

*Opportunistic infections often occur atypically, have a combined character. Lung pathology in HIV-infected progresses quickly, pathological process prone to generalization, severe course is fatal.*

**Key words:** HIV infection, polytrauma affected, infectious complications.

*Рецензент: д.мед.н. Танасієнко П.В.*

*Стаття надійшла до редакції 8.06.2015 р.*

*Соловйов Олексій Станіславович - к.мед.н., ст.наук.сп. ДЗ Українського науково-практичного центру екстреної медичної допомоги та медицини катастроф МОЗ України; +38 044 518-57-08*

© Стефаненко І.С., Прокопенко С.В., Кириченко І.М.

УДК: 612.14:796.071.2-053.67

**Стефаненко І.С., Прокопенко С.В., Кириченко І.М.**

Вінницький національний медичний університет імені М.І.Пирогова, науково-дослідний центр (вул. Пирогова 56, м. Вінниця, 21018, Україна)

## ПОРІВНЯННЯ ПОКАЗНИКІВ ТИСКУ В ЛІВИХ І ПРАВИХ ВІДДІЛАХ СЕРЦЯ У СПОРТСМЕНІВ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ І В ОСІБ, ЯКІ РЕГУЛЯРНО НЕ ЗАЙМАЛИСЬ СПОРТОМ

**Резюме.** У спортсменів юнацького віку вивчали показники тиску в порожнинах серця і порівнювали їх з показниками в юнаків, які регулярно не займалися спортом. Встановлено, що більшість показників (81,8 %) у спортсменів значуще не відрізняється від таких у осіб, які регулярно не займалися спортом. Це стосується як загальної групи спортсменів, так і окремих груп спортсменів, розділених за характером тренувальних навантажень і особливостями тілобудови. Крім того, у спортсменів всі показники тиску не перевищують межі загальноприйнятих нормативних показників. Отримані результати говорять про можливість при трактуванні показників тиску в порожнинах серця керуватись, на відміну від оцінки ехокардіографічних та доплерографічних показників, загальноприйнятими нормативними показниками.

**Ключові слова:** спорт, ехокардіографія, соматотип.

### Вступ

Спортивні змагання та тренувальний процес супроводжуються змінами, під час значними, в усіх органах і системах організму спортсмена. Характер змін залежить від індивідуальних можливостей організму та адаптивних процесів, що забезпечують можливість пристосування до значних фізичних навантажень. В свою чергу регулярні фізичні навантаження є засобом підвищення адаптаційних можливостей організму, позитивно впливають на життєдіяльність організму в цілому та його окремих органів і систем [Харченко, 2014].

Одною з основних систем організму, що зазнає перебудови під впливом фізичних навантажень, є серцево-судинна система. Це доведено за допомогою різних методів дослідження, в тому числі за допомогою ехокардіографії. За допомогою цього методу як нами [Стефаненко та ін., 2013; Стефаненко, 2013], так і іншими дослідниками [Марушко и др., 2008; Montero et al., 2007; Pluim et al., 2000; Colan et al., 1985] доведено, що структурно-функціональні показники серця спортсменів відрізняються від таких у осіб, які регулярно не займалися спортом. Крім того, давно встановлено, що характер змін ехокардіографічних показників у спортсменів залежить від виду спортивної діяльності, від того, яке навантаження, статичне або динамічне, переважає під час тренувального процесу [Maron, 1986].

Отримані результати говорять про вплив занять спортом на зміни ехокардіографічних і доплер-ехокардіографічних показників, що необхідно враховувати при обстеженні спортсменів.

Між тим, недостатньо вивчено питання про показники тиску в порожнинах серця у спортсменів та необхідність врахування цих показників при профілактичних оглядах цих контингентів, хоча відомо, що вони впливають на процеси ремоделювання серця при заняттях спортом. Доведено, що однією із причин збільшення товщини стінок лівого шлуночка є підвищення тиску в його порожнині під час фізичних навантажень [Pluim et al., 2000].

Найбільш точним методом визначення тиску в порожнинах серця є катетеризація, але інвазивні методи не підходять для масових профілактичних оглядів. Саме тому найбільш розповсюдженим методом є ехокардіографічний, незважаючи на те, що тиск при цьому визначають не прямим шляхом, а опосередковано.

Робіт, які були б присвячені вивченню показників тиску в порожнинах серця за допомогою ехокардіографії у спортсменів в стані спокою та порівняння цих показників з такими у осіб, що регулярно не займалися спортом, ми не зустрічали.

Метою роботи є визначення показників тиску в порожнинах серця у юнаків-спортсменів і у юнаків, які регулярно не займаються спортом, та встановлення наявності або відсутності статистично значущих відмінностей між цими групами піддослідних.

### Матеріали та методи

Обстежено 149 спортсменів чоловічої статі, юнацького віку (17 - 21 рік) [Ковешников, Никитюк, 1992],

які регулярно інтенсивно займались спортом не менше 2 років, що являється мінімальним строком для формування ознак "спортивного серця" [Макаров, 2010]. За характером тренувальних навантажень спортсмени були розділені на 3 групи згідно класифікації А.Г. Дембо [1988]: 1 група (45 осіб) - ті, що розвивають швидкість і силу; 2 група (70 осіб) - ті, що розвивають вправність, швидкість і силу; 3 група (34 осіб) - ті, що розвивають вправність і швидкість. До 4 групи (контрольної) ввійшло 43 юнаки, які регулярно не займались спортом.

Всім обстеженим проводили антропометричне обстеження відповідно до вказівок В.В.Бунака [Николаев и др., 2005], яке включало визначення тотальних (довжина і маса тіла), обхватних (плеча, передпліччя, гомілки), поперечних (ширина дистальних епіфізів плеча, передпліччя, стегна) розмірів та товщини шкірно-жирових складок (на задній поверхні плеча, під нижнім кутом лопатки, на боці, на гомілці). Для визначення соматотипу застосовували математичну схему J.Carter і V.Heath [1990], яка основана на бальній оцінці трьох компонентів тіла: ендоморфного (характеризує ступінь жировідкладення), мезоморфного (визначає відносний розвиток м'язів та кісткових елементів тіла), екоморфного (визначає відносну витягнутість (лінійність) тіла).

Ультразвукове дослідження серця проводили за рекомендаціями Європейської асоціації ехокардіографії [Lang et al., 2006] на ехокардіографі "Ultramark-9 HDI" (ATL) (США) з частотою датчика 2,5 МГц, в М- і 2D-режимах, з обов'язковим визначенням стандартних ехокардіографічних показників. Доплер-ехокардіографію проводили за допомогою імпульсно-хвильового, постійно-хвильового та кольорового доплерівських режимів з використанням стандартних методик [Вилкенсхоф, Крук, 2008; Рыбакова и др., 2008].

Визначали наступні показники тиску: кінцевий діастолічний тиск у лівому шлуночку (КДТ ЛШ); кінцевий систолічний тиск в лівому шлуночку (КСТ ЛШ); тиск в лівому передсерді (Т ЛП); градієнт тиску між аортою і лівим шлуночком ( $\Delta P_{AK}$ ); тиск в виносному тракті лівого шлуночка ( $\Delta P_{LVOT}$ ); кінцевий діастолічний тиск в правому шлуночку (КДТ ПШ); кінцевий діастолічний тиск в легеневій артерії (КДТ ЛА); кінцевий систолічний тиск в легеневій артерії (КСТ ЛА) (відповідає кінцевому систолічному тиску в правому шлуночку [Вилкенсхоф, Крук, 2008]); середній тиск в легеневій артерії (mid $\Delta P$  ЛА); градієнт тиску між легеневою артерією і правим шлуночком ( $\Delta P_{LA}$ ); тиск в виносному тракті правого шлуночка ( $\Delta P_{RVOT}$ ); градієнт тиску діастолічної регургітації крові з легеневої артерії в правий шлуночок ( $\Delta P_{REGUR}$ ).

Статистичний аналіз проводили за допомогою програмного пакету "STATISTICA 6.1" (належить ВНМУ імені М.І.Пирогова, ліцензійний №BXHR901E246022FA). Аналіз відповідності виду розподілення ознак закону нормального розподілення проводили за допомогою критерію Шапіро-Уїлка. Оскільки ми встановили, що переважна більшість незалежних кількісних величин не мала нор-

мального розподілу, порівняння груп обстежених за кількісними ознаками проводили непараметричним методом з використанням U-критерію Манна-Уїтні. Відмінність між ознаками вважали статистично значущою при  $p < 0,05$ . Показники тиску в порожнинах серця представлені в форматі  $M \pm SD$  ( $SD$  - стандартне квадратичне відхилення) і виражаються в міліметрах ртутного стовпчика (мм. рт. ст.) [Халафян, 2007].

### Результати. Обговорення

При порівнянні показників тиску між загальною групою спортсменів і групою осіб, які регулярно не займались спортом встановлено, що в групі спортсменів показники КСТ ЛА ( $14,04 \pm 5,99$  мм. рт. ст.) та mid $\Delta P$  ЛА ( $10,61 \pm 3,17$  мм. рт. ст.) статистично значуще більші ( $p < 0,05$  для обох показників) порівняно з особами, які регулярно не займались спортом ( $11,89 \pm 4,65$  мм. рт. ст. і  $9,32 \pm 2,17$  мм. рт. ст. відповідно). Для інших показників значущої різниці між цими двома групами не виявлено.

При порівнянні показників тиску першої групи спортсменів з показниками осіб, які регулярно не займались спортом значущої різниці не було встановлено.

При порівнянні показників тиску спортсменів другої групи з показниками осіб, які регулярно не займались спортом, значуща різниця виявлена тільки для КДТ ЛШ ( $p < 0,05$ ), який у спортсменів був меншим ( $5,37 \pm 1,29$  мм. рт. ст. проти  $7,27 \pm 2,24$  мм. рт. ст.).

Цей показник розраховується за формулою:  $1,06 + 15,15 \times (V_A \times T_A) / (V_E \times ET_E)$ , де  $V_A$  - інтегральна швидкість піка А,  $V_E$  - інтегральна швидкість піка Е,  $ET_A$  - час вигнання піка А,  $ET_E$  - час вигнання піка Е [Хурс Е.М., Поддубная А.В., 2010]. В групі спортсменів показник VA значуще менший ( $p < 0,05$ ) порівняно з контрольною групою ( $0,43 \pm 0,09$  м/с проти  $0,49 \pm 0,12$  м/с), для інших показників значущої різниці не виявлено.

При порівнянні показників тиску спортсменів третьої групи і осіб, які регулярно не займались спортом встановлені закономірності, що були характерні і для загальної групи спортсменів, а саме: показники КСТ ЛА ( $15,15 \pm 6,71$  мм. рт. ст.) і mid $\Delta P$  ЛА ( $10,92 \pm 3,17$  мм. рт. ст.) були статистично значуще більші ( $p < 0,05$  для обох показників) порівняно з особами, які регулярно не займались спортом ( $11,89 \pm 4,65$  мм. рт. ст. і  $9,32 \pm 2,17$  мм. рт. ст. відповідно). Для інших показників значущої різниці між цими двома групами не виявлено.

При порівнянні показників тиску між окремими групами спортсменів було встановлено, що у спортсменів першої і другої груп значуще відрізняється лише показник КСТ ЛШ ( $p < 0,05$ ), який в першій групі був меншим і становив  $148,88 \pm 11,81$  мм. рт. ст. порівняно з другою групою, де він дорівнював  $155,06 \pm 15,93$  мм. рт. ст.

При порівнянні показників тиску між спортсменами першої і третьої груп встановлено, що показник КСТ ЛШ в першій групі був значуще менше ( $p < 0,05$ ) ніж в третій ( $148,88 \pm 11,81$  мм. рт. ст. і  $152,91 \pm 12,13$  мм. рт. ст.), а показники  $\Delta P_{RVOT}$  ( $3,08 \pm 0,87$  мм. рт. ст.) і  $\Delta P_{REGUR}$

( $3,4 \pm 1,87$  мм. рт. ст.) в першій групі були значуще більшими ( $p < 0,05$  для обох випадків) порівняно з третьою групою ( $2,61 \pm 0,70$  мм. рт. ст. для  $\Delta P_{\text{РВОТ}}$  та  $2,58 \pm 1,23$  мм. рт. ст. для  $\Delta P_{\text{РЕГУР}}$ ).

При порівнянні показників тиску у спортсменів другої і третьої груп на було виявлено значущої різниці ні для одного з показників.

Після розподілу за соматотипом встановлено, що в загальній групі спортсменів переважають особи з мезоморфним (73 особи) та мезо-ектоморфним (36 осіб) соматотипами. Це 48,9 % та 24,2 % спортсменів відповідно. В контрольній групі мезоморфний соматотип визначався у 9 осіб, які регулярно не займались спортом (20,0 %), а мезо-ектоморфний - у 14 осіб (31,1 %).

При порівнянні показників тиску у спортсменів-мезоморфів та осіб з мезоморфним соматотипом, які регулярно не займались спортом, не встановлено значущої різниці ні для одного з показників.

При порівнянні показників тиску у спортсменів-мезо-ектоморфів та осіб з мезо-ектоморфним соматотипом, які регулярно не займались спортом, встановлено, що значуще відрізняється лише показник КДТ ЛШ ( $p < 0,01$ ). В групі спортсменів він становить  $5,44 \pm 1,53$  мм. рт. ст., а в контрольній групі -  $8,17 \pm 2,19$  мм. рт. ст. Із складових, за допомогою яких визначають КДТ ЛШ, лише показник  $V_A$  в групі спортсменів значуще менший ( $p < 0,001$ ) порівняно з контрольною групою ( $0,44 \pm 0,14$  м/с проти  $0,53 \pm 0,11$  м/с), для інших показників значущої різниці не виявлено.

Серед спортсменів першої групи особи з мезоморфним соматотипом складала 40,0 % від загальної кількості (18 осіб), а з мезо-ектоморфним - 35,6 % (16 осіб). У обстежених мезоморфів не виявлено значущої різниці між спортсменами і групою контролю. У мезо-ектоморфів показник КДТ ЛШ був значуще вищим ( $p < 0,05$ ) в контрольній групі ( $8,17 \pm 2,19$  мм. рт. ст.) порівняно з групою спортсменів ( $5,55 \pm 0,09$  мм. рт. ст.). Із складових, за допомогою яких визначають КДТ ЛШ, в групі спортсменів показник  $V_A$  значуще менший ( $p < 0,01$ ) порівняно з контрольною групою ( $0,43 \pm 0,11$  м/с проти  $0,53 \pm 0,11$  м/с), а показник  $E_A$  - значуще більший ( $p < 0,05$ ) ( $0,92 \pm 0,12$  м/с проти  $0,83 \pm 0,06$  м/с). Для інших показників значущої різниці не виявлено.

Аналогічні результати отримуємо і при порівнянні показників тиску у спортсменів другої групи з показниками осіб, які регулярно не займались спортом. У обстежених мезоморфів не виявлено значущої різниці між спортсменами і групою контролю. У мезо-ектоморфів показник КДТ ЛШ був значуще вищим ( $p < 0,01$ ) в контрольній групі ( $8,17 \pm 2,19$  мм. рт. ст.) порівняно з групою спортсменів ( $4,99 \pm 1,03$  мм. рт. ст.). Із складових, за допомогою яких визначають КДТ ЛШ, в групі спортсменів показник  $V_A$  значуще менший ( $p < 0,001$ ) порівняно з контрольною групою ( $0,38 \pm 0,11$  м/с проти  $0,53 \pm 0,11$  м/с).

### Список літератури

Вилкенсхоф У. Справочник по эхокардиографии / У. Вилкенсхоф, И. Крук.-

М.: Медицинская литература, Дембо А.Г. Врачебный контроль в спорте / А.Г. Дембо.- М.: Медицина, 1988.-

Для інших показників значущої різниці не виявлено.

Для спортсменів третьої групи не виявлено значущої різниці з показниками осіб, які регулярно не займались спортом.

Порівнюючи показники тиску між групами спортсменів встановлено, що у спортсменів-мезоморфів першої групи показник  $\Delta P_{\text{РЕГУР}}$  ( $4,36 \pm 2,20$  мм. рт. ст.) значуще вищий ( $p < 0,01$ ), порівняно з другою групою ( $2,51 \pm 1,18$  мм. рт. ст.).

Між спортсменами-мезоморфами першої і третьої груп а також другої і третьої груп, та між спортсменами-мезо-ектоморфами всіх трьох груп не виявлено значущої різниці між показниками тиску.

Таким чином, на відміну від ехокардіографічних та доплерографічних показників [Марушко и др., 2008; Стефаненко та ін., 2013; Стефаненко, 2013], більшість показників тиску в порожнинах серця у спортсменів значуще не відрізняється від таких у осіб, які регулярно не займались спортом. Крім того, у спортсменів всі отримані нами в результаті дослідження показники тиску не перевищують межі загальноприйнятих нормативних показників [Вилкенсхоф, Крук, 2008; Рыбакова и др., 2008; Хурс, Поддубная, 2010]. Враховуючи вищесказане можна погодитись з висновком про те, що під час ехокардіографічних обстежень спортсменів в стані спокою немає нагальної потреби при визначенні показників тиску в порожнинах серця враховувати характер тренувальних навантажень і будову тіла та розробляти індивідуальні нормативні показники. При трактуванні отриманих результатів можна керуватись загальноприйнятими нормативними показниками.

### Висновки та перспективи подальших розробок

1. При порівнянні показників тиску між загальною групою спортсменів і контрольною групою з осіб, що регулярно не займались спортом, встановлені статистично значущі відмінності лише для двох показників із одинадцяти (18,2%).

2. При розподілі загальної групи спортсменів на підгрупи за характером тренувальних навантажень і порівнянні їх показників з контрольною групою статистично значущі відмінності для двох показників із одинадцяти (18,2%) встановлені лише для спортсменів, що розвивають вправність і швидкість (третья група).

3. Під час профілактичних ехокардіографічних обстежень спортсменів при оцінці тиску в порожнинах серця можна керуватись загальноприйнятими нормативними показниками без урахування характеру спортивних навантажень і соматотипу спортсменів.

Піднята проблематика націлює науковців у подальшому на зміну пріоритетів майбутніх досліджень у рамках піднятого питання.

- 286с.
- Ковешников В.Г. Медицинская антропология /В.Г.Ковешников, Б.А.Никитюк.- К.: Здоров'я. 1992.- 200с.
- Макаров Л.М. Внезапная смерть у молодых спортсменов /Л.М.Макаров //Кардиология.- 2010.- №2.- С.78-83.
- Марушко Ю.В. Состояние сердечно-сосудистой системы у спортсменов ("спортивное сердце") /Ю.В.Марушко, Т.В.Гишак, В.А.Козловский // Спорт. медицина.- 2008.- №2.- С.21-42.
- Методы оценки индивидуально-типологических особенностей физического развития человека: Учеб.-метод. пособие /В.Г.Николаев, Е.П.Шарайкина, Л.В.Синдеева [и др.].- Красноярск: КрасГМА, 2005.- 111с.
- Порівняння доплер-ехокардіографічних показників лівих відділів серця у спортсменів юнацького віку і у осіб, які регулярно не займалися спортом /І.С.Стефаненко, І.В.Гунас, М.П.Костенко [и др.] //Таврический медико-биол. вестник.- 2013.- №1, Ч.2.- С.183-186.
- Рыбакова М.К. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Эхокардиография /М.К.Рыбакова, М.Н.Алехин, В.В.Митьков.- М.: Видар, 2008.- 512с.
- Стефаненко І.С. Доплер-ехокардіографічні показники правих відділів серця у спортсменів юнацького віку та їх порівняння з показниками у осіб, які регулярно не займалися спортом /І.С.Стефаненко //Вісник Вінницького нац. мед. унів.- 2013.- Т.17, №2.- С.320-324.
- Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных /А.А.Халафян.- М.: Бином, 2007.- 508с.
- Харченко В.Г. Адаптаційні можливості організму. Функціональні резерви. /В.Г.Харченко //Матер. X Міжн. науково-практ. конф., присв. 95-річчю утворення кафедри біології і основ здоров'я ДЗ "ПНПУ ім. К.Д.Ушинського": Адаптаційні можливості дітей та молоді.- Одеса, 2014.- С.248-252.
- Хурс Е.М. Эхокардиография в диагностике структурно-функционального состояния и ремоделирования сердца /Е.М.Хурс, А.В.Поддубная // Ультразвуковая и функц. диагностика.- 2010.- №1.- С.89-100.
- Cardiac adaptation to training and decreased training loads in endurance athletes: a systematic review /F.J.C.Montero, P.J.B.Peinado, V.Di Salvo [et al.] // British Medical Bulletin.- 2007.- Vol.84.- P.25-35.
- Carter J.E.L. Somatotyping - development and applications /J.E.L.Carter, B.H.Heath.- Cambridge University Press.- 1990.- 504p.
- Left Ventricular Diastolic Function in Elite Athletes With Physiologic Cardiac Hypertrophy /S.D.Colan, S.P.Sanders, D.E.MacPherson [et al.] //JACC.- 1985.- Vol.6, №3.- P.545-549.
- Maron B.J. Structural Features of the Athlete Heart as Defined by Echocardiography. /B.J.Maron //JACC.- 1986.- Vol.17, №1.- P.190-203.
- Recommendations for chamber quantification /R.M.Lang, M.Bierig, R.B.Devereux [et al.] //European J. of Echocardiography.- 2006.- №7.- P.79-100.
- The Athlete's Heart: A Meta-Analysis of Cardiac Structure and Function /B.M.Pluim, A.H.Zwinderman, A. van der Laarse [et al.] //Circulation.- 2000.- №101.- P.336-344.

**Стефаненко І.С., Прокопенко С.В., Кириченко І.М.**

#### СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДАВЛЕНИЯ В ЛЕВЫХ И ПРАВЫХ ОТДЕЛАХ СЕРДЦА У СПОРТСМЕНОВ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА И У ЛИЦ, КОТОРЫЕ РЕГУЛЯРНО НЕ ЗАНИМАЛИСЬ СПОРТОМ

**Резюме.** У спортсменів юнацького віку вивчали показники тиску в порожнинах серця і порівнювали їх з показниками у юнаків, які регулярно не займалися спортом. Встановлено, що більшість показників (81,8 %) у спортсменів значимо не відрізняється від показників у осіб, які регулярно не займалися спортом. Це стосується як загальної групи спортсменів, так і окремих груп спортсменів, розділених в залежності від характеру тренувальних навантажень і особливостей телоскладу. Крім того, у спортсменів всі показники тиску не перевищують меж, встановлених для загальної групи осіб, які регулярно не займалися спортом. Отримані результати свідчать про можливість при оцінці показників тиску в порожнинах серця ґрунтуватися на оцінці ехокардіографічних і доплерографічних показників, встановлених для загальної групи осіб, які регулярно не займалися спортом.

**Ключевые слова:** спорт, ехокардиография, соматотип.

**Stefanenko I. S., Prokopenko S.V., Kirichenko I.M.**

#### THE PRESSURE INDICATORS IN THE LEFT AND RIGHT HEART COMPARISON AT ATHLETES OF YOUTHFUL AGE AND AT PERSONS WHO DIDN'T PLAY SPORTS REGULARLY

**Summary.** The pressure indicators in cavities of heart were studied at athletes of youthful age and comparison with indicators at young men who didn't play sports regularly was carried out them. It is established that the majority of indicators (81,8%) at athletes significantly doesn't differ from indicators at persons who didn't go in for sports regularly. It connected both with the general group of athletes, and separate groups of the athletes divided depending on character of training loads and features of a constitution. Besides, at athletes all indicators of blood pressure don't exceed border of the standard standard indicators. The received results show the opportunity during studying the indicators of pressure in cavities of heart to be guided, unlike an assessment of echocardiographic and Doppler indicators, the standard indicators.

**Keywords:** sports, echocardiography, somatotype.

**Рецензент:** д.мед.н., професор Гунас І.В.

Стаття надійшла до редакції 27.05.2015 р.

Стефаненко Ігор Степанович - к. мед. н., ст. наук. співроб. науково-дослідного центру ВНМУ ім.М.І.Пирогова; +38 0432 46-55-30

Прокопенко Сергій Васильович - к. мед. н., ст. наук. співроб., завідувач науково-дослідного центру ВНМУ ім.М.І.Пирогова; +38 0432 46-55-30

Кириченко Інна Михайлівна - к. мед. н., ст. наук. співроб. науково-дослідного центру ВНМУ ім.М.І.Пирогова; +38 0432 57-02-53