

Запорожский медицинский журнал



Том 22, № 3(120), май – июнь 2020 г.

Редакционная коллегия

Главный редактор – проф. Ю.М. Колесник
Зам. гл. редактора – проф. В.А. Визир
Ответственный секретарь – проф. В.В. Сыволап

проф. А.В. Абрамов (Запорожье)
проф. М.Н. Алёхин (Москва, Россия)
академик НАМН Украины, проф. М.А. Андрейчин (Тернополь)
проф. И.Ф. Беленичев (Запорожье)
проф. И.Н. Бондаренко (Днепро)
проф. Маргус Виигимаа (Таллин, Эстония)
проф. М.Л. Головаха (Запорожье)
проф. М.Н. Долженко (Киев)
проф. Н.Г. Завгородняя (Запорожье)
академ. НАМН Украины, проф. В.Н. Запорожан (Одесса)
проф. Луциуш Запрукто (Познань, Польша)
проф. Марек Зентек (Вроцлав, Польша)
проф. А.Г. Каплаушенко (Запорожье)
проф. В.Н. Клименко (Запорожье)
академ. НАМН Украины, проф. В.Н. Коваленко (Киев)
проф. С.И. Коваленко (Запорожье)
проф. С.Н. Коваль (Харьков)
проф. А.А. Козёлкин (Запорожье)
проф. Н.А. Корж (Харьков)
чл.-кор. НАН, академ. НАМН Украины О.В. Коркушко (Киев)
проф. Г.А. Леженко (Запорожье)
чл.-кор. НАМН Украины, проф. В.Н. Лисовой (Харьков)
проф. И.А. Мазур (Запорожье)
проф. Кшиштоф Наркевич (Гданьск, Польша)
проф. С.Н. Недельская (Запорожье)
чл.-кор. НАМН Украины, проф. В.З. Нетяженко (Киев)
академ. НАМН, чл.-кор. НАН Украины, проф. А.С. Никоненко
проф. Петер Нильссон (Мальмё, Швеция)
проф. Дженнаро Пагано (Неаполь, Италия)
проф. А.И. Панасенко (Запорожье)
чл.-кор. НАМН Украины, проф. Т.А. Перцева (Днепро)
проф. Ю.М. Степанов (Днепро)
проф. В.Д. Сыволап (Запорожье)
проф. В.А. Туманский (Запорожье)
проф. Генриетта Фаркаш (Будапешт, Венгрия)
академ. НАМН Украины, проф. Ю.И. Фещенко (Киев)
проф. Свапандип Сингх Чимни (Амритсар, Индия)
проф. Яцек Шепетовски (Вроцлав, Польша)

Editorial Board

Editor-in-Chief – Yu.M. Kolesnyk
Deputy Editor-in-Chief – V.A. Vizir
Executive secretary – V.V. Syvolap

A.V. Abramov (Zaporizhzhia, Ukraine)
M.N. Alekhin (Moscow, Russia)
M.A. Andreichyn (Ternopil, Ukraine)
I.F. Bielenichev (Zaporizhzhia, Ukraine)
I.M. Bondarenko (Dnipro, Ukraine)
Swapandeep Singh Chimni (Amritsar, India)
M.N. Dolzhenko (Kyiv, Ukraine)
Henriette Farkas (Budapest, Hungary)
Yu.I. Feshchenko (Kyiv, Ukraine)
M.L. Holovakha (Zaporizhzhia, Ukraine)
A.H. Kaplaushenko (Zaporizhzhia, Ukraine)
V.M. Klymenko (Zaporizhzhia, Ukraine)
O.V. Korkushko (Kyiv, Ukraine)
N.A. Korzh (Kharkiv, Ukraine)
S.M. Koval (Kharkiv, Ukraine)
S.I. Kovalenko (Zaporizhzhia, Ukraine)
V.M. Kovalenko (Kyiv, Ukraine)
O.A. Koziolkin (Zaporizhzhia, Ukraine)
H.O. Lezhenko (Zaporizhzhia, Ukraine)
V.M. Lisovyi (Kharkiv, Ukraine)
I.A. Mazur (Zaporizhzhia, Ukraine)
Krzysztof Narkiewicz (Gdansk, Poland)
S.M. Nedelska (Zaporizhzhia, Ukraine)
V.Z. Netiazhenko (Kyiv, Ukraine)
Peter M. Nilsson (Malmö, Sweden)
O.S. Nykonenko (Zaporizhzhia, Ukraine)
Gennaro Pagano (Naple, Italy)
O.I. Panasenko (Zaporizhzhia, Ukraine)
T.O. Pertseva (Dnipro, Ukraine)
Yu.M. Stepanov (Dnipro, Ukraine)
V.D. Syvolap (Zaporizhzhia, Ukraine)
Jacek Szepietowski (Wroclaw, Poland)
V.O. Tumanskyi (Zaporizhzhia, Ukraine)
Margus Viigimaa (Tallinn, Estonia)
V.M. Zaporozhan (Odesa, Ukraine)
Lucjusz Zaprutko (Poznan, Poland)
N.H. Zavorodnia (Zaporizhzhia, Ukraine)
Marek Ziętek (Wroclaw, Poland)

Научно-практический журнал Запорожского государственного медицинского университета

Издаётся с сентября 1999 года.
Периодичность выхода –
1 раз в два месяца.
Свидетельство о регистрации
КВ №20603-10403ПР
от 27.02.2014 г.
Подписной индекс – 90253.

Аттестован как научное
профессиональное издание
Украины категории «А»,
в котором публикуются результаты
диссертаций на соискание учёных
степеней доктора философии,
доктора и кандидата наук.
Область знаний –
охрана здоровья (22);
специальности: медицина – 222,
педиатрия – 228, стоматология –
221, фармация, промышленная
фармация – 226
(приказ МОН Украины
№ 1301 от 15.10.2019 г.)

Журнал включён в

WEB OF SCIENCE[®]

и другие международные
научометрические базы данных.
Статьи рецензируются
по процедуре Double-blind.

Лицензия Creative Commons



Рекомендован к печати

Учёным советом ЗГМУ,
протокол № 9 от 29.05.2020 г.
Подписан в печать
04.06.2020 г.

Редакция:

Начальник редакционно-
издательского отдела
В. Н. Миклашевский
Литературный редактор
О. С. Савеленко
Технический редактор
Ю. В. Полулан
Верстка А. Н. Писарева

Адрес редакции и издателя:

Украина, 69035, г. Запорожье,
пр. Маяковского, 26, ЗГМУ,
e-mail: med.jur@zsmu.zp.ua
http://zmj.zsmu.edu.ua

Отпечатан

в типографии ООО «Х-ПРЕСС».
69068, г. Запорожье,
ул. Круговая, д. 165/18,
тел. (061) 220-42-29.
Свидетельство о госрегистрации
АОО №198468 от 01.07.1999 г.
Формат 60x84/8.
© Бумага мелованная,
бескислотная. Усл. печат. л. 6.
Тираж 200 экз. Зак. № 5/20.

Zaporozhye Medical Journal

Volume 22 No. 3 May – June 2020

Scientific Medical Journal. Established in September 1999
Zaporizhzhia State Medical University

Submit papers are peer-reviewed

Maiakovskiy Avenue, 26,
Zaporizhzhia, 69035,
UKRAINE
e-mail: med.jur@zsmu.zp.ua
http://zmj.zsmu.edu.ua

Оригинальные исследования

Каніщева О. В., Шоп І. В., Тихонова Т. М., Іманова Н. І., Починська М. В.

Особливості варіабельності артеріального тиску у хворих на артеріальну гіпертензію на тлі різних режимів гіпотензивної терапії

Єгорова М. С., Краснєнков Д. С., Гурьянов В. Г., Кондратюк В. Є.

Дослідження діагностичного значення довжини теломер у пацієнтів із церебральним атеросклерозом

Никоненко О. С., Никоненко А. О., Чмуть К. О., Осауленко В. В.

Оцінювання ступеня кальцинозу коронарних артерій методом МСКТ серця в пацієнтів із порушенням метаболізму вітаміну D і гомоцистеїну

Орленко В. Л., Тронько М. Д.

Клінічні та біохімічні маркери ураження суглобів у хворих на цукровий діабет

Федоренко С. М., Вітомський В. В., Лазарева О. Б., Дорошенко Е. Ю., Вітомська М. В., Онопрієнко І. В.

Якість життя за EQ-5D-5L та особливості її динаміки в пацієнтів ортопедичного профілю амбулаторної програми фізичної терапії

Фищенко Я. В., Рой І. В., Кравчук Л. Д., Жарова І. А.

Метод епідурального адгезіоліза в ліченні нейрокомпрессионного болевого синдрому пояснично-крестцового отдела позвоночника

Швець А. В., Подолян Ю. В., Голінько М. І.

Особливості відновлення функціонального стану військовослужбовців після черепно-мозкової травми, що поєднана з акубаротравмою

Милиця М. М., Стеблянка В. В., Олійник Т. В.

Вплив інсулінорезистентності на перебіг післяопераційного періоду у хворих після накладання товстокишкового анастомозу

Кебало Д. І., Мирошникова Н. П., Шершнева О. П., Пашченко С. Н., Званцева Э. Д.

Діагностика предопухольових захворювань молочної залози

Марушко Ю. В., Злобинець А. С., Гичка С. Г., Гищак Т. В., Хомич О. В., Гриневич І. В.

Клініко-інструментальні та морфологічні паралелі при поєднанні хронічного гастроудоденіту й первинної артеріальної гіпертензії в дітей

Original research

290

Kanishcheva O. V., Shop I. V., Tykhonova T. M., Imanova N. I., Pochynska M. V.

Some features of blood pressure variability in patients with arterial hypertension in various modes of antihypertensive therapy

296

Yehorova M. S., Krasnienkov D. S., Hurianov V. H., Kondratiuk V. Ye.

Study of the diagnostic significance of telomere length in patients with cerebral atherosclerosis

303

Nykonenko O. S., Nykonenko A. O., Chmul K. O., Osaulenko V. V.

The evaluation of the coronary arteries calcification degree by the method of cardiovascular MSCT in patients with vitamin D and homocysteine metabolism disturbance

309

Orlenko V. L., Tronko M. D.

Clinical and biochemical markers of joint damage in patients with diabetes mellitus

315

Fedorenko S. M., Vitomskiy V. V., Lazarieva O. B., Doroshenko E. Yu., Vitomska M. V., Onopriienko I. V.

Quality of life using the EQ-5D-5L and the features of its dynamics among the orthopedic profile patients in outpatient program of physical therapy

323

Fishchenko Ia. V., Roy I. V., Kravchuk L. D., Zharova I. O.

Method of epidural adhesiolysis in the treatment of neurocompression pain syndrome of the lumbosacral spine

329

Shvets A. V., Podolian Yu. V., Holinko M. I.

Features of functional state restoration among military personnel after traumatic brain injury combined with acubarotrauma

338

Mylytsia M. M., Steblianko V. V., Oliiynk T. V.

Influence of insulin resistance on postoperative period course in patients after colonic anastomosis

344

Kevalo D. I., Miroshnykova N. P., Shershniyova O. P., Pashchenko S. M., Zvantseva E. D.

Diagnosis of precancerous lesions of the breast

350

Marushko Yu. V., Zlobynets A. S., Hychka S. H., Hyshchak T. V., Khomych O. V., Hrynevych I. V.

Clinical, instrumental and morphological parallels in combination of chronic gastroduodenitis and primary hypertension in children

Оригинальные исследования

**Михалюк Є. Л., Сиволап В. В., Гуніна Л. М.,
Потапенко М. С., Аль Д. Каддах**

Асоціація ЕКГ-феноменів ранньої реполяризації і «Т-infantile» з вегетативною регуляцією серцевого ритму в юних спортсменів

Гребенюк Л. В.

Забезпеченість вітаміном D у дітей із назофарингеальними проявами гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби

**Горбатюк О. М., Пащенко Ю. В., Момотов А. О.,
Пащенко К. Ю.**

Повторні хірургічні втручання в лікуванні гострого апендициту в дітей

Аряев М. Л., Усенко Д. В.

Оцінювання та вибір режимів високочастотної осциляції грудної клітки в дітей із позалікарняною пневмонією на основі пульсоксиметрії

Возний О. В., Шумна Т. Є., Лепетченко Є. С.

Дослідження поширеності та інтенсивності карієсу в дітей із бронхіальною астмою

**Афанасьєва І. А., Хайтович М. В., Потаскалова В. С.,
Андрущенко І. В., Євмінов В. В., Куделя І. А.**

Поширеність патології постави в учнів (результати популяційного дослідження з використанням комп'ютеризованої фото-геометричної програми «Постава»)

Громова А. М., Бережна В. А.

Акушерські й антенатальні фактори ризику затримки внутрішньоутробного росту плода (ретроспективний аналіз)

Лінська К. І.

Час реакції респондентів на окремі пункти опитувальника Derogatis як діагностичний маркер депресивних розладів

Обзоры

**Солейко Д. С., Горбатюк О. М., Солейко Н. П.,
Солейко В. В.**

Сучасні принципи діагностики хвороби Крона в дітей

Матейко Г. Б., Веприк Т. В., Горбаль Н. Б.

Лікування пацієнтів із герпетичною інфекцією за принципами доказової медицини

**Кухтенко Г. П., Попова Т. В., Гладух Є. В.,
Кухтенко О. С.**

Порівняльний аналіз карбомерних полімерів для фармацевтичної та косметичної практики

Original research

356

**Mykhaliuk Ye. L., Syvolap V. V., Hunina L. M.,
Potapenko M. S., Al D. Kaddah**

Association of ECG early repolarization phenomena and "T-infantile" with autonomic regulation of the heart rhythm in young athletes

363

Hrebeniuk L. V.

Vitamin D status in children with nasopharyngeal manifestations of gastroesophageal reflux disease

371

**Horbatiuk O. M., Pashchenko Yu. V., Momotov A. O.,
Pashchenko K. Yu.**

Reoperations in the treatment of acute appendicitis in children

378

Aryayev M. L., Usenko D. V.

Evaluation and selection of high-frequency chest wall oscillation modes in children with community-acquired pneumonia based on pulse oximetry

384

Voznyi O. V., Shumna T. Ye., Lepetchenko Ye. S.

Prevalence and intensity study of dental caries in children with bronchial asthma

389

**Afanasieva I. O., Khaitovych M. V., Potaskalova V. S.,
Andrushchenko I. V., Yevminov V. V., Kudelia I. A.**

The prevalence of posture pathology in school-aged children (results of a population-based study with the use of the computerized photo-geometric program "Posture")

395

Hromova A. M., Berezhna V. A.

Obstetric and antenatal risk factors for intrauterine growth restriction

402

Linska K. I.

Response time of respondents to separate points of the Derogatis questionnaire as a diagnostic marker of depressive disorders

Review

411

**Soleiko D. S., Horbatiuk O. M., Soleiko N. P.,
Soleiko V. V.**

Modern principles of Crohn's disease diagnosis in children

420

Mateiko H. B., Veprik T. V., Horbal N. B.

Treatment of patients with herpetic infection on the principles of evidence-based medicine

431

**Kukhtenko H. P., Popova T. V., Gladukh Ie. V.,
Kukhtenko O. S.**

Comparative analysis of carbomer polymers for pharmaceutical and cosmetic practice

The evaluation of the coronary arteries calcification degree by the method of cardiovascular MSCT in patients with vitamin D and homocysteine metabolism disturbance

O. S. Nykonenko^{1,2,E,F}, A. O. Nykonenko^{2,E,F}, K. O. Chmul^{*2,A,B,C,D}, V. V. Osaulenko^{1,3,A,C,E}

¹State Institution "Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education of the MOH of Ukraine", ²Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine, ³Zaporizhzhia Regional Clinical Hospital, Ukraine

A – research concept and design; B – collection and/or assembly of data; C – data analysis and interpretation; D – writing the article; E – critical revision of the article; F – final approval of the article

In spite of diagnostics and treatment methods development, the ischemic heart disease (IHD) is still the leading cause of disabilities and mortality level in the population. The main reason for IHD pathogenesis is endothelial vascular dysfunction, which further initiates the atherogenesis. The revealing of hyperhomocysteinemia and vitamin D deficiency is determined to increase the risk of the early coronary arteries (CA) atherosclerosis and thrombosis development and to be the prognostic marker of a lethal case. Traditionally, the selective coronary angiography is used to obtain an image of the CAs. However, with the advent of multispiral computed tomography (MSCT), the technique of CT angiography of coronary vessels was introduced, which today has opened wide prospects for determining the degree of coronary calcification and non-invasive evaluation of the anatomy and the degree of CAs narrowing.

The aim of the research is to evaluate the degree of CA calcification by the MSCT method in patients with hyperhomocysteinemia and vitamin D deficiency and to determine the correlation between these parameters.

Materials and methods. The data of 39 patients who were diagnosed with the CAs pathology by MSCT CAG were analyzed.

Results. Patients with high calcium index, greater than 400, with an average cholesterol level of 20.69 ± 2.10 mmol/l, had significantly higher plasma cholesterol levels ($P < 0.022$ by Mann–Whitney criteria) compared to patients with calcium index less than 400 (mean homocysteine was 13.51 ± 0.97 mmol/l), and greater area of CAs lesions.

Conclusions. The MSCT CAG can be used as a screening method to diagnose and clarify the nature of CA lesion. Due to the proven correlation between CI and homocysteine levels, the careful treatment of hyperhomocysteinemia is required both before and after CA surgery.

Key words:

homocysteine, vitamin D, hyperhomocysteinemia, multispiral computed tomography, coronary calcium index.

Zaporozhye medical journal
2020; 22 (3), 303-308

*E-mail:
olegovnakarina666@gmail.com

Оцінювання ступеня кальцинозу коронарних артерій методом МСКТ серця в пацієнтів із порушенням метаболізму вітаміну D і гомоцистеїну

O. S. Nykonenko, A. O. Nykonenko, K. O. Chmul, V. V. Osaulenko

Незважаючи на розвиток діагностики та методів лікування, ішемічна хвороба серця (ІХС) залишається провідною причиною інвалідизації та смертності населення. Основна причина ІХС – ендотеліальна судинна дисфункція, що ініціює атерогенез. Показано, що наявність гіпергомоцистеїнемії та дефіциту вітаміну D підвищує ризик раннього розвитку атеросклерозу та тромбозу коронарних артерій і є прогностичним маркером летального наслідку. Традиційно для отримання зображення коронарних артерій використовують селективну коронарну ангіографію. Однак із появою мультиспіральної комп'ютерної томографії (МСКТ) уведена методика КТ-ангіографії коронарних судин, що нині відкрила широкі перспективи визначення ступеня коронарної кальцифікації та неінвазивного оцінювання анатомії та ступеня звуження коронарних артерій.

Мета роботи – оцінити ступінь кальцифікації коронарних артерій методом МСКТ у пацієнтів із гіпергомоцистеїнемією та дефіцитом вітаміну D і визначити кореляцію цих параметрів.

Матеріали та методи. Вивчили дані 39 пацієнтів, яким діагностували патологію коронарних артерій методом МСКТ КАГ.

Результати. Пацієнти з високим кальцієвим індексом (понад 400) і середнім рівнем гомоцистеїну $20,69 \pm 2,10$ ммоль/л мали вищий рівень гомоцистеїну у плазмі крові ($p < 0,022$ за критерієм Манна–Уїтні) порівняно з пацієнтами з кальцієвим індексом менше ніж 400 (середній показник гомоцистеїну становив $13,51 \pm 0,97$ ммоль/л) та більшу кількість уражень коронарних артерій.

Висновки. МСКТ КАГ можна використовувати як скринінг для діагностики та уточнення характеру ураження коронарних артерій. Зважаючи на доведену кореляцію між рівнями кальцієвого індексу та гомоцистеїну, необхідне ретельне лікування гіпергомоцистеїнемії до і після операції на коронарних артеріях.

Ключові слова:

гомоцистеїн, вітамін D, гіпергомоцистеїнемія, мультиспіральна комп'ютерна томографія, коронарний індекс кальцію.

Запорізький медичний журнал.
2020. Т. 22, № 3(120).
С. 303-308

Оценка степени кальциноза коронарных артерий методом МСКТ сердца у пациентов с нарушением метаболизма витамина D и гомоцистеина

A. S. Nykonenko, A. A. Nykonenko, K. O. Chmul, V. V. Osaulenko

Несмотря на разработку методов диагностики и лечения, ишемическая болезнь сердца (ИБС) по-прежнему является основной причиной инвалидности и причиной смертности населения. Основная причина развития патогенеза ИБС – эн-

Ключевые слова: гомоцистеин, витамин D, гипергомоцистеинемия, мультиспиральная компьютерная томография, коронарный кальциевый индекс.

Запорожский медицинский журнал. 2020. Т. 22, № 3(120). С. 303-308

дотелиальная сосудистая дисфункция, которая в иницирует атерогенез. Наличие гипергомоцистеинемии и дефицита витамина D определенно увеличивает риск развития атеросклероза и тромбоза коронарных артерий (КА) и является прогностическим маркером летального исхода. Традиционно селективная коронарная ангиография используется для получения изображения коронарных артерий. Однако с появлением мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) была введена методика КТ-ангиографии коронарных сосудов, которая открыла широкие перспективы для определения степени коронарной кальцификации и неинвазивной оценки анатомии и степени сужения коронарных артерий.

Цель работы – оценить степень кальцификации коронарных артерий методом МСКТ у пациентов с гипергомоцистеинемией и дефицитом витамина D и определить корреляцию этих параметров.

Материалы и методы. Изучены данные 39 пациентов, которым диагностирована патология коронарных артерий методом МСКТ КАГ.

Результаты. Пациенты с высоким кальциевым индексом (более 400) и средним уровнем гомоцистеина $20,69 \pm 2,10$ ммоль/л имели значительно более высокие уровни гомоцистеина в плазме ($p < 0,022$ по критерию Манна–Уитни) по сравнению с пациентами с кальциевым индексом менее 400 (средний показатель гомоцистеина – $13,51 \pm 0,97$ ммоль/л) и большее количество поражений коронарных артерий.

Выводы. МСКТ КАГ можно использовать в качестве скрининга для диагностики и уточнения характера поражений коронарных артерий. Благодаря доказанной корреляции между уровнями кальциевого индекса и гомоцистеина необходимо тщательное лечение гипергомоцистеинемии до и после операции на коронарных артериях.

At present, there is a great deal of interest in new diagnostic techniques capable of determining the severity of coronary arteries (CA) atherosclerosis, and of identifying patients with high risk for coronary diseases cases. The alternative cardiovascular risk (CVR) determination methods are supposed to use the non-invasive imaging techniques [2,3].

The MSCT CAG is widely used in the world for the initial diagnostics of the atherosclerosis according to the quantitative assessment of the coronary arteries calcification degree based on X-ray absorption and area of calcinosis coefficient, which is expressed in relative units of calcium index (CI), being proposed by A. Agatston in early 1990. The quantitative assessment of CA calcinosis with the CT is useful for monitoring the progression of CA atherosclerosis and for evaluating the effectiveness of its treatment. In patients with already diagnosed IHD, the MSCT helps to determine the dissemination and location of the CAs. The density factor is calculated by the peak density of the calcification zone, which is expressed in Hounsfield units (HU). The coronary artery calcinosis (CAC) is defined as an area with a density greater than 130 HU [7–10].

The MSCT usage significantly shortens the examination time. An advantage of the MSCT is the low signal-to-noise ratio, which allows reliable detection of minor calcinosis even in patients with obesity. Such techniques provide opportunities for synchronization of ECG results with quantitative calculation of calcinosis [1,4].

The contraindications to the CA MSCT examination are the presence of atrial fibrillation, extrasystole, hypothyroidism, terminal renal dysfunction, contrast media hypersensitivity [6,7].

The interpretation of the coronary calcium index (CCI) (A. Agatston) data:

0 – no atherosclerotic plaque (AP), the probability of IHD is very low, cardiovascular risk is very low.

1–10 – minimum AP, IHD is unlikely, cardiovascular risk is low.

1–100 – low AP, possible minimal or moderate stenosis, cardiovascular risk is moderate.

101–400 – moderate AP, high probability of IHD, cardiovascular risk is moderate-to-high.

>400 – severe atherosclerosis, high probability of significant stenosis, cardiovascular risk is high.

According to the meta-analysis of the prospective studies ($n = 17593$), the calcium index is an independent risk factor for the cardiovascular diseases development [9].

Currently, the determination of the calcification degree of the CAs and the data obtained regarding the interpretation of the results are still under discussion. Patients with very high calcium index (>1000) have been proved to have a 25 % higher risk of myocardial infarction or coronary death per year [3,5].

Some studies show that the hyperhomocysteinemia is an important and independent modifiable risk factor for cardiovascular diseases [11]. It is also the risk factor for atherothrombotic complications in the general population. An increased concentration of homocysteine in the blood serum has toxic effects on the endothelial cells, that further potentiates low-density lipoprotein (LDL) oxidation and promotes “proinflammatory” high-density lipoproteins (HDL) formation [11,12]. The severity of hyperhomocysteinemia correlates with the risk of death within the first 5 years since a cardiovascular disease was diagnosed [14]. The significant relationship between the homocysteine level and mortality in patients with angiographically confirmed CA diseases has been revealed [13].

The recent results have shown that vitamin D deficiency (VDD) promotes the development of various cardiometabolic conditions such as hypertension, diabetes mellitus and CA diseases [16].

Danish researchers led by Dr. Peter Brondum-Jacobsen (Copenhagen University Hospital, Denmark), published an article pointing to a close link between low vitamin D levels and increased incidences of IHD, myocardial infarction (MI) and early death [15].

Aim

The aim of the research is to evaluate the degree of CA calcification by the MSCT method in patients with hyperhomocysteinemia and vitamin D deficiency and to determine the correlation between these parameters.

Materials and methods

The study was performed at the Department of Hospital Surgery of Zaporizhzhia State Medical University in

the Cardiac Surgery unit. The article analyzes the data of 39 patients, who underwent MSCT of the CAs calculating the calcification index and determining homocysteine and vitamin D levels from September 2018 to May 2019. There were 33 men (84.6 %) and 6 women (15.4 %). The age of the patients was 61.9 ± 1.33 years old (Table 1).

Most patients were overweight – BMI was 28.37 ± 3.82 . Myocardial infarction was in 25 patients (64.1 %). Angina pectoris class IV was detected in 7 (17.94 %) patients, angina class III was in 30 (76.9 %) patients. Unstable angina was only in 2 patients (5.12 %). Stage I heart failure was in 2 (5.12 %) patients, stage II was in 37 (94.8 %) patients.

The average homocysteine concentration was 17.93 ± 1.44 $\mu\text{mol/l}$, vitamin D 44.5 ± 2.92 ng/ml , and cholesterol – 4.75 ± 0.21 mmol/l . Concerning the concomitant pathology, the presence of internal carotid artery stenosis in 30 (76.9 %) patients and obliterating atherosclerosis of the lower extremities arteries in 32 (82.05 %) patients should be noted. The disease duration was 21.5 ± 2.8 months from the first symptoms onset.

The patients were divided into two groups, depending on the calcium index level. The first group included 15 patients with moderate-to-high cardiovascular risk (calcium index up to 400) and an average age of 57.4 years old. The second group consisted of 24 patients with high RSR (calcium index greater than 400) and an average age of 64.5 years old.

The examination of the patients included: general clinical stage (complaints, anamnesis, physical), laboratory studies (general blood test, glycosylated hemoglobin, glucose, creatinine, blood urea), instrumental examinations: chest X-ray, FGDS, abdominal ultrasound.

The plasma homocysteine and vitamin D levels were measured using a "Sunrise TS" immunoassay analyzer, AIA2000ST immunofluorescence analyzer made in "Tosoh Bioscience", Japan, "Cobas e 411" electrochemiluminescent analyzer, made in "Roche Diagnostics", Germany. The carotid artery examination was performed using Toshiba (Japan) "TSX-101A" and Toshiba (Japan) "Asteion S4" diagnostic tomographs, the ultrasound diagnostic Dopplers: Philips Envisor HD and Toshiba Xario.

The MSCT of the heart was performed on a 64-section spiral CT scanner "Aquilion TSX-101A" Toshiba (Japan). The study was performed in a schedule after a therapy assigning for reducing heart rate up to 60 beats per minute. Intravenously, through the vein of the upper extremity, a patient was administered 100 ml of contrast medium (Ultravist 370, Bayer, Germany) followed by a "flash" in the form of 50 ml of saline. Injection rate was 5 ml/sec. The resulting images were processed on an AW Discovery workstation with Volume Share 5 software.

Most of the data were processed by non-parametric methods using the statistical package "Excel", Statistica 6.0. Statistical analysis of the study results was performed using a computer program of statistical data processing and presented as averages ($M \pm m$), non-parametric – in the form of Me (25 % – 75 %). The Mann–Whitney test and the Spearman coefficient were used to assess the significance of differences in quantitative parameters between two independent samples. The significance of differences between groups was assumed at the level of statistical significance $P < 0.05$.

Table 1. Characteristics of the patients (n = 39)

Hypertension	n = 37 (94.8 %)
Tobacco smoking	n = 12 (30.7 %)
Hyperlipidemia	n = 9 (23.07 %)
Hyperhomocysteinemia	n = 35 (89.7 %)
Vitamin D deficiency	n = 10 (25.6 %)
Diabetes mellitus	n = 7 (17.9 %)
Postinfarction cardiosclerosis	n = 25 (64.1 %)
AF LV	53.02 ± 1.14 %

Table 2. Results of MSCT CAG (n = 39)

	Abs. number of stenoses	CCI	Calcium volume
RCA Proximal RCA	24	262.84	213.87
Mid RCA	20		
Distal RCA	8		
LCA Left main	11	89.58	70.71
LAD Proximal	31	375.30	306.07
Mid	13		
Distal	1		
Diagonal 1	15		
Diagonal 2	5		
LCx	26	209.23	179.87
OMB 1 (obtuse marginal branch)	10		
OMB 2	3		

Results

During the examination of patients who underwent echocardiography, Holter ECG monitoring and dosed exercise testing, 39 patients with severe symptoms of IHD were selected. These patients were tested for homocysteine, vitamin D, glycosylated hemoglobin. In patients with clear signs of coronary heart disease and hyperhomocysteinemia, a non-invasive study of CA – MSCT CAG was performed. The CA lesion was then confirmed. We were interested in the association between calcium index and both homocysteine and vitamin D levels as a possible screening for IHD.

According to the MSCT results, 37 patients were diagnosed with multiple vascular lesions of the CAs (Table 2), both the right and left CAs. The total number of affected CAs was 139. One case was diagnosed with the only right CA (RCA) lesion, therefore the stenting of the RCA was performed. A patient with bilateral CA (left anterior descending artery and left circumflex artery) was implanted with 2 stents in the left anterior descending artery and circumflex artery.

The most commonly reported lesions were proximal segments of left anterior descending artery (LAD) (n = 31) and circumflex artery (LCx) (n = 26).

Based on the MSCT CAG data, the indications for direct myocardial revascularization were present in 37 patients.

A total of 127 distal anastomoses were performed, with an average of 2.5 ± 1.0 (1–4) anastomoses per patient. In nine cases, it was not possible to perform a distal anastomosis because of diffuse lesions along the entire length of the arteries and the small caliber of the latter. Thus, the specificity of the method according to our study was 93.5 %.

In 8 patients, the significant concomitant pathology was detected, the correction of which could be performed in combination with coronary artery bypass grafting.

Table 3. Type and number of simultaneous operations (n = 8)

CABG + Aortic valve replacement	50.0 % (n = 4)
CABG + Carotid endarterectomy	37.5 % (n = 3)
CABG + sigmoid colon resection – colostomy	12.5 % (n = 1)

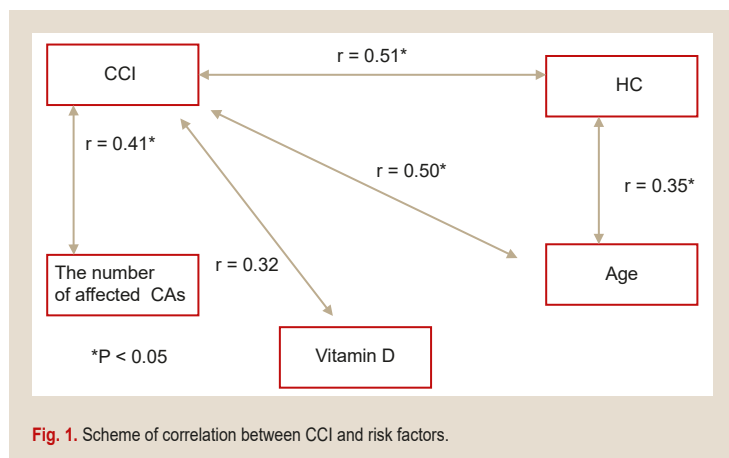


Fig. 1. Scheme of correlation between CCI and risk factors.

Therefore, it was decided to carry out a simultaneous intervention. A total of 8 (20.5 %) similar interventions were performed (Table 3).

The average duration of a surgery in simultaneous operations was 295.8 ± 66.9 minutes. In combined heart valves prosthetics and coronary artery bypass grafting (CABG), the latter CABG was performed first, and the next stage was the prosthetics. The carotid endarterectomy was performed in the first stage, simultaneously with the venous shunts removal.

In the long term, 20.3 ± 1.4 months, the mortality rate was 5.12 %. One patient died of acute MI in the early post-operative period. The second patient died a month after the surgery due to large intestinal bleeding. During this period, all the patients took aspirin, clopidogrel and statins. In the cases of cardiac valve prostheses, the indirect anticoagulants were taken too.

We found an increase in CI in IHD patients with higher levels of blood plasma homocysteine, compared with the individuals having mild hyperhomocysteinemia. Besides, the correlation of increased calcium deposition in the CA walls was found with age (r = 0.35), homocysteine level (r = 0.51) and the number of affected CA (r = 0.50). No significant association between CI and vitamin D level was detected (r = 0.04) (Fig. 1).

The patients with high CI, more than 400, who were in the second study group with an average homocysteine level of 20.69 ± 2.10 mmol/l, had significantly higher homocysteine plasma levels (P < 0.022 by the Mann–Whitney criteria), compared with the patients in the first group (an average homocysteine was 13.51 ± 0.97 mmol/l) and a larger area of the CA lesions. These data should be considered in the early diagnosis of IHD.

Discussion

Thus, we found out that the higher homocysteine level is, the higher the CI and the number of affected CAs. These data suggest the association between HHC and the coronary calcium in patients with IHD. Patients with normal

homocysteine levels had less pronounced coronary arteries calcinosis and the number of affected CAs.

Besides, we managed to reveal the correlation between glycated hemoglobin (HbA1c) and both homocysteine (r = 0.38) and vitamin D levels (r = 0.32), which may indicate the direct involvement of carbohydrate metabolism disorders in patients with impaired homocysteine and vitamin D metabolism and more pronounced atherosclerosis.

Hence, the homocysteine level and patient age are the predictors of CAC.

According to our data, the frequency of detection and the severity of coronary calcification according to MSCT of the CAs at the revealed HHC with increasing age were much higher than in the individuals with normal blood plasma homocysteine.

In the examination of men and women aged 40–65 years without established cardiovascular disease in order to detect the early signs of coronary atherosclerosis it is necessary to measure the level of homocysteine as an early initial test in the absence of established diagnosis of IHD with atypical chest pain. In the second stage, the coronary calcification screening by MSCT of CAs in an outpatient setting to confirm CAC in assessing the level of IHD complications risk.

In a recently published study, T. S. Polonsky (5878 patients from the MESA study (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) were observed for an average of 5.8 years) showed additional benefits of adding the CCI to common risk factors – age, gender, smoking, systolic blood pressure, total cholesterol and lipoprotein cholesterol low density, race/nationality. The addition of CCI increased the area under the coronary event prediction curve from 0.76 to 0.81; 26 % of subjects were reclassified when CCI was added to the standard risk factors [17].

Lamont D. H. et al. examined 153 patients who were tested for coronary calcium by MSCT CAG: 27 % of subjects had a false-positive test result, while the sensitivity of the sample in the detection of calcium in the arteries was 98 %. The researchers concluded that measuring coronary calcium with MSCT CAG may help identify patients with false-positive stress tests [18].

Another study showed that patients with a low CCI score may still have coronary artery disease, although rarely enough, and in such cases, the aortic valve calcification presence can help identify patients with coronary heart disease [19].

Berman D. S. et al. found a correlation between an increase in CCI and the presence of an ischemic response when scanning perfusion using SPECT in 1195 patients without clinical signs of coronary heart disease. N. D. Wong et al. showed that the presence of metabolic disorders (metabolic syndrome or diabetes mellitus) reduces the threshold in CCI level at which the frequency of myocardial ischemia detection increases to 100 compared with 400 in patients without such abnormalities [20].

Recent studies confirmed the relationship between the CI and risk factors for atherosclerosis, which requires a more detailed study on this problem.

However, the effects of homocysteine and vitamin D deficiency on the artery vascular wall, the CA calcification degree, and the effect of medication are not sufficiently addressed in medical publications.

After analyzing the data of the world literature, we came to the conclusion that today, the problems of timely diagnosis of coronary heart disease in patients with impaired vitamin D and homocysteine metabolism and the solution to the issue of drug treatment before and after surgery are not completely resolved in this direction.

Conclusions

1. In addition to the standard methods, the patients with suspected the ischemic heart disease are advised to examine the metabolism of homocysteine, vitamin D, and glycated hemoglobin.

2. Ischemic heart disease patients with hyperhomocysteinemia are characterized by the increase in total calcium index, which indicates the development of early coronary artery calcification.

3. The MSCT CAG can be used as a screening method to diagnose and clarify the nature of the coronary arteries lesion.

4. Due to the proven correlation between calcium index and homocysteine levels, the careful treatment of hyperhomocysteinemia is required both before and after surgery for coronary, carotid and other arteries.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.
Конфлікт інтересів: відсутній.

Надійшла до редакції / Received: 16.12.2019
Після доопрацювання / Revised: 31.01.2020
Прийнято до друку / Accepted: 12.02.2020

Information about authors:

Nykonenko O. S., MD, PhD, DSc, Professor, Rector, State Institution "Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Health of Ukraine", Corresponding member of the NAS of Ukraine.

Nykonenko A. O., MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Hospital Surgery, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Chmul K. O., MD, Postgraduate Student of the Hospital Surgery Department, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.
Osaulenko V. V., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Transplantology, Endocrine Surgery with the Course of Cardiovascular Surgery, SI "Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Health of Ukraine", Head of the Department of Cardiac Surgery of Zaporizhzhia Regional Clinical Hospital, Ukraine.

Відомості про авторів:

Никоненко О. С., д-р мед. наук, професор, ректор, ДУ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України», академік НАМН України, чл.-кор. НАН України.
Никоненко А. О., д-р мед. наук, професор, зав. каф. госпітальної хірургії, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Чмуть К. О., очний аспірант каф. госпітальної хірургії, Запорізький державний медичний університет, Україна.
Осауленко В. В., канд. мед. наук, доцент каф. трансплантології, ендокринної хірургії з циклом серцево-судинної хірургії, ДУ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України», зав. відділення кардіохірургії КЗ «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна.

Сведения об авторах:

Никоненко А. С., д-р мед. наук, профессор, ректор, ГУ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины», академик НАМН Украины, чл.-кор. НАН Украины.

Никоненко А. А., д-р мед. наук, профессор, зав. каф. госпитальной хирургии, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Чмуть К. О., аспирант каф. госпитальной хирургии, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Осауленко В. В., канд. мед. наук, доцент каф. трансплантологии, эндокринной хирургии с циклом сердечно-сосудистой хирургии, ГУ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины», зав. отделением кардиохирургии КУ «Запорожская областная клиническая больница» ЗОС.

References

- [1] Efremov, A. V., Pustovetova, M. G., Safronov, I. D., Samsonova, E. N., & Kudlaj, O. A. (2010). Soderzhanie prostaglandina J(2) v krvi i velichina kompleksa intima-media sonnykh arterii u zhenshchin s arterial'noi gipertenziei v postmenopauzal'nom periode [Concentration of prostaglandin J(2) in blood and size of the complex of the intima-media of carotids at women with the arterial hypertension in postmenopausal the period]. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya*, (2), 38-41. [in Russian].
- [2] Al-Lamee, R., Thompson, D., Dehbi, H., Sen, S., Tang, K., Davies, J., Keeble, T., Mielewicz, M., Kaprielian, R., Malik, I. S., Nijjer, S. S., Petraco, R., Cook, C., Ahmad, Y., Howard, J., Baker, C., Sharp, A., Gerber, R., Talwar, S., ... Swallow, R. (2018). Percutaneous coronary intervention in stable angina (ORBITA): a double-blind, randomised controlled trial. *The Lancet*, 391(10115), 31-40. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32714-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32714-9)
- [3] Min, J. K., & Newby, D. E. (2019). Coronary Computed Tomography Angiography as the Investigation of Choice for Stable Chest Pain. *JAMA Cardiology*, 4(9), Article 948. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2019.2071>
- [4] Roifman, I., Rezai, M. R., Wijesundera, H. C., Chow, B. J. W., Wright, G. A., & Tu, J. V. (2015). Utilization of cardiac computed tomography angiography and outpatient invasive coronary angiography in Ontario, Canada. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, 9(6), 567-571. <https://doi.org/10.1016/j.jcct.2015.07.006>
- [5] van Diemen, P. A., Driessen, R. S., Stuijzand, W. J., Rajmakers, P. G., Schumacher, S. P., Bom, M. J., Everaars, H., Min, J. K., Leipsic, J. A., Knuuti, J., Underwood, S. R., van de Ven, P. M., van Rossum, A. C., Danad, I., & Knaapen, P. (2020). Impact of scan quality on the diagnostic performance of CCTA, SPECT, and PET for diagnosing myocardial ischemia defined by fractional flow reserve. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, 14(1), 60-67. <https://doi.org/10.1016/j.jcct.2019.06.007>
- [6] Jia, Y., Zhai, B., He, T., Yu, Y., Yu, N., Duan, H., Yang, C., & Zhang, X. (2019). Influence of virtual monochromatic spectral image at different energy levels on motion artifact correction in dual-energy spectral coronary CT angiography. *Japanese Journal of Radiology*, 37(9), 636-641. <https://doi.org/10.1007/s11604-019-00852-0>
- [7] Hillis, L. D., Smith, P. K., Anderson, J. L., Bittl, J. A., Bridges, C. R., Byrne, J. G., Cigarroa, J. E., DiSesa, V. J., Hiratzka, L. F., Hutter, A. M., Jessen, M. E., Keeley, E. C., Lahey, S. J., Lange, R. A., London, M. J., Mack, M. J., Patel, M. R., Puskas, J. D., Sabik, J. F., ... Winniford, M. D. (2011). 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: Executive Summary. *Circulation*, 124(23), 2610-2642. <https://doi.org/10.1161/cir.0b013e31823b5fee>
- [8] Kutkienė, S., Petruilionienė, Ž., Laucevičius, A., Čerkauskienė, R., Kasiulevičius, V., Samuilius, A., Augaitienė, V., Gedminaitė, A., Bieliauskienė, G., Šaulytė-Mikulskienė, A., Staigytė, J., Petruilionytė, E., Gargalskaitė, U., Skiauterytė, E., Matuzevičienė, G., Kovaitė, M., & Nedzelskienė, I. (2019). Is the coronary artery calcium score the first-line tool for investigating patients with severe hypercholesterolemia? *Lipids in Health and Disease*, 18(1), Article 149. <https://doi.org/10.1186/s12944-019-1090-8>
- [9] Sinityn, V. E., Voronov, D. A., & Morozov, S. P. (2006). Stepen' kal'tsinoza koronarnykh arterii kak prognosticheskii faktor oslozhnenii serdечно-sosudistykh zabolevanii bez klinicheskikh proyavlenii: rezul'taty metaanaliza [The degree of coronary artery calcinosis as a prognostic factor of asymptomatic cardiovascular complications: results of meta-analysis]. *Terapevticheskii arkhiv*, 78(9), 22-27. [in Russian].
- [10] Shen, J., Zhou, Y., Fang, Z., & Hu, J. (2019). Multiple giant coronary artery aneurysms combined with right coronary artery-pulmonary artery fistula: a case report. *BMC Surgery*, 19(1), Article 80. <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0547-z>
- [11] Maintz, D., Seifarth, H., Raupach, R., Flohr, T., Rink, M., Sommer, T., Özgün, M., Heindel, W., & Fischbach, R. (2005). 64-slice multidetector coronary CT angiography: in vitro evaluation of 68 different stents. *European Radiology*, 16(4), 818-826. <https://doi.org/10.1007/s00330-005-0062-8>

- [12] Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., Cooney, M. -T., Corrà, U., Cosyns, B., Deaton, C., Graham, I., Hall, M. S., Hobbs, F. D. R., Løchen, M.-L., Löllgen, H., Marques-Vidal, P., Perk, J., Prescott, E., Redon, J., ... ESC Scientific Document Group. (2016). 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *European Heart Journal*, 37(29), 2315-2381. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw106>
- [13] Soboleva, E. V. (2008). Novye vozmozhnosti v terapii ishemijskoj bolezni serdca [New possibilities in the treatment of coronary heart disease]. *Spravochnik poliklinicheskogo vracha*, (8), 13-15. [in Russian].
- [14] Nykonenko, O. S., Chmul, K. O., Nykonenko, A. O., Osaulenko, V. V., & Efimenko, N. F. (2018). Prognostic value of homocysteine and vitamin D for patients with ischemic heart disease and multifocal atherosclerosis. *Zaporozhye medical journal*, 20(1), 31-35. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2018.1.121880>
- [15] Mayer, O., Filipovský, J., Seidlerová, J., Vaněk, J., Dolejšová, M., Vrzalová, J., & Cifková, R. (2011). The association between low 25-hydroxyvitamin D and increased aortic stiffness. *Journal of Human Hypertension*, 26(11), 650-655. <https://doi.org/10.1038/jhh.2011.94>
- [16] Anderson, J. L., May, H. T., Horne, B. D., Bair, T. L., Hall, N. L., Carlquist, J. F., Lappé, D. L., & Muhlestein, J. B. (2010). Relation of Vitamin D Deficiency to Cardiovascular Risk Factors, Disease Status, and Incident Events in a General Healthcare Population. *The American Journal of Cardiology*, 106(7), 963-968. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2010.05.027>
- [17] Polonsky, T. S., McClelland, R. L., Jorgensen, N. W., Bild, D. E., Burke, G. L., Guerci, A. D., & Greenland, P. (2010). Coronary artery calcium score and risk classification for coronary heart disease prediction. *JAMA*, 303(16), 1610-1616. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.461>
- [18] LaMont, D. H., Budoff, M. J., Shavelle, D. M., Shavelle, R., Brundage, B. H., & Hagar, J. M. (2002). Coronary calcium scanning adds incremental value to patients with positive stress tests. *American Heart Journal*, 143(5), 861-867. <https://doi.org/10.1067/mhj.2002.120972>
- [19] Ho, J. S., FitzGerald, S. J., Stolfus, L. L., Wade, W. A., Reinhardt, D. B., Barlow, C. E., & Cannaday, J. J. (2008). Relation of a Coronary Artery Calcium Score Higher Than 400 to Coronary Stenoses Detected Using Multidetector Computed Tomography and to Traditional Cardiovascular Risk Factors. *The American Journal of Cardiology*, 101(10), 1444-1447. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2008.01.022>
- [20] Wong, N. D., Budoff, M. J., Pio, J., & Detrano, R. C. (2002). Coronary calcium and cardiovascular event risk: Evaluation by age- and sex-specific quartiles. *American Heart Journal*, 143(3), 456-459. <https://doi.org/10.1067/mhj.2002.120409>