

Міністерство освіти і науки України
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет фізичного виховання і спорту
Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

ПАВЛОВА ІРИНА ЮРІЇВНА

**ОСОБЛИВОСТІ РЕМОДЕЛЮВАННЯ СЕРЦЯ
СПОРТСМЕНІВ ІГРОВИХ ВИДІВ СПОРТУ РІЗНОГО
ВІКУ ТА РІВНЯ ТРЕНОВАНОСТІ**

Спеціальність 227 – Фізична терапія, ерготерапія

Автореферат дипломної роботи
на здобуття кваліфікації магістра

Робота виконана на кафедрі медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації, факультету фізичного виховання і спорту, Чорноморського національного університету імені Петра Могили, Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник

доктор біологічних наук, професор

Кочина Марина Леонідівна, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, завідувач кафедри медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

Рецензент:

кандидат медичних наук, доцент

Кочін О.В., Чорноморський національний університет імені Петра Могили, доцент кафедри медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

Захист відбудеться 26 лютого 2020 р. о 9.00 год. на засіданні екзаменаційної комісії у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили (54003, Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10)

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили (54003, Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10).

Секретар

Т.М. Крайник

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Вплив регулярних занять спортом на організм людини чітко відбивається в морфологічній та функціональній перебудові серця, що було описано Лангом ще 1936р. Вперше збільшення розмірів серця зазначив S. Henschen в 1898 році, при перкусії, розцінивши це як несприятливий вплив спорту на серцеву діяльність. Він же ввів термін "спортивне серце" для позначення патологічних, на його думку, змін стану серця, що розвиваються під впливом фізичних вправ. З тих пір інтерес до цієї проблеми стає дедалі більше, особливо з розвитком технологій і вдосконаленням таких методик як ехокардіографія і стресс-ехокардіографія. Відповідь на питання, що є норма, а що - патологія, до теперішнього часу продовжує бути відкритим. У той же час, своєчасна діагностика патологічних змін серцево-судинної системи в спортивній медицині покликана запобігти інвалідизацію і летальні випадки у спортсменів.

Гіпертрофія лівого шлуночка може бути діагностована на підставі кількох ехокардіографічних критеріїв, починаючи від простого вимірювання товщини стінки лівого шлуночка (ЛШ) і закінчуючи більш складним розрахунком його маси. Зміни серця, безсумнівно, позначаються на його функції, однак роль гіпертрофії в цьому аспекті, вивчена недостатньо.

Інше питання, часто потрапляє в сферу інтересів спортивних лікарів - можливість займатися спортом при наявності будь-якої вродженої патології серця. До таких патологій відносяться, перш за все, вроджені вади, істотно не порушують гемодинаміку в спокої і не потребують хірургічного втручання, проте здатні впливати на функціональні можливості серця при виконанні фізичних навантажень.

В останні роки з'явилися нові дані про можливість займатися спортом при наявності вроджених вад серця (ВПС). Однак, точки зору на ці питання значно розходяться. З одного боку, надмірно «Строгий» підхід різко обмежує фізичну активність осіб, які могли б цілком безпечно досягти високих спортивних результатів, а з іншого - своєчасна діагностика патологічних змін серцево-судинної системи у спортсменів здатна запобігти інвалідності і летальні випадки, сприяти збереженню високого функціонального статусу. Додаткову підгрупу становлять малі

структурні аномалії серця, нерідко реєструються у спортсменів, оцінка ролі яких залишається суперечливою.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Робота є фрагментом планової наукової роботи «Розробка та реалізація інноваційних технологій та корекція функціонального стану людини при фізичних навантаженнях в спорті та реабілітації», (№ держ. реєстр. 0117U007145, 2017-2021 рр.).

Мета дослідження: Вивчити особливості структурних і функціональних змін серця спортсменів в хокеї, що виникають внаслідок виконання систематичної комбінованої фізичної навантаження.

Завдання дослідження:

1. Визначити ехокардіографічні особливості та параметри фізіологічного спортивного серця спортсменів в сучасному хокеї.
2. Встановити вплив віку, стажу, ігрового амплуа і рівня майстерності гравців на характер змін серця.
3. Виявити наявність взаємозв'язку ремоделювання серця з параметрами фізичної працездатності і змінами на ЕКГ, обумовленими в ході медичного обстеження.
4. Встановити функціональну і клінічну значимість вродженої патології серця, в тому числі малих аномалій розвитку серця, у спортсменів в ігрових видах спорту.
5. Визначити показання для призначення ехокардіографії з дозованим фізичним навантаженням у хокеїстів високого рівня.

Наукова новизна

Розроблено необхідні методологічні підходи до оцінки ступеня дилатації і гіпертрофії лівого шлуночка у спортсменів. Обґрунтовано необхідність прямого вимірювання маси міокарда лівого шлуночка для розуміння виразності його гіпертрофії. Виявлено відсутність тотожності між товщиною стінки лівого шлуночка і масою міокарда, що дозволяє уникати помилок у визначенні типу ремоделювання лівого шлуночка. Доведено можливість індексації розмірів серця за площею поверхні тіла у спортсменів в зв'язку з відсутністю у них надлишкової жирової маси.

Вперше вивчені анатоμο-фізіологічні параметри серця за даними ехокардіографії в зіставленні з даними функціонального навантажувального

тестування у висококваліфікованих хокеїстів. Визначено максимальні межі порожнини лівого шлуночка не більше 61мм, подальше збільшення якого не супроводжується поліпшенням функціональних можливостей.

Вперше вивчена необхідність і ефективність проведення ехокардіографії з дозованим фізичним навантаженням для вирішення питання про допуск до занять спортом при наявності малих аномалій та вроджених вад серця. Показано, що при більшості вродженої патології серця не настає погіршення гемодинамічних показників, що дозволяє допустити таких спортсменів до занять. Однак при цілому ряді патологій (таких як клапанні стенози, недостатності, шунти) ехокардіографія з дозованим фізичним навантаженням здатна виявити ті порушення, які відсутні в спокої.

Теоретична значимість роботи

Теоретична значимість дослідження полягає в розширенні уявлень про особливості ремоделювання серця у спортсменів на різних етапах спортивної майстерності як результаті професійної адаптації в хокеї. Виявлено фактори, що визначають гіпертрофію і дилатацію спортивного серця, а також його функціональний стан.

Практична значимість роботи

Визначено нормативні кордону розмірів серця у спортсменів високого рівня і підлітків, що дозволяє своєчасно оцінити адекватність впливу тренувального процесу на кардіологічні показники і вчасно виявити їх несприятливі відхилення.

На основі отриманих даних розроблені алгоритми діагностики стану здоров'я і фізичної працездатності спортсменів в аспекті функціонування їх серцево-судинної системи. При наявності вродженої патології. Розроблено алгоритм оцінки ремоделювання серця та функціонального стану гравців в індивідуальному режимі, що дозволяє вибирати подальшу тактику поглибленого медичного обстеження і корекцію обсягу і інтенсивності тренувальних вправ, а також оцінювати перспективу і можливості спортсменів щодо їх участі в змаганнях.

Методологія і методи дослідження

Робота являє собою дослідження, виконане з урахуванням етичних норм, в якому взяли участь спортсмени та особи, систематично не займаються спортом.

Вивчали фізичну підготовленість, а також стаж і кваліфікацію спортсменів. Фізичну підготовленість оцінювали за рівнем фізичного розвитку і функціонального стану. Для оцінки функціонального стану використовували методики навантажувального і функціонального тестування.

Для підтвердження достовірності результатів використовували методи математичної статистики. Ступінь достовірності результатів заснована на достатній кількості спостережень, біофізичних досліджень і підтверджена статистичними методами.

Особистий внесок здобувача полягає у виборі наукової проблематики, обґрунтуванні її актуальності, в теоретичній розробці й обґрунтуванні основних ідей і положень дослідження, в організації та проведенні комплексних досліджень, у відборі та апробації методів дослідження, в удосконаленні системи фізичної реабілітації, у роботі з хокеїстами за запропонованою програмою, кількісному та якісному аналізу отриманих результатів, узагальненні отриманих даних роботи, формулюванні висновків.

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (118) та практичних рекомендацій. Загальний обсяг дипломної роботи складає 67 сторінок, вона містить 14 таблиць, 4 рисунка.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі розкрито актуальність теми магістерської роботи, наведено зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету та завдання, предмет та об'єкт, методи та інформаційну базу дослідження, представлено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, апробацію результатів дослідження, а також подано структуру роботи.

У першому розділі «**Огляд літературних джерел**» проведено теоретичний аналіз і узагальнення вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури з проблеми наукового дослідження, розглянуто сучасні підходи до розуміння поняття «ремоделювання», розроблене для пацієнтів з ішемічною хворобою серця, артеріальною гіпертензією або аортальним стенозом. Представлені дані свідчать про необхідність впровадження системного підходу до фізичної реабілітації спортсменів

в процесі багаторічної підготовки. Однак значна кількість робіт присвячена діагностиці ремоделювання ЛШ, яка дозволяє розпізнавати ознаки перебудови серця на ранніх стадіях їх розвитку.

У другому розділі «**Методи та організація дослідження**» обґрунтовано й описано методи дослідження, відповідно до мети і завдань роботи, описано організацію та контингент досліджуваних. В роботі було використано такі методи дослідження:

1. Клінічна оцінка стану спортсмена з аналізом частоти серцевих скорочень (ЧСС) і артеріального тиску на різних етапах дослідження.
2. Біоімпедансометричний аналіз складу тіла.
3. Електрокардіографія в спокої, в процесі навантажувальних проб і в перші 5 хвилин відновного періоду.
4. Максимальний навантажувальний тест з використанням газоаналізу (ергоспірометрія) в режимі реального часу, в тому числі в перші 5 хвилин відновлення особам старше 15 років.
5. Ехокардіографія в спокої і в процесі навантажувального тесту (ЕхоКГ + дозоване фізичне навантаження).

Всього було обстежено 1005 осіб у віці від 12 до 36 років, які були розділені на наступні групи:

Група дорослих хокеїстів - 209 дорослих хокеїстів (у віці від 18 до 35 років), середній вік $21,9 \pm 3,62$ років. Увійшли спортсмени мають розряд майстра спорту, майстра спорту міжнародного класу, кандидати в майстри спорту з хокею, що мають стаж гри в хокей не менше 5 років.

Залежно від рівня майстерності спортсмени з цієї групи були розділені на 2 підгрупи: I підгрупа КХЛ (78 спортсменів) - хокеїсти, які грають в континентальній хокейній лізі (КХЛ) не менше двох років, майстри спорту міжнародного класу. Сюди не увійшли гравці, які пройшли трансфер в КХЛ, але в подальшому поверталися в молодіжну лігу або зіграли не більше 1 сезону в КХЛ.

Дані спортсмени були здатні здійснювати високошвидкісну гру на рівні міжнародних стандартів, оскільки континентальна хокейна ліга - це відкрита міжнародна хокейна ліга.

Контрольну групу (КГ) - здорових добровольців склали 78 осіб, чоловічої статі, віком (у віці від 18 до 36 років) середній вік $21,85 \pm 4,30$ років, що не займаються професійним спортом з високими навантаженнями (II, III, B, C групи за класифікацією Mitchel), або займаються фітнесом або спортом з групи 1A (за класифікацією Мітчела Додаток 1) - з низько інтенсивними статичними і динамічними навантаженнями (боулінг, більярд, шахи та ін.).

Група хокеїстів підлітків - склали 718 підлітків хокеїстів (у віці від 12 до 17 років), в середньому $15,3 \pm 1,2$ років, дані яких використовувалися для оцінки вікової динаміки розмірів серця.

Всі діти і підлітки були членами професійних клубів, успішно виконували тренувальні навантаження і виступали на різних змаганнях. Тривалість занять спортом становила $9,2 \pm 2,3$ років, а кількість тренувальних годин - $10,5 \pm 6,8$ години в тиждень.

У третьому розділі «**Результати дослідження**» представлено результати впровадження системи фізичної реабілітації спортсменів на різних етапах підготовки з оцінкою та аналізом динаміки функціональних показників у основних та контрольних групах.

Оскільки як показники ехокардіографії, так і ергоспірометрії перераховуються на площу поверхні тіла, необхідно зіставити параметри тіла і гемодинаміки в різних групах.

Група дорослих хокеїстів високого рівня достовірно відрізнялася від контрольної групи не так часто серцевих скорочень в спокої і нижчими цифрами як систолічного, так і діастолічного артеріального тиску, що говорить про економізацію роботи серця у спортсменів високого рівня в порівнянні зі здоров'ям не спортсменами.

Для обох спостережень середні величини достовірно перевищували значення в контрольній групі ($p < 0,05$). ТМЖПд була більше 12 мм в 21 (10,0%) випадку, причому 13 (16,7%) були з підгрупи КХЛ, а 8 (6,1%) - з ВХЛ ($p < 0,05$). ТЗСЛЖд перевищувала популяційні значення (> 11 мм) в 32 (15,3%) випадках. Однак лише у 2 спортсменів (0,9%) вона була більше 12 мм.

Результати ЕхоКГ у дорослих хокеїстів в різних підгрупах (КХЛ і ВХЛ) відображені в таблиці 1.

Морфологічні параметри серця у спортсменів з різних підгруп достовірно розрізнялися за всіма параметрами, крім ТМЖПДс, КСР ЛШ, ТЗСЛЖс. Так, КДР ПШ і КДР ЛШ достовірно були більше в підгрупі КХЛ, поряд з діастолічними значеннями ТМЖП і ТЗСЛЖ, що призвело до достовірно більшого як абсолютному, так і індексувати значенням.

Таблиця 1

Морфологічні характеристики серця у хокеїстів високого рівня в різних підгрупах за даними ЕхоКГ (М ± SD).

Параметри	I, КХЛ (n = 78)	II, ВХЛ (n = 131)
Звичайно-діастолічний розмір правого шлуночка (КДР ПШ), мм	35,5 ± 2,4	31,3 ± 3,7 *
Товщина міжшлуночкової перегородки в діастолу (ТМЖПд), мм	11,4 ± 1,1	10,7 ± 1,2 *
Товщина міжшлуночкової перегородки в систолу (ТМЖПс), мм	13,0 ± 1,3	13,2 ± 1,8
Звичайно-діастолічний розмір лівого шлуночка (КДР ЛШ), мм	56,7 ± 3,8	53,9 ± 4,2 *
Кінцево-систолічний розмір лівого шлуночка (КСР ЛШ), мм	37,4 ± 3,4	36,8 ± 3,9
Товщина задньої стінки лівого шлуночка в діастолу (ТЗСЛЖд), мм	10,2 ± 0,9	9,3 ± 1,2 *
Товщина задньої стінки лівого шлуночка в систолу (ТЗСЛЖс), мм	13,0 ± 1,2	12,9 ± 1,7
Маса міокарда (ММ), г	290,0 ± 56,5	249,9 ± 51,9 *
Індекс маси міокарда (ММ / ППТ), г / м ²	138,8 ± 22,4	122,0 ± 21,3 *
Відносна товщина стінок в діастолу (ОТСд)	0,36 ± 0,03	0,34 ± 0,05 *
Відносна товщина стінок в систолу (ОТСС)	0,43 ± 0,04	0,48 ± 0,07 *
Діаметр лівого передсердя, мм	37,4 ± 4,9	33,9 ± 4,2 *

Морфологічні параметри серця у спортсменів з різних підгруп достовірно розрізнялися за всіма параметрами, крім ТМЖПдс, КСР ЛШ, ТЗСЛЖс. Так, КДР ПШ і КДР ЛШ достовірно були більше в підгрупі КХЛ, поряд з діастолічними значеннями ТМЖП і ТЗСЛЖ, що призвело до достовірно більшого як абсолютному, так і індексувати значенням ММЛШ в підгрупі КХЛ. Відносна систолічна і діастолічна товщина стінок лівого шлуночка також були достовірно більше в підгрупі КХЛ, що свідчить про вплив стажу і віку на морфологічну перебудову лівого шлуночка.

Цікавим є той факт, що амплітуда систоло-діастолічним коливань ТЗСЛЖ і ТМЖП була нижче в підгрупі КХЛ ($1,8 \pm 1,2$ і $1,6 \pm 1,1$ мм), ніж в ВХЛ ($3,6 \pm 1,6$ і $3,3 \pm 1,7$ мм) ($p < 0,0001$), що може бути проявом більш «спокійним» роботи серця при наявності збільшеного ударного викиду вже в спокої у хокеїстів більш високого рівня.

Тільки у одного спортсмена з підгрупи ВХЛ значення МЖПд склало 16мм, що може бути характерно для гіпертрофічної кардіоміопатії.

У підгрупі КХЛ значення кінцево-діастолічного розміру лівого шлуночка мали великий розкид: від 46 до 66 мм, при цьому середнє значення склало $56,7 \pm 3,8$ мм. У підгрупі ВХЛ середній кінцеводіастолічний розмір лівого шлуночка був менше - $53,9 \pm 4,2$ мм ($p < 0,05$), а розкид значень від 42 до 64мм. Зазначені розміри істотно (в середньому на 14%, $p < 0,05$) перевищували розміри в контрольній групі (таблиця 1.).

Так, як збільшений діаметр лівого шлуночка нерідко асоціюються з дилатаційною кардіоміопатією (ДКМП), становить інтерес наступне клінічне спостереження спортсмена з підгрупи КХЛ, мав КДР ЛШ 66 мм.

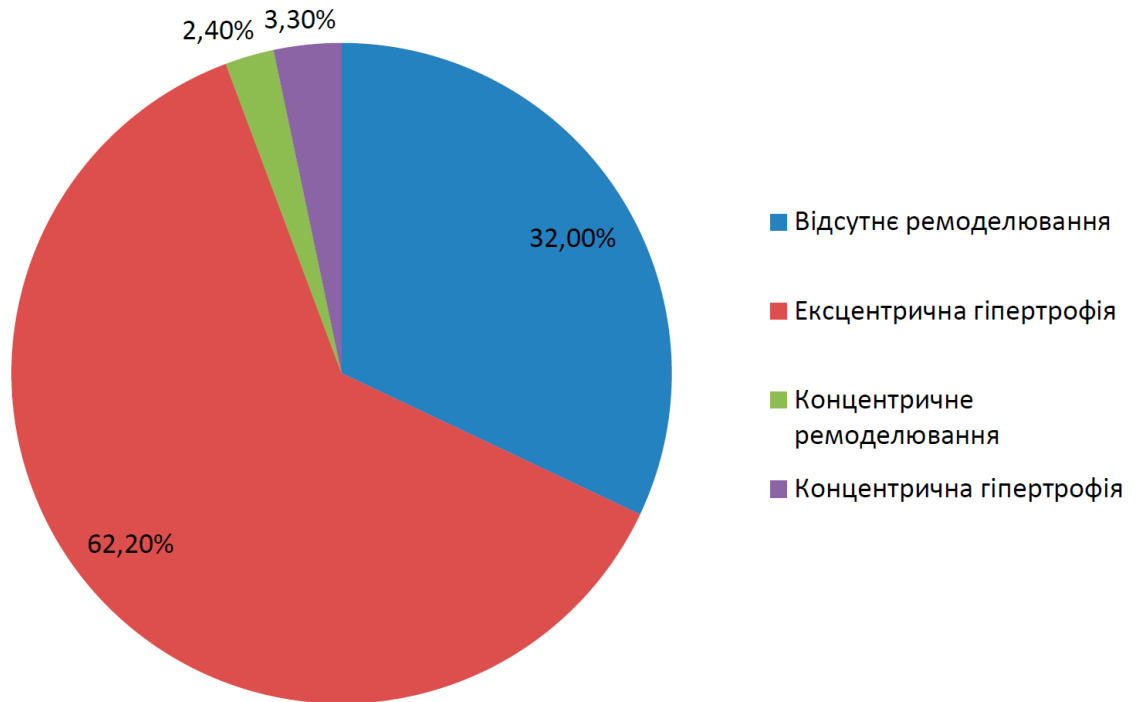


Рис. 1. Типи ремоделювання міокарда лівого шлуночка у дорослих хокеїстів (209 хокеїстів).

ВИСНОВКИ

1. У 62,2% випадків варіантом ремоделювання міокарда лівого шлуночка у професійних хокеїстів є ексцентрична гіпертрофія лівого шлуночка, при цьому її частота зростає в міру зростання майстерності і не залежить від амплуа гравців. Концентрична гіпертрофія і концентричне ремоделювання лівого шлуночка зустрічається в 3,3% випадків і 2,4% відповідно. Нормальна геометрія лівого шлуночка зустрічається в 32,0% випадків і її частка зменшується в міру зростання майстерності. Не виявлено будь-яких зв'язків між частотою або видом спортивного ремоделювання серця і наявністю змін на ЕКГ.

2. За результатами ехокардіографії хокеїсти найвищого рівня майстерності, що грають в континентальній хокейній лізі характеризуються значно більшою індексованою масою міокарда лівого шлуночка ($128,3 \pm 23,1 \text{ г / м}^2$) в порівнянні з популяційними нормами, що супроводжується великими аеробними можливостями, збільшенням максимального споживання кисню і максимальною виконуваною навантаженням в тесті.

3. Частота дилатації лівого шлуночка у хокеїстів високого рівня перевищує популяційні норми 60 мм або 31 мм / м^2 , зустрічається в 9,5% випадків і не

супроводжується додатковим збільшенням функціональних можливостей спортсменів.

4. Процеси формування спортивного серця за рахунок гіпертрофії і дилатації лівого шлуночка починаються у відносно ранньому віці, до 14 років, і тривають протягом усього активного періоду занять спортом, починаючи з 16-17 років призводить до значущого збільшення індексу маси міокарда лівого шлуночка в порівнянні з популяційних нормами. Істотний вплив спортивного стажу на розміри лівого шлуночка починається з рівня 19,5 років, коли частота виникнення ексцентричної гіпертрофії збільшується в 5,4 разів, а дилатації лівого шлуночка, що перевищує 60 мм, - в 3,0 рази.

5. Вроджена структурна патологія серця у спортсменів до якої відносять малі аномалії розвитку серця (МАРС) і вроджені пороки серця (ВПС) без істотного порушення кровообігу (відкрите овальне вікно, двостулковий аортальний клапан, розширення кореня аорти, помірна мітральна і легенева регургітація, незначний легеневий і аортальний стеноз) зустрічалися в нашому дослідженні в 16,5% випадків і вимагали індивідуальної оцінки впливу на гемодинаміку, однак серед них тільки в 24,18% випадків виникала необхідність у обмеженні тренувального процесу, що склало 3,99% від загального числа обстежених хокеїстів. Серед дорослих хокеїстів високого рівня КХЛ і ВХЛ дана патологія була виявлена в 13,9% випадків, а зміни умов тренувального режиму треба було всього в 1 випадку, що склало 0,47%.

6. Серед спортсменів з патологією аортального клапана стенозом або недостатністю, а також з дилатацією кореня аорти яких в нашому дослідженні було 49 (5,28%), за результатами ехокардіографії з дозованим фізичним навантаженням в 69,38% випадків були не допущені до занять спортом і потребували спостереженні кардіолога. Таким чином, при даних патологіях для вирішення питання про заняття спортом необхідно обов'язкове проведення ехокардіографії з дозованим фізичним навантаженням.

АНОТАЦІЇ

Павлова І. Ю. Особливості ремоделювання серця спортсменів ігрових видів спорту різного віку та рівня тренуваності – На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття кваліфікації магістра за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2020.

Магістерська робота присвячена питанню ,що полягає в розширенні уявлень про особливості ремоделювання серця у спортсменів на різних етапах спортивної майстерності як результаті професійної адаптації в хокеї. Виявлено фактори, що визначають гіпертрофію і дилатацію спортивного серця, а також його функціональний стан.

На основі отриманих даних розроблені алгоритми діагностики стану здоров'я і фізичної працездатності спортсменів в аспекті функціонування їх серцево-судинної системи. При наявності вродженої патології. Розроблено алгоритм оцінки ремоделювання серця та функціонального стану гравців в індивідуальному режимі, що дозволяє вибирати подальшу тактику поглибленого медичного обстеження і корекцію обсягу і інтенсивності тренувальних вправ, а також оцінювати перспективу і можливості спортсменів щодо їх участі в змаганнях.

Ключові слова: система фізичної реабілітації, спортсмени, ремоделювання серця спортсменів

Pavlova I.Y. Features of heart remodeling of sportsmen of various kinds of sports and level of training - On the rights of the manuscript.

Master's degree work in specialty 227 «Physical therapy, ergotherapy». – Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2020.

The master's thesis is devoted to the issue of expanding ideas about the features of heart remodeling in athletes at different stages of sportsmanship as a result of professional adaptation in hockey. The factors that determine the hypertrophy and dilatation of the sports heart as well as its functional state have been identified.

Based on the obtained data, algorithms for the diagnosis of health and physical performance of athletes in the aspect of functioning of their cardiovascular system have been developed. In the presence of congenital pathology. An algorithm for evaluation of cardiac remodeling and functional status of players in individual mode is developed, which allows to choose further tactics of in-depth medical examination and correction of

the volume and intensity of training exercises, as well as to evaluate the prospects and opportunities of athletes in their participation in competitions.

Keywords: physical rehabilitation system, athletes, athletic heart remodeling