

УДК 616.127-005.4:616.132.2-007.2]-71

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ІШЕМІЇ МІОКАРДА У ХВОРИХ З ЗВИВИСТІЮ КОРОНАРНИХ АРТЕРІЙ

Книшов Г.В., Лебедева Є.О., Трембовецька О.М., Білінський Є.О.

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН України», Київ; e-mail: lizilebedeva@gmail.com

Стаття присвячена вивченню взаємозв'язку феномена звивистості коронарних артерій та ішемічної хвороби серця. Незважаючи на наявність сучасних методів діагностики ішемічної хвороби серця, роль звивистості коронарних артерій в генезі ішемічного пошкодження міокарда досі залишається недоведеною, що не дозволяє визначити стратегічне питання необхідності профілактики та лікування цієї судинної аномалії. Все це, а також необхідність у пошуку специфічних методів діагностики ішемії міокарда, обумовленої звивистістю коронарних артерій, стало метою даного дослідження. Для вивчення функціонального стану міокарду в клініці ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН України» за допомогою вектор-ехокардіографії і вектор-електрокардіографії обстежено 14 хворих з звивистими коронарними артеріями за відсутності їх атеросклеротичного ураження. Встановлено, що звивистість коронарних артерій може бути незалежною причиною розвитку ішемічної хвороби серця.

Ключові слова: звивисті коронарні артерії, ішемія міокарда, ішемічна хвороба серця, вектор-ехокардіографія, вектор-електрокардіографія.

Вступ

Ішемічна хвороба серця (ІХС), основною і найчастішою причиною якої є атеросклероз коронарних артерій (КА) – одна з найбільш актуальних соціально-медичних проблем сучасності, що пов'язано з її суттєвим значенням в інвалідизації та смертності працездатного населення планети, а також із значними фінансовими витратами на лікування та реабілітацію хворих [1, 2]. Розробка та використання сучасних методів діагностики ІХС обумовили відкриття та вивчення нових форм ішемії міокарда, що в свою чергу сприяло зміні уявлень про ефективне лікування [3].

У той же час в останні роки в науковій літературі з'явилися окремі повідомлення про поєднання звивистості коронарних артерій та ІХС. Мова йде про наявність у хворих клінічної картини ІХС при незмінених атеросклерозом звивистих КА (ЗКА) [4, 5]. У той же час, за результатами ангіографії феномен

ЗКА виявляється не рідкою знахідкою і за даними різних авторів коливається у межах 9,2 – 12,45 % [5, 6]. Крім того, існуючий дефіцит літературних даних стосовно чутливості окремих методів дослідження та можливостей їх застосування у пацієнтів з незміненими ЗКА і досі залишає відкритим питання про алгоритм діагностики цієї судинної аномалії. Також відсутня оцінка доцільності та інформативності окремих методів дослідження у визначенні ішемічного пошкодження міокарда при наявності ЗКА.

В останні роки, поряд з розповсюдженими і давно відомими в кардіохірургічній практиці, з'явилися нові інформативні візуалізаційні методи дослідження – вектор-ехокардіографія (ВЕ-ХОКГ) та вектор-електрокардіографія (ВЕКГ), використання яких значною мірою полегшує діагностику ішемічних уражень і оцінку функціонального стану серця [7, 8]. Проте, до сьогодні, в Україні відсутні спроби використання цих

методів для діагностики ішемічного пошкодження міокарда, обумовленого ЗКА.

Таким чином, незважаючи на наявність сучасних методів діагностики ІХС, роль ЗКА в генезі ішемічного пошкодження міокарда досі залишається не доведеною, що і стало метою дослідження. Відповідно завданнями були: встановлення зв'язку ЗКА та ІХС за допомогою стрес-ВЕХОКГ; оцінити функціональний стан ділянок міокарда, що кровопостачаються ЗКА в порівнянні з інтактними КА, а також оцінити можливості ВЕКГ щодо діагностики ІХС при наявності ЗКА.

Матеріали та методи дослідження

На підставі ангиографічного обстеження 14 пацієнтам з незміненими ЗКА проведено ВЕКГ і ВЕХОКГ в умовах клініки ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН України».

Коронарорентрикулографія (КВГ) проводилась на апаратах «Coroscor Top» (Сіменс), «Ахіом» (Сіменс) та «Infinitix» (Тошиба) за стандартними методиками з контрастною речовиною йодіксанол [9]. Оцінювали тип коронарного кровообігу, наявність звивистості та атеросклеротичного ураження КА, а також порушення скоротливості лівого шлуночка (ЛШ). Вивчення форм ЗКА здійснювалось шляхом візуального аналізу ангиограм з точною характеристикою кута найбільшого вигину і вимірюванням артерії вздовж осі.

ВЕХОКГ обстеження пацієнтів виконувалось на апараті «Vivid E9» (General Electric, США), що обладнаний пакетом програм оцінки зміни деформації міокарда ЛШ Xstrain згідно стандартним методикам [10]. Дослідження виконували з вимірюванням

поздовжньої глобальної систолічної деформації міокарду ЛШ у відповідності до двох протоколів – у стані спокою та при фармакологічному навантаженні.

З метою виявлення ішемічного пошкодження міокарда використовувався стандартний протокол проведення медикаментозної стрес-ВЕХОКГ з внутрішньовенним введенням добутаміну (Добутрекса) за східчасто-зростаючою схемою. Проба проводилась натще серце або не раніше ніж через 2 години після прийому їжі. За день до дослідження відмінялись препарати, здатні впливати на скоротливість міокарду [11].

Зміни поздовжньої деформації міокарду ЛШ до та після введення добутаміну оцінювали в 17 сегментах ЛШ у відповідності до зон їхньої васкуляризації. Для кількісної характеристики порушень локальної деформації ЛШ розраховували індекс поздовжньої деформації міокарда (ІПДМ) ЛШ в стані спокою та на висоті навантаження.

ВЕКГ проводилась усім пацієнтам, яким виконувалась фармакологічна стрес-ВЕХОКГ. Вектор-кардіографічний аналіз здійснювався на основі зареєстрованої ЕКГ під час проведення фармакологічної навантажувальної проби. За допомогою програми UTAS проводився просторово-часовий аналіз моментних векторів (вектор-кардіограм) петель комплексу QRS, зубця Т та сегменту ST. Векторні петлі QRS записувалися в трьох взаємно перпендикулярних площинах. Аналіз вектора ST проводився за десятьма послідовними ком-

Таблиця 1

Значення ІПДМ ЛШ в стані спокою за даними ВЕХОКГ, $M \pm SD$ (%).

Група КА	Звивисті КА		Інтактні КА		t	p
	Кількість КА	ІПДМ ЛШ	Кількість КА	ІПДМ ЛШ		
ОГ ЛКА	9	-19,7 ± 6,1	5	-17,6 ± 3,4	0,728	0,480
ПКА	4	-19,1 ± 3,1	10	-17,9 ± 5,5	0,400	0,696
Всього	13	-19,5 ± 5,2	15	-17,8 ± 4,7	0,922	0,365

Примітка: КА – коронарна артерія; ІПДМ ЛШ – індекс поздовжньої деформації міокарда лівого шлуночка; ОГ ЛКА – огинаюча гілка лівої коронарної артерії; ПКА – права коронарна артерія.

плексами, з яких обчислювалось його середнє значення до та після введення добутаміну. Напрямок векторів визначався в градусах окремо в кожній площині. Зміщення вектора сегмента ST визначалось в точці J, депресія якого вказувала на наявність та локалізацію ішемії міокарду ЛШ [8].

Результати досліджень оброблені статистичними методами після створення бази даних в Microsoft Excel 2007. Статистичні розрахунки проводилися за допомогою програми SPSS 16.0. Для аналізу достовірності використовували t-тест для незв'язаних груп даних.

Результати та їх обговорення

Стрес-ВЕХОКГ проведено 14 пацієнтам з ЗКА, виявлених методом КВГ. Загальний середній ІПДМ ЛШ усіх обстежених пацієнтів у стані спокою склав $-19,2 \pm 4,4 \%$, при нормі -20% [9]. За даними КВГ у пацієнтів було виділено 15 інтактних коронарних артерій (ІКА) і 27 звивистих КА. В подальшому визначали ІПДМ в спокої та на висоті добутамінової проби для кожної ділянки міокарду, що кровопостачаються як ІКА так і ЗКА. Результати ВЕХОКГ в стані спокою представлені в таблиці 1.

Як видно з таблиці 1 у пацієнтів в ділянках міокарду, що живляться ЗКА, середній ІПДМ ЛШ в стані спокою склав $-19,5 \pm 5,2 \%$ (в 13 зонах васкуляризації ОГ ЛКА і ПКА), а в ділянках міокарду, що кровопостачаються ІКА $-17,8 \pm 4,7 \%$ (в 15 зонах васкуляризації ОГ ЛКА і ПКА). При цьому вірогідних відмінностей між вибірками як за середніми значеннями показника, так і для

кожної окремої КА не встановлено ($p > 0,05$).

Середній ІПДМ ЛШ в стані спокою в зоні васкуляризації звивистої передньої міжшлуночкової гілки лівої коронарної артерії (ПМШГ ЛКА) склав $-19,95 \pm 4,4 \%$ ($n = 14$). З огляду на відсутність серед обстежених хворих інтактних ПМШГ ЛКА, ІПДМ ЛШ звивистих ПМШГ ЛКА порівнювали з ІПДМ звивистих ОГ ЛКА та ПКА, однак і в цьому випадку значимих відмінностей виявлено не було ($Kw = 0,27$; $p > 0,05$). Отримані дані дають підставу припустити, що і в зоні кровопостачання звивистою ПМШГ ЛКА так само, як і в інших звивистих гілках, немає різниці поздовжньої деформації міокарда ЛШ.

У відповідності до мети дослідження наступним етапом було визначення показників функціонального стану міокарду серед хворих групи спостереження при проведенні навантажувального фармакологічного тесту. В результаті проведеного стрес-тесту загальне середнє значення ІПДМ ЛШ у хворих групи спостереження склало $-17,1 \pm 4,8 \%$ і було значно гірше відповідного показника в стані спокою ($-19,2 \pm 4,4 \%$ та $-17,1 \pm 4,8 \%$ відповідно, $p > 0,05$). В таблиці 2 представлені результати стрес-ВЕХОКГ з добутаміном.

Як видно з таблиці 2, у пацієнтів в ділянках міокарду, що живляться ЗКА середній ІПДМ ЛШ на висоті проби склав $-15,5 \pm 6,2 \%$ в 13 зонах васкуляризації ОГ ЛКА і ПКА. В ділянках міокарда, що живляться ІКА значення цього показника були кращі і становили $-17,3 \pm 6,7 \%$ в 15 зонах кровопоста-

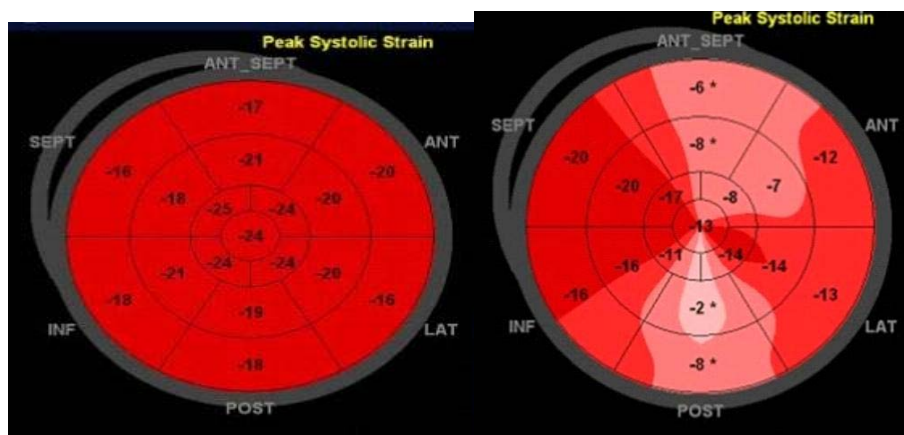
Таблиця 2

Значення ІПДМ ЛШ за даними стрес-ВЕХОКГ, $M \pm SD$ (%)

КА	Група	Звивисті КА		Інтактні КА		t	p
		Кількість КА	ІПДМ ЛШ	Кількість КА	ІПДМ ЛШ		
	ОГ ЛКА	9	$-13,8 \pm 5,95$	5	$-17,3 \pm 5,1$	1,122	0,284
	ПКА	4	$-19,4 \pm 5,5$	10	$-17,3 \pm 7,6$	0,486	0,636
	Всього	13	$-15,5 \pm 6,2$	15	$-17,3 \pm 6,7$	0,749	0,461

Примітка: КА – коронарна артерія; ІПДМ ЛШ – індекс поздовжньої деформації міокарда лівого шлуночка; ОГ ЛКА – огинаюча гілка лівої коронарної артерії; ПКА – права коронарна артерія.

чання ОГ ЛКА і ПКА. Однак і в цьому разі ці відмінності не набули статистичної значимості як за середніми значеннями ІПДМ, так і для кожної КА ок-



А. У стані спокою

Б. На висоті навантаження

Рис. 1. Вектор-ехокардіограми хворої Л. 52р. із звивистістю ПМШГ та ОГ ЛКА, історія хвороби №5625 (2013 р.): А — нормальна ВЕХОКГ, Б — порушення поздовжньої деформації усіх сегментів передньо-перетинково-верхівкової ділянки, задньої, нижньої та бокової стінок ЛШ.

ПМШГ ЛКА – передня міжшлуночкова гілка лівої коронарної артерії; ОГ ЛКА – огинаюча гілка лівої коронарної артерії; ВЕХОКГ – вектор-ехокардіограма.

ремо ($p > 0,05$).

Середній ІПДМ ЛШ при пробі з добутаміном в ділянці кровопостачання звивистої ПМШГ ЛКА ($n = 14$) склав $-17,95 \pm 5,9 \%$. З огляду на відсутність інтактних ПМШГ ЛКА, індекси звивистих ПМШГ ЛКА знову порівнювались з показниками звивистих ОГ ЛКА та ПКА, при цьому розбіжності також виявились не достовірними ($Kw = 2,71, p > 0,05$).

Звертає увагу той факт, що при проведенні стрес-тесту з добутаміном у випадку ЗКА простежується тенденція до погіршення показника середнього ІПДМ ЛШ, а у випадку ІКА він суттєво не змінився (табл. 1, 2). У той же час погіршення середнього ІПДМ ЛШ в ділянках кровопостачання звивистими КА з $-19,5 \pm 5,2 \%$ в спокої до $-15,5 \pm 6,2 \%$ при фармакологічному навантаженні ($p > 0,05$) може свідчити про погіршення скоротливості міокарда внаслідок ішемії в басейні васкуляризації зазначених ЗКА.

Відсутність вірогідних змін можна пов'язати з тим фактом, що повністю завершити пробу (розраховану за ціллювою ЧСС) вдалося тільки одному (7,2 %) з 14 пацієнтів, у якого не було зареєстровано патологічних змін вектору поздовжньої деформації міокарда ЛШ і

була досягнута субмаксимальна частота серцевих скорочень. У 13 пацієнтів проба була зупинена на підставі регламентованих критеріїв припинення фармакологічної навантажувальної проби. А саме, в усіх 13 пацієнтів під час проведення проби зареєстровано поява нових та (або) погіршення існуючих порушень локальної скоротливості

в двох і більше сусідніх сегментах ЛШ (рис. 1).

Додатково серед цих 13 пацієнтів у 12 (92 %) була зареєстрована поява чи посилення ішемічних змін на електрокардіограмі (ЕКГ) з подальшим виникненням блокади лівої ніжки пучка Гіса у 2 хворих (15,4 %). У 3 пацієнтів (23,1 %) виникнення ішемічних змін на ЕКГ супроводжувалося ангінозним болем. Таким чином, наявність електрокардіографічних, ехокардіографічних змін та клінічних проявів ІХС у пацієнтів під час проведення фармакологічної проби, а також послідовність їх виникнення, відповідно ішемічному каскаду, може додатково свідчити про розвиток ішемічного пошкодження міокарда внаслідок ЗКА. Також не виключено наявність компенсаторних механізмів, спрямованих на підтримку скорочувальної здатності ішемізованих ділянок міокарда ЛШ.

Ще одним з методів, який використовувався в дослідженні для діагностики ішемії міокарда обумовленої ЗКА був ВЕКГ. Обстеження було проведено усім хворим групи спостереження. Серед 14 пацієнтів нормальна ЕКГ у стані спокою була зареєстрована у 12 осіб (86 %), проте в 4 випадках (28,6 %) була досягнута субмаксимальна частота серцевих скорочень.

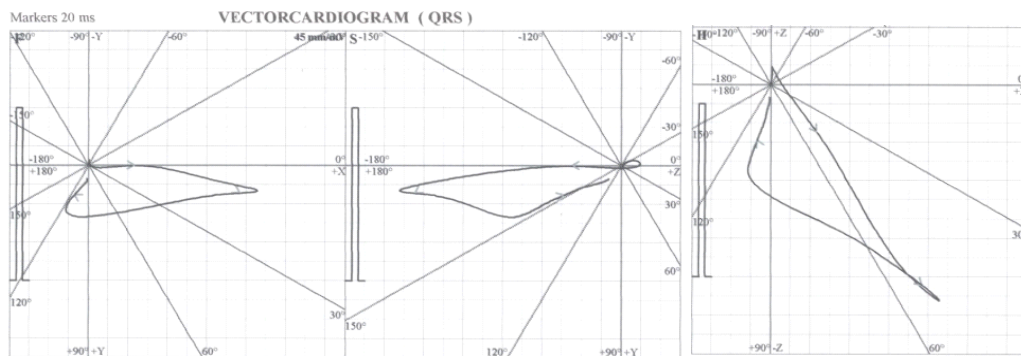


Рис. 2. Вектор-електрокардіографія у стані спокою хворої О., 43 років із звивистими ПМШГ та ОГ ЛКА, історія хвороби №1067 (2012 р.): на ВЕКГ в усіх площинах зареєстровано зміщення вектору сегменту ST в точці j — ішемічне пошкодження передньо-перетинково-верхівкової ділянок ЛШ.

ПМШГ ЛКА – передня міжшлуночкова гілка лівої коронарної артерії; ОГ ЛКА – огинаюча гілка лівої коронарної артерії; ВЕКГ – вектор-електрокардіограма.

петлі комплексу QRS були незамкнуті. ВЕКГ аналіз вже в стані спокою виявив додатково у 2 пацієнтів (на 50 % більше ніж при стандартному ЕКГ обстеженні) незамкнуті петлі комплексу QRS, що вказувало на наявність ішемії в зоні кровопостачання ЗКА та свідчило про більшу чутливість методу порівняно з рутинною реєстрацією ЕКГ (Рис. 2).

У той же час загальний відсоток ВЕКГ змін у стані спокою залишався низьким – 28,6 % проти 14,3 % при стандартній ЕКГ. На висоті добутамінової проби результати як стандартної ЕКГ так і ВЕКГ (92,9 % в обох випадках) свідчили про імовірну наявність ішемії міокарда в зоні васкуляризації ЗКА. Таким чином, не дивлячись на більшу чутливість ВЕКГ, за результатами нашого дослідження її не можна вважати достатньо специфічним методом для діагностики недостатності коронарного кровообігу у хворих з ЗКА.

Резюмуючи, слід зазначити, що враховуючи нечисленність наукових робіт стосовно піднятої проблеми, отримані результати, з нашої точки зору, є перспективними щодо визначення ролі ЗКА в генезі ішемічного пошкодження міокарду, проте доведення цієї гіпотези потребує подальшого дослідження на більшому контингенті хворих.

Висновки

1. Звивистість коронарних артерій може бути незалежним фактором розвитку ІХС.
2. Зниження середнього значення ІПДМ ЛШ в ділянках кровопостачання звивистими КА (ОГ ЛКА та ПКА) з $-19,5 \pm 5,2$ % до $-15,5 \pm 6,2$ % може свідчити про погіршення скоротливості міокарда внаслідок ішемії.
3. Наявність вектор- та електрокардіографічних (92,9 % в обох випадках), вектор-ехокардіографічних (92 %) змін та клінічних проявів ІХС (23,1 %) у пацієнтів під час проведення навантажувальної фармакологічної проби, а також послідовність їх виникнення, може свідчити на користь гіпотези про залежність ішемічного пошкодження міокарда від ЗКА.
4. Вектор-електрокардіографія є більш чутливим методом виявлення недостатності коронарного кровопостачання міокарда у порівнянні з стандартною ЕКГ (28,6 % та 14,3 % відповідно).

Література

1. Коваленко В. М. Регіональні особливості рівня здоров'я народу України. / В. М. Коваленко, В. М. Корнацький // Аналітично-статистичний посібник. – К.,

2011. – С. 36.

2. Loyd-Jones D. L. Heart disease and stroke statistics–2010 update: a report from the American Heart Association / D. L. Loyd-Jones, R. J. Adams, T. M. Brown [et al.] // *Circulation*. – 2010. – Vol. 121. – P. e46–e215.
3. Waller B. F. Nonatherosclerotic coronary heart disease. / B. F. Waller, J. W. Hurst [et al.] // *The Heart*. “ 1998. “ Vol. 9. – P. 1197–1240.
4. Zegers E. S. Coronary tortuosity: a long and winding road / E. S. Zegers, B. T. J. Meursing, E. B. Zegers [et al.] // *Neth. Heart. J.* – 2007. – Vol. 15. – P. 191–195.
5. Groves S. S. Severe coronary tortuosity and the relationship to significant coronary artery disease / S. S. Groves, A. C. Jain, B. E. Warden [et al.] // *W. V. Med. J.* – 2009. – Vol. 105, № 4. – P. 14–17.
6. Чумакова Г. А. Клиническое значение патологической извитости коронарных артерий. / Г. А. Чумакова, В. А. Подковыркин // *Сердце*. – 2010. – Т. 9, № 2(52). – С. 1724–1728.
7. Kowalski M. Can natural strain and strain rate quantify regional myocardial deformation? A study in healthy subjects / M. Kowalski, T. Kukulski, F. Jamal [et al.] // *Ultrasound. Med. Biol.* – 2001. – Vol. 27. – P. 1087–1097.
8. Wolff L. Vectorcardiographic diagnosis. A correlation with autopsy findings in 167 cases / L. Wolff, R. Wolff, M. D. Samartzis [et al.] // *Circulation*. – 1961. – Vol. 23. – P. 861–880.
9. Алекян Б. Г. Селективная коронарография / Б. Г. Алекян, А. В. Стаферов // *Руководство по рентгеноэндоваскулярной хирургии сердца и сосудов / Под ред. Л. А. Бокерия, Б. Г. Алеяна. Т. 3, гл. 2.* – М. : НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2008. – С. 18–62.
10. Carasso Sh. Velocity vector imaging: standard tissue – tracking results acquired in normals – the VVI – strain study / Sh. Carasso, P. Biaggi, H. Rakowski [et al.] // *Am. Soc. Echocardiography*. – 2012. – Vol. 25(5). – P. 543–552.
11. Forrester J. S. Functional significance of regional ischemic contraction abnormalities / J. S. Forrester, H. L. Wyatt, Da Luz PL [et al.] // *Circulation*. – 1976. – Vol. 54. – P. 64–70.

References

1. Kovalenko V. M., Kornackij V. M. 2011, Regionalni osoblivosti ravnja zdorovia narodu Ukraini, Analitichno-statistichnij posibnik, pp. 36. (in Ukrainian)
2. Loyd-Jones D. L. Heart disease and stroke statistics–2010 update: a report from the American Heart Association / D. L. Loyd-Jones, R. J. Adams, T. M. Brown [et al.] // *Circulation*. – 2010. – Vol. 121. – P. e46–e215.
3. Waller B. F. Nonatherosclerotic coronary heart disease. / B. F. Waller, J. W. Hurst [et al.] // *The Heart*. “ 1998. “ Vol. 9. – P. 1197–1240.
4. Zegers E. S. Coronary tortuosity: a long and winding road / E. S. Zegers, B. T. J. Meursing, E. B. Zegers [et al.] // *Neth. Heart. J.* – 2007. – Vol. 15. – P. 191–195.
5. Groves S. S. Severe coronary tortuosity and the relationship to significant coronary artery disease / S. S. Groves, A. C. Jain, B. E. Warden [et al.] // *W. V. Med. J.* – 2009. – Vol. 105, № 4. – P. 14–17.
6. Chumakova G. A., Podkovyirkin V. A. 2010, Klinicheskoe znachenie patologicheskoy izvitosti koronarnyih arteriy, Serdtse, Vol. 9, No 2(52), pp. 1724–1728. (in Russian)
7. Kowalski M. Can natural strain and strain rate quantify regional myocardial deformation? A study in healthy subjects / M. Kowalski, T. Kukulski, F. Jamal [et al.] // *Ultrasound. Med. Biol.* – 2001. – Vol. 27. – P. 1087–1097.
8. Wolff L. Vectorcardiographic diagnosis. A correlation with autopsy findings in 167 cases / L. Wolff, R. Wolff, M. D. Samartzis [et al.] // *Circulation*. – 1961. – Vol. 23. – P. 861–880.
9. Alekyan B. G., Staferov A. V. 2008, Selektivnaya koronarografiya, Rukovodstvo po rentgenoendovaskulyarnoy hirurgii serdtsa i sosudov, Vol. 3, pp. 18–62. (in Russian)
10. Carasso Sh. Velocity vector imaging: standard tissue – tracking results acquired in normals – the VVI – strain study / Sh. Carasso, P. Biaggi, H. Rakowski [et al.] // *Am. Soc. Echocardiography*. – 2012. – Vol. 25(5). – P. 543–552.
11. Forrester J. S. Functional significance of regional ischemic contraction abnormalities / J. S. Forrester, H. L. Wyatt, Da Luz PL [et al.] // *Circulation*. – 1976. – Vol. 54. – P. 64–70.

Резюме

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ
ДИАГНОСТИКИ ИШЕМИИ МИОКАРДА У
БОЛЬНЫХ С ИЗВИТОСТЬЮ
КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ**

*Кнышов Г.В., Лебедева Е.О.,
Трембовецкая Е.М., Билинский Е.А.*

Статья посвящена изучению взаимосвязи феномена извитости коронарных артерий и ишемической болезни сердца. Несмотря на наличие современных методов диагностики ишемической болезни сердца, роль извитости коронарных артерий в генезе ишемического повреждения миокарда сих пор остается недоказанной, что не позволяет определить стратегический вопрос необходимости профилактики и лечения этой аномалии. Все это, а также необходимость в поиске специфических методов диагностики ишемии миокарда, обусловленной извитостью коронарных артерий, стало целью данного исследования. Для изучения функционального состояния миокарда в клинике ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии им. Н.М. Амосова НАМН Украины» с помощью вектор-эхокардиографии и вектор-электрокардиографии обследовано 14 пациентов с извитыми коронарными артериями при отсутствии их атеросклеротического поражения. Установлено, что извитость коронарных артерий может быть независимой причиной развития ишемической болезни сердца.

Ключевые слова: *извитость коронарных артерий, ишемия миокарда, ишемическая болезнь сердца, вектор-эхокардиография, вектор-электрокардиография.*

Summary

**MODERN DIAGNOSTIC METHODS OF
MYOCARDIAL ISCHEMIA IN PATIENTS
WITH TORTUOSITY OF CORONARY
ARTERIES**

*Knyshov G.V., Lebedeva E.O.,
Trembovetska O.M, Bilynsky E.A.*

This article is devoted to the study of the relationship between the phenomenon of tortuosity of the coronary arteries and ischemic heart disease. Despite the availability of modern diagnostic methods of ischemic heart disease the role of tortuosity of coronary arteries in the genesis of ischemic myocardial damage is not proven, that does not allow determine the strategy of prevention and treatment of this vascular anomaly. All of this, well as the necessity to searching particular diagnostic methods of myocardial ischemia due to tortuosity of coronary arteries, became the purpose of this study. In order to study the functional condition of myocardium in SI “Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery NAMS of Ukraine” were investigated 14 patients with tortuous coronary arteries without atherosclerotic lesions, which were examined by using vector imaging echocardiography and vector electrocardiography.

Key words: *tortuous coronary arteries, myocardial ischemia, ischemic heart disease, vector imaging echocardiography, vector electrocardiography.*

*Впервые поступила в редакцию 26.08.2014 г.
Рекомендована к печати на заседании
редакционной коллегии после рецензирования*