

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет фізичного виховання та спорту
Кафедра олімпійського та професійного спорту**

**ДИНАМІКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ КАРДІО-
РЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ФУТБОЛІСТІВ ВІКОМ 12-14 РОКІВ У
РІЧНОМУ ЦИКЛІ ПІДГОТОВКИ**

Кваліфікаційна робота
здобувача ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 221 - м
денної форми навчання
спеціальності: 017 Фізична культура і спорт
Гречин Назарій Юрійович

Керівник:

Тітова Ганна Володимирівна
кандидатка наук з фізичного виховання та
спорту, доцентка

Рецензент:

Яців Ярослав Миколайович,
кандидат педагогічних наук, доцент, декан
факультету фізичного виховання та спорту
Прикарпатського національного
університету імені Василя Стефаника

Івано-Франківськ, 2024 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Функціональний стан кардіореспіраторної системи та особливості підготовки футболістів	6
1.1. Загальні основи побудови тренувань у групах з юними спортсменами.....	6
1.2. Вікові особливості морфофункціонального розвитку кардіореспіраторної системи дітей підліткового віку, які займаються футболу.....	11
1.2. Адаптація серцево-судинної та дихальної систем підлітків до фізичних навантажень	15
РОЗДІЛ 2. Організація та методики дослідження	20
2.1. Організація дослідження.....	20
2.2. Методики дослідження функціонального стану серцево-судинної системи футболістів.....	21
2.3. Методики дослідження функціонального стану дихальної системи футболістів.....	24
2.5. Методи математичної статистики.....	25
РОЗДІЛ 3. Результати дослідження функціонального стану кардіореспіраторної системи у юних футболістів	27
3.1. Динаміка показників серцево-судинної системи у юних футболістів 12-14 років у річному циклі підготовки.....	27
3.2. Динаміка показників дихальної системи у юних футболістів 12- 14 років у річному циклі підготовки.....	35
ВИСНОВКИ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44

ВСТУП

Актуальність теми. Підготовка висококваліфікованого резерву для футболу на сучасному етапі є важливою проблемою сьогодення. І це вимагає необхідність пошуку більш новітніх шляхів щодо раціоналізації ефективності здійснення як навчання, так тренувального процесу футболістів починаючи з юного віку.

Футбол, як і більшість спортивних ігор характеризується динамічною роботою змінної інтенсивності різного обсягу, ситуативна зміна рухових дій, пауз між ними, а також нерівномірність фізичних, психічних та емоційних навантажень протягом футбольного матчу (Шамардин В. М., 1997; Лісенчук Г.А., 2003, Соломонко В.В., Лісенчук Г.А., Соломонко О.В. 2005) [21, 39, 45].

Сучасний футбол стає більш швидкісним, жорстким, наступальним, прагматичним та раціональним, зростають у ньому фізичні, психологічні та навантаження для спортсменів, характеризується нерівномірністю фізичних навантажень, і тому від того, наскільки футболіст зможе виявляти можливості свого організму, як фізичні, так і функціональні, зокрема систем здійснення та забезпечення руху, проявляти свої фізичні здібності, своєчасно виконувати поставлені для нього конкретні тактичного завдання, залежатиме успішність змагальної діяльності всієї команди. І таким чином достатній рівень функціонального стану футболіста, зокрема кардіореспіраторної системи буде тим чинником, який визначає результативність усієї змагальної діяльності, впливатиме на спортивну майстерність. Високого рівня функціональна підготовленість кардіореспіраторної системи футболіста, як і розвиток фізичних якостей буде визначати організацію гри, впливати на її перебіг, підвищувати ігрову активність гравця, а також розширювати діапазон його техніко-тактичних дій.

Системний підхід, як «основі сучасної підготовки як юних, так кваліфікованих спортсменів передбачає в собі поєднання теорії

функціональних систем й теорії адаптації, а це, в свою чергу, дозволяє отримати важливу інформацію про стан функціонування організму спортсменів під час тренувального процесу з метою можливої його корекції (Платонов В. М., 2004; Будзин В.Р., 2009)[3].

Проблема функціональної підготовки юних футболістів різновікових груп спортивних шкіл у навчально-тренувальному процесі на перших етапах багаторічної підготовки вивчалися у роботах теоретиків та практиків футболу [11, 13, 40, 42 та ін]. Але у зв'язку стрімким розвитком сучасного футболу дане питання постає актуальним та передбачає подальших досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Кваліфікаційна робота виконана на підставі науково-дослідної теми кафедри олімпійського та професійного спорту «Оптимізація навчально-тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації» (№ 0116U005791).

Мета дослідження - вивчення динаміки зміни показників функціонального стану кардіореспіраторної системи юних футболістів 12-14 років у річному циклі підготовки.

Згідно до поставленої мети нами були сформовані **завдання роботи:**

1. Проаналізувати літературні джерела із проблематики вивчення функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем футболістів, характеристики різних етапів річного циклу підготовки.

2. Здійснити дослідження показників серцево-судинної системи футболістів 12-14 років у річному циклі підготовки.

3. Дослідити динаміку показників дихальної системи у футболістів 12-14 років у річному циклі підготовки.

Об'єкт дослідження: функціональний стан кардіореспіраторної системи спортсменів.

Предмет дослідження: динаміка змін показників функціонального стану кардіореспіраторної системи футболістів 12-14 років у річному циклі підготовки.

Методи дослідження. Аналіз й узагальнення джерел літератури з поставленої проблеми; методики визначення функціональних показників серцево-судинної та дихальної системи, тонометрія, пульсометрія, спірометрія, метод індексів, методи математичної статистики.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані дані експериментальних досліджень знайдуть своє застосування у навчально-тренувальному процесі при роботі з юними футболістами. Застосування не складних методичних підходів для визначення функціонального стану кардіореспіраторної роботи можуть бути застосовані тренерами, спортивними лікарями під час лікарсько-педагогічного контролю з метою вдосконалення підготовки спортсменів.

Апробація роботи та публікації. За матеріалами магістерського дослідження надрукована стаття у співавторстві в збірнику наукових праць І Всеукраїнської науково-практичної конференції «Пріоритетні напрями розвитку фізичної культури, спорту та рекреації» на тему: «Динаміка функціональних показників кардіо-респіраторної системи футболістів віком 12-14 років у річному циклі підготовки», Івано-Франківськ, 2024 року, котра розкриває сутність експериментального дослідження.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 43 сторінках основного друкованого тексту й складається з вступу, трьох розділів: огляду літератури, організація та методики дослідження, результатів власних досліджень та їх обговорення і висновків. Містить 3 таблиці та ілюстрована 6 рисунками. Бібліографія включає 47 найменувань (С.44-49).

РОЗДІЛ 1

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ФУТБОЛІСТІВ

1.1. Загальні основи побудови тренувань у групах з юними спортсменами

Головне завдання здійснення різних спортивної підготовки серед футболістів передбачає досягнення ними високого можливого рівня розвитку фізичних якостей, набуття техніко-тактичних дій, рівня психологічної підготовленості; і це визначається самою специфікою футболу, а також високими вимогами щодо отримання високих результатів під час змагальній діяльності спортсменів-футболістів. Тобто завданням є в загальних закономірностях підвищення якості гри, що ґрунтується високими показниками рівня функціональних можливостей та фізичних якостей, відбувається подальше вдосконалення технікотактичної готовності й формування належної психологічної стійкості футболістів. Цільова направленість на тривалу підготовку перспективних юних футболістів визначає організаційно-методичні аспекти всього тренувального процесу [2, 4, 29, 32].

Опрацювавши теоретичний матеріал з даної проблематики, зокрема роботи Лісенчука Г.А., Костюкевича В.М., Шамардіна В.М., Савченка В.Г. та інших можна відмітити, річний цикл тренувань спортсменів складається із трьох періодів: підготовчого, основного (змагального) та перехідного [12, 13, 21, 45].

Це й цикл у футболі є основною структурною одиницею навчально-тренувального процесу кваліфікованих футболістів[10]. Сучасні тенденції розвитку спорту, а також значний рівень спортивних результатів пре'являють нові вимоги щодо оптимізації процесу планування навантажень у навчально-тренувальному процесі [10]. Як вказує І.Карпа, «у відповідності до календаря змагань річний цикл підготовки у футболі

складається з двох підготовчих, двох змагальних та двох перехідних періодів», при цьому структура й зміст даних періодів за співвідношенням видів підготовки, обсягом й інтенсивністю тренувальних навантажень можуть відрізнятися[10]. «З іншого боку варто відмітити, що тривалість й зміст різних видів підготовки здатні впливати на частоту й тривалість набуття спортивної форми саме у річному циклі підготовки. Тому у зв'язку із тим можна стверджувати про значний їх вплив на побудову системи спортивного тренування» [9, 10, 18].

«Побудова тренувальних занять протягом всіх періодів цілеспрямованої підготовки у річному циклі неоднакова за обсягом і навантаженням. Протягом річного циклу тренувань можливе проведення різних мікроциклів підготовки, при цьому структура їх побудована з одноразових, двохразових і трьохразових занять різної величини та спрямованості. Трьохразові тренування впроваджують тільки у першому підготовчому періоді, і частка їх становить 11,2 % від загальної кількості занять [10, 30].

Величина навантаження у макроциклі відповідно до періодів, носить варіативний характер. На думку теоретиків футболу, «у всіх періодах підготовки переважають тренувальні заняття з навантаженням середньої величини»[10, 43],

Мезоцикл, як відомо характеризується як певний цілісний етап самого тренувального процесу, і триває 2-6 мікроциклів до 3-6 тижнів.

Найпопулярнішими на сьогодні у футболі є три- та чотирициклові мезоцикли. В.М. Костюкевич розглядає наступні мезоцикли, а саме втягуючі, базовий розвиваючий, базовий стабілізуючий, передзмагальні та змагальні мезоцикли, мезоцикли виведення гравця із спортивної форми [13, 14].

Втягуючий передбачає забезпечення рівномірного й поступового підведення усіх функціональних систем організму до майбутньої виснажливої фізичної роботи, при цьому мають зрости характеристики

функціонального стану цих систем і організму в цілому після відносно тривалого відпочинку[14, 39].

Далі розглянемо базовий розвиваючий мезоцикл. Робота у цьому мікроциклі направлена на вдосконалення різних сторін підготовки футболістів, а саме фізичної, технічної, тактичної та психологічної. Побудова тренувальних занять дещо відрізняється від попереднього мезоцикла в основному за своїм обсягом та змістом тренувального навантаження.

Основний зміст тренувальних мікроциклів носить специфічний характер у зв'язку із включення різних засобів та методів підготовки, які є вже характерними відносно футболу.

Наступним є базовий стабілізуючий і він визначається збільшенням кількості тренувальних, а саме до десяти занять, направлених які в основному на техніко-тактичну й ігрову підготовку футболістів [10].

Техніко-тактична підготовка здійснюється на штатт проведення різних адаптаційних тренувальних занять поєднуючись зі спеціальною фізичною підготовкою[10]. При цьому динаміка запропонованих навантажень під час тренувальних заняттях буде хвилеподібною: стимуляційна фаза припадає на 1, 2, 3, 5 і 6, а відновлювальна на 4 і 7 дні мікроциклу. Зазвичай, в цьому мезоциклі наряду із фізичною, техніко-тактичною, а також і ігровою підготовкою відбуваються і контрольні ігри[10, 14, 23, 31].

Наступним розглянемо передзмагальний мезоцикл. Слід відмітити, що він буде завершувати підготовку всієї команди до першого змагального циклу ігрового сезону. Важливим постає у цьому мезоциклі тактична та психологічна підготовка футболістів. Проводиться велика кількість різноманітних контрольних ігор, за підтримки у належному стані досягнутого протягом попередніх мезоциклів, рівня спеціальної фізичної підготовленості.

У футболі період змагань, на відміну від багатьох інших видів спорту

триваліший, тому у річному циклі підготовки виділяють до 4-6 змагальних мезоцикли.

Мікроцикл характеризується як сукупність кількох послідовних один за одним тренувальних занять, вини утворюють вже відносно якійсь закінчений фрагмент всього тренувального процесу, котрий буде сприяти раціональному поєднанню слідів накопичувальних тренувальних ефектів щодо вирішення завдань цього етапу підготовки.

Вчені-теоретики спорту, зокрема футболу виділяють декілька мікроциклів, які мають свої особливості і доповнюють один одного, зокрема це *«втягуючий»* (застосовується на I етапі підготовчого періоду одразу після перехідного періоду), *«розвиваючий»* (він характеризується виконанням досить високого навантаження, напруженість тренувального процесу в них ще не наближається до граничного рівня), *ударний* (характеризується великим сумарним обсягом роботи, високими навантаженнями), *«стабілізуючий»* (застосовується для утримання показників підготовленості на досягнутому рівні), *«підготовчий»* (визначається вирішенням головних завдань різних сторін підготовки: техніко-тактичної, фізичної, спеціальної психічної підготовки, і становить основний зміст самого підготовчого періоду), *«відвідний»* (спрямований на безпосередню підготовку гравця до змагань), *«власне змагальний»* (створює оптимальні умови для подальшої успішної змагальної діяльності з досягнення запланованого високого спортивного результату), *«відновлювальний»* (направлений на забезпечення оптимальних умов, щодо здійснення відновлювальних, а також адаптаційних процесів в організмі спортсмена)» [10, 11, 22].

Як відомо, навчально-тренувальний процес із юними спортсменами відрізняється докорінно від навчально-тренувального процесу із дорослими [2].

Останніми роками на етапі початкової спортивної спеціалізації, а також і поглибленої спеціалізації в футболі, структура самого

тренувального процесу суттєво змінилася, і це викликано своєрідною циклічністю стану тренуваності у футболістів, з іншого боку збільшується діапазон педагогічних уявлень самого процесу тренування, поглиблення теоретичних та практичних знань про фізичні, а також функціональні й психічні можливості спортсмена, збільшення обсягу й інтенсивності тренувальних навантажень [2, 10, 43].

Величина навантаження є кількісною мірою тренувальних дій, залежно від виду контролю поділяються на показники "зовнішньої" або "внутрішньої" сторін навантаження. При цьому "зовнішня" сторона навантаження визначається в першу чергу швидкістю виконання, а також різною кількістю повторень, підходів т.і. З іншого боку "внутрішня" сторона навантаження вже є величиною функціональних можливостей систем організму футболіста-спортсмена, зокрема під час виконання ним тренувальної роботи [2, 10, 45]. Ефект навантаження чітко залежить від його об'єму та інтенсивності.

Для більш повної картини ефективності навчально-тренувального процесу не повинно бути достатнім відомостей тільки про саме навантаження, при здійсненні комплексного контролю. Він також включає в себе застосування, як методів педагогічного (зокрема, педагогічне спостереження й контрольні тести), так і медико-біологічного (зокрема функціональної підготовленості) контролю [1, 15, 24].

Такі показники як частота серцевих скорочень, показників зовнішнього дихання, вимірювання артеріального тиску крові, життєвої ємності легень ЖЄЛ та інших показників важливих функціональних систем організму дозволяють тренеру отримати достатньо необхідної інформації, щоб здійснювати індивідуальний підхід під час тренувального заняття, з іншого боку подібна інформація буде важливою і для спортивного лікаря із метою здійснення належного обстеження функціонального стану спортсмена [15, 27, 30].

1.2 Вікові особливості морфофункціонального розвитку кардіореспіраторної системи дітей підліткового віку, які займаються футболом

Як вказують вчені, «високі адаптаційні можливості серцево-судинної й дихальної систем до різних мінливих умов середовища, а також і до фізичних навантажень слід розглядати як еволюційно набуті форми пристосувальних реакцій організму»[27].

У віковому аспекті спостерігається зростання потужності скорочувального апарату серця, що в свою чергу призводить до підвищення систолічного (СОК) і хвилинного (ХОК) об'єму крові, а також артеріального тиску.

Зміни систолічного і хвилинного обсягу крові з віком пов'язані зі збільшенням маси та об'єму серця. При виконанні підлітками м'язової роботи помірної потужності СОК підвищується із ростом тренуваності. З іншого боку ХОК знижується, хоча за умови росту тренуваності вчені відмічають, навіть збільшення цього показника [46].

Як відомо, артеріальний тиск є важливим показником якості регулювання системи кровотоку. Підвищення артеріального тиску під час м'язової діяльності є нормою, а також неодмінною умовою покращення кровопостачання органів та тканин, які її забезпечують.

Під час м'язової діяльності у дітей, особливо чим вони старші, артеріальний тиск зростає систолічний та пульсовий тиск, зміни у показниках діастолічного тиску незначні [8].

Вікові зміни функцій серця проявляються у зміні співвідношення різних фаз систоли. Слід також відмітити, що скорочувальна функція серцевого м'язу є одним із найбільш інформативних показників резервів серцево-судинної системи при м'язовій діяльності. Особливо суттєві зміни відмічаються у фазовій структурі серцевого скорочення саме у період статевого дозрівання від 11 до 15 років: тотальні розміри та маса серця, систолічний об'єм збільшується майже вдвічі.

Вчені відмічають наявність синдрому регульованої гіподинамії в юних спортсменів, які тренують витривалість у 10-12-річному віці приблизно у 44% випадків, майже як і у спортсменів 15-16 років. Далі у підлітків 13-14 років це явище зустрічається у 27% випадків.

Підвищення рівня тренуваності в юних спортсменів супроводжується менш вираженим, а ніж у дорослих, зменшенням ЧСС. Зміна тривалості й співвідношення окремих фаз скорочення серця свідчать, що в юних спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту переважно розвитку витривалості, відмічаються закономірні вікові зміни, що відображають підвищення економічності роботи серця за умови відносного м'язового спокою, а також малоінтенсивної м'язової роботи [8, 18, 38, 41].

Вікові закономірності щодо адаптації серцево-судинної системи до фізичного навантаження в спортсменів проявляються в частоті типів реакції, в кількісних величинах у межах одного типу реакції.

В підлітків спостерігається більш вираженою пульсова реакція на фізичне навантаження. За однакового паспортного віку діти підліткового віку, котрі характеризуються більш високою ступінню біологічної зрілості, будуть адаптуватися до фізичних навантажень краще, а ніж їх однолітки, які спортом не займаються [16].

Як відомо, економічність функцій у роботі серцево-судинної системи проявляється в зниженні серцевих скорочень. У підлітковому віці у спортсменів, представників циклічних видів, ЧСС знижується до 40-45 уд./хв, тобто гіпертрофоване серце, вона краще адаптується до фізичних навантажень невисокої потужності. Під час ними виконання навантаження граничної потужності, може проявлятися гіпердинамічний синдром. Продуктивність тренуваного гіпертрофованого серця зростає порівняно із серцем нетренованого підлітка приблизно в два рази. Перевантаження такого серця практично виключається при напруженій м'язовій роботі [8, 18, 25, 35, 36, 41].

Морфологічні та функціональні передумови змін у системі дихання під час м'язової діяльності вченими відмічаються у дітей молодшого шкільного віку. До основних показників зовнішнього дихання відносять життєву ємність легень (ЖЄЛ), легеневу вентиляцію, хвилинний об'єм дихання (ХОД), а також проникність легеневих альвеол для кисню й CO_2 . Ці показники збільшуються із віком, і особливо, під систематичним впливом занять фізичними вправами й спортом.

В підлітковому віці підвищуються темпи приросту потужності дихальної системи. Так, починаючи з 11-12 до 17-18 років показник легеневої вентиляції зростає майже в 1,5 рази й сягає вже величини дорослих людей.

Дихальна система підлітків характеризується рядом морфологічних відмінностей. Зокрема, у підлітків під час видиху відмічається підвищений бронхіальний опір, так як вони мають менший діаметр бронхів. Таким чином, для здійснення вентиляції дітям порівняно із дорослими необхідно більше зусиль для подолання опору у дихальних шляхах, при цьому незважаючи на нижчу швидкість потоку повітря, і це збільшує загальну роботу дихальних м'язів [2].

У спокійному стані частота дихання становить у більшості випадків 16-20 разів за хвилину, а ЖЄЛ може зростати до 3200-3400 мл.

Межеві значення показників дихальної системи при фізичних навантаженнях в підлітків досягаються дещо повільніше, а ніж у дорослих людей, причиною є ще відносно вузькі бронхіальні ходи в них. Тому у підлітків під час м'язової роботи зростає опір повітряному потоку до легень. Крім цього енергетичні витрати, що йде на роботу дихальних м'язів у підлітків вище, а ніж у дорослих людей [8, 18, 22, 41, 46].

Транспортна функція крові із віком вдосконалюється, особливо за темпами приросту це спостерігається у пубертатному періоді.

У 12-14-річному віці підлітки можуть виконувати роботу за зниженої оксигенації крові майже вдвічі більше, в ніж діти 8-9 років. Під

час систематичної м'язової діяльності здатність дітей виконувати роботу за умов гіпоксії підвищується [30, 32].

Структурно-функціональні зміни організму, які відбуваються під час систематичних занять фізичними вправами й спортом, можуть сприятливо проявлятися на дихальній функції. Ці показники відіграватимуть важливу роль під час відбору дітей для спеціалізованих занять спортом, можуть надавати інформацію про ступінь тренуваності.

Закономірності вікового розвитку функції дихання слід враховувати й на етапі початкових занять спортом. Подібне регламентування фізичного навантаження сприятиме нормалізації дихальної функції, сприятиме покращенню кисневого режиму організму дитини та підлітків [16].

З віком можна спостерігати збільшення показників максимального споживання кисню у абсолютних значеннях, і відносно маси тіла. Максимальне споживання кисню стає вищим у тренуваних дітей, якщо порівнювати із нетренованими однолітками 10-12-річного віку.

Ріст тренуваності підлітків супроводжується мобілізацією функцій дихання під час інтенсивної м'язової роботи, відмічається більш економічні витрати енергетичного потенціалу, а ніж у нетренованих однолітків [16, 46].

Після нетривалих інтенсивних фізичних навантажень кисневий борг у дітей 10-12 років ліквідується швидше, ніж у старших підлітків, так як процеси аеробного ресинтезу розгортаються в них швидше, кисневий борг проявляється менше.

При більш значних м'язових навантаженнях, наприклад біг на 100 м, відбувається уповільнення ліквідації кисневого боргу. Причиною може бути збільшення частки анаеробного забезпечення у енергозабезпеченні.

Максимальне споживання кисню, величини кисневого боргу можуть слугувати непрямими показниками енергетичного обміну під час фізичних навантажень, і є найважливішими характеристиками функціональної готовності спортсмена до досягнення ним високих результатів [46].

В юних спортсменів із зростанням тренуваності поріг анаеробного обміну підвищується, створюючи умови для виконання них більш напруженої роботи на рівні, не торкаючи резерви анаеробної продуктивності.

1.3. Адаптація серцево-судинної та дихальної систем підлітків до фізичних навантажень

Заняття футболом, як відомо, позитивно впливають прискоренню формування серцево-судинної системи у підлітків, зокрема зменшується період росту серця відносно фізичного розвитку, так зокрема вирівнюються відношення росту серця і темпів фізичного розвитку.

Між ступенем навантаження скелетних м'язів з одного боку, і рівнем морфо-функціональних можливостей серцево-судинної системи виявляється прямий зв'язок (зокрема, між зниженням частоти серцевих скорочень та ступеня розвитку скелетних м'язів [8, 18, 36, 46].

У спортсменів-хлопців і дівчат усіх вікових групах об'єм серця більше, чим у їх однолітків котрі спортом не займаються. Відомо, як ми відмічали раніше, що об'єм серця залежить не лише від маси й довжини тіла, а також і від направленості самого процесу тренувань.

У юних спортсменів як і в дорослих людей суттєве збільшення тотальних розмірів серця спостерігається тільки під час занять видами спорту, які розвивають переважно витривалість, відзначаються великими за обсягом та інтенсивністю тренувальних навантажень. Передбачають високі вимоги до серцево-судинної системи, а це підвищує фактичну працездатність організму.

Під впливом тренування у зв'язку із закономірностями ваго-симпатичної врівноваженості, можливе певне зниження діастолічного тону міокарда, і це призводить до повного відновлення й зростання діастолічної наповненості шлуночків. Пізніше до повного відновлення додається збільшення розмірів волокон міокарду. у результаті

функціональних, а також структурних перетворень розвивається фізіологічна дилатація серця людини [46].

Збільшення камер серця під час фізіологічної дилатації призводить до зростання резервного об'єму крові, тоді як фізіологічна гіпертрофія призводить до підвищення скоротливої здатності міокарда, зростає продуктивність серця. А саме, чим більша величина об'єму здорового серця (більше резервний об'єм крові), тим більше (за відповідної скорочувальної здатності) буде серцевий викид при напруженій тривалій м'язовій діяльності. Систематичне спортивне тренування на витривалість (циклічні вид спорту вело за обсягом) підсилює впливи блукаючого нерва безпосередньо на серце, і це призводить до чіткого зниження ЧСС та суттєвого перевищення величини СОК порівняно із особами, які спортом не займаються [6, 16, 19, 27, 46].

Інші вчені відмічають, навіть, зниження СОК у стані спокою в спортсменів-підлітків порівняно із їх нетренованими однолітками. Це пояснюють одночасним уповільненням ЧСС як показника економізуючого впливу тренування.

Дослідження вчених, які торкаються впливу м'язової роботи на показники систолічного й хвилинного об'єму крові (ХОК) відмічають, що хвилинний об'єм крові, збільшується пропорційно тривалості, а також інтенсивності самого фізичного навантаження. Показник систолічного об'єму крові під час помірних навантаженнях збільшується у підлітків чітко, далі із зростанням потужності фізичного навантаження збільшення систолічного об'єму крові вже не так виражене. Зростання ХОК під час фізичних навантаженнях відбувається завдяки збільшенню симпатичної стимуляції, зростання ЧСС, підсиленню механізмів Франка-Старлінга, і призводять до збільшення викиду крові [27].

Найбільш кращим варіантом зміни хвилинного об'єму крові як відповідь на різне фізичне навантаження буде закономірність із зростанням хвилинного об'єму крові під час помірного зростання ЧСС, а

це, в свою чергу, відповідає ізотонічному типу гіперфункції серця, буде однією із найважливіших ознак економізації серцевої діяльності під час здійснення фізичних навантажень [35, 46].

Хоча ствердження про вплив тренуваності на величину ХОК під час стандартної фізичної роботи суперечливі. Наприклад, у відповідь на однакову за своєю потужністю роботу збільшення СОК й ХОК у юних спортсменів виявлено у меншій мірі, а ніж у їх однолітків-неспортсменів. Це свідчить про менше у них напруження серцево-судинної системи під час здійснення певної стандартної роботи. Значні величини хвилинного об'єму крові ц спортсменів будуть вищими, тому що в них більша вихідна величина самого об'єму серця і тим вищими у них будуть здатності щодо збільшення як систолічного об'єму, так і хвилинного об'єму крові при виконанні напруженої м'язової роботи, а також вищою буде й максимальна продуктивність серця [6, 16, 19, 27, 46].

Як ми відмічали раніше, у юних спортсменів під систематичним впливом фізичних навантажень є діагностичною ознакою адаптації організму до адекватних фізичних навантажень. Тобто не всяке зниження тиску крові в спортсменів свідчатиме про високу тренуваність їх організму. Спортсменам характерні й інші форми прояву гіпотонії, зокрема від час перетренування, або ж при нейроциркуляторній дистонії за гіпотонічним типом, при гіпотонічній хворобі, гіпотонії внаслідок наявних осередків хронічної інтоксикації та ін. Цьому може посприяти і негативний вплив факторів зовнішнього й внутрішнього середовища на нейрогуморальну регуляцію центру судинного тонуусу у спортсменів.

Реакція тиску крові на різного характеру фізичного навантаження залежить від ступеня тренуваності, а також від інтенсивності та спрямованості самого тренувального процесу, з іншого боку також і від віку та типу вищої нервової діяльності. Тому в зв'язку із цим під час оцінки функціонального стану серцево-судинної системи важливе значення набуває можливість на належному рівні підтримувати

взаємозв'язок у збільшенні частоти серцевих скорочень і систолічного артеріального тиску при зростанні величини навантаження. Досить часто застосовують показники ефективності кровообігу, які являють собою частку поділу артеріального систолічного тиску на ЧСС. Із віком на відповідь однакового за потужністю (на 1 кг маси тіла) фізичного навантаження показник ефективності підвищується, особливо в спортсменів підліткового віку, і з наростанням їх тренуваності і далі зростатиме [16, 46].

Під час фізичних навантажень більш інтенсивних легенева вентиляція стає інтенсивною переважно за рахунок збільшення його частоти дихання у дітей, при цьому глибина дихання незначно змінюється. Максимальна вентиляція легенів прогресує, особливо, при систематичних заняттях спортом, і до 15-16-річного віку збільшується до 140-150 л/хв.

За невеликої інтенсивності фізичного навантаження спочатку зростає глибина дихання. І вона сягає 50% від ЖЄЛ під час фізичних навантажень, зростає й частота дихання. Систематичні тренування, в юних спортсменів порівняно із не спортсменами, вчітке зменшення частоти дихання й характеризується відносно меншими величинами вентиляції легень, зокрема у спокої та при стандартних фізичних навантаженнях.

В стані спокою кількість енергії, яка споживається на роботу дихальних м'язів є невеликою й складає лише 0,5-1,0 мл O_2 на 1 л легеневої вентиляції. Наприклад, якщо вона дорівнює 6 л/хв, тоді т.з. вартість дихання сягає 3-6 мл O_2 /хв, обто усього лише 1-2% від загального хвилиного споживання (близько 300 мл/хв) за умов основного обміну. Під час фізичного навантаження «т.з.вартість» дихання значно підвищується, досягаючи до 20% від величини хвилиного споживання кисню (V_2). Верхньою межею т.з. «економічного» дихання буде 140 л/хв. Коли швидкість дихання збільшиться, приріст показника споживання кисню дихальними м'язами стане більшим, а ніж у в м'язах, які активно

працюють. Під час носового дихання опір потоку повітря у 3-4 рази вищим, і обумовлено відносною вузькістю носових ходів. І тому під час значних навантажень із достатньою вентиляцією у легенях, дихати через рот постає більш раціональним[16, 46].

Як відмічають вчені і ми вказували раніше, під час систематичних фізичних навантажень циклічного аеробного характеру в юних спортсменів зростають функціональні резервні можливості системи дихання, зокрема зростає життєва ємність легень, вентиляція легень, значно більша кількість кисню використовується із одиниці об'єму повітря, що вентилюється, покращується киснево-транспортна функція крові, зростає киснева ємність самої крові, покращуються механізми тканинного дихання, зростає здатність організму протидіяти наростаючим гіпоксичним станам, при цьому збільшується час затримки дихання при виконанні проб Штанге та Генче.

Цікавим залишається вивчення функціональних особливостей здинамки стану кардіореспіраторної системи під час систематичних заняттях футболом юних спортсменів 12-14 років, так як ще не відбулося остаточне завершення морфо-функціонального розвитку організму. Існує висока вразлива дії несприятливих чинників навколишнього середовища.

Висновки до 1 розділу

Під час систематичних цілеспрямованих фізичних навантажень у футболі в юних спортсменів спостерігається налагодження роботи серцево-судинної системи, а також з системою дихання й з іншими функціональними системами організму, постерігається висока економізація у роботі різних функціональних систем у стані спокою, і під час виконання стандартного фізичного навантаження.

Подібні адаптаційні зміни у кардіореспіраторній системі свідчать з одного боку про розширення функціональних можливостей всього організму спортсменів, а з іншого – це дозволяє об'єктивно оцінювати їх готовність до виконання й перенесення великих фізичних навантажень.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація дослідження

Дослідження проводилось на базі Львівської дитячо-юнацької спортивної школи. Обстеження проводилося на групі юних футболістів, яким під час досліджень було 12-14 років.

Група юних футболістів, які приймали участь в обстеженні займалися за тренувальною програмою протягом річного циклу підготовки за встановленими рекомендаціями.

У процесі дослідження функціонального стану кардіореспіраторної системи ми використовували методичні підходи визначення частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, життєвої ємності легень, функціональної проби Мартіне-Крушелевського, проби Штанге, а також індексів Робінсона та індексу Скібінської [6, 17, 25, 26].

На кожному етапі обстежень зі спортсменом нами індивідуально проводилося ознайомлення із запропонованим комплексом методів досліджень, при цьому ми враховували суб'єктивне самопочуття кожного обстежуваного, його ставлення до проведення даного дослідження. Після здійснення комплексу досліджень отримані результати вносили до протоколів з подальшим опрацювань отриманих даних методами математичної статистики.

Обстеження функціонального стану кардіореспіраторної системи юних футболістів 12-14 років нами здійснювалося на різних етапах річного циклу підготовки: перше дослідження як результат вихідних даних стану кардіо-респіраторної системи юних спортсменів виконували у середині вересня 2023 року, наступним етапом дослідження був підготовчий етап який тривав у наших дослідженнях протягом 12 тижнів, і обстеження ми здійснювали у на початку січня 2024 року. Наступний етап дослідження, а саме передзмагальний етап (включаючи етап проміжних змагань) тривав

12 тижнів, обстеження рівня кардіо-респіраторної системи ми здійснювали у кінці березня 2024 року. Змагальний етап нашого дослідження (тобто етап основних змагань) тривав протягом двох місяців, і для визначення функціональних показників кардіо-респіраторної системи припав на червень 2024 року. Визначення показників кардіо-респіраторної системи юних футболістів 12-14 років, а також проведення функціональних проб нами здійснювався за допомогою медичного працівника закладу.

2.2. Методики дослідження функціонального стану серцево-судинної системи футболістів

Методичні рекомендації з визначення функціонального стану кардіореспіраторної системи ми використали з робіт Малікова М.В., Свасьєва А.В., Богдановської Н.В., 2006, Голяки С.К., Глухова І.Г., 2019, Шахліна Я.Л., Коган Б.Г., Терещенко Т.О.2018, Михалюка Є.Л., 2000 [6, 25, 26, 46].

Визначення частоти серцевих скорочень.

Здійснювали пальпаторним способом за показниками частоти артеріального пульсу, що дозволяло діагностувати його також характер і ритмічність. Дослідження проводили протягом 15 секунд, з подальшим переведенням отриманих результатів на 1 хвилину. Відомо, що у підлітків 12-14 років частота серцевих скорочень (частота пульсу) в спокої коливається в межах від 70 до 85 ударів у 1 хвилину. Як відомо, відвищення пульсу вище за 90-95 ударів у 1 хвилину визначається як тахікардія, тоді як уповільнення нижче 60 ударів у 1 хвилину є брадикардією.

Визначення артеріального тиску. Артеріальний тиск ми визначали використовуючи механічний тонометр методом Короткова, що базується на вимірюванні того надлишкового тиску, що залишається у накачаній манжеті, і в цей час перетискає артерію (за допомогою фонендоскопу). Саме в цього моменту тиск у артерії вирівнюється із тиском повітря

накачаного у манжеті. Згідно із цією методикою визначення тиску здійснюють на правій руці (зручно знаходиться) на столі долонею догори і на рівні серця. Обстежуваний спокійно сидить не менше 3-5 хв. Тиск вимірюють двічі із інтервалом декілька хвилин, з двох-трьох вимірювань записують середню цифру. Похибка методу залежить від швидкості виходу повітря із манжети, а також від кваліфікації яка вимірює, його тонкості слуху, концентрації уваги, суб'єктивних обставин. Точність вимірювання артеріального тиску залежить також і від ширини манжетки відносно окружності плеча.

При вимірюваннях виділяють максимальний (систоличний), мінімальний (діастоличний), а також пульсовий артеріальний тиск. Перший із них виникає під час систоли, тобто лівого шлуночка серця, і залежить від сили цього скорочення. Мінімальний (діастоличний) артеріальний тиск саме k , а тиск в артеріальній системі за розслаблення лівого шлуночка, буде визначатися за рівнем периферичного опору невеликих артерій та артеріол, і чітко залежатиме від швидкості проходження крові із артеріальної системи до венозної. Обидва ці чинники, а саме сила скорочення (систола) й периферичний опір будуть основними факторами, котрі визначають показники артеріального тиску. Об'єм та склад крові впливають на артеріальний тиск, а також збільшення в'язкості крові здатне не суттєво підвищити показники артеріального тиску [6, 25, 26, 46].

Для дослідження функціонального стану кардіореспіраторної системи нами використовувалися проба Мартіне-Крушельовського та індекс Робінсона. Ці проби передбачають визначення показників частоти серцевих скорочень та артеріального систолічного тиску в стані спокою (індекс Робінсона, проба Мартіне-Крушельовського), після дозованого навантаження (проба Мартіне-Крушельовського) та за період відновлення (проба Мартіне-Крушельовського). Частота серцевих скорочень визначалася пальпаторним способом. Артеріальний тиск за допомогою

методу тонометрії [6, 25, 26, 46].

Методика Мартіне-Крушельовського

Однією із найбільш відомих функціональних проб стану серцево-судинної системи, котра має важливе значення для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи - це проба Мартіне-Крушельовського. Основу цієї проби складає реєстрація в досліджуваних ЧСС й АТ у стані відносного спокою (ЧСС₁, АТ₁), далі після дозованого фізичного навантаження у вигляді 20 присідань за 30 с (ЧСС₂, АТ₂), а також через кожні 10 с 3-х хв відновлювального періоду.

Важливе значення мають величини ЧСС й АТ, які зареєстровані наприкінці 1-ї хв відновлення (ЧСС₃ і АТ₃). Відносна простота вимірювань, не тривалий час вимірювань, на одне обстеження, достатньо висока інформативність дозволяють цій пробі буди однією із більш прийнятних застосуванні для фахівців в галузі масових донозологічних обстежень.

Для спрощення вимірювань, тобто збільшення динаміки досліджень ми визначали лише ЧСС, а також в момент відновлення лише тричі: перший раз припадав після 1 хв відновлення, другий раз - після 2 хв відновлення, третій раз - після 3 хв відновлення.

Індекс Робінсона

Індекс Робінсона, як відомо є інтегративний показником діяльності серцево-судинної системи за показниками ЧСС у стані спокою та артеріального систолічного тиску (АТ сист.).

Визначається за формулою:

$$\text{Індекс Робінсона} = \frac{\text{ЧСС (спокій)}, \text{ уд/хв} \times \text{АТ (сист.)}, \text{ мм.рт.ст.}}{100}$$

У дітей шкільного віку індекс Робінсона згідно градацій має становити (за Г.П.Апанасенком, 1992):

- 96 і більше ум.од. – низький рівень;

- 86-95 ум.од. – нижче від середнього рівень;
- 76-85 ум.од. – середній рівень ;
- 71-75 ум.од. – вище від середнього рівень;
- 70 і менше ум.од. – високий рівень [6, 25, 26, 46].

2.3. Методики дослідження функціонального стану дихальної системи футболістів

Визначення життєвої ємності легень (метод спірометрії)

Життєва ємність легенів (ЖЄЛ) визначається як об'єм повітря, отриманий під час максимального видиху, який зроблений обстежуваним після максимального вдиху [6, 25, 26, 46].

Для визначення ЖЄЛ, користуються методом спірометрії, і часто для масових досліджень використовують сухий спірометр. Для вимірювання стрілку на шкалі спірометра необхідно встановити на позначці «0». Мундштук спірометра необхідно для дезінфекції протерти змоченою етиловим спиртом ваткою. Обстежуваний знаходиться в положенні стоячи, далі здійснює природні вдих та видих повітря, а вже потім після максимального вдиху здійснює максимальний видих в спірометр. Далі за шкалою спірометра фіксують значення визначають ЖЄЛ у мілілітрах.

Проба Штанге

Функціональний стан дихальної системи, а також здатності підлітків-спортсменів керувати своїм диханням можна визначати використовуючи проби із довільною затримкою дихання на вдиху (т.з. проба Штанге).

Проба Штанге полягає у тому, що обстежуваний знаходячись у положенні стоячи виконує декілька глибоких дихальних циклів, а далі після повного вдиху закриває рот (при цьому варто щільно стиснути губи), великим та вказівним пальцями затиснути крила носу. Час затримки фіксують використовуючи секундомір з моменту зупинки дихання (тобто затамування подиху) до його відновлення (видих).

За даними літератури у підлітків 12-15 років час затримки дихання за

допомогою проби Штанге становить приблизно 40-45 с.

Проба Розенталя

Проба Розенталя дозволяє оцінити ступінь тренуваності системи дихання. Для вимірювання використовується сухий спірометр. У цій пробі, в обстежуваних п'ять разів із інтервалом у 30 с визначають величини ЖЄЛ, при цьому записують значення ЖЄЛ max та ЖЄЛ min, також різницю між ними (Δ ЖЄЛ) в мілілітрах.

Норма Δ ЖЄЛ знаходиться у досить широких межах і становить від 100 до 200 мл. Більш низькі величини цього функціонального параметру будуть свідчити про досить високий ступінь тренуваності дихальної системи організму, тоді як більш високі показники, навпаки свідчити про зниження тренуваності дихальної системи.

Індекс Скібінської

Науковці вважають, що індекс Скібінської здатний пояснити не лише потенційні можливості системи дихання, а також її стійкість до гіпоксії, але й в певній мірі ще рівень злагодженого функціонування із серцево-судинною системою.

Формула для розрахунку індексу Скібінської має такий вигляд:

Індекс Скібінської = ЖЄЛ • затримка дихання (видих) / ЧСС × 100, (ум.од.)

де, ЖЄЛ – життєвої ємності легенів, мл; затримка дихання (видих) час затримки дихання на видиху, с; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв.

У нормі в здорових нетренованих осіб значення індексу Скібінської складає: у чоловіків 25–39 ум.од., у жінок 15–29 ум.од. У осіб, які займаються фізичними вправами та спортом, відмічається більш високі значення цього індексу: чоловіки 35–49 ум.од., жінки 30–44 ум.од. [6, 25, 26, 46].

2.4. Методи математичної статистики

Отриманий у процесі експерименту матеріал опрацьовували за допомогою загальноприйнятих методів статистичної обробки [5]:

1. X – значення окремого параметру (за запропонованими методиками дослідження);

2. $X_{сер}$ – середнє арифметичне значення, що розраховується за допомогою формули:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum X_i}{n}; \quad (1)$$

де $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ - результати окремих спостережень; n - кількість спостережень; Σ - сума результатів усіх спостережень.

Кожна величина X – повинна бути надана зі своєю помилкою m_{\pm} .

3. σ – середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

4. m_{\pm} - середня квадратична помилка, що розраховується за формулою:

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (3)$$

5. *t-критерій Стьюдента.*

Формула оцінки достовірності різниці порівнюємих середніх величин, які порівнюються:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (4)$$

X_1 – середнє арифметичне значення в обстежуваних однієї вибірки.

X_2 – середнє арифметичне значення в обстежуваних другої вибірки.

m_1 - середня квадратична помилка у обстежуваних першої вибірки.

m_2 – середня квадратична помилка у обстежуваних другої вибірки.

Різниця достовірна при $t > 2,04$, що відповідає $p < 0,05$.

Також ми використовували процентний метод, який дозволяв нам визначати відсоткове співвідношення кількості спортсменів до загальної кількості спортсменів.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ У ЮНИХ ФУТБОЛІСТІВ

3.1. Динаміка показників серцево-судинної системи у юних футболістів 12-14 років у річному циклі підготовки

Вивчення функціональних показників серцево-судинної системи у юних футболістів 12-14 років ми вивчали на різних етапах річного циклу підготовки. Зокрема, обстеження здійснювалося на початку нового навчально-тренувального циклу, потім наприкінці підготовчого періоду, етапу перед змагальною підготовкою і звичайно, саме на етапі основних змагань з футболу, що припадав на кінець весни та літо.

Результати дослідження динаміки показників серцево-судинної системи нами представлено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Динаміка показників ЧСС і артеріального тиску у юних футболістів 12-14 років у річному циклі підготовки

Показники	Вихідні дані (ВД)	Підготовчий етап	Перезмагальний етап	Змагальний етап	Різниця, достовірність між ВД та змагальним етапом
ЧСС в спокої, ум.од.	78,6 ±1,5	78,1 ±1,5	77,0 ±1,4	75,2 ±1,4	
Різниця; достовірність	- 0,6% ; t=0,23, p≥0,05		-1,4%; t=0,53, p≥0,05	-2,3%; t=0,97, p≥0,05	- 4,3%; t=1,6, p≥0,05
АТсист., в спокої, ум.од.	117,2 ±5,5	116,8 ±5,1	114,4 ±5,2	113,1 ±5,4	
Різниця; достовірність	-0,3%; t=0,07, p≥0,05		-2,0%; t=0,33, p≥0,05	-1,1%; t=0,16, p≥0,05	-3,4%; t=0,53, ≥0,05

Спочатку розглянемо як змінювалися показники ЧСС та АТсист. протягом всього періоду обстежень. Одразу відмітимо, що ці показники ми визначали у стані спокою, і відповідно, за рік тренувань відмічалася вікова динаміка змін, що важно прив'язати впливу саме занять футболом. Вже більш повно на наявність кількісних суттєвих змін динаміки вплинули систематичні заняття футболом, у випадку коли аналізували результати виконання функціональної проби Мартіне-Крушелевського у футболістів на різних етапах підготовки.

З отриманих результатів, що представлені у таблиці 3.1. видно, що на вже на самому початку досліджень середні показники ЧСС склали $78,6 \pm 1,5$ уд./хв, пізніше ми спостерігаємо не суттєве ($t=0,23-0,97$, $p \geq 0,05$) зменшення показника ЧСС від одного етапу обстежень до іншого.

Так, на етапі підготовчому середній показник становив $78,1 \pm 1,5$ уд./хв, що на 0,6% виявився нижчим, тобто у обстежуваних знизився показник ЧСС у стані спокою, що відповідає віковим нормам для підлітків. Наприкінці передзмагального етапу показник ЧСС в середньому знизився відносно попереднього етапу обстежень лише на 1,4% і складав, в середньому, $77,0 \pm 1,4$ уд./хв. Ну, а вже на змагальному етапі показник ЧСС складав $75,2 \pm 1,4$ уд./хв, що є нижчим відносно середнього показника попереднього етапу на 2,3%.

Вцілому за весь період між вихідними значеннями ЧСС і значеннями ЧСС на змагальному етапі середній показник знизився на 4,3%, хоча різниці у середніх показниках цих етапів, все рівно між собою достовірно не відрізнялися ($t=1,6$, $p \geq 0,05$) (Табл. 3.1.).

Подібної динаміки, а саме, те що зменшуються показники за період різних етапів обстежень у дітей цього вікового діапазону, стосувалося і артеріального систолічного тиску. Так, вихідні показники АТсист. за весь період обстежень знизилися на 3,4%, ($t=0,53$, $p \geq 0,05$) і у між конкретними етапами обстежень, взагалі ми спостерігали зовсім не значні зміни у показниках артеріального тиску, щоб підтверджується даними різних

джерел. Можна відмітити, що заняття футболом у наших дослідженнях не змінювали природної динаміки зниження показників артеріального систолічного тиску у нашого контингенту обстежуваних. В подальшому показники ЧСС і АТсист. дозволили визначити і індекс Робінсона, де також суттєвих відмінностей між середніми показниками на різних етапах ми не спостерігали (Табл. 3.1.).

Цікавим у контексті вивчення динаміки функціонального стану серцево-судинної системи постає дослідження показників ЧСС на різних часових проміжках виконання проби Мартіне-Крушельовського. Результати нами представлено у таблиці 3.2. та на рисунку 3.1.

Таблиця 3.2.

Динамка показників ЧСС при виконанні проби Мартіне-Крушельовського у юних футболістів 12-14 років на різних етапах підготовки

Етапи підготовки	Функціональні показники серцево-судинної системи					
	Проба Мартіне-Крушельовського, уд/хв					Індекс Робінсона
	ЧСС ₁	ЧСС ₂	ЧСС ₃	ЧСС ₄	ЧСС ₅	
ВД	78,6 ±1,5	135,5 ±1,4	100,4 ±1,6	94,4 ±1,5	78,4 ±1,5	92,0 ±2,7
ПЕ	78,1 ±1,5	133,2 ±1,4	97,9 ±1,4	84,6 ±1,7	77,6 ±1,7	90,2 ±2,3
ПЗЕ	77,0 ±1,4	134,3 ±1,7	91,6 ±1,4	78,2 ±1,4	76,8 ±1,5	87,8 ±2,4
ЗЕ	75,2 ±1,4	128,9 ±1,7	94,4 ±1,4	75,0 ±1,7	75,1 ±1,6	84,4 ±2,1
ВД/ПЕ	t=0,23	t=1,16	t=1,13	t=4,33	t=0,35	t=0,51
ПЕ/ПЗЕ	t=0,53	t=0,5	t=3,18	t=2,54	t=0,35	t=0,75
ПЗЕ/ЗЕ	t=0,97	t=2,23	t=1,41	t=1,45	t=0,77	t=1,12
Різниця, достовірність між ВД/ЗЕ	-4,3% t=1,6, p≥0,05	-4,9% t=3,0 p≤0,01	-6,0% t=2,83 p≤0,05	-20,5% t=6,4, p≤0,001	-4,2% t=1,50	-8,3% t=2,23 p≤0,05

Примітка: ЧСС₁- стан спокою, ЧСС₂ – після навантаження ЧСС₃ – 1 хв відновлення; ЧСС₄ - 2 хв відновлення; ЧСС₅– 3 хв відновлення

З таблиці 3.2 видно, що на різних етапах обстеження нами отримано різні середні показники функціонального стану серцево-судинної системи. Показники частоти серцевих скорочень, які визначалися у пробі Мартіне-Крушельовського ми вимірювали 5 разів. Спочатку розглянемо отримані результати частоти серцевих скорочень у стані спокою на різних етапах річного циклу підготовки юних утопістів 12-14 років. Середньостатистичні дані ЧСС у стані спокою ($ЧСС_1$) нами було показано у таблиці 3.1. та на рисунку 3.1.

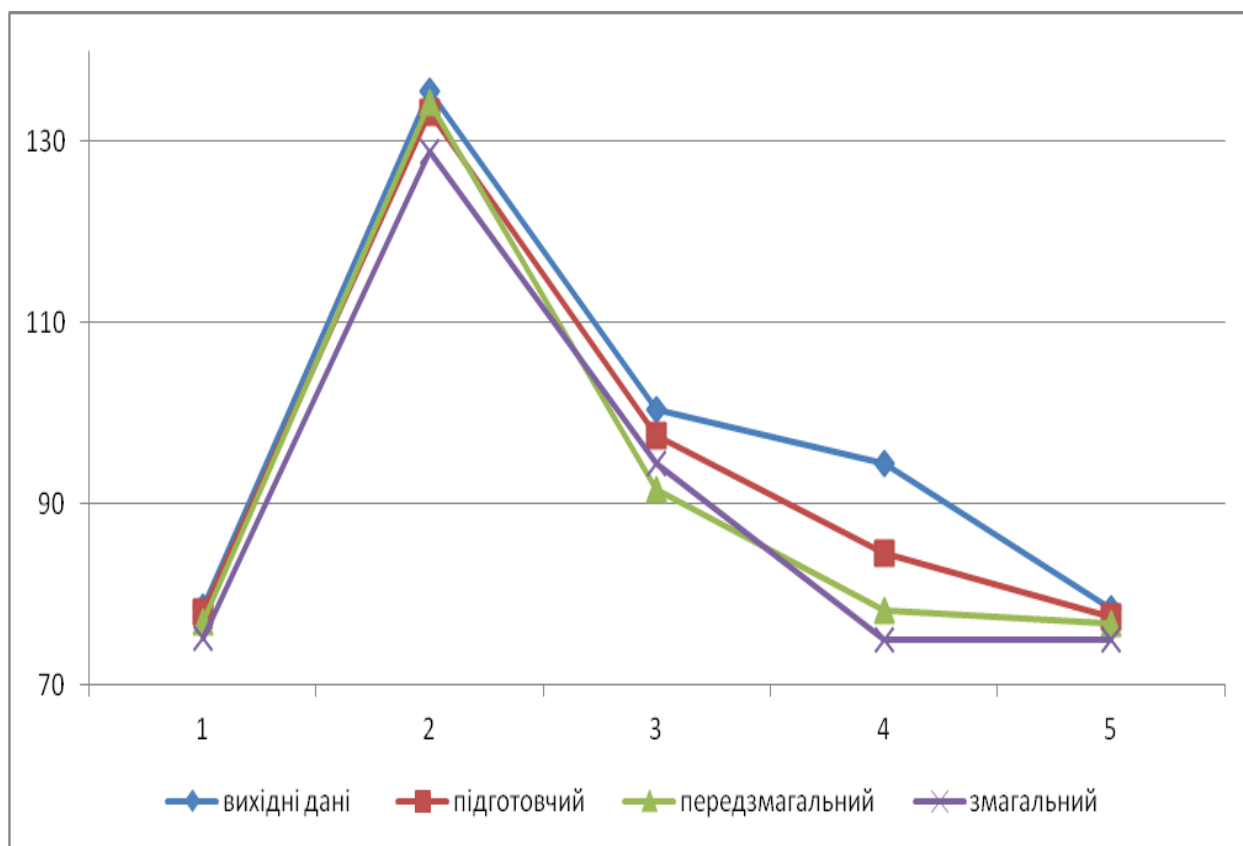


Рисунок 3.1. Динаміка показників ЧСС при виконанні проби Мартіне-Крушельовського

*Примітка: $ЧСС_1$ - стан спокою, $ЧСС_2$ - після навантаження
 $ЧСС_3$ - 1 хв відновлення; $ЧСС_4$ - 2 хв відновлення; $ЧСС_5$ - 3 хв відновлення*

Стосовно показника частоти серцевих скорочень після 20 присідань ($ЧСС_2$) можна сказати, що як і припускалося відбувається зростання показників порівняно з станом спокою, що є природною реакцією серцево-судинної системи на дане фізичне навантаження. А у динаміці протягом

етапів тренувань, ми бачимо, що показник ЧСС₂ дещо знизився під час підготовчого етапу порівняно з аналогічним показником стану спокою, далі незначне його зростання під час передзмагального етапу обстеження, і знову його зниження на етапі основних змагань.

Середньогруповий показник на початку дослідження (вихідні дані) становив $135,5 \pm 1,4$ уд./хв, дещо нижчі показники ЧСС після навантаження у підготовчому періоді тренувань і становив $133,2 \pm 1,4$ уд./хв ($t=1,16$, $p \geq 0,05$, показник нижче на 1,7%). Під час перед змагального етапу тренувань середній показник вже становив $134,3 \pm 1,7$ уд./хв (збільшення показника на 0,8%, вірогідність різниці - $t=0,5$, $p \geq 0,05$).

Далі ми відмічаємо достовірно нижчий показник ЧСС на етапі основних змагань віднов середнього показника перед змагального етапу підготовки, і становив він $128,9 \pm 1,7$ уд./хв і був він найнижчим із показників у всій динаміці протягом річного циклу підготовки.

Тобто можна стверджувати, що за весь період тренувань реакція серцево-судинної системи на дане навантаження проявляла менш різко, що свідчить про ймовірну адаптацію цієї системи до 20 присідань проби Мартіне-Крушельовського та тренувальних навантажень футболістів вцілому.

За весь період циклу показник ЧСС₂ знизився на 4,3%, а середні значення першого і останнього етапів обстеження між собою вірогідно відрізнялися $t=3,0$, $p \leq 0,01$.

Далі ми аналізували динаміку показників ЧСС під час 1, 2, 3 хвилин відновлення на різних етапах річного циклу у юних футболістів, яка вцілому підтверджує думки вчених, що за цей період після подібного навантаження показники ЧСС здатні повністю відновитися, а у нашому випадку й, навіть і за дві хвилини після навантаження на певних етапах річного циклу підготовки юних футболістів 12-14 років.

Результати показано у таблиці 3.2, з яких видно, що ми отримали різні середньостатистичні показники частоти серцевих скорочень після періоду

відновлення на різних етапах підготовки. Розглянемо спочатку як змінилися показники ЧСС на момент 1 хв відновлення. Найбільш інтенсивніше (але ще доки не повністю) відновилися показники ЧСС під час перед змагального етапу підготовки, і становили $91,6 \pm 1,4$ уд./хв (на $42,7$ уд./хв менше, ніж відразу після навантаження), і цей показник виявився найнижчим серед даних різних етапів обстеження.

На інших етапах обстеження показник ЧСС₃ відносно показника ЧСС₂ знижувався на $35,1$ уд./хв. на початку досліджень, до величини $100,4 \pm 1,6$ уд./хв., на $35,3$ уд./хв – під час підготовчого етапу до $97,9 \pm 1,4$ уд./хв., на $34,5$ уд./хв. під час етапу основних змагань до $94,4 \pm 1,4$ уд./хв.

Вцілому від початку досліджень до етапу основних змагань у річному циклі підготовки показник ЧСС₃ функціональної проби Мартіне-Крушельовського знизився з $100,4 \pm 1,6$ уд./хв до $94,4 \pm 1,4$ уд./хв на $6,0\%$ ($t=2,83$, $p \leq 0,05$), хоча ми відмічало, що найнижчий показник ЧСС₃ спостерігався під час передзмагального періоду підготовки.

До речі і середні показники ЧСС₃ цього етапу вірогідно відрізнялися від показників, який ми отримали на попередньому етапі ($t=3,18$, $p \leq 0,05$) (Табл.3.2.).

На наступних хвилинах відновлення ми також спостерігаємо зниження показників частоти серцевих скорочень протягом річного циклу підготовки юних футболістів. Найбільш повно на 2 хвилини відновлення ми спостерігаємо лише на етапі основних змагань.

В цей період показник в середньому становив $75,0 \pm 1,7$ уд./хв, що на $19,4$ уд./хв нижче, ніж після першої хвилини відновлення. Також слід відмітити майже повне відновлення за дві хвилини після передзмагального етапу до величини $78,2 \pm 1,4$ уд./хв. (на $13,4$ уд./хв. нижче відносно першої хвилини відновлення).

Під час підготовчого етапу та етапу вихідних даних показники ЧСС₄ ще не повернулися до даних ЧСС стану спокою, що потребує додаткового часу на відновлення, а саме третьої хвилини. У випадку перед змагального

етапу та етапу основних змагань подібної необхідності вже майже не було.

На час початку експерименту показник ЧСС₄ (дві хвилини відновлення) становив $94,4 \pm 1,5$ уд./хв, що на $6,0$ уд./хв нижче, ніж після першої хвилини відновлення.

Більш інтенсивно порівняно з цим етапом обстеження відновлюється показник частоти серцевих скорочень на другій хвилині під час підготовчого етапу. Так, цей середній показник складав $84,6 \pm 1,7$ уд./хв, що на $13,3$ уд./хв нижче, ніж під час першої хвилини відновлення (Табл. 3.2., Рис. 3.1.).

Статистична обробка отриманих результатів показала суттєві відмінності між середньогруповими показниками підготовчого періоду відносно вихідних даних ($t=4,33$, $p \leq 0,01$), передзмагального етапу відносно підготовчого етапу ($t=2,54$, $p \leq 0,05$).

Ну, і в цілому достовірні різниці виявилися між показниками етапу основних змагань і вихідного рівня, тобто за весь період річного циклу підготовки ($t=6,4$, $p \leq 0,001$).

І останнє дослідження частоти серцевих скорочень ми здійснювалося після трьох хвилин відновлення юними футболістами 12-14 років після 20 присідань при виконанні проби Мартіне-Крушельовського.

Можна відмітити, що на всіх етапах річного циклу підготовки ми відмічаємо повне відновлення показників частоти серцевих скорочень, що підтверджується науковими відомостями щодо цього явища.

Тобто фізично здоровому організму, а у нашому випадку підлітків, які займаються футболом достатньо 2-3 хвилин на відновлення показників частоти серцевих скорочень на дозоване навантаження.

Середні значення на різних етапах річного циклу підготовки становили в межах від $75,1 \pm 1,6$ уд/хв. до $78,4 \pm 1,5$ уд/хв. (Табл.3.2., Рис.3.1.).

Крім методики Мартіне-Крушельовського для діагностики стану серцево-судинної системи нами був використаний індекс Робінсона, який містив в собі дані частоти серцевих скорочень та артеріального тиску юних

футболістів. Отримані раніше дані ЧСС Та АТ сист. в стані спокою були підставлені до формули і визначався індекс Робінсона. Середньостатистичні дані індексу показані в таблиці 3.2. та на рисунку 3.2.

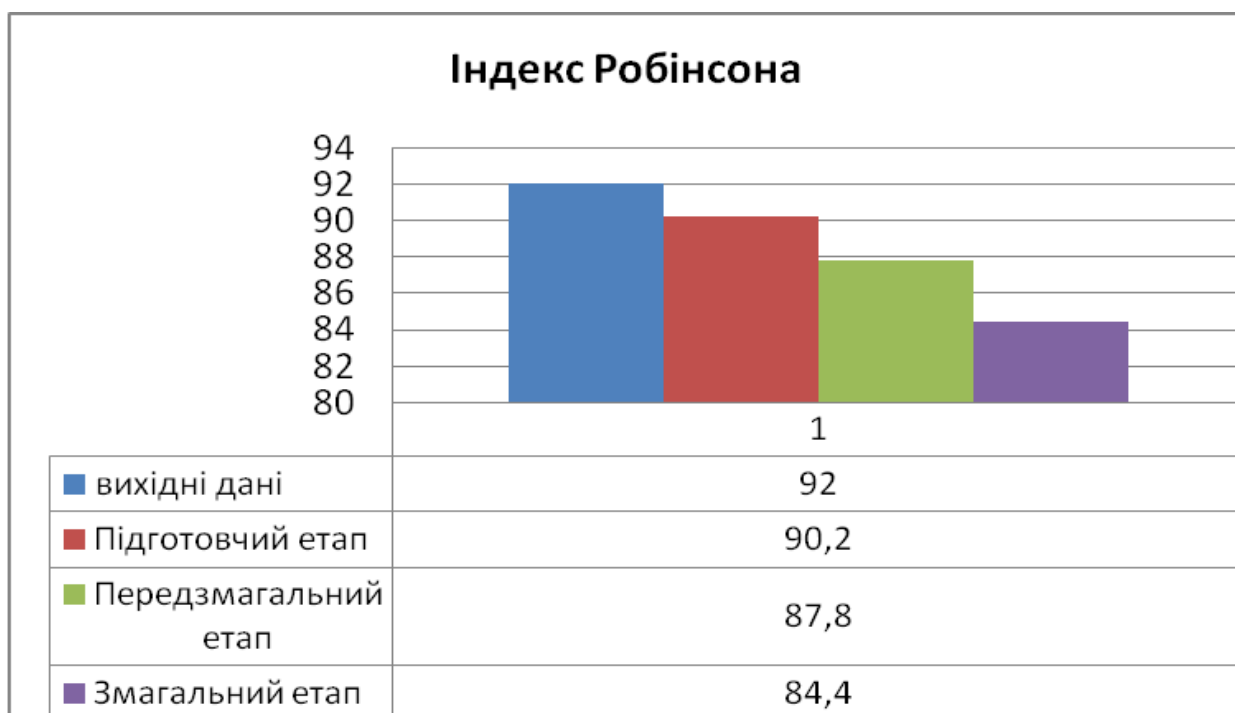


Рис. 3.2. Показники індексу Робінсона учнів з різним рівнем фізичної підготовленості

З даних таблиці видно, що, як і передбачалося виходячи з даних ЧСС і АТсист., кращий показник виявився під час змагального та передзмагального етапів підготовки юних футболістів, відповідно - $84,4 \pm 2,1$ % та $87,8 \pm 2,4$ %.

На початку нашого дослідження, коли юні футболісти розпочинали тренувальних процес після перехідного етапу минулого річного циклу показник індексу Робінсона виявився найгіршим становив $92,0 \pm 2,7$ %, тоді як під час підготовчого етапу середній показник індексу Робінсона складав $90,2 \pm 2,3$ уд/хв.

Статистичний аналіз отриманих результатів середніх показників різних етапів річного циклу підготовки відносно один до одного не дозволяє нам стверджувати про достовірність різниць між ними ($t=0,51-1,12$, $p \geq 0,05$).

Достовірна різниця виявилася лише у випадку порівняння середнього

значення початку річного циклу підготовки юних футболістів із середнім показником змагального етапу підготовки ($t=2,23$, $p\leq 0,05$) (Таблиця 3.2., Рисунок 3.2.).

3.2. Динаміка показників дихальної системи у юних футболістів 12-14 років у річному циклі підготовки

Далі розглянемо динаміку показників функціонального стану дихальної системи у юних футболістів 12-14 років на різних етапах річного циклу підготовки. Для оцінки дихальної системи ми використали показники життєвої ємності легень (ЖЄЛ), проби Штанге, Розенталя та індексу Скібінської. Визначальними показниками для проб й індексів були дані ЖЄЛ, час затримки дихання, і показник частоти серцевих скорочень (індексу Скібінської).

Результати дослідження нами представлено у таблиці 3.3.

Із даних видно, що на різних етапах обстеження нами отримано різні середні показники функціонального стану дихальної системи.

Стосовно показника життєвої ємності легень можна відмітити, середні значення відповідають віковим критеріях фізичного розвитку її значення. Крім цього слід відмітити, що починаючи від початку річного циклу підготовки спостерігається зростання показника ЖЄЛ, з кожним наступним етапом підготовки. Так, середній показник ЖЄЛ на початку нашого дослідження становив 2340 ± 21 мл, далі на етапі підготовчого періоду показник ЖЄЛ підвищився на 2,1% і становив вже 2390 ± 18 мл, але різниці були не вірогідними ($t=1,81$, $p\geq 0,05$).

Під час передзмагального етапу тренувань середній показник вже становив 2440 ± 22 уд./хв (збільшення показника на 2,1 %, достовірність різниці становила $t=1,76$, $p\geq 0,05$). Далі ми відмічаємо достовірно вищий показник ЖЄЛ на етапі основних змагань відносно середнього показника передзмагального етапу підготовки, і становив він 2480 ± 20 уд./хв і був він найвищим із показників у всій динаміці протягом річного циклу підготовки.

Таблиця 3.3.

Динаміка показників дихальної системи у юних футболістів 12-14 років у річному циклі підготовки

Показники	Вихідні дані (ВД)	Підготовчий етап	Перезмагальний етап	Змагальний етап	Різниця, достовірність між ВД та змагальним етапом
ЖЄЛ в спокої, мл	2340 ±21	2390 ±18	2440 ±22	2480 ±20	
Різниця; достовірність	+2,1% ; t=1,81, p≥0,05		+2,1%; t=1,76, p≥0,05	+1,6%; t=2,02, p≤0,05	+6,0%; t=4,82, p≤0,01
Проба Штанге, в спокої, с	47,1 ±2,4	46,8 ±2,1	54,0 ±2,0	53,2 ±2,1	
Різниця; достовірність	-0,6%; t=0,09, p≥0,05		+15,3%; t=2,48, p≤0,05	-1,5%; t=0,27, p≥0,05	+12,9%; t=2,07, p≤0,05
Проба Розенталя, в спокої, мл	182,0 ±5,1	176,3 ±5,9	174,9 ±6,5	164,9 ±5,6	
Різниця; достовірність	-3,1%; t=0,73, p≥0,05		-3,9%; t=0,16, p≥0,05	-5,7%; t=1,18, p≥0,05	-9,4%; t=2,28, p≤0,05
Індекс Скібінської, в спокої, ум.од.	14,1 ±0,6	14,3 ±0,5	17,1 ±0,6	17,5 ±0,6	
Різниця; достовірність	+1,4%; t=0,26, p≥0,05		+19,6%; t=3,59, p≤0,01	+2,3%; t=0,47, p≥0,05	+24,1%; t=4,04, p≤0,01

Тобто можна стверджувати, що за весь період тренувань динаміка показників дихальної системи, як і у попередньому підрозділі роботи ми вказували і про реагування системи кровообігу на дане навантаження. І за весь період циклу тренувань показник ЖЄЛ підвищився на 6,0%, а середні значення першого і останнього етапів обстеження між собою достовірно

відрізнялися $t=4,82$, $p \leq 0,01$ (Табл.3.3., Рис.3.3.).

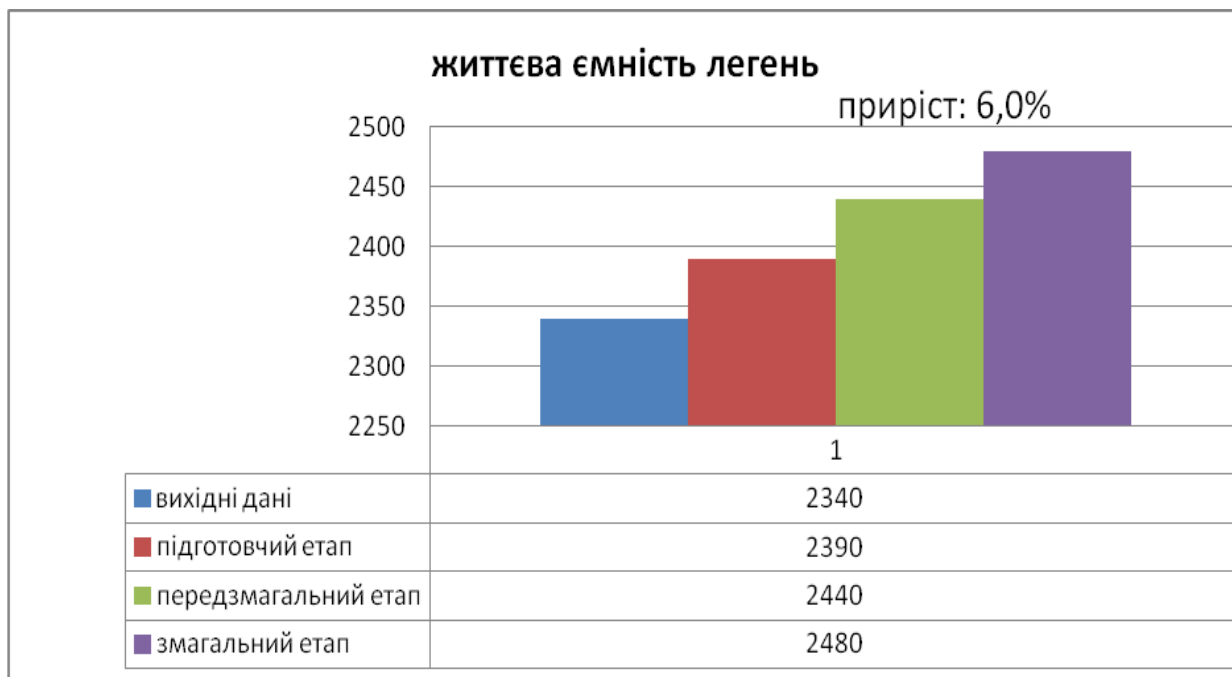


Рисунок 3.3. Динаміка показників ЖЄЛ у футболістів 12-14 років на різних етапах річного циклу підготовки

Далі ми аналізували динаміку показників проби Штанге на різних етапах річного циклу у юних футболістів, яка в цілому підтверджує думки вчених, що за цей період відбувається лише позитивна вікова динаміка зростання показників, а й під впливом систематичних занять футболом підлітків 12-14 років.

Результати показано у таблиці 3.3, з яких видно, що ми отримали різні середньостатистичні показники проби Штанге на різних етапах річного циклу підготовки.

Розглянемо як змінилися показники затримки дихання. Варто відмітити, що у випадку із затримкою дихання на вдиху, не спостерігається лінійної залежності зростання показників, як у випадку із життєвою ємністю легень.

Зокрема, під час підготовчого етапу у юних футболістів 12-14 років, показники проби Штанге становив, навіть, нижче за показник початку експерименту, а далі відбулося збільшення часу, який обстежувані

витрачали на затримку дихання, з подальшим зменшенням часу затримки на етапі основних змагань.

Середні значення показника затримки дихання у юних футболістів на початку експерименту становили $47,1 \pm 2,4$ с, тоді як під час підготовчого етапу - $46,8 \pm 2,1$ с, що на 0,6% нижче попереднього значення (Табл.3.3., Рис.3.4.).

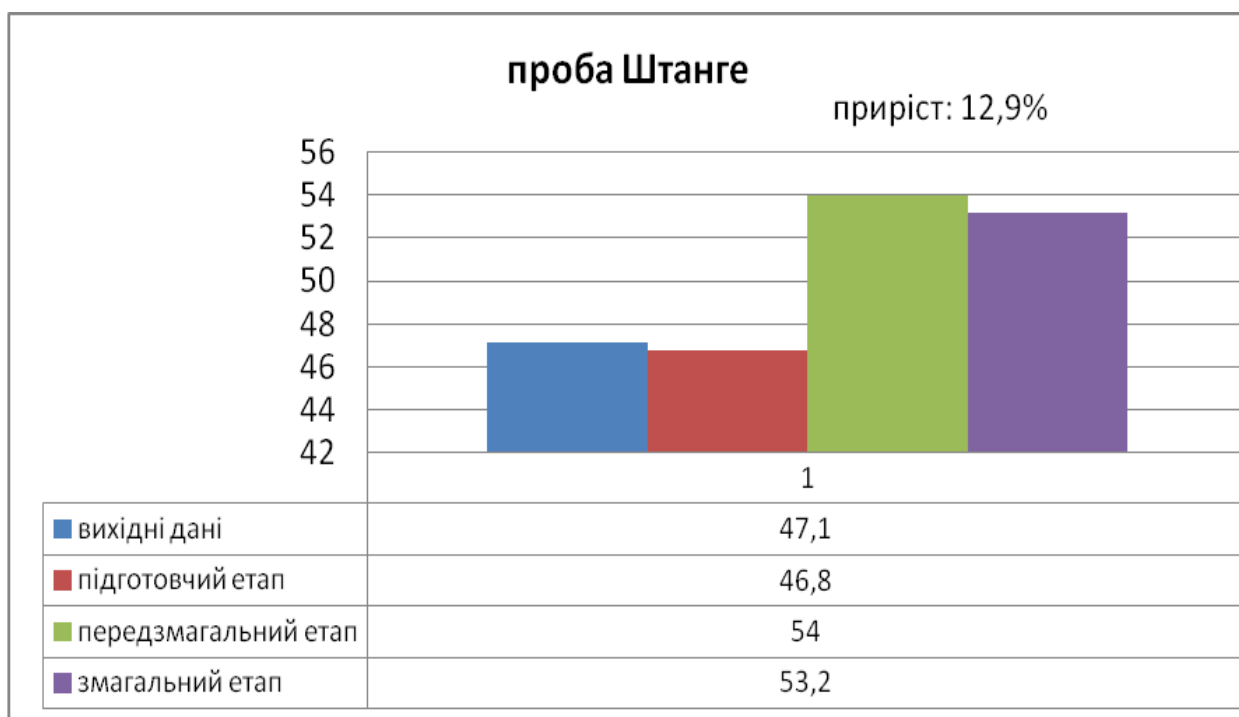


Рисунок 3.4. Динаміка показників проби Штанге у футболістів 12-14 років на різних етапах річного циклу підготовки

Найбільш інтенсивніше позитивно змінювалися показники затримки дихання з настанням перед змагального етапу та етапу основних змагань у групі юних футболістів, хоча, як ми відмітити раніше дані змагального етапу підготовки, виявилися дещо нижчими за показник перед змагального етапу річного циклу підготовки.

Так, середній показник затримки дихання на передзмагальному етапі на 15,3% виявився вищим за аналогічний показник, що ми отримали на підготовчому етапі річного циклу, і складав $54,0 \pm 2,0$ с.

Достовірність різниці між середніми показниками цих двох етапів складала $t=2,48$, $p \leq 0,05$.

Отже, можна відмітити, що в цілому за весь період проведення дослідження, тобто протягом річного циклу підготовки юних футболістів показник затримки дихання підвищився на 12,9 %, при цьому середні значення крайніх етапів дослідження виявилися достовірно вірогідними ($t=2,07$, $p\leq 0,05$).

Наступним проаналізуємо динаміку показників проби Розенталя, що являла собою п'ятикратне вимірювання життєвої ємності легенів, а також її мінімальних, максимальних значень та різниці між ними. І показник різниці ((Δ ЖЄЛ) і визначав кількісну характеристику проби Розенталя. Результати отриманих значень проби Розенталя показано у таблиці 3.3.

Із даних видно, що з проходженням кожного етапу спостерігається позитивна динаміка покращення показника проби Розенталя, що зменшення показника (чим нижчий у кількісному плані показник, тим вищий рівень функціонального стану дихальної системи у спортсменів).

Зокрема, на початку досліджень середній показник проби Розенталя становив $182,0\pm 5,1$ мл, далі вже під час підготовчого етапу підготовки ми спостерігаємо покращення (зниження) показника проби Розенталя на 3,1%, що в середньому складає $176,3\pm 5,9$ мл, хоча отримані дані між собою вірогідно не відрізнялися ($t=0,73$, $p\geq 0,05$).

У подальшу, тобто на етапі перед змагальному середній показник цієї проби вже складав $174,9\pm 6,5$ мл, що на 3,9% покращився відносно аналогічного показника попереднього етапу підготовки ($t=0,16$, $p\geq 0,05$).

Вже під час етапу основних змагань ми спостерігаємо найбільш кращим показник проби Розенталя у юних футболістів 12-14 років відносно даних попередніх етапів підготовки, який на 5,7% покращився відносно даних передзмагального етапу підготовки ($t=1,18$, $p\geq 0,05$) та на 9,4% відносно початку дослідження ($t=2,28$, $p\leq 0,05$).

В цілому можемо відмітити, що як абсолютні показники життєвої ємності легень за період різних етапів підготовки покращилися, так і значення ЖЄЛ при п'ятикратному вимірюванні, при цьому мінімальне

значення все менше відрізнялося від максимального.

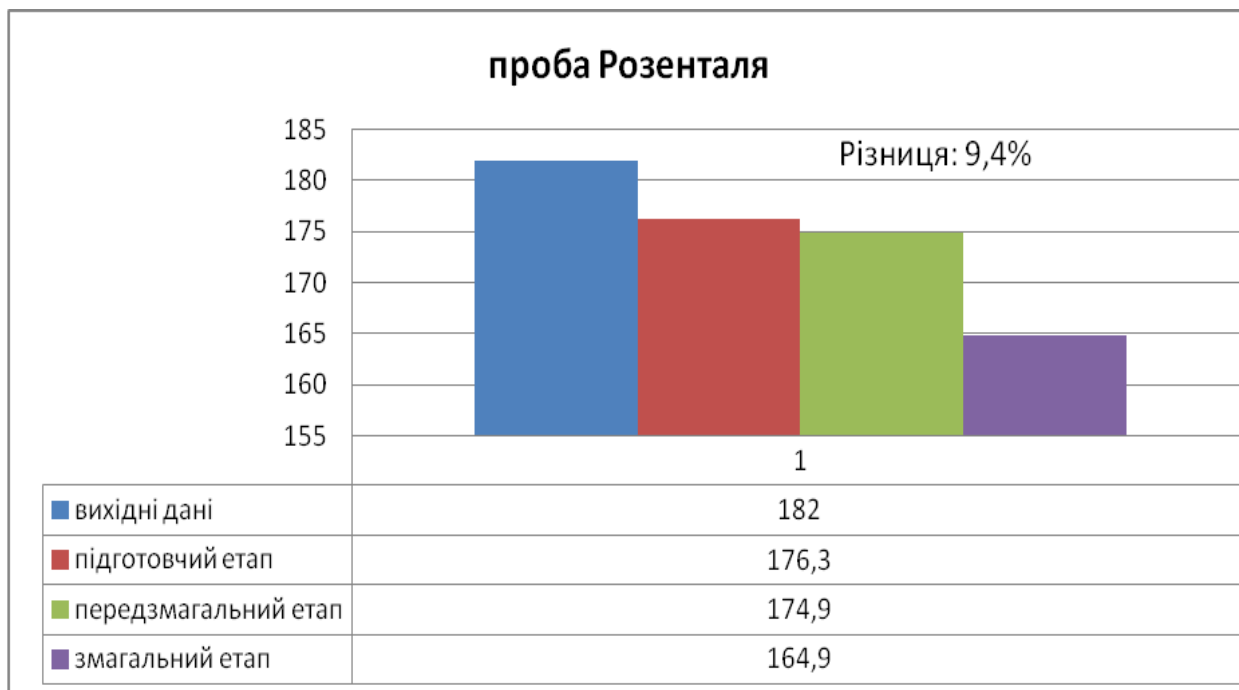


Рисунок 3.5. Динаміка показників проби Розенталя у футболістів 12-14 років на різних етапах річного циклу підготовки

І останній показник функціонального стану дихальної системи, який ми використовували у діагностиці кардіореспіраторної системи у юних футболістів 12-14 років на різних етапах річного циклу це індекс Скібінської. Дані представлено у таблиці 3.3., а також і на рисунку 3.6.

Згідно критеріїв оцінювання, чим вище значення індексу, тим вищий рівень функціонування дихальної системи.

Тому з даних таблиці чітко видно, що з кожним етапом тренувальних занять при підготовці до змагань відбувалася адаптація дихальної системи до навантажень, що проявляється вищими показниками індексу Скібінської, особливо під час перед змагального етапу та етапу основних змагань.

Так, на початку нашого експерименту середній показник індексу становив $14,1 \pm 0,6$ ум.од., що відповідав середньому рівню згідно встановлених критеріїв оцінювання, на наступному етапі ми спостерігали його зростання на 1,4%, до $14,3 \pm 0,5$ ум.од, хоча різниці виявилися між середніми значеннями не достовірними.

У подальшому вже відмічаємо більш яскраву динаміку зростання показників одразу після закінчення підготовчого етапу дослідження, що характеризувало відносно вищий рівень готовності дихальної системи до спортивних тренувань та участі у змагальній діяльності.

Зокрема, під час перед змагального етапу середній показник юних футболістів 12-14 років відносно показника підготовчого етапу підвищився на 19,6% до $17,1 \pm 0,6$ ум.од. При цьому статистична обробка отриманих даних дозволяє нам стверджувати, що різниці виявилися достовірними ($t=3,59$, $p \leq 0,01$).

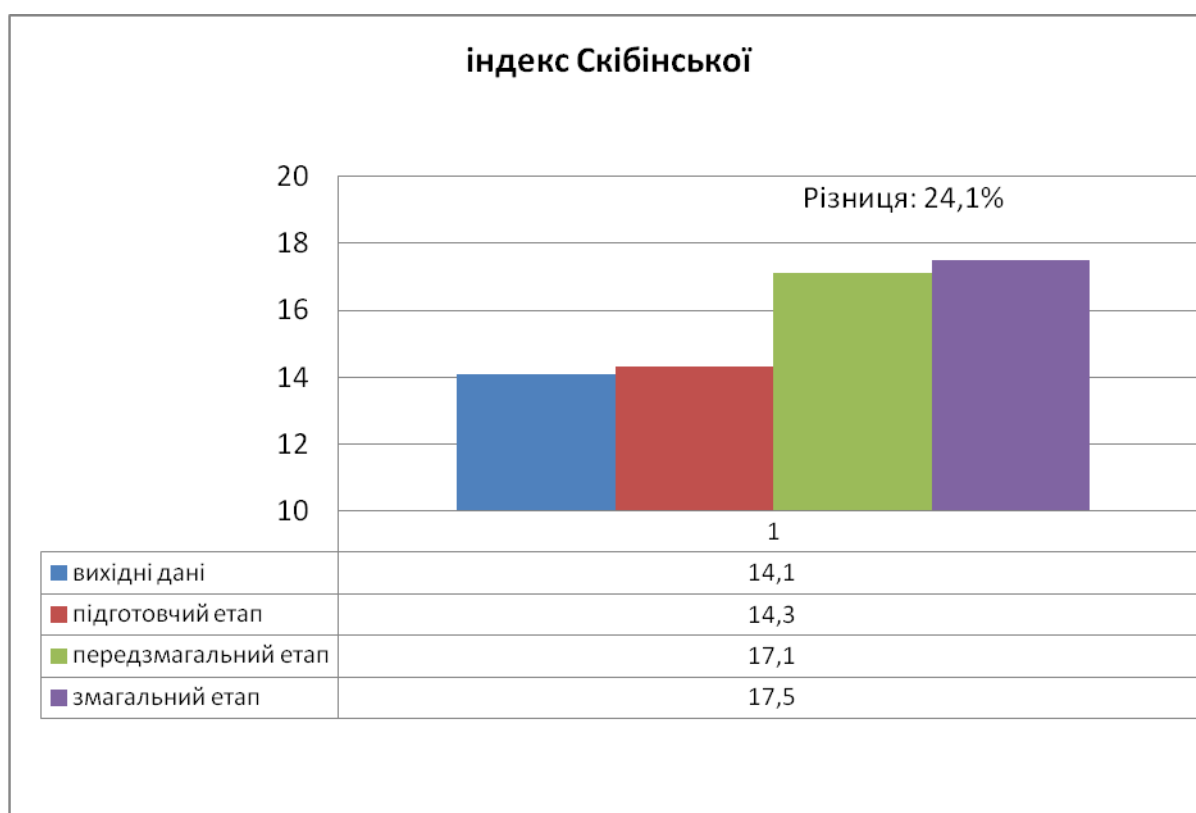


Рисунок 3.6. Динаміка показників індексу Скібінської у футболістів 12-14 років на різних етапах річного циклу підготовки

Найвищих значень індекс Скібінської у наших обстежуваних футболістів досягає під час етапу основних змагань, так середні значення індексу тут становлять вже $17,5 \pm 0,6$ ум.од., що виявилось вищим за аналогічний показник предзмагального етапу на 2, 3%, хоча різниці були не достовірними, а також на 24,1% відносно початку експериментального

дослідження, тобто вихідних даних. Показник достовірності статистичних даних етапу основних змагань і початкового етапу у річному циклі підготовки виявився високим і становив $t=4,04$, $p \leq 0,01$ (Табл.3.3.).

Отже, можна стверджувати, що систематичні заняття футболом дозволили нам виявити позитивну динаміку за всіма показниками дихальної системи на різних етапах річного циклу підготовки.

ВИСНОВКИ

1. Під час систематичних цілеспрямованих фізичних навантажень у футболі в юних спортсменів спостерігається налагодження роботи серцево-судинної системи, а також з системою дихання й з іншими функціональними системами організму, економізація у роботі різних систем у стані спокою, і під час виконання стандартного фізичного навантаження. Подібні адаптаційні зміни у кардіореспіраторній системі свідчать про розширення функціональних можливостей всього організму спортсменів, а з іншого – це дозволяє об'єктивно оцінювати їх готовність до виконання й перенесення великих фізичних навантажень.

2. Встановлено, що у річному циклі підготовки юних футболістів відбувається позитивна у динаміці показників ЧСС та артеріального тиску починаючи з початку дослідження і закінчуючи загальним етапом циклу підготовки. Після проведення проби Мартіне-Крушельовського з'ясовано, що на всіх етапах річного циклу підготовки спостерігається відносно нижчі показники реакції серцево-судинної системи на дозоване навантаження на більш пізніх етапах річного циклу, і більш повне відновлення показників ЧСС вже наприкінці другої хвилини під час змагального та передзмагального етапів річного циклу підготовки.

Простежується з кожним етапом річного циклу чітка тенденція до зниження показників індексу Робінсона, що є результатом адаптації серцево-судинної системи юних футболістів 12-14 років в процесі систематичних занять спортом.

3. Виявлено позитивну динаміку покращення показників функціонального стану дихальної системи у юних футболістів під час річного циклу підготовки, що чітко спостерігається при аналізі за даними життєвої ємності легень (на 6,0%), затримки дихання на вдиху під час виконання проби Штанге (на 12,9%), різниці між максимальним та мінімальним значенням життєвої ємності легень під час виконання проби Розенталя (на 9,4%), індексу Скібінської (на 24,1%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдула А.Б., Лебедев С.І. Порівняльний аналіз показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості за програмою ДЮСШ юних футболістів 10–12 річного віку. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*. 2017. Вип. 3 (84). С. 4–9.
2. Авраменко Є. Контроль і оцінка фізичної підготовленості футболістів 12-13 років : кваліфікаційна робота магістра спеціальності. Івано-Франківськ, 2022. 57 с.
https://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/16706/Avramenko_ffvs_2022.pdf?sequence=1
3. Будзин В.Р. Удосконалення навчально-тренувального процесу футболісток у підготовчому періоді з урахуванням фаз ОМЦ : *Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата наук з фіз. виховання і спорту: спец. 24.00.01 «Олімпійський та професійний спорт»*. Львів, 2009. 20 с.
4. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта. К.: Олимпийская литература, 2002. 296 с.
5. Гаркуша С.В. Методи математичної статистики в педагогічних дослідженнях. Навчально-методичний посібник для аспірантів. Чернігів. 2019. 72 с.
6. Голяка С.К., Глухов І.Г. Фізіологічні основи фізичної культури і спорту. Метод. рекомендації. Херсон: Вид-во ПП. Вишемирський В.С., 2019. 84 с.
7. Голяка С.К., Спринь О.Б., Левченчук О. Дослідження впливу секційних занять футболу на фізичну підготовленість учнів середнього шкільного віку. *Журнал «Перспективи та інновації науки» (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*. № 1(19) 2023. С.77-85.
8. Гречин Н., Дробот К., Ложичев О. Динаміка функціональних показників кардіо-респіраторної системи футболістів віком 12-14 років у

річному циклі підготовки. *Пріоритетні напрями розвитку фізичної культури, спорту та рекреації* : зб. матеріалів I Всеукр. наук. конф., 25 жовтня 2024 р. / голов. ред. І. Г. Глухов. Івано-Франківськ : ХДУ, 2024. С40-42.

9. Карпа І. Я. Структура фізичної підготовленості кваліфікованих футболістів на етапі підготовки до вищих досягнень. *Педагогіка, психологія та медико-біол. пробл. фіз.вих. і спорту*. 2011. № 9. С. 53–56.

10. Карпа І. Я. Характерні особливості процесу підготовки юних футболістів різних вікових груп. Лекція.
<https://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/29364/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%204-%D0%B9%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%A2%D1%96%D0%9C%D0%9E%D0%92%D0%A1%20%D1%82%D0%B0%20%D0%A1%D0%9F%D0%92%201-%D0%B9%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80.pdf>

11. Келлер В. С., Платонов В. М. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів. Львів : Українська Спорт. Асоціація, 1993. 269 с.

12. Костюкевич В.М. Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації: Навч. посібник. Вінниця: «Планер», 2007. 273 с.

13. Костюкевич В. М. Теорія і методика спортивної підготовки (на прикладі командних ігрових видів спорту). Навчальний посібник / В. М. Костюкевич – Вінниця: Планер, 2014 – 616 с.

14. Костюкевич В.М., Шевчик Л.М., Соколькова О.Г. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті. Вінниця: тов «Ніоан-лтд», 2015. 256 с.

15. Коцан І. Я., Швайко С. Є., Дмитроца О. Р. Вікова фізіологія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Луцьк : Вежа-Друк, 2013. 376 с.

16. Круцевич Т.Ю., Воробйов М.І., Безверхня Г.В. Контроль у фізичному дітей, підлітків і молоді : навч. посібник. К. : Олімпійська

література, 2011. 224 с.

17. Круцевич Т.Ю. Теорія та методика фізичного виховання. К.Олімп.література, 2007. 568с.

18. Кузін Є.Ю. Особливості керування розвитком рухових якостей футболістів 12-14 років на етапі базової підготовки. *Кваліфікаційна робота магістра*. Запоріжжя, ЗНУ, 2020. 50 с.
<https://dspace.znu.edu.ua/jspui/bitstream/12345/3577/1/%D0%9A%D1%83%D0%B7%D0%B8%D0%BD.pdf>

19. Кузюк Л. Г., Ігнатова Т. Б., Маковкіна Ю. А. Стан резервних можливостей організму дітей віком 6–17 років за показниками функціональних проб кардіореспіраторної системи. *Перинатологія і педиатрія*. 2010. № 1 (41). С. 56–61.

20. Лебедев С.І., Тюрін О.Ю. Вплив тренувального процесу за програмою дитячо-юнацької середньої школи на психофізіологічні якості футболістів 10–12 років. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2016. № 1 (51). С. 38–42.

21. Лісенчук Г. А. Теоретико-методичні основи керування підготовкою футболістів : автореф. дис...д-ра наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01 Нац. ун-т фізичного виховання і спорту України. Київ, 2004. 34 с.

22. Лісенчук Г., Попов О., Хоменко О. Структура фізичної підготовленості футболістів. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. № 3. 2013. С. 21– 23.

23. Максименко І.Г. Теоретико-методичні основи багаторічної підготовки юних спортсменів у спортивних іграх: *Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора наук з фіз. виховання і спорту: спец. 24.00.01 «Олімпійський та професійний спорт»*. К., 2010. 44 с.

24. Максименко І.Г. Оцінка ефективності підходів до побудови етапу спеціалізованої базової підготовки у спортивних іграх. *Педагогіка,*

психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2010. №4. С 84-86.

25. Маліков М. В. Фізіологія фізичних вправ : [посібник]. Запоріжжя: ЗДУ, 2003. 113 с.

26. Маліков М.В., Сватъєв А.В., Богдановська Н.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: ЗДУ, 2006. 227 с.

27. Назар П.С., Шевченко О.О., Гусєв Т.П. Медико-біологічні основи фізичної культури і спорту. К.: Олімпійська література, 2013. 328 с.

28. Ніколаєнко В. В., Балан Б. А. Практичні аспекти вдосконалення тренувальної діяльності та системи проведення змагань на етапі підготовки до вищих досягнень у футболі. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2013. № 2. С. 23–27.

29. Ніколаєнко В. В. Шляхи вдосконалення організації змагань у дитячо-юнацькому футболі. *Молодіжний науковий вісник (фізичне виховання і спорт)*. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк, 2013. Вип. 12. С. 76–85.

30. Піднебесна К. Особливості центрального кровообігу юних спортсменів при фізичному навантаженні. *Спортивний вісник. Придніпров'я*. 2007. №3-4. С.204-207.

31. Пшебильські В. Комплексний контроль у системі багаторічної підготовки футболістів дитячого та юнацького віку: *Автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. вих. і спорту*. – К., 1998. – 29 с.

32. Ріпак І. Футбол: навч. посіб. Львів: Ліга-Прес, 2010. 224 с.

33. Рожок Є.О. Удосконалення функціональної підготовки футболістів 16-17 років різних амплуа. *Кваліфікаційна робота другого магістерського рівня*. Хмельницький: ХНУ, 2021. 66 с.
<https://elar.khmnmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b0fafbc2-0d34-4fd2-94f9-01a6dcb334af/content>

34. Свистун Ю., Гурінович Х., Чорнобай І., Веселовська Л., Дуда О. Оцінка функціонального стану футболістів 13–14 років у змагальному періоді. *Молода спортивна наука України*. 2008. Вип. 12. Т. 4. С. 200–204.

35. Свистун Ю.Д., Трач В.М., Чорнобай І.М., Заліско С.В. Взаємозв'язок фізичної підготовленості та функціонального стану серцево-судинної системи юних футболістів 14–16 років. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 1. С. 74–78.

36. Сітнікова Н.С. Оцінка фізичної підготовленості і функціонального стану організму у системі медико-біологічного контролю. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2010. №1. С.61-63.

37. Соломонко В.В., Лісенчук Г.А., Соломонко О.В. Футбол. Підручник для студентів вищих учбових закладів фізичного виховання і спорту. 2-е видання. К.: Олімпійська література, 2005. 296 с.

38. Собко С., Воропай С., Собко Н., Гавришко С. Динаміка показників загальної фізичної підготовленості юних футболістів на етапі базової підготовки. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2015. № 2, (30). С. 160–164.

39. Соколова О. В., Сердюк Д. Г. Удосконалення навчально-тренувального процесу футболістів у підготовчому періоді. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. № 2 (2020). С.159-165.

<https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1378824.pdf>

40. Теоретико-методичні основи контролю у фізичному вихованні та спорті: монографія. Костюкевич В.М., Врублевський Є.П., Вознюк Т.В. [та ін.]; за заг. ред. В.М. Костюкевича. Вінниця: ТОВ «Планер», 2017. 191 с.

41. Тянь Т. Функціональна підготовка юних футболістів різних ігрових амплуа на етапі спеціалізованої базової підготовки: *Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. вих. та спорту: [спец.] 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт»*. Дніпропетровський

державний інститут фізичної культури і спорту. Дніпропетровськ 2010. С. 20.

42. Футбол. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. Київ, 2013. 105 с.

43. Холод Д.Ю. Вплив систематичних занять футболом на функціональний стан серцево-судинної системи спортсменів 18-20 років. *Кваліфікаційна робота магістра*. Запоріжжя, 2020. 57 с.
<https://dspace.znu.edu.ua/jspui/bitstream/12345/4641/1/%D0%A5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%20%281%29.pdf>

44. Чеглов М.Є. Диференціація спеціальної підготовки футболістів 14–15 років різного ігрового амплуа. *Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт»*. Суми: СумДУ, 2021 81 с.
https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/86910/1/Cheglov_football.pdf;jsessionid=DA3C4427F614B3FB143B5304204FC1CE

45. Шамардін В.М., Савченко В.Г. Футбол. Дніпропетровськ: Пороги, 1997. 238 с.

46. Шахліна Я.Л., Коган Б.Г., Терещенко Т.О. Спортивна медицина. К.: Олімпійська література, 2018. 424 с.

47. Шкрібтій Ю.М., Костікова С.Д. Удосконалення підготовки спортсменів різної кваліфікації. *Фізична культура, спорт та здоров'я*. Харків, 2015. С. 132–134.