,4 %.

Заняття волейболом спонукає студенток ЕГ до позаурочних занять, участі в позапланових спортивно-оздоровчих заходах, що приводить до підвищення рівня РА в середньому на 43,6 %, що відповідає нормативним $12345,5 \pm 367,8$ локомоцій на добу. Водночас волейболістки КГ приділяють більше часу аудиторним заняттям, що викликає зниження рівня РА. Аналіз хронометражних даних показав, що на базовий рівень студентки КГ і ЕГ витрачають неоднакову кількість годин у добовому бюджеті часу (відповідно, 41,2% та 19,7%). На легкий і низький – у середньому по 14,0 %, тоді як на середній у КГ – 30,6%, а в ЕГ – 10,9% добового бюджету часу. Високий рівень РА у волейболісток КГ 2,6%, тоді як в ЕГ – понад 25,0 % ($p < 0,05$).

Після восьми місяців занять волейболом виявлено значне покращення показника ФП. Так, контроль за рівнем ФП показав, що показник PWC_{170} збільшився як у КГ, так і в ЕГ, та становить, відповідно, $66,3 \pm 3,7$ і $75,2 \pm 4,9$ Вт/хв, що на 10,2 % і 23,4 % більше, ніж до експерименту. Міжгрупові розбіжності абсолютних значень PWC_{170} значно краще проявляються при перерахунку на кілограм маси тіла. Так, у кінці педагогічного експерименту найбільший приріст у волейболісток ЕГ становить 7,1 Вт/кг/хв, тоді як у КГ – тільки 2,6 Вт/кг/хв ($p < 0,05$). Слід зауважити, що отримані показники ФП у волейболісток КГ наближаються, але не досягають нормативного вікового еталону. Водночас студентки ЕГ переважають цей норматив у середньому на 8,7 % ($p > 0,05$).

Аналіз показників АП безпосередньо після фізичного навантаження показав, що адаптаційні можливості студенток КГ значно погіршуються. У результаті, 52,7 % студентів – група з різким напруженням механізмів адаптації, а 47,3 % – група із незадовільною адаптацією. Серед волейболісток ЕГ цей перерозподіл становить, відповідно, 31,2 % і 12,7 %.

Такі зміни, зі свого боку, визначають різні темпи приросту показників місцевої резистентності організму волейболісток у кінці навчального року. Так, другий ступінь велоергометричного навантаження викликає найвищу неспецифічну імунідепресивну реакцію у волейболісток КГ (понад 80,0 %), що в 1,9 раза більше, ніж в ЕГ (тільки 36,5 %). При цьому 92,3 % волейболісток ЕГ із I типом реакції відновлення показників ЛЕІ спостерігається вже через 20 хв після фізичного навантаження, тоді як у КГ таке явище спостерігалось тільки в 40,1% випадків.

Для визначення рівня СЗ волейболісток 19–21 років, які інтенсивно займаються волейболом, проаналізовано дані про їх ФР. Ці результати підтверджують, що всі показники фізичного розвитку як у КГ, так і в ЕГ зросли. При цьому слід відзначити, що в ЕГ приріст середніх показників і в абсолютному, і в відносному відношенні став значно вищим, ніж у КГ. Так, у студенток ЕГ довжина тіла, порівнянно з контрольними даними, збільшилася в середньому на 2,8 см – 7,3 % від початкових даних ($p < 0,05$). Натомість маса тіла була на 3,2 кг нижча (9,8 % від початкових показників). Порівняно з віковими нормативами, установлено, що студентки КГ перевищують їх у середньому на 1,1 кг ($p < 0,05$). При майже однакових показниках ОГК показник ЖЄЛ статистично вірогідно вищий у волейболісток ЕГ і в середньому на 8,9 % вищий, ніж у КГ. Це стало причиною збільшення показників ЖІ у студенток ЕГ на 12,6 %, тоді як у КГ – навпаки, він на 8,4 % зменшився. При цьому змінилися показники тестів із затримкою дихання. Так, у студенток ЕГ показники проби Штанге й Генче збільшилися в середньому на 33,8 % і 25,4 %, тоді як у КГ – тільки на 14,0 % та 2,6 % ($p < 0,05$).

У кінці навчального року збільшилася частка студенток IV і V рівнів СЗ, що призвело до кількісного перерозподілу студенток у групах здоров'я. Так, в ЕГ “здорових” – 17,3 % (до експерименту – тільки 8,1 %), “практично здорових” – відповідно, 46,9 % і 34,5 % та в “групі ризику” –

35,8 % проти 57,4 % на початку навчального року. Серед волейболісток КГ цей перерозподіл виражений не так явно: кількість студенток у групі “здорові” майже не змінилася (7,9 %), у групі “практично здорові” їх стало дещо більше – у середньому 38,7 % і в “групі ризику” – зменшилося до 53,4 %. Серед волейболісток ЕГ значно змінився показник ІФР. Кількість студенток із високим і середнім рівнями збільшилася, відповідно, на 5,4 % й 17,8 %, при цьому на 12,4 % і 6,4 % зменшилася кількість студенток із нижчим від середнього й низьким рівнями ФР. Серед волейболісток КГ показники ІФР залишалися майже без змін – відповідно, 4,1 %; 19,9 %; 21,4 % і 54,6 %.

Визначення індексу Руф'є дало можливість виявити найвищі показники рівня резервних можливостей ССС, які спостерігалися в студенток ЕГ і становили 10,0 % обстежених, а найнижчі – у 5 % студенток КГ. Середній рівень резервних можливостей ССС у волейболісток КГ та ЕГ становив, відповідно, 40,0 % та 36,4 %.

При цьому середні показники ЧСС становили в студенток ЕГ – $86,9 \pm 7,5$ уд./хв, що на 4,7 % нижче, ніж у КГ ($90,1 \pm 12,4$ уд./хв).

Висновки й перспективи подальших досліджень. Режим дня студенток КГ характеризується низьким рівнем РА, яка створює передумови до потенційного негативного впливу на їхній морфофункціональний стан, що обумовлює низький рівень адаптаційного потенціалу.

Аналіз змін показників ФР і СЗ студенток ЕГ під впливом занять волейболом протягом навчального року підтвердив гіпотезу дослідження про ефективність та позитивний вплив занять волейболом на підвищення рівня місцевої резистентності й адаптаційного потенціалу.

Список використаної літератури

1. Алферова О. П. Функциональное состояние кардиореспираторной системы в зависимости от исходного вегетативного тонуса / О. П. Алферова, А. Я. Осин // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 1 – С. 35–40.
2. Апанасенко Г. Л. Диагностика индивидуального здоровья / Г. Л. Апанасенко // *Валеология*. – 2002. – № 3. – С. 27–31.
3. Ванюшин М. Ю. Роль сердечного выброса при обеспечении организма кислородом у спортсменов во время нагрузки повышающейся мощности / М. Ю. Ванюшин // *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта: электр. журн. КГАФКСиТ*. – 2010. – № 1. – URL [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.kamgfk.ru/magazin/1_10/1_2010_01.pdf.
4. Круцевич Т. Ю. Контроль в физическом воспитании детей, подростков и юношей / Т. Ю. Круцевич, М. И. Воробьев. – Киев : [б. и.], 2005. – 195 с.
5. Маланюк Л. Характеристика показників фізичного стану та фізичної підготовленості студентів 18–25 років з різним рівнем рухової активності / Л. Маланюк // *Вісник Прикарпатського університету. Серія : Фізична культура*. – 2010. – Вип. 11. – С. 62–69.
6. Маланюк Л. Кореляційні зв'язки показників кардиореспираторної системи з фізичною працездатністю студентів в залежності від спортивної спеціалізації / Л. Маланюк // *Вісник Прикарпатського університету. Серія : Фізична культура*. – 2010. – Вип. 11. – С. 62–69.
7. Попов С. Н. Медицинский контроль в массовой физической культуре / С. Н. Попов // *Спортивная медицина*. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 304 с.
8. Сват'єв А. В. Функциональная диагностика у фізичному вихованні і спорті / А. В. Сват'єв, М. В. Маліков. – Запоріжжя : ЗДУ, 2004. – 195 с.
9. Селивестрова Г. П. Методы прогнозирования функциональных резервов организма и возможных достижений человека / Г. П. Селивестрова // *Теория и практика физической культуры*. – № 5. – 2006. – С. 30–31.
10. Фомин Н. А. Физиологические основы двигательной активности / Н. А. Фомин, К. Н. Вавилов. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 223 с.

Анотація

Проведено порівняльний аналіз морфофункціонального стану й визначено рівень адаптаційного потенціалу студенток, які інтенсивно займаються волейболом. Показано позитивний вплив рухової активності на їхній фізичний розвиток і рівень соматичного здоров'я. Режим дня студенток із низьким рівнем рухової активності створює передумови до потенційного негативного впливу на їхній морфофункціональний стан, що обумовлює низький рівень адаптаційного потенціалу. Аналіз змін показників фізичного розвитку й соматичного здоров'я студенток під впливом занять волейболом протягом навчального року підтвердив гіпотезу дослідження про ефективність та позитивний вплив занять волейболом на підвищення рівня місцевої резистентності й адаптаційного потенціалу. Установлено прямо пропорційний взаємозв'язок між станом місцевої резистентності слизової оболонки рота та показниками фізичної працездатності, що потрібно враховувати при плануванні тренувального режиму та дозуванні інтенсивності фізичного навантаження під час трену-

вання. Виявлено, що комплексне використання методів оцінки адаптаційного потенціалу є ефективним засобом контролю за морфофункціональним станом організму.

Ключові слова: адаптаційний потенціал, фізичний розвиток, рівень соматичного здоров'я, волейбол.

Irina Tsap. Уровень адаптационного потенциала 19–21-летних студенток из секции волейбола.

Проведён сравнительный анализ морфофункционального состояния и определён уровень адаптационного потенциала студенток, которые интенсивно занимаются волейболом. Показано позитивное влияние двигательной активности на их физическое развитие и уровень соматического здоровья. Режим дня студенток с низким уровнем двигательной активности создаёт предпосылки к потенциальному отрицательному влиянию на их морфофункциональное состояние, что определяет низкий уровень адаптационного потенциала. Анализ изменений показателей физического развития и соматического здоровья студенток при занятиях волейболом на протяжении учебного года подтвердил гипотезу исследования об эффективности и положительном влиянии занятий волейболом на повышение уровня неспецифической резистентности и адаптационного потенциала. Установлена прямо пропорциональная взаимосвязь между состоянием местной резистентности слизистой оболочки рта и показателями физической работоспособности, что необходимо учитывать при планировании тренировочного режима и дозировании интенсивности физической нагрузки во время тренировки. Установлено, что комплексное использование методов оценки адаптационного потенциала является эффективным средством контроля за морфофункциональным состоянием организма.

Ключевые слова: адаптационный потенциал, физическое развитие, уровень соматического здоровья, волейбол.

Irina Tsap. Level of Adaptation Potential of Students Aged 19-21 Who are Engaged in Volley-Ball Section.

Comparative analysis of morpho-functional state and level of adaptation potential of students who are intensively engaged in volley-ball playing was conducted. Positive influence of motive activity on their physical development and somatic health level is shown. Daily routine of students with low level of motive activity create pre-conditions to potential negative influence on their morpho-functional state that determines low level of adaptation potential. Analysis of changes in the indices of physical development and somatic health of students under the influence of volley-ball playing during a school year confirmed a research hypothesis about efficiency and positive effect of volley-ball playing on increase of the level of local resistance and adaptation potential. Directly proportional interconnection between the state of mouth of mucous membrane and indices of physical capacity for work was determined and it should be taken into account in planning training schedule and dosage intensity of the physical load during training. It has been revealed that complex use of estimation methods of adaptation potential is an effective tool of the control of morpho-functional state of an organism.

Key words: adaptation potential, physical development, somatic health level, volley-ball.