

© Неханевич О. Б.

УДК 616.12-008:616.126.422:616.126.2-5:796.332-051

Неханевич О. Б.

АНТРОПОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, СТАН ПРОВІДНОЇ СИСТЕМИ СЕРЦЯ ТА ВЕГЕТАТИВНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ У СПОРТСМЕНІВ З АТИПОВО РОЗТАШОВАНИМИ ХОРДАМИ ЛІВОГО ШЛУНОЧКУ

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

(м. Дніпропетровськ)

olegmed@inbox.ru

Дана робота виконувалась у відповідності з планом науково-дослідної теми «Медико-біологічне забезпечення фізичної реабілітації, спортивних та оздоровчих тренувань» (№ державної реєстрації 0113U007653) кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України».

Вступ. Найбільш дискусійним в аспекті профілактики серцево-судинних ускладнень при фізичних тренуваннях залишається питання впливу атипово розташованих хорд (АРХ) на роботу серця, зокрема електрофізіологічні функції, скоротливі механізми та кардіогемодинаміку.

Вперше АРХ були описані W. Turner у 1893 р. за даними аутопсії. Лише з появою та впровадженням в практику ехокардіографії (ЕхоКГ) дослідники отримали можливість достовірної прижиттєвої їх діагностики. Під АРХ сьогодні розуміють фібромускулярні тяжі з включенням клітин провідної системи, що перетинають порожнину шлуночка і не пов'язані з клапанним апаратом серця [6].

Але навіть високоінформативна сучасна медична апаратура не дає однозначних відповідей на запитання походження, розповсюдженості, будови та впливу АРХ на серцеві функції. Так, значно розбігаються дані авторів щодо розповсюдженості АРХ. Частота виявлення додаткових хорд за даними аутопсії коливається від 16 %, а при клінічному дослідженні від 0,5 % до 68 % [4, 8, 11, 12-18]. Також має місце розбіжність в даних розповсюдженості різних форм АРХ: ізольовані АРХ зустрічались у 25,0-59,0 %, в поєднанні із пролапсом мітрального клапану – у 12,0-68,8 %, серединні хорди відмічали у 29 %, верхівкові – у 19 %, поперечні – у 40,2-65,4 %, діагональні – у 28,0-32,3 %, поздовжні – у 7,0-16,5 %, множинні – у 13,5-18,3 % [4, 5, 8, 11].

Клінічно АРХ можуть не проявлятися на протязі всього життя. Це дало підстави ряду клініцистів висловити тезу про відсутність їх впливу на якість та прогноз життя, а також на розвиток захворювань серця [7, 17]. Однак, результати інших досліджень вказали на те, що у хворих на серцеву патологію АРХ зустрічаються значно частіше, ніж в популяції: при ішемічній хворобі

серця у 25,0 % випадків, ділятаційній кардіоміопатії – у 43,0 %, атеросклеротичному і ревматичному ураженні серця – у 38 % [1].

Також відомо, що на клінічні прояви може впливати гістологічна будова АРХ. Так, розділяють фіброзні та фіброзно-м'язові АРХ. У складі сухожилкових струн фіброзного типу судин і кардіоміоцитів немає. В струнах фіброзно-м'язового типу є ділянки м'язових клітин, які володіють «Пуркін'є-подібними» властивостями, тобто є частиною провідникової системи серця [5, 6]. Поєднання АРХ фіброзно-м'язового типу з дією несприятливих факторів (фізичними навантаженнями, психологічним стресом, деякими фармакологічними засобами) може призводити до зриву ритму серця завдяки існуванню додаткових шляхів проведення імпульсу збудження [1, 3, 6]. Іншим механізмом порушення ритму серця при наявності АРХ є гемодинамічний [11]. Він полягає у зміні електрофізіологічних властивостей гладком'язових клітин, які виникають внаслідок деформації хорд турбулентним потоком крові через їх аномальне розташування на шляху притоку чи відтоку крові. Це також може призводити до травмування, фіброзу та розриву АРХ [3]. Атипові хорди, особливо розташовані поперечно, можуть обмежувати рух стінки шлуночків та передсердь, збільшуючи «жорсткість» міокарду, обмежуючи діастолічну функцію шлуночків та негативно впливаючи на толерантність до фізичних навантажень [13].

Дискусію викликає й питання залежності клінічних проявів від топографії розташування АРХ. Доведено клінічне значення поперечно-базальних й множинних хорд, які часто визивають систолічний шум, порушують внутрішньосерцеву гемодинаміку, діастолічну функцію серця та електрокардіографічні ознаки гіпертрофії лівого шлуночка, діагональні АРХ можуть призводити до виникнення серцевих аритмій [2, 13, 18].

При наявності додаткових хорд часто встановлюється синдромом ранньої реполяризації міокарду, що також пояснюється існуванням можливості додаткового проведення імпульсів через провідниковий апарат, що знаходиться в АРХ. [2, 16]. Також відмічалось часте поєднання АРХ з синдромами передзбудження

шлуночків серця, які найчастіше проявлялись у вигляді феноменів WPW та CLC. При цьому найбільш частими були діагонально розташовані атипів струни [8]. Порушення ритму серця при APX найчастіше проявляються у виді шлуночкових екстрасистолій [11]. При цьому поздовжні хорди виявлялись найчастіше (46% випадків), діагональні хорди – у 29%, поперечні – у 25%. Одиничні атипів хорди визивають порушення ритму значно рідше, ніж множинні [11].

Питанням клінічного значення APX останнім часом присвячено багато робіт. Однак, в більшості ці роботи мають описовий характер. Залишаються нерозкритими питання розповсюдженості APX серед спортсменів, їх клінічне значення, відсутній системний підхід до діагностики і прогнозу щодо життя та можливості занять спортивними та оздоровчими фізичними навантаженнями.

Метою роботи було удосконалення лікарського контролю за спортсменами з аномально розташованими хордами лівого шлуночка шляхом встановлення їх впливу на електрофізіологічні функції, скоротливі механізми у серці та стан вегетативної регуляції.

Об'єкт і методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань нами були обстежені 449 осіб віком від 7 до 40 років (середній вік склав $16,0 \pm 6,1$ років), з них 64,8 % чоловіків та 35,2 % жінок. В дослідження включали спортсменів-початківців, які не мали спортивної кваліфікації – 27,2 %, спортсменів II (26,5 %) та I (17,6 %) розрядів, а також спортсменів-професіоналів, збірників обласних і національних команд (кандидатів у майстри спорту (КМС) – 13,8 %, майстрів спорту (МС) – 12,0 %, майстрів спорту міжнародного класу (МСМК) – 2,9 %). За спортивною спеціалізацією вони були представниками ігрових, циклічних, складноординаційних видів з переважним розвитком гнучкості, єдиноборств та силових видів спорту.

Всім спортсменам було проведено комплексне обстеження, яке включало загальноклінічну та інструментальну (електрокардіографію (ЕКГ), ЕхоКГ, дослідження варіабельності серцевого ритму (ВСР) частини за стандартними методиками [10, 14, 19]. За допомогою антропометрії та соматоскопії визначали ступінь залучення сполучної тканини (СЗСТ) у диспластичний процес: розраховували індекс маси тіла (ІМТ), ознаки доліхостеномелії, гіпермобільності суглобів, деформації хребта та грудної клітки [9]. За результатами ЕхоКГ було відібрано 243 (54,1 %) спортсмени з APX лівого шлуночка, які склали основну групу. В контрольну групу увійшли 206 (45,9 %) спортсменів з нормальною будовою підклапанного апарату серця. Дослідження ЕКГ та ВСР виконувались з використанням автоматизованого діагностичного комплексу «Кардіо+» НПП «Метекол», м. Ніжин, який має державну реєстрацію за № 775/99 від 14.06.99 р. Для визначення фізичної працездатності спортсменам проводили тест PWC170 на велоергометрі за стандартною методикою [14].

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за допомогою пакету ліцензійних прикладних програм STATISTICA (6.1, серійний номер AGAR909E415822FA). Пороговим рівнем статистичної значимості отриманих результатів було взято $p < 0,05$. Результати подані у вигляді $M \pm SD$ [15].

Робота проводилась з дотриманням нормативних документів комісії з медичної етики, розроблених з урахуванням положень Конвенції Ради Європи «Про захист прав гідності людини в аспекті біомедицини» (1997 р.) та Хельсінкської декларації Всесвітньої медичної асоціації (2008 р.). Обстежені спортсмени та їх батьки перед початком інформувались про завдання, хід та можливі негативні наслідки дослідження та надавали письмову згоду на його проведення.

Результати досліджень та їх обговорення. Порівняння груп за спортивною кваліфікацією вказало, що у спортсменів зі збільшенням рівня майстерності зменшувався відсоток осіб з APX (χ^2 -Пірсона=65,3, $df=5$, $p=0,000001$, **табл. 1**). Це може свідчити про нега-

Таблиця 1

Порівняння груп за спортивною кваліфікацією

Кваліфікація	Основна група, (n=243)	Контрольна група, (n=206)
Немає, (n=122)	64,8 %	35,2 %
II розряд, (n=119)	74,0 %	26,0 %
I розряд, (n=79)	53,2 %	46,8 %
КМС, (n=62)	25,8 %	74,2 %
МС, (n=54)	29,6 %	70,4 %
МСМК, (n=13)	15,4 %	84,6 %

тивний вплив APX на рівень спортивної майстерності.

Структура APX була представлена діагональними – 34,3 %, поперечними – 28,1 %, поздовжніми – 20,2 % та множинними – 17,4 % хордами.

Порівнявши групи за віком, ми встановили більшу частоту APX у дітей. Так, у віці до 19 років APX зустрічались у 66,2 %, з 19 до 40 років – у 33,9 % випадків (χ^2 -Пірсона=64,8, $df=1$, $p=0,000001$). Тому у подальшій роботі ми враховували обрані вікові групи.

При дослідженні фізичного розвитку було встановлено зниження ІМТ у спортсменів з APX у віці 7-18 років. Так, у представників основної групи він склав $18,3 \pm 2,9$ кг/м², а в контрольній – $20,3 \pm 3,2$ кг/м² ($p < 0,05$), що співпадає з даними Фремінгеймського дослідження, де була встановлена зворотна кореляція APX з ІМТ [18].

Принциповим є виявлення зменшення СЗСТ у осіб з APX. Так, спортсмени з APX мали $4,89 \pm 2,49$ бали, а при її відсутності – $5,06 \pm 3,57$ балів. Це могло б поставити під сумнів системне походження APX. Але проаналізувавши вікову динаміку СЗСТ, ми встановили що у дітей з APX СЗСТ була на рівні $4,54 \pm 2,3$ бали, а при відсутності APX в цій віковій групі – $6,0 \pm 3,7$ балів ($p < 0,05$). Протилежна картина спостерігалась у дорослих спортсменів. Так, в основній групі СЗСТ склала $5,8 \pm 2,4$ балів, що істотно відрізнялось від контрольної групи, де вона дорівнювала $4,05 \pm 2,0$ балів, $p < 0,05$. Цей факт підтверджує дані про накопичення диспластичних ознак протягом життя [9].

При порівнянні показників, що характеризують функцію проведення збудження у серці було встановлено зменшення довжини RR-інтервалу до $871,4 \pm 160,3$ мс у спортсменів дитячого віку з APX, що

статистично значимо відрізнялось від показників референтної групи відповідного віку, де вона складала $931,1 \pm 159,7$ мс. При аналізі структури кардіоциклів було встановлено істотне прискорення проведення збудження по передсерддям та шлуночкам, що проявлялось у зменшенні довжини інтервалів PQ та QT і зубців P та T у представників основної групи у віці до 19 років (табл. 2).

Таблиця 2

Аналіз структури кардіоциклу в групах спортсменів до 19 років ($M \pm \sigma$)

Показник	Основна група, (n=211)	Контрольна група, (n=107)
Зубець P, мс	$74,3 \pm 15,2^*$	$83,9 \pm 17,3$
Інтервал PQ, мс	$102,7 \pm 36,4^*$	$138,9 \pm 25,3$
Інтервал QT, мс	$358,6 \pm 35,3^*$	$385,6 \pm 51,5$
Зубець T, мс	$143,3 \pm 25,5^*$	$171,7 \pm 37,9$

Примітка: $p < 0,05$.

При цьому у групі спортсменів 19-40 років статистична значимість була досягнута лише за величиною інтервалу PQ, який становив у спортсменів з APX $121,6 \pm 53,9$ мс, а в контрольній групі – $145,6 \pm 31,6$ мс ($p < 0,05$).

Синдром ранньої реполяризації шлуночків загалом було відмічено у 5,1 % спортсменів, при цьому 56,3 % з них в основній групі. При більш детальному аналізі було встановлено, що у 62,3 % спортсменів з синдромом ранньої реполяризації шлуночків APX були множинні, у 21,0 % – діагональні.

Серед спортсменів з порушенням проведення нервового імпульсу в шлуночках за типом неповної блокади лівої ніжки пучка Гіса 66,7 % були представниками основної групи (χ^2 -Пірсона=13,3, $p=0,01$). Також високою була частота осіб з APX в групі спортсменів з неповною блокадою правої ніжки пучка Гіса. Вона складала 42,1 %, проте не досягла статистичної значимості (χ^2 -Пірсона=5,6, $p=0,09$).

За показниками ВСР ми дослідили особливості регуляції серцево-судинної системи з боку вегетативного контуру. У групі спортсменів 7-18 років з APX високочастотна складова хвильового ритму істотно перевищувала рівень у контрольній групі та складала $49,0 \pm 23,9$ % та $35,8 \pm 17,7$ %, відповідно, ($p < 0,05$). При цьому низькочастотна складова була статистично значимо більшою у спортсменів без APX у порівнянні з основною групою і складала $49,9 \pm 23,9$ % та $63,2 \pm 17,7$ %, відповідно, ($p < 0,05$). Це призвело до зменшення співвідношення низькочастотної та високочастотної складової хвильового спектру серцевого

ритму у представників основної групи до $1,64 \pm 1,42$ ум. од. у порівнянні з контрольною – $2,27 \pm 1,13$ ум. од., що свідчить про перевагу парасимпатикотонічних впливів в основній групі. Крім того, в основній групі в цьому віці статистично значимо підвищувався індекс напруги регуляторних систем та складав $52,6 \pm 23,2$ %/секл. Натомість в групі порівняння він був на рівні $37,6 \pm 27,6$ %/секл, $p < 0,05$.

Подібних зрушень вегетативного балансу не було відмічено у спортсменів обох груп у дорослому віці. Це свідчить про менший вплив APX на вегетативну регуляцію роботи серця з віком. З іншого боку вказує на необхідність врахування наявності APX у дитячому віці при побудові тренувально-змагальних навантажень.

Про системність процесу свідчить підвищення товщини стулок мітрального клапану у осіб з APX з віком. При відсутності істотної різниці в групах порівняння в дитячому віці, спостерігалась потовщення передньої стулки до $0,39 \pm 0,02$ см у представників основної групи дорослих спортсменів в порівнянні з $0,31 \pm 0,08$ см в контрольній групі ($p < 0,05$). Цей факт підтверджує накопичення дегенеративних змін у клапанах серця у спортсменів з APX.

При визначенні фізичної працездатності не було встановлено достовірних відмінностей в групах порівняння.

Висновки.

1. В роботі було науково обґрунтовано необхідність врахування наявності, особливостей розташування, множинності атипово розташованих хорд при побудові тренувально-змагальних навантажень у спортсменів.

2. Доведений зв'язок атипово розташованих хорд лівого шлуночка серця з іншими проявами дисплазії сполучної тканини (зниженим індексом маси тіла, деформацією грудної клітки та хребта, гіпермобільність суглобів, потовщенням стулок мітрального клапану).

3. Встановлено прискорення проведення збудження по передсерддям та шлуночкам, а також частий синдром ранньої реполяризації шлуночків у осіб з атипово розташованими хордами, що свідчить про наявність у них додаткових шляхів проведення нервового імпульсу.

4. Показано зміни у вегетативній регуляції серцево-судинної системи у осіб молодого віку з атипово розташованими хордами.

Перспективи подальших досліджень полягають у співставленні отриманих фенотипових даних з генетичними маркерами сполучнотканинної дисплазії.

Література

1. Аномально расположенные хорды как проявление синдрома соединительной ткани сердца / [О. Б. Степура, О. Д. Остроумова, Л. С. Пак, А. И. Домницкая] // Кардиология. – 1997. – № 12. – С. 74-76.
2. Домницкая Т. М. Синдром ранней реполяризации желудочков у детей и взрослых с аномально расположенными хордами левого и правого желудочков / Т. М. Домницкая, А. П. Фисенко // Кремлевская медицина. – 1998. – № 2. – С. 64-66.
3. Земцовский Э. В. Соединительнотканые дисплазии сердца / Э. В. Земцовский. – СПб. : Политекс, 2000. – 115 с.
4. Значение малых аномалий развития сердца в формировании патологии сердечно-сосудистой системы у детей / Л. И. Меньшикова, В. И. Макарова, О. В. Сурова [и др.] // Российский вестник перинатальной патологии и педиатрии. – 2001. – № 5. – С. 39-42.
5. Клеменов А. В. Первичный пролапс митрального клапана. Современный взгляд на проблему / А. В. Клеменов. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2002. – 45 с.

6. Козлов В. О. Сухожилкові струни серця: навчально-методичний посібник / В. О. Козлов, В. Г. Дзяк. – Дніпропетровськ : ПП «Ліра ЛТД», 2006. – 128 с.
7. Корнилова С. Н. Результаты клинико-инструментального обследования призывников с дополнительными хордами левого желудочка / Корнилова С. Н., Правосудович С. А., Локшин С. Л. // Тези конф. військ.-мед. упр. МО України, 17–18 квітня 1996 р., Київ. – К., 1996. – С. 115.
8. Мутафьян О. А. Пороки и малые аномалии сердца у детей и подростков / О. А. Мутафьян. – СПб. : Издательский дом СПбМАПО, 2005. – 480 с.
9. Наследственные и многофакторные нарушения соединительной ткани у детей. Алгоритмы диагностики, тактика ведения / Кадурина Т. И., Гнусаев С. Ф., Аббакумова Л. Н. [и др.] // Педиатрия. – 2014. – Т. 93 (5). – С. 1-40.
10. Настанова з кардіології / В. М. Коваленко, М. І. Лутай, В. В. Братусь [та ін.] ; За ред. В.М. Коваленка. – К. : МОПІОН, 2009. – 1368 с.
11. Осовська Н. Ю. Зв'язок аномальних хорд лівого шлуночка з шлуночковими аритміями / Н. Ю. Осовская // Український медичний часопис. – 2006. – № 5 (55). – С. 81-84.
12. Сорокин М. А. Дисплазия соединительной ткани: внезапная смерть при дефектах клапанов, судебно-медицинская оценка / М. А. Сорокин // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – Т. 23, № 1. – С. 48-51.
13. Сторожаков Г.И. Ложные хорды левого желудочка сердца / Г. И. Сторожаков, И. Г. Болохина, Г. Е. Гендлин // Кардиология. – 1994. – № 8. – С. 75-79.
14. Фізична реабілітація, спортивна медицина / В. В. Абрамов, В. В. Клапчук, О. Б. Неханевич [та ін.] ; за ред. професора В.В. Абрамова та доцента О.Л. Смирнової. – Дніпропетровськ: Журфонд, 2014. – 455 с.
15. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / Халафян А. А. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.
16. Ягода А. В. Малые аномалии сердца / Ягода А. В., Гладких Н. Н. – Ставрополь. – Изд-во СтГМА, 2005. – 248 с.
17. Armstrong W. F. Feigenbaum's echocardiography / Armstrong W. F., Ryan T., Feigenbaum H. – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010. – 785 p.
18. Epidemiology of left ventricular false tendons: clinical correlates in the Framingham Heart Study / Kenchaiah S., Benjamin E. J., Evans J. C. [et al.] // J Am Soc Echocardiogr. – 2009. – Vol. 22, № 6. – P. 739-745.
19. European Association of Echocardiography recommendations for standardization of performance, digital storage and reporting of echocardiographic studies / Evangelista A., Flachskampf F., Lancellotti P. [et al.] // Eur. J. Echocardiogr. – 2008. – Vol. 9. – P. 438-448.

УДК 616.12-008:616.126.422:616.126.2-5:796.332-051

АНТРОПОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, СТАН ПРОВІДНОЇ СИСТЕМИ СЕРЦЯ ТА ВЕГЕТАТИВНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ У СПОРТСМЕНІВ З АТИПОВО РОЗТАШОВАНИМИ ХОРДАМИ ЛІВОГО ШЛУНОЧКУ

Неханевич О. Б.

Резюме. Метою роботи було удосконалення лікарського контролю за спортсменами з аномально розташованими хордами лівого шлуночка шляхом встановлення їх впливу на електрофізіологічні функції, скоротливі механізми у серці та стан вегетативної регуляції. Нами було обстежено 449 осіб віком від 7 до 40 років. В роботі науково обґрунтована необхідність врахування особливостей розташування, множинності атипово розташованих хорд при побудові тренувально-змагальних навантажень у спортсменів. Встановлено прискорення проведення збудження по передсердям та шлуночкам, а також частий синдром ранньої реполяризації шлуночків у осіб з атипово розташованими хордами, що свідчить про наявність у них додаткових шляхів проведення нервового імпульсу. Показано зміни у вегетативній регуляції серцево-судинної системи у осіб молодого віку з атипово розташованими хордами.

Ключові слова: провідна система серця, атипово розташовані хорди, спортсмени.

УДК 616.12-008:616.126.422:616.126.2-5:796.332-051

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, СОСТОЯНИЕ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА И ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У СПОРТСМЕНОВ С АТИПИЧНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ХОРДАМИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА.

Неханевич О. Б.

Резюме. Целью работы было усовершенствование врачебного контроля за спортсменами с аномально расположенными хордами левого желудочка путем установления их влияния на электрофизиологические функции, сократительные механизмы в сердце и состояние вегетативной регуляции. Нами было обследовано 449 спортсменов в возрасте от 7 до 40 лет. В работе научно обоснована необходимость учета особенностей расположения, множественности атипично расположенных хорд при построении тренировочно-соревновательных нагрузок у спортсменов. Установлено ускорение проведения возбуждения по предсердиям и желудочкам, а также частый синдром ранней реполяризации желудочков у лиц с атипично расположенными хордами, что свидетельствует о наличии у них дополнительных путей проведения нервного импульса. Показаны изменения в вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у лиц молодого возраста с атипично расположенными хордами.

Ключевые слова: проводящая система сердца, атипично расположенные хорды, спортсмены.

UDC 616.12-008:616.126.422:616.126.2-5:796.332-051

Anthropometric Features, Heart Conduction System State and Automatic Regulation in Athletes with False Tendons of Left Ventricle

Nekhanevich O. B.

Abstract. Background. In terms of cardiovascular complications prevention during physical training remains controversial issues impact atypically located chords (ALC) in the heart. ALC is fibro-muscular bands with conduction

system cells that cross the ventricular cavity and not associated with valvular leaflets. Significantly different authors' data on prevalence ALC is present. The frequency of additional chords according to autopsy ranged from 16.0%, while clinical research from 0.5% to 68.0%. Clinically ALC may not manifest throughout life. It gave a number of reasons clinicians express the thesis of the lack of influence on the quality of life and prognosis, as well as the development of heart disease. However, the results of other studies have indicated that the combination of ALC by fibro-muscular type with adverse factors (physical activity, psychological stress, pharmacological agents) could lead to the disruption of the heart rhythm due to the existence of additional ways of impulse excitation.

Objective. The aim was to improve medical control for athletes with anomalously located left ventricular chordae by setting their impact on electrophysiological function of the heart contractile mechanisms and autonomic regulation status.

Object and methods. To achieve the objectives we have examined 449 athletes aged 7 to 40 years (average age was $16,0 \pm 6,1$ years), of which 64.8% men and 35.2% women. All athletes were held general clinical and instrumental examinations (electrocardiography (ECG), echocardiography (EchoCG), the study of heart rate variability (HRV) by standard methods. Using anthropometry and somatoscopy determined degree of involvement of connective tissue in the dysplastic process: calculated body mass index (BMI), signs dolychostenomely, hypermobility of joints, spinal and chest deformity. According to the results of EchoCG were selected 243 (54.1%) athletes with ALC of left ventricle, which formed the main group. In the control group included 206 (45.9%) athletes with normal heart structure.

Results. Comparison groups for sports qualifications indicated that athletes with increasing skill levels decreased the percentage of people with ALC. Comparing age groups, we found a greater frequency ALC in children. In the study of physical development was established decrease BMI in athletes with ALC aged 7-18 years. In the analysis of cardiac structure was established substantial acceleration of excitation in the atria and ventricles, which manifested in reducing the length of PQ and QT intervals and P and T waves. Syndrome of early repolarization of the ventricles in general was seen in 5.1% of athletes, with 56.3% of those in the main group. In the group of athletes 7-18 years of high-frequency component of the wave ALC rate significantly higher than the level in the control group and was $49,0 \pm 23,9\%$ and $35,8 \pm 17,7\%$, respectively ($p < 0.05$). This low-frequency component was statistically significantly higher in athletes without ALC.

Conclusions. The paper has been scientifically substantiated the need to consider the availability, characteristics of the location, plurality of false chords in the construction of training loads. It is proven link atypically located left ventricular chordae with other forms of connective tissue dysplasia (low body mass index, deformity of the chest and spine, hypermobility of joints, thickening of the mitral valve). Established acceleration of excitation in the atria and ventricles, and frequent early ventricular repolarization syndrome in patients with atypical located chords, indicating the presence of additional pathways of nerve impulses. It shows the changes in autonomic regulation of the cardiovascular system in young children with atypically located chord.

Keywords: conducting system of the heart, false chord, athletes.

Рецензент – проф. Олійник С.А.

Стаття надійшла 07.05.2015 р.