

УДК 616.127 - 005.8-072.7:612.17

СТАН СУДИННОГО АРТЕРІАЛЬНОГО РУСЛА У ХВОРИХ ПІСЛЯ ІНФАРКТУ МІОКАРДА НА АМБУЛАТОРНОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Світлана ІНДИКА, Андрій ЯГЕНСЬКИЙ

Луцький інститут розвитку людини Університету "Україна"

Анотація. У статті проаналізовано стан судинного артеріального русла у хворих після інфаркту міокарда на амбулаторному етапі реабілітації. При проведенні кореляційного аналізу виявилося, що існує помірною прямою кореляційною залежністю між віком і величиною швидкості поширення пульсової хвилі в артеріях еластичного типу ($r=0,20$; $p<0,05$), показником еластичної протидії артеріальної системи ($r=0,22$; $p<0,05$) та помірною непрямою кореляційною залежністю між віком і «активним фактором» м'язового тону судинної стінки ($r=-0,24$; $p<0,05$). Встановлено пряму залежність між показниками систолічного артеріального тиску ($r=0,21$; $p<0,05$), пульсового тиску ($r=0,27$; $p<0,05$) та швидкості поширення пульсової хвилі по судинах еластичного типу. Виявлено суттєвий вплив підвищеного рівня цукру на показники пружно-еластичних властивостей артерій.

Ключові слова: інфаркт міокарда, судинне русло, артеріальний тиск, швидкість поширення пульсової хвилі.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень та публікацій. Стан судинного русла значною мірою визначає тривалість життя людини, оскільки більшість захворювань пов'язані, власне, з ураженням судин. В багатьох дослідженнях доведено важливість прогностичності відомих факторів ризику серцево-судинних захворювань, зокрема підвищеного артеріального тиску (АТ), діастолічної дисфункції, гіпертрофії лівого шлуночка (ЛШ), гіперхолестеринемії, атеросклеротичне ураження судин, нераціональне харчування, недостатньої фізичної активності, куріння, спадковості, психоемоційного стресу, шкідливих для здоров'я чинників довкілля, на виробництві і в побуті тощо.

Разом з відомими чинниками ризику серцево-судинної патології та смертності набувають суттєвого значення характеристики механічних властивостей судин: розтяжність, жорсткість і піддатливість, вивчення яких дозволяє виявити ступінь ураження судинної стінки.

Прямий вимір жорсткості артерій базується на визначенні їх діаметра й тиску в цій ділянці з використанням ультразвуку й катетеризації. Проте недоліком названої методики є дослідження артерії на досить невеликій ділянці. Цей спосіб технічно достатньо складний і суб'єктивний. Надійнішим є метод магнітного резонансу, однак його використання обмежене за економічних причин.

Метод непрямого виміру жорсткості артерій відомий здавна. Раніше використовувалася сфігмографія, що є одним із найдавніших фізіологічних методів дослідження артеріальної системи в людини. За останні десятиліття ця методика знову набула великого поширення у зв'язку з удосконаленням методів функціональної діагностики і появою нових доказів її клінічного значення.

Найінформативнішими щодо діагностики патології судин, є інвазивні методи. Як відомо, ангіографія зазвичай проводиться при наявності симптомів ішемічної хвороби серця (ІХС) або ж у групах високого ризику. Найбезпечнішим, технічно простим, економічно вигідним і, як наслідок, найдоступнішим методом діагностики є вимірювання швидкості поширення пульсової хвилі (ШППХ) як характеристики механічних властивостей судин, що відображає еластичність стінок судин, "вік" великих коронарних артерій і є вагомим фактором ризику серцево-судинної смертності (особливо коронарної).

За останні десятиліття ця методика знову набула великого поширення у зв'язку з удосконаленням методів функціональної діагностики і появою нових доказів її клінічного значення [2, 3, 4].

Таким чином, дані, отримані інвазивними і неінвазивними методами, не мають суттєвої різниці, тому перевагу слід віддавати менш травматичним методам.

Існує багато доказів, що показник величини ШППХ є незалежним, можливо більш значущим, ніж рівень систолічного АТ, маркером підвищеного серцево-судинного ризику [10, 11] що асоціюється з негативною клінічною картиною захворювання і великою кількістю ускладнень [4].

Згідно з останніми рекомендаціями Європейського товариства кардіологів та Європейського товариства артеріальної гіпертензії величина ШППХ в артеріях еластичного типу (ШППХ_е), що перевищує 12 м/с, розглядається як ознака ураження органа-мішені поруч з гіпертрофією лівого шлуночка (ЛШ), порушенням функції нирок, мікроальбумінурією тощо [8].

Крім того, ШППХ є незалежним предиктором загальної серцево-судинної смертності, особливо в пацієнтів є ІХС, артеріальною гіпертензією похилого та старечого віку [2, 4].

Мета дослідження – дослідити стан судинного артеріального русла в хворих після інфаркту міокарда на амбулаторному етапі реабілітації.

Методи й організація дослідження. ШППХ визначали автоматично за допомогою програмного забезпечення приладу “Поли-Спектр-ФС”, з’єднаному з персональним комп’ютером в положенні лежачи. Для визначення ШППХ одночасно реєструвалися сфігмограми сонної, стегнової і променевої артерій.

Час запізнювання пульсової хвилі та ШППХ визначали автоматично за допомогою програмного забезпечення приладу після введення величини відстані між давачами, яку вимірювали сантиметровою стрічкою та введення величин систолічного та діастолічного АТ.

Таким чином, досліджували такі параметри швидкості поширення пульсової хвилі:

- швидкість поширення пульсової хвилі артеріями м’язового типу (C_M , м/с);
- швидкість поширення пульсової хвилі по артеріях еластичного типу (C_e , м/с);
- «активний фактор» м’язового тону судинної стінки – співвідношення швидкості поширення пульсової хвилі артеріями м’язового типу і швидкості поширення пульсової хвилі по артеріях еластичного типу (C_M/C_e);
- модуль пружності судин м’язового типу (E_M , тис. дін/см²);
- модуль пружності судин еластичного типу (E_e , тис. дін/см²);
- еластична протидія артеріальної системи (коефіцієнт еластичності за Франком) (E_0 , дін/см⁵).

Обрахунки фактичних та належних величин, формування протоколу, опис виявлених змін здійснювались автоматично за допомогою програмного забезпечення.

Результати обробляли на ПК, застосовуючи пакет прикладних програм Statistica 6.0 (Statsoft, США). Для порівняння незалежних середніх величин використовували непараметричний критерій Манна–Уїтні, статистично достовірним вважалося значення $p < 0,05$.

Роботу виконано згідно з темою “Комплексна фізична реабілітація після інфаркту міокарда та інсульту” (номер державної реєстрації 0109U008697).

Результати та їх обговорення. Реєстрація ШППХ проводилась у 123 пацієнтів (93 чоловіків (75,6%) та 30 жінок (24,4%), середній вік яких становив $61,3 \pm 10,13$ року.

При аналізі показників пружності стінки магістральних артерій у пацієнтів цієї вибірки результати були такі. Середнє значення ШППХ по артеріях еластичного типу в пацієнтів вибірки становило $8,724 \pm 3,19$ м/с, що майже в межах норми для названої вікової категорії. Це, ймовірно, пов’язано з тим, що 69,11% (85 осіб) пацієнтів вживали ліки для зниження тиску впродовж останніх двох тижнів щодня чи майже щодня, коли в них проводилася реєстрація ШППХ. У багатьох дослідженнях фіксується зниження згаданих показників у зв’язку з прийомом гіпотензивних препаратів та статинів [1, 5]. Середні значення модуля пружності судин еластичного типу (E_e) виявилися вірогідно вищими – $11,64 \pm 11,61$ тис. дін/см². Це пояснюється тим, що з віком еластичність судин знижується і відповідно модуль пружності зростає.

ШППХ по артеріях м’язового типу становила $7,98 \pm 3,06$ м/с, що значно нижче ніж цільові рівні. Проте модуль пружності судин м’язового типу (E_M) був у межах норми – $6,50 \pm 7,39$ дін/см².

«Активний фактор» м’язового тону судинної стінки – співвідношення швидкості поширення пульсової хвилі по артеріях м’язового типу і швидкості поширення пульсової хвилі по артеріях еластичного типу (C_M/C_e) становив $0,93 \pm 0,18$, що нижче ніж цільові рівні. У нормі

це співвідношення становить від 1,11 до 1,32. Зменшення даного показника спостерігається при атеросклерозі за рахунок збільшення ШППХ по судинах еластичного типу [7].

За даними нашого дослідження коефіцієнт еластичності за Франком (E_0) відповідав цільовим рівням для цієї вікової категорії – $1261 \pm 461,30$ дін/см⁵.

У низці досліджень показано чітку залежність між віком і ШППХ [4, 13]. Р. О. Сичов та інші автори стверджують, що з віком еластичність судинної стінки погіршується і, як наслідок, відзначається збільшення ШППХ, причому це більше стосується судин еластичного типу [5]. Такі вікові зміни, ймовірно, залежать від зниження розтяжності стінок судин м'язового типу, що частково може компенсуватися зміною функціонального стану м'язових елементів судинної стінки.

Результати нашого дослідження підтверджують думку вказаних авторів (табл.1).

Таблиця 1

Середні значення показників пружно-еластичних властивостей артерій у хворих різних вікових груп

Вікові групи	С _e м/с	С _m м/с	С _m / С _e	Е _e тис. дін/см ²	Е _m тис. дін/см ²	Е ₀ дін/см ⁵
до 56 років	7,75± 2,05	7,55± 1,78	0,90± 0,14	12,06± 12,62	6,10± 4,76	1281,80± 486,67
56-70 років	8,87± 3,28	7,85± 2,63	1,002± 0,22	8,66± 5,17	5,35± 2,51	1115,35± 296,90
після 70 років	9,74± 3,97	8,98± 5,03	0,92± 0,19	14,85± 14,57	9,35± 14,66	1418,44± 538,78

При проведенні кореляційного аналізу виявилось, що існує помірна пряма кореляційна залежність між віком і величиною ШППХ в артеріях еластичного типу ($r=0,20$; $p<0,05$), показником еластичної протидії артеріальної системи ($r= 0,22$; $p<0,05$). Також існує помірна непряма кореляційна залежність між віком і «активним фактором» м'язового тону судинної стінки ($r= - 0,24$; $p<0,05$).

Відомо, що фізична активність, виконання фізичних вправ, позитивно впливає на показники пружності судинної стінки [12].

За результатами нашого дослідження, незважаючи на вірогідну різницю показників ШППХ по судинах еластичного типу між групами пацієнтів, які мали рухову активність більше ніж 30 хв упродовж дня ($S_e=8,51 \pm 2,42$ м/с) та особами, які рухалися за день менше ніж 30 хв ($S_e=9,37 \pm 4,80$ м/с), показники принципово не відрізнялися ($p < 0,19$). Подібні результати зафіксовано щодо показників ШППХ по судинах м'язового типу (>30 хв – $S_m=7,87 \pm 2,56$ м/с; < 30 хв - $S_m=8,29 \pm 4,23$ м/с. ($p < 0,51$).

Артеріальна гіпертензія – важливий фактор ремоделювання судин. У низці досліджень показано прямий зв'язок показників ШППХ та артеріальної гіпертензії. При підвищенні АТ показник ШППХ також зростає, тому що при таких умовах зростає напруженість судинної стінки, що обмежує її подальший розтяг. При гіпертонічній хворобі зниження еластичності судинної стінки більшою мірою пов'язане з її розтягненням, що визначається збільшенням індексу жорсткості У міру прогресування гіпертонічної хвороби жорсткість судин зростає [6].

У нашому дослідженні в пацієнтів з підвищеним артеріальним тиском на момент обстеження було зареєстровано такі показники ШППХ по судинах еластичного типу: $S_e=9,20 \pm 3,53$ м/с та $7,81 \pm 2,16$ м/с у пацієнтів із нормальним артеріальним тиском. При цьому статистична різниця між вказаними групами пацієнтів виявилась достовірною ($p < 0,02$).

Щодо показників ШППХ по судинах м'язового типу, то результати були такими: $S_e=7,62 \pm 1,9$ м/с – у пацієнтів з нормальним артеріальним тиском та $9,20 \pm 3,53$ м/с – у пацієнтів з підвищеним артеріальним тиском на момент обстеження, однак статистично достовірної різниці не виявлено ($p < 0,35$).

При аналізі середніх величин співвідношення швидкості поширення пульсової хвилі по артеріях м'язового типу і швидкості поширення пульсової хвилі по артеріях еластичного типу в пацієнтів з нормальним та підвищеним артеріальним тиском було зафіксовано високо достовірну різницю між вказаними групами пацієнтів ($p < 0,002$). Результати були такими: у пацієнтів з нормальним артеріальним тиском $\text{См/ Се} - 0,99 \pm 0,19$, у пацієнтів з підвищеним артеріальним тиском $\text{См/ Се} - 0,89 \pm 0,16$.

За нашими даними, при проведенні кореляційного аналізу існує пряма залежність між показниками систолічного артеріального тиску ($r = 0,21$; $p < 0,05$), пульсового тиску ($r = 0,27$; $p < 0,05$) та ШППХ по судинах еластичного типу ($r = 0,24$; $p < 0,05$).

Також виявлено непряму кореляційну залежність між співвідношенням швидкості поширення пульсової хвилі по артеріях м'язового та еластичного типу та показниками систолічного артеріального тиску ($r = - 0,27$; $p < 0,05$), діастолічного артеріального тиску ($r = - 0,21$; $p < 0,05$), пульсового тиску ($r = - 0,24$; $p < 0,05$).

ШППХ тісно пов'язана з такими факторами серцево-судинного ризику як цукровий діабет [11]. Згідно з даними нашого дослідження, у групах пацієнтів із різними показниками глюкози крові була статистично достовірна відмінність щодо показників ШППХ по судинах еластичного типу: у групі пацієнтів із рівнем глюкози < 6 ммоль/л показник Се становив $8,34 \pm 2,71$ м/с, ≥ 7 ммоль/л – $9,93 \pm 3,47$ м/с, $\geq 6 < 7$ ммоль/л – $9,59 \pm 1,72$ м/с ($\chi^2 = 3,09$ ($p < 0,05$)).

Значні відмінності між показниками ШППХ по судинах м'язового типу зареєстровано в пацієнтів з діагностованим цукровим діабетом ($\text{См} - 9,25 \pm 3,84$ м/с) та без цього захворювання ($\text{См} - 7,74 \pm 2,85$ м/с), при цьому різниця виявилась високодостовірною. Отже, рівень цукру крові і наявність діагностованого цукрового діабету суттєво впливає на показники пружно-еластичних властивостей артерій.

Висновки.

1. Таким чином, у процесі дослідження було виявлено помірну пряму кореляційну залежність між віком і величиною ШППХ в артеріях еластичного типу ($r = 0,20$; $p < 0,05$), показником еластичної протидії артеріальної системи ($r = 0,22$; $p < 0,05$) та помірну непряму кореляційну залежність між віком і «активним фактором» м'язового тону судинної стінки ($r = - 0,24$; $p < 0,05$).

2. Установлено пряму залежність між показниками систолічного артеріального тиску ($r = 0,21$; $p < 0,05$), пульсового тиску ($r = 0,27$; $p < 0,05$) і ШППХ по судинах еластичного типу та непряму кореляційну залежність між співвідношенням швидкості поширення пульсової хвилі по артеріях м'язового та еластичного типу й показниками систолічного артеріального тиску ($r = - 0,27$; $p < 0,05$), діастолічного артеріального тиску ($r = - 0,21$; $p < 0,05$), пульсового тиску ($r = - 0,24$; $p < 0,05$).

3. За даними дослідження відмічено суттєвий вплив підвищеного рівня цукру та діагностованого цукрового діабету на показники пружно-еластичних властивостей артерій у пацієнтів після інфаркту міокарда.

Перспективи подальших досліджень у цьому ж напрямі полягають у врахуванні показників ШППХ при організації та контролі ефективності фізичної реабілітації хворих після інфаркту міокарди на амбулаторному етапі реабілітації.

Список літератури

1. Скорость распространения пульсовой волны у больных коронарным атеросклерозом / Илюхин О. В., Калганова Е. Л., Илюхина М. В., Лопатин Ю. М. // Кардиология. – 2005. – Т. 46. № 6. – С. 42.

2. Илюхин О. В. Скорость распространения пульсовой волны и эластические свойства магистральных артерий: факторы, влияющие на их механические свойства, возможности диагностической оценки / О. В. Илюхин, Ю. М. Лопатин. // Вестник ВолГМУ. – 2006. – № 1. – С. 3 – 8.

3. Кочкина М. С. Измерение жесткости артерий и ее клиническое значение / Кочкина М. С., Затеищиков Д. А., Сидоренко Б. А. // Кардиология – 2005. – № 1. – С. 64 – 72.

4. Изменения скорости распространения пульсовой волны при артериальной гипертензии / Недогода С. В., Лопатин Ю. М., Чаляби Т. А. [и соавт.] // Южно-Российский мед. журн. – 2002. – №3. – С. 39 – 43.
5. Сичов Р. О. Зміна пружноеластичних властивостей артеріальних судин у хворих на гіпертонічну хворобу під впливом терапії інгібіторами ангіотензин-перетворюючого ферменту та антагоністами рецепторів ангіотензину II : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.11 / Р. О. Сичов; Запорізький держ. медичний ун-т. – Запоріжжя, 2005.
6. Скорость распространения пульсовой волны у пациентов с артериальной гипертонией / Ф. Ю. Фомин, О. М. Масленникова, Е. А. Шутемова, А. М. Березина, О. А. Васильева, М. В. Келеш // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2007. – № 2. С. 19 – 22.
7. Фофанов П. Н. Учебное пособие по механокардиографии / П. Н. Фофанов – Л. : ВМедА им. С.М.Кирова, 1977. – 111 с.
8. Arterial calcifications, arterial stiffness, and cardiovascular risk in end-stage renal disease / Blacher J., Guerin A.P. , Pannier B. [et al.] // Hypertension – 2001. – Vol. 38. – P. 938-942.
9. Relation between insulin and aortic stiffness: a population based study / T. Hansen, J. Jepsen, S. Rasmussen [et al.] // J. Hum. Hypertension – 2004. – Vol. 18. – P. 1-7.
10. Risk factors of atherosclerosis and aortic pulse wave velocity / G. Head, K. Ohmori, S. Emura, T. Takashima. // Angiology – 2000. – Vol. 51. – P. 53-58.
11. Lehmann E. D. Arterial wall compliance in diabetes / E. D. Lehmann, R. G. Gosling, P. H. Sonksen // Diabet. Med. – 1992. – Vol. 9. – P. 114-119.
12. Greater age-related reduction in central arterial compliance in resistance-trained men / Miyachi M. Donato, Yamamoto – K. [et al.] // Hypertension 2003. – Vol. 41. – D. 130-135.
13. Measurement variation of aortic pulse wave velocity in the elderly / Sutton-Tyrrell K., Mackey R.H., Holubkov R. [et al.] // Amer. J. Hypertension. – 2001. – Vol. 14. – P. 463-468.

СОСТОЯНИЕ СОСУДИСТОГО АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ИНФАРКТА МИОКАРДА НА АМБУЛАТОРНОМ ЭТАПЕ РЕАБИЛИТАЦИИ

Светлана ИНДЫКА, Андрей ЯГЕНСКИЙ

Луцкий институт развития человека Университета "Украина"

Аннотация. В статье проанализировано состояние сосудистого артериального русла у больных после инфаркта миокарда на амбулаторном этапе реабилитации. При проведении корреляционного анализа оказалось, что существует умеренная прямая корреляционная зависимость между возрастом и величиной ШППХ в артериях эластического типа ($r = 0,20$; $p < 0,05$), показателем эластичной противодействия артериальной системы ($r = 0,22$; $p < 0,05$) и умеренная непрямая корреляционная зависимость между возрастом и «активным фактором» мышечного тонуса сосудистой стенки ($r = -0,24$; $p < 0,05$). Установлена прямая зависимость между показателями систолического АД ($r = 0,21$; $p < 0,05$), пульсового давления ($r = 0,27$; $p < 0,05$) и ШППХ по сосудам эластического типа. Обнаружено существенное влияние повышенного уровня сахара на показатели упруго-эластичных свойств артерий.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, сосудистое русло, артериальное давление, скорость распространения пульсовой волны.

THE VASCULAR BLOODSTREAM CONDITION PATIENTS AFTER MYOCARDIAL INFARCTION DURING OUTPATIENT STAGE OF REHABILITATION

Svitlana INDYKA, Andrew YAHENSKY

Lutsk Institute of Man Development University of "Ukraine"

Annotation. The article deals with the condition of vascular bloodstream of patients after myocardial infarction during outpatient stage of rehabilitation. The correlation analysis has proved that there exists a moderate direct correlation between the age and size of SHPPH in arteries of flexible ($r = 0,20$; $p < 0,05$), elastic counteraction index of the arterial system ($r = 0,22$; $p < 0,05$) and moderate indirect correlation between age and the muscle tone "active factor" of the vascular wall ($r = -0,24$; $p < 0,05$). Direct correlation between indices of systolic blood pressure ($r = 0,21$; $p < 0,05$), pulse pressure ($r = 0,27$; $p < 0,05$) SHPPH of elastic type. High blood sugar influences the elastic properties of arteries.

Key words: myocardial infarction, vascular channel, blood pressure, pulse wave velocity.