

Д. М. Себов, О. О. Якименко, Д. А. Кукса

ВИРАЖЕНА ЗВИВИСТІТЬ КОРОНАРНИХ АРТЕРІЙ: ОЦІНКА ЗАЛЕЖНОСТІ КЛІНІЧНИХ ОЗНАК ІШЕМІЇ МІОКАРДА ВІД СТУПЕНЯ ЗВИВИСТОСТІ

Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

УДК 616.12.008.331+616.12-009.72(043.3)

Д. М. Себов, Е. А. Якименко, Д. А. Кукса

ВЫРАЖЕННАЯ ИЗВИТОСТЬ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ: ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ КЛИНИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ИШЕМИИ МИОКАРДА ОТ СТЕПЕНИ ИЗВИТОСТИ

Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Статья посвящена изучению феномена выраженной извитости коронарной артерии (ВИКА), определяемой у 68,2 % пациентов с ишемической болезнью сердца и коронарным синдромом X.

Проведенный корреляционный анализ доказал достоверную статистическую связь (уровень значимости $p=0,01$) между количеством последовательных витков коронарной артерии и частотой приступов стенокардии (коэффициент корреляции равен $-0,81$) и объективными признаками ишемии миокарда по данным велоэргометрии (коэффициент корреляции равен $0,49$).

По полученным уравнениям регрессии доказана зависимость клинической картины и объективных признаков ишемии миокарда при ВИКА с более чем 5 последовательными витками, что подтверждает самостоятельную гемодинамическую значимость выраженности феномена ВИКА в ограничении коронарного резерва у пациентов с ишемической болезнью сердца и коронарным синдромом X.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, коронарный синдром X, выраженная извитость коронарных артерий.

UDC 616.12.008.331+616.12-009.72(043.3)

D. M. Sebov, O. O. Yakymenko, D. A. Kuksa

SEVERE CORONARY TORTUOSITY: EVALUATION OF MYOCARDIAL ISCHEMIA CLINICAL SIGNS DEPENDING ON THE DEGREE OF CORONARY TORTUOSITY

The Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine

Introduction. Severe Coronary Tortuosity (SCT) is two or more consecutive 180-degree turns in the epicardial artery, which is estimated by coronary angiography data and one recognizes as a risk factor for future atherosclerotic lesions in this district due to the turbulent blood flow, buildup of artery walls and changes in connection with permanent pulse strike at the tortuous artery. But, the independent clinical significance of SCT in patients with coronary artery disease (CAD) on objective signs of myocardial ischemia has not yet been studied.

Objective is to determine the dependence of clinical signs of coronary reserve limitation and angina attacks on the number of consecutive turns in the tortuous section of a coronary artery in patients with coronary artery disease with coronary syndrome X.

Methods and results. Quality of life assessment produced by Seattle Angina Questionnaire (SAQ). The presence of positive stress-test veloergometry functional class and calculated double product considered as an indicator of myocardial ischemia.

There were 217 patients with coronary X syndrome in 2008–2011. SCT syndrome was determined in 148 (68.2%) patients. The analysis of local coronary flow reserve limitations in the tortuous coronary artery has performed in 112 patients with coronary artery disease and coronary syndrome X. The most of patients had 4–6 turn of tortuous artery, the average number of turns amounted to 6.1 ± 0.2 .

Conclusions.

1. SCT is found in 148 (68.2%) from 217 cases of patients with CAD with myocardial ischemia signs and intact coronary arteries (coronary X syndrome).

2. Correlation analysis (with level of significance $p=0.01$) showed a strong reliable statistical interrelation between the number of consecutive turns in the coronary artery and the frequency of angina attacks by SAQ (correlation coefficient = -0.81) and average statistical relationship with objective evidences of myocardial ischemia according stress-test veloergometry (correlation coefficient= 0.49).

3. The dependence of myocardial ischemia clinical signs and degree (more than 5 turns) of SCT in patients with CAD and coronary X syndrome determined by the regression equation.

Key words: coronary artery disease, coronary X syndrome, severe coronary tortuosity.

Виражена звивистість коронарної артерії (ВЗКА) (рос. — выраженная извитость коронарных артерий (ВИКА), на англ. — Severe Coronary Tortuosity (SCT)), — це феномен особливостей коронарної анатомії у деяких пацієнтів, який часто трапляється при ангиографічній візуалізації коронарних судин.

Визначається ВЗКА як два та більше послідовних 180-градусних повороти в епікардіальній артерії, які оцінюються візуально при коронарній ангиографії та розпізнається як фактор ризику розвитку подальших атеросклеротичних ура-

дусних повороти в епікардіальній артерії, які оцінюються візуально при коронарній ангиографії та розпізнається як фактор ризику розвитку подальших атеросклеротичних ура-



жень у місці звивистості внаслідок турбулентності кровотоку, розгойдування артерії та зміни її стінки у зв'язку з постійним пульсовим ударом крові об звивисту ділянку артерії [1].

Етіологія та клінічна значущість коронарної звивистості досі залишається неясною. Проте, у літературі описані клінічні випадки пацієнтів з ангінальними скаргами, ішемічними проявами на електрокардіограмі (ЕКГ) у момент стрес-тесту та без наявності атеросклеротичних уражень вінцевих артерій (так званий коронарний синдром Х), у яких за даними коронарної ангіограми спостерігалися морфологічні зміни у вигляді вираженої звивистості епікардіальних коронарних артерій [2].

Доказів про самостійну гемодинамічну значущість звивистості коронарної артерії та залежність ішемічних проявів від її вираженості не існує. Але є гіпотеза, що ВЗКА призводить до сповільнення коронарного кровотоку, що спричинює зниження тиску дистальніше звивистого сегмента коронарної артерії, та, відповідно, ішемію [3]. Сьогодні самостійна клінічна значущість ВЗКА у хворих на ішемічну хворобу серця (ІХС) з об'єктивними ознаками ішемії міокарда недостатньо вивчена та потребує додаткових досліджень.

Мета роботи — встановити залежність клінічних ознак порушень коронарного резерву (напади стенокардії, об'єктивні ознаки ішемії міокарда) від кількості послідовних витків у звивистій ділянці коронарної артерії у хворих на ІХС з коронарним синдромом Х.

Матеріали та методи дослідження

Коронарну ангіографію (КАГ) проводили на ангіографічній установці Philips BV Pulsera (Голландія). Усі ангіографічні дослідження коронарних артерій здійснювалися за стандартною методикою через тради-

ційні трансрадіальний або трансфеморальний доступи (Petr Widimsky, 2010) [4].

Оцінка якості життя, яка зумовлена станом здоров'я, проводилася із застосуванням Сіетлського опитувальника для пацієнтів зі стенокардією (SAQ). Відповіді кодувалися послідовно числами від 1 до 6 відповідно до покращання здоров'я, де 1 — це відповідь, пов'язана з найгіршим станом. Частоту нападів стенокардії розраховували стандартизацією середньої відповіді:

$$\text{Частота нападів стенокардії} = 100 \cdot (\text{середня відповідь} - 1) : 5.$$

Таким чином, стан, при якому пацієнт зовсім не скаржився на стенокардію характеризувався показником 80 балів і більше, а клінічно значущими при ангінозних нападах вважалися показники, які дорівнювали менше 80 балів.

Об'єктивним показником ішемії міокарда вважалася наявність функціонального класу (ФК) у разі позитивного стрес-тесту за даними велоергометрії (ВЕМ). При позитивному стрес-тесті ФК розраховували за даними подвійного добутку

або порогового навантаження [5].

Статистичну обробку матеріалу проводили із використанням програм Excel. Тісноту лінійного зв'язку між двома ознаками оцінювали методами побудови кореляційної таблиці та графіків рівнянь лінійної регресії, розрахунку коваріації та коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Значущість коефіцієнта кореляції оцінювали за таблицями Стьюдента з рівнем значущості $\alpha=0,01$.

Із загальної кількості випадків коронарного синдрому Х, виявленого за 2008–2011 рр. (усього 217 пацієнтів) ВЗКА діагностовано у 148 (68,2 %) хворих, що становило більш ніж дві третини пацієнтів, причому у жінок синдром ВЗКА траплявся достовірно частіше ($p=0,005$): у 91 (61,5 %) жінки та у 57 (38,5 %) чоловіків (табл. 1). У всіх пацієнтів було виявлено об'єктивні ознаки ішемії міокарда, доведені пробою з фізичним навантаженням (стрес-тест ВЕМ). За результатами КАГ, не було виявлено атеросклеротичного ураження артерій та діагностовано синдром ВЗКА. Переважна кількість пацієнтів мали 4–

Таблиця 1

Зустрічальність синдрому вираженої звивистості коронарних артерій та міжгруповий аналіз хворих на ішемічну хворобу серця з коронарним синдромом Х, n=217

Показник	Контрольна група, n=69	Основна група (синдром ВЗКА), n=148
Чоловіки, абс. (%)	39 (56,5)	57 (38,5)
Жінки, абс. (%)	30 (43,5)	91 (61,5)
	$p=0,28$	$p=0,005$
ВЗКА (переважна наявність), абс. (%)		
ПМШГ	—	112 (75,7)
ОГ ЛКА	—	23 (15,5)
ПКА	—	13 (8,8)
Частота нападів стенокардії (SAQ), бали	69,71±1,68	62,09±0,87 $p_{(к-о)}=0,0002$
Порогова потужність, кгс·м/с	11,98±0,48	12,08±0,43 $p_{(к-о)}=0,4$
Подвійний добуток, од.	242,13±3,93	252,77±3,25 $p_{(к-о)}=0,04$



6 витків звивистої ділянки, середня кількість витків сягала $6,1 \pm 0,2$.

Зі 148 пацієнтів, за даними ангіографії, синдром ВЗКА ізолювано в одній артерії виявлено у 87 (58,8 %) осіб, у 61 (41,2 %) пацієнта звивистість відзначалась у двох чи трьох великих артеріях, але найчастіше — у передній міжшлуночкової гілці лівої коронарної артерії (ПМШГ ЛКА) — у 75,7 % випадків, переважно в огинаючій гілці (ОГ ЛКА) — у 15,5 %, у правій коронарній артерії (ПКА) — у 8,8 %.

Для подальшого дослідження було відібрано дані 112 пацієнтів з домінуючою ВЗКА ПМШГ ЛКА. На рис. 1 наводиться приклад наявності ВЗКА (9 послідовних витків) у пацієнтки І., 1958 р. н., хворої на ІХС і КСХ.

Результати дослідження та їх обговорення

Нами було проведено дослідження щодо визначення взаємозв'язку між кількістю витків у коронарній артерії (x), виявлених методом КАГ, як морфологічного показника, та провідним клінічним показником — частотою нападів стенокардії (y). Для цього нами проведено аналіз розподілу пацієнтів за цими ознаками (табл. 2).

Аналізуючи дані розподілу, отримали коваріацію: $Cov(x,y) = -22$, коефіцієнт кореляції $r_{xy} = -0,81$. Значущість коефіцієнта кореляції: $t = 14,41$, що значно більше критичного за рівнем значущості $\alpha = 0,01$, який дорівнює 2,467, тобто можливість рівності нулю коефіцієнта кореляції відхиляється.

Дістаємо рівняння ліній регресії:

$$y_x = -8,38x + 121,03;$$

$$x_y = -0,0779y + 11,54.$$

Отже, зважаючи на те, що клінічно значущим станом з ангінозних нападів враховували показники, які дорівнювали менше 80 балів, та знаючи рівняння ліній регресії, можна ді-

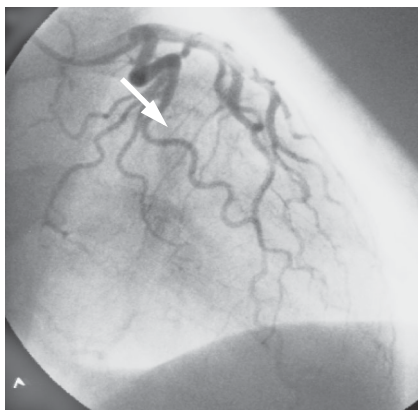


Рис. 1. Коронарна ангіограма пацієнтки І., 1958 р. н. з наявним синдромом вираженої звивистості коронарних артерій (9 послідовних витків)

стати середню кількість витків ($x_{y, ВЗКА}$), яка має клінічну значущість за виникнення нападів стенокардії:

$$x_{y, ВЗКА} = -0,0779 \cdot 80 + 11,54 = 5,308.$$

Таким чином, за наявності ВЗКА з більше ніж п'ятьма послідовними витками можна очікувати на клінічні ознаки стенокардії, які пов'язані безпосередньо з ВЗКА-залежними гемодинамічними порушеннями.

При аналізі кореляції між об'єктивними даними ішемії міокарда (x) та ступенем звивистості коронарної артерії (y)

були отримані такі дані (табл. 3): коваріація $Cov(x,y) = 0,79$, коефіцієнт кореляції: $r_{xy} = 0,49$. Значущість коефіцієнта кореляції: $t = 5,95$.

Рівняння ліній регресії $y(x)$:

$$y_x = 0,3x - 0,54.$$

Рівняння ліній регресії $x(y)$:

$$x_y = 0,81y + 5,04.$$

Отже, нами виявлено статистично значущу (з рівнем значущості $\alpha = 0,01$) кореляцію середнього зв'язку між ФК хворих на ІХС і кількістю послідовних витків звивистої коронарної артерії, що підтверджує самостійний вплив коронарної звивистості на клінічні ознаки пацієнтів, хворих на ІХС з коронарним синдромом Х.

За даними аналогічного дослідження Книшова Г. В. і співавт. (2012), об'єктивні ознаки ішемії міокарда також було знайдено у пацієнтів з ВЗКА, причому ішемію міокарда підтверджено у 93 % випадків [6]. У нашому дослідженні початково всі хворі на ІХС з коронарним синдромом Х мали об'єктивні ознаки ішемії міокарда за даними стрес-тесту, але при розподілі на наявність чи відсутність синдрому ВЗКА виявлено гетерогенність у групах за деякими показниками. Так, згідно з даними Сіетлського

Таблиця 2

Розподіл пацієнтів залежно від частоти нападів стенокардії (бали) та кількості послідовних витків звивистої ділянки передньої міжшлуночкової гілки лівої коронарної артерії

Частота нападів (бали)	Кількість витків							Усього
	3	4	5	6	7	8	9	
0–9	—	—	—	—	—	—	—	0
10–19	—	—	—	—	—	—	1	1
20–29	—	—	—	—	—	—	1	1
3–39	—	—	—	—	—	2	3	5
4–49	—	—	—	—	1	3	2	6
50–59	—	—	2	2	3	6	1	14
60–69	—	—	3	9	9	3	1	25
70–79	—	1	6	10	8	2	—	27
80–89	1	10	8	2	—	—	—	21
90–99	3	7	2	—	—	—	—	12
Разом	4	18	21	23	21	16	9	112

**Залежність кількості послідовних витків
у звивистій ділянці артерії від функціонального класу
у хворих на ішемічну хворобу серця
з коронарним синдромом X**

ФК, од	Кількість витків							Усього
	3	4	5	6	7	8	9	
0	3	10	7	3	2	1	1	27
I	1	4	7	10	10	4	2	38
II	—	4	7	9	7	6	2	35
III	—	—	—	1	2	4	3	10
IV	—	—	—	—	—	1	1	2
Разом	4	18	21	23	21	16	9	112

опитувальника SAQ, в основній групі пацієнтів частота нападів стенокардії та обмеження фізичної активності достовірно відрізнялася від показників у контрольній групі ($p=0,0002$ та $p<0,05$ відповідно), що, швидше за все, свідчить про наявність у пацієнтів основної групи додаткового фактора обмеження коронарного резерву (на нашу думку, це синдром ВЗКА). За об'єктивними ознаками ішемії контрольна та основна групи мали деякі відмінності: достовірна різниця між показниками порогової потужності — ($11,98\pm 0,48$) і ($12,8\pm 0,43$) кгс/м/с — була відсутня ($p=0,4$), але за даними подвійного добутку — ($247,33\pm 3,97$) та ($252,77\pm 3,25$) од., навпаки, існувала ($p=0,04$).

Таким чином, пацієнти, хворі на ІХС з коронарним синдромом X, у яких за ангіографічними показниками виявлено виражену звивистість однієї або кількох великих епікардіальних коронарних артерій, мали достовірно значущі відмінності за даними клінічного внутрішньогрупового аналізу, зокрема за статевим розподілом (ВЗКА частіше виявлялася у жінок), бальним показником частоти нападів стенокардії (частіше у групі пацієнтів з ВЗКА) та подвійним добутком за даними ВЕМ (достовірно більш високий показник у групі ВЗКА), що свідчить про наявність відмінностей серед пацієнтів, хворих

на ІХС з коронарним синдромом X з ознакою вираженої звивистості коронарних артерій.

Отже, дотепер не існувало доказів щодо взаємозв'язку між клінічними ознаками ІХС і ступенем вираженості коронарної звивистості у хворих на ІХС з коронарним синдромом X. Результати дослідження потребують подальшого вивчення феномена ВЗКА як передумови розвитку неатеросклеротичної ІХС.

Висновки

1. У хворих на ішемічну хворобу серця з об'єктивними ознаками ішемії міокарда та інтактними коронарними артеріями (коронарний синдром X) дуже часто трапляється виражена звивистість коронарних артерій — у 148 зі 217 пацієнтів, що становить 68,2 % випадків.

2. Проведений кореляційний аналіз (з рівнем значущості $\alpha=0,01$) довів достовірний сильний статистичний взаємозв'язок між кількістю послідовних витків звивистості та частотою нападів стенокардії ($r=-0,81$) і середній статистичний зв'язок з об'єктивними ознаками ішемії міокарда за даними велоергометрії ($r=0,49$).

3. На підставі отриманих рівнянь регресії доведено залежність клінічної картини стенокардії та об'єктивних ознак ішемії міокарда при ВЗКА з більш ніж 5 послідовними витками, що підтверджує залеж-

ність клінічних ознак ішемії міокарда від вираженості звивистості коронарних артерій у хворих на ішемічну хворобу серця та коронарний синдром X.

ЛІТЕРАТУРА

1. 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.

2. Crea F. Angina pectoris and normal coronary arteries: cardiac syndrome X / F. Crea, G. A. Lanza // *Heart.* — 2004. — Vol. 90. — P. 457–463.

3. Dobrin P. B. Mechanisms of arterial and aneurysmal tortuosity / P. B. Dobrin, T. H. Schwarcz, W. H. Baker // *Surgery.* — 1988. — Vol. 104 (3). — P. 568–571.

4. Baim D. Coronary angiography / D. Baim // *Grossman's Cardiac Catheterization, angiography and Intervention.* — 7th edition; edited by Baim D. — Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. — P. 24–57.

5. Redwood R. D. Uses and limitations of stress testing in the evaluation of ischemic heart disease / R. D. Redwood, S. E. Epstein // *Circulation.* — 1972. — Vol. 46. — P. 1115–1131.

6. Кнышов Г. В. Извитость коронарных артерий и ее роль в развитии ишемии миокарда / Г. В. Кнышов, Е. О. Лебедева, Е. А. Настенко // *Український кардіологічний журнал.* — 2012. — № 5. — С. 34–38.

REFERENCES

1. Groves S.S., Jain A.C., Warden B.E., Gharib W., Beto R.J. 2nd. Severe coronary tortuosity and the relationship to significant coronary artery disease. *W V Med J* 2009; 105 (4): 14-17.

2. Crea F., Lanza G.A. Angina pectoris and normal coronary arteries: cardiac syndrome X. *Heart* 2004; 90: 457-63.

3. Dobrin P.B., Schwarcz T.H., Baker W.H. Mechanisms of arterial and aneurysmal tortuosity. *Surgery* 1988; 104 (3): 568-71.

4. Baim D. Coronary angiography. In: *Grossman's Cardiac Catheterization, angiography and Intervention*, Seventh edition, edited by Baim D. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia 2006; p. 24-57.

5. Redwood D.R., Epstein S.E. Uses and limitations of stress testing in the evaluation of ischemic heart disease. *Circulation* 1972; 46: 1115-1131.

6. Knyshov G.V., Lebedieva E.O., Nastenko E.A. Tortuosity of coronary arteries and its relationship in development of myocardial ischemia. *Ukrainian journal of cardiology* 2012; 5: 34-38.

Надійшла 22.01.2014

