

Гогаєва О. К., д-р мед. наук, провідний науковий співробітник відділу хірургічного лікування ішемічної хвороби серця, <https://orcid.org/0000-0002-7338-475X>

Лебідь А. Ю., лікар-кардіолог відділення функціональної діагностики, <https://orcid.org/0000-0002-8593-4827>

Тимошенко Д. А., лікар-інтерн відділення лікування аритмій з рентгеноопераційною, <https://orcid.org/0000-0003-1598-4471>

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

Коморбідні стани у пацієнтів напередодні хірургічної реваскуляризації міокарда (сучасний стан проблеми). Частина II

Резюме. Перша частина статті була присвячена проблемі коморбідних станів у кардіохірургічних пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС), розглянуто сучасні літературні джерела ендокринопатій, захворювань сполучної тканини, COVID-19-асоційованих аутоімунних процесів, хронічної хвороби нирок та захворювань шлунково-кишкового тракту.

Мета – продовжити аналіз сучасних літературних даних щодо коморбідних станів у пацієнтів, госпіталізованих на хірургічну реваскуляризацію міокарда.

Результати. Під час оцінювання передопераційного статусу кардіохірургічного пацієнта з ІХС важливий не тільки його кардіологічний статус, відсоток стенозів ураження вінцевого русла, а й наявність супутніх захворювань і ступінь їх компенсації. Згідно із сучасними літературними джерелами, серед пацієнтів, яким виконали коронарне шунтування (КШ) хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) відзначають у 4–20,5 % осіб. При верифікації ХОЗЛ навіть помірного ступеня потрібен курс превентивної терапії, у разі важкого перебігу ХОЗЛ з об'ємом форсованого видиху < 50 % необхідне залучення пульмонолога. Гемодинамічно позначені стенози брахіоцефальних артерій виявляються у 6–12 % пацієнтів напередодні КШ. Деменція діагностується у 9,6–20 % пацієнтів напередодні КШ та характеризується вищим рівнем смертності й післяопераційних ускладнень. Супутнє захворювання периферичних артерій діагностується у 6,1–20,4 % осіб напередодні КШ, що негативно впливає як на безпосередні, так і віддалені результати реваскуляризації міокарда.

Висновки. Своєчасна верифікація та компенсація коморбідних станів є важливим моментом періопераційного ведення кардіохірургічних пацієнтів з ІХС. Системність атеросклеротичного процесу призводить до мультифокальних стенозів уражень артеріального русла, що потребує від серцевої команди визначити не тільки першочерговість хірургічних втручань, а й обрати оптимальний метод реваскуляризації міокарда з урахуванням коморбідності.

Ключові слова: коморбідність, коронарне шунтування, працююче серце, хронічне обструктивне захворювання легень, захворювання периферичних артерій, цереброваскулярна хвороба, деменція, штучний кровообіг.

Перша частина статті була присвячена проблемі коморбідних станів у кардіохірургічних пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС), розглянуто сучасні літературні джерела ендокринопатій, захворювань сполучної тканини, COVID-19-асоційованих аутоімунних процесів, хронічної хвороби нирок та захворювань шлунково-кишкового тракту [1]. У другій частині статті представлено аспекти супутнього з ІХС хронічного обструктивного захворювання легень (ХОЗЛ), цереброваскулярної хвороби, деменції, атеросклерозу

периферичних артерій тощо. Вищезазначені захворювання враховуються при розрахунку індексу коморбідності за Charlson, який у кардіохірургічних пацієнтів з ІХС в середньому становить $5,7 \pm 1,7$ та визначає ступінь їх важкості [2].

1. Супутнє хронічне обструктивне захворювання легень діагностується в 4–20,5 % пацієнтів з ІХС [3, 4] та вважається предиктором гірших безпосередніх результатів після коронарного шунтування (КШ). Відомо, що у пацієнтів, яким показана хірургічна реваскуляризація міокарда, ХОЗЛ асоціюється з підвищенням післяопераційної захворюваності та смертності, тривалою штучною вентиляцією легень, дихальною

недостатністю та фібриляцією передсердь [5, 6]. Сучасний розвиток кардіохірургії, анестезіології та післяопераційного ведення хворих дає змогу досягти ідентичних результатів як у пацієнтів з легкою/помірною обструкцією легень, так і без неї, в той час як у пацієнтів з важким ХОЗЛ відзначають підвищену смертність [7]. Проте деякі автори наполягають, що післяопераційні ускладнення виникають незалежно від ступеня обструкції легень [8, 9]. Враховуючи такі суперечливі дані, Zhao et al. провели великий метааналіз, що базувався на даних 18 369 кардіохірургічних пацієнтів з ІХС, серед яких 3255 (17,7 %) мали ХОЗЛ [10]. Згідно з результатами метааналізу не було виявлено істотної різниці в рівнях смертності між пацієнтами з ХОЗЛ та без нього. Проте ХОЗЛ асоціювалось з вищою частотою дихальної недостатності (співвідношення шансів (odds ratio, OR) = 4,01; 95 % довірчий інтервал (ДІ): 1,19–13,51, $p = 0,03$), пневмонії (OR = 2,92; 95 % ДІ: 2,37–3,60, $p < 0,00001$), інсультів (OR = 2,91; 95 % ДІ: 1,37–6,18, $p = 0,005$), ниркової недостатності (OR = 1,60; 95 % ДІ: 1,30–1,97, $p < 0,00001$) та інфікування рани (OR = 2,16; 95 % ДІ: 1,21–3,88, $p = 0,01$) після КШ. Більш ранні дослідження показують, що рівень смертності після кардіохірургічного втручання у пацієнтів з ХОЗЛ становить 6,1 %, в той час як за відсутності обструктивного захворювання легень – 0,8 % [11].

Savas Oz et al. [12] проаналізували вплив різних стадій ХОЗЛ на безпосередні результати планового первинного ізольованого КШ. Згідно з результатами дослідження, лікування інгаляційними бронхолітиками та стероїдами протягом 10 днів перед КШ у пацієнтів з помірним ХОЗЛ покращило післяопераційні результати, одночасно зменшивши побічні явища та ускладнення. Автори зауважують, що ключовими факторами найкращих результатів після КШ є не лише своєчасне лікування бронхолітичними засобами, а й відповідна антибактеріальна терапія та дихальна гімнастика.

Встановлено, що передопераційний об'єм форсованого видиху ($ОФВ_1$) < 50 % від прогнозованого значення є важливим прогностичним маркером ускладнень після хірургічної реваскуляризації міокарда. Тому важливим моментом передопераційної підготовки є спірометрія для стратифікації ступеня важкості ХОЗЛ [13], а також призначення бронхолітиків за потреби.

Отже, з метою уникнення бронхолегеневих ускладнень у післяопераційному періоді важлива якісна передопераційна діагностика, яка базується на спірометричному дослідженні. При верифікації ХОЗЛ навіть помірною ступеня потрібен курс превентивної терапії, у разі важкого перебігу ХОЗЛ з $ОФВ_1 < 50$ % необхідне залучення пульмонолога.

2. Системність атеросклеротичного процесу призводить до ураження не тільки вільного русла, а й до

стенозування артерій інших басейнів. Так, серед кардіохірургічних пацієнтів з ІХС гемодинамічно позначені стенози брахіоцефальних артерій (БЦА) діагностуються у 6–12 % випадках [14, 15]. У 2017 році світ побачив рекомендації Європейського товариства кардіологів та Європейського товариства судинних хірургів щодо діагностики та лікування захворювань периферичних судин [16]. На сучасному етапі розвитку кардіохірургії ІХС гострокутним каменем залишається питання вибору першочерговості хірургічної реваскуляризації при одномоментному ураженні коронарних артерій та БЦА. Згідно із сучасними рекомендаціями, дуплексне сканування БЦА напередодні КШ рекомендовано пацієнтам з анамнезом цереброваскулярної хвороби, віком ≥ 70 років, багатосудинним ураженням вільних артерій або захворюванням периферичних артерій. Слід зауважити, що немає вагомих доказів на користь профілактичної реваскуляризації безсимптомних стенозів сонних артерій напередодні КШ, тому що не виявлено чіткої кореляції з ризиками та частотою виникнення гострого порушення мозкового кровообігу (ГПМК) у післяопераційному періоді. Рішення стосовно вибору тактики лікування, з урахуванням всіх факторів ризику та індивідуальних особливостей пацієнта, має прийматися мультидисциплінарною командою у складі кардіолога, невролога, нейрохірурга та серцево-судинного хірурга [17, 18, 19, 20]. Пацієнти з неврологічним дефіцитом протягом останніх 6 місяців у разі стенозу сонної артерії від 50 до 99 % мають розглядатись, як кандидати на реваскуляризацію уражених БЦА до проведення планової хірургічної реваскуляризації міокарда. Зворотна послідовність реваскуляризації, тобто спочатку КШ, а потім реваскуляризація сонної артерії є неприйнятною. Вважається, що виражений каротидний стеноз, білатеральне ураження або оклюзія однієї сонної артерії є прямою ознакою вираженого атеросклерозу аорти. За даними різноманітних досліджень при маніпуляціях на атероматозній, кальцинованій аорті у пацієнтів зі скомпрометованими сонними артеріями збільшується частота виникнення ГПМК після операції КШ [17, 18, 19, 20, 21]. До речі, не було виявлено достовірної різниці в частоті виникнення післяопераційних ГПМК при порівнянні КШ на працюючому серці та в умовах штучного кровообігу [22, 23].

Таким чином, згідно з європейськими рекомендаціями, дуплексне сканування БЦА показано пацієнтам віком ≥ 70 років, з багатосудинним ураженням вільних артерій та анамнезом неврологічних порушень < 6 місяців напередодні запланованого КШ. Рішення про послідовність виконання реваскуляризації міокарда та каротидної ендартектомії приймається мультидисциплінарною командою індивідуально з урахуванням ступеня стенозування вільних артерій, БЦА, гемодинаміки та клінічної картини.

3. У міру зростання кількості пацієнтів похилого та старечого віку, яким виконують хірургічну ревазуляризацію міокарда спостерігається зростання когнітивних порушень та деменції, що в середньому діагностується перед КШ у 20–35 % та 9,6–20 % випадків відповідно [24]. Когнітивні порушення проявляються погіршенням пам'яті, уваги та зниженням інтелектуальних можливостей людини. Достовірно невідомо, чи пов'язаний розвиток когнітивної дисфункції з прогресуванням системного атеросклерозу, але враховуючи дані останніх проведених метааналізів можна чітко встановити залежність прогресії ІХС з маніфестацією когнітивних порушень і деменції.

Проведено багато досліджень, серед яких деякі демонструють залежність між прогресією ІХС та розвитком когнітивних дисфункцій [25, 26], в той час як інші демонструють зовсім протилежні висновки, вказуючи на відсутність зв'язку між ІХС і розвитком когнітивного дефіциту [27, 28]. Liang et al. [29] на підставі даних 1 397 314 пацієнтів провели масштабний метааналіз та виявили прямий зв'язок між ІХС та ризиком виникнення когнітивних порушень (відносний ризик (relative risk, RR) = 1,27, 95 % ДІ від 1,18 до 1,36, статистика гетерогенності (I^2) = 82,8 %, $p < 0,001$). Крім того, було встановлено прямий зв'язок між інфарктом міокарда та ризиком виникнення когнітивних порушень (RR = 1,49, 95 % ДІ від 1,20 до 1,84, $I^2 = 76,0$ %, $p < 0,001$). Авторами визначено, що похилий вік, гіподинамія, цукровий діабет, артеріальна гіпертензія є потенційними факторами ризику, що дають кумулятивний ефект та призводять до швидшої маніфестації когнітивних дисфункцій і деменції у пацієнтів з ІХС.

З метою оцінювання когнітивної функції використовують тестування, зокрема МОСА тест, MMSE, TMT тощо [15, 22, 23, 24].

При порівнянні результатів КШ у пацієнтів з деменцією ($n = 51$) та без ($n = 439$) виявлено вищу смертність у разі деменції – 11,8 проти 2,1 % ($p = 0,002$). Виникнення цереброваскулярних порушень ($p = 0,001$), пневмонії ($p = 0,039$), делірію ($p = 0,004$) та ранової інфекції ($p = 0,006$) частіше зафіксовані у пацієнтів з деменцією. Встановлено, що результат оцінювання когнітивної функції за тестом MMSE < 24 є незалежним фактором ризику госпітальної смертності та постопераційного делірію [24].

У 2019 році було опубліковано великий метааналіз Greaves et al., в якому вивчали виникнення когнітивних порушень після КШ. За результатами аналізу даних 91 829 пацієнтів після КШ встановлено, що 19 % пацієнтів мали когнітивні порушення напередодні операції – кожен п'ятий пацієнт, госпіталізований на кардіохірургічне втручання, не був спроможний ознайомитися та підписати інформовану згоду на операцію. Треба відзначити, що у 43 % пацієнтів виникли когнітивні порушення в ранньому післяопе-

раційному періоді, але через 4–6 місяців відсоткове співвідношення знизилося до передопераційного рівня, а у проміжку 6–12 місяців після хірургічного втручання показник збільшився до 25 %. В довгостроковому періоді, що тривав від 1 до 5 років після операції, відсоток виникнення когнітивних дисфункцій збільшився до 40 %. Враховуючи вищевказану інформацію, важливою метою є виявлення передопераційних факторів ризику виникнення когнітивних розладів у ранньому та пізньому післяопераційному періодах [30].

На підставі 14 досліджень із загальною популяцією 13 286 пацієнтів група авторів на чолі з Chen [31] провели метааналіз виявлення факторів ризику розвитку післяопераційного делірію у кардіохірургічних пацієнтів. Авторами було ідентифіковано 8 головних факторів ризику розвитку когнітивних порушень у післяопераційному етапі: похилий вік (OR = 1,06, 95 % ДІ: [1,04, 1,08], $I^2 = 31$ % за кожен наступний рік життя; OR = 3,21, 95 % ДІ: [1,94, 5,29], $I^2 = 68$ %, якщо пацієнт віком понад 65 років), стеноз сонних артерій (OR = 1,72, 95 % ДІ: [1,37, 2,16], $I^2 = 0$ %), цукровий діабет (OR = 1,61, 95 % ДІ: [1,40, 1,84], $I^2 = 0$ %), передопераційна депресія (OR = 3,29, 95 % ДІ: [2,18, 4,96], $I^2 = 0$ %), вже наявні когнітивні порушення (OR = 5,40, 95 % ДІ: [2,68, 10,89], $I^2 = 39$ %), хронічна серцева недостатність III–IV ФК за NYHA (OR = 1,89, 95 % ДІ: [1,51, 2,37], $I^2 = 23$ %), тривале перебування у відділенні реанімації та інтенсивної терапії (OR = 1,40, 95 % ДІ: [1,00, 1,94], $I^2 = 60$ %), а також тривала штучна вентиляція легень (OR = 1,11, 95 % ДІ: [1,02, 1,21], $I^2 = 66$ %). В рамках метааналізу встановлено, що збережена фракція викиду лівого шлуночка є єдиним протективним фактором, що достовірно знижував рівень розвитку когнітивних дисфункцій у післяопераційному періоді (OR = 0,97, 95 % ДІ: [0,95, 0,99], $I^2 = 0$ %) [31].

На сьогодні залишається необхідність подальшого вивчення механізму розвитку, своєчасної верифікації та превенції когнітивних дисфункцій у кардіохірургічних пацієнтів з ІХС. Велика відповідальність покладається на heart team, яка має визначити метод та об'єм лікування з урахуванням когнітивної функції та інших супутніх станів.

4. Згідно з літературними даними, захворювання периферичних артерій (ЗПА) діагностується у 6,1–20,4 % пацієнтів, шпиталізованих на хірургічну ревазуляризацію міокарда [32, 33]. Згідно з європейськими рекомендаціями, першою ланкою діагностики ЗПА з метою скринінгу використовується щиколотково-плечовий індекс, якщо він становить $< 0,9$ встановлюється ЗПА [16]. Передопераційне дуплексне сканування артерій нижніх кінцівок – простий метод діагностики, що впливає на прийняття рішення щодо ревазуляризації та планування кондукту та дає змогу уникнути виникнення післяопераційної периферичної ішемії та

уповільнене загоєння рани кінцівок, а також допомагає спланувати найбільш влучне місце для введення внутрішньоаортального балонного контрпульсатора через стенозовану стегнову артерію. З метою мінімізації ускладнень під час хірургічного втручання необхідно уникати вилучення трансплантата підшкірної вени з ішемізованої нижньої кінцівки, а напередодні планового КШ необхідно проконсультувати пацієнта у судинного хірурга [32].

Під час ретроспективного аналізу Nakamura et al., проведеного на 683 пацієнтах після КШ, у 116 (20,4 %) виявлено ЗПА. Пацієнти із ЗПА були старшими за віком та мали більше передопераційних супутніх захворювань, ніж ті, хто не мав ЗПА. У післяопераційному періоді у пацієнтів з облітеруючим атеросклерозом нижніх кінцівок спостерігався вищий рівень гемотрансфузій ($p = 0,004$), реторакотомій ($p = 0,04$), тривала вентиляція легень ($p < 0,001$) та перебування у відділенні інтенсивної терапії ($p = 0,001$), аніж у хворих без ЗПА. Десятирічна виживаність пацієнтів із ЗПА була нижчою, ніж без неї ($p < 0,001$). Авторами встановлено, що симптоматичні ЗПА є незалежним фактором низької тривалої виживаності після КШ. Таким чином, агресивні заходи скринінгу на ІХС, рання хірургічна реваскуляризація та вторинна профілактика можуть покращити ранні та віддалені результати цих пацієнтів [33].

Негативний вплив ЗПА на результати вінцевого шунтування також представлений в метааналізі Bonacchi et al., за виникненням післяопераційного ГПМК ($p = 0,04$), гострого пошкодження нирок ($p = 0,003$) та ішемії нижніх кінцівок, що потребували втручання ($p < 0,001$). Автори довели відсутність впливу методики КШ на результати операції, проте рівень ранньої смертності збільшувався у пацієнтів із ЗПА, після тривалого штучного кровообігу ($p < 0,001$), збільшення часу перетискання аорти ($p < 0,001$) та післяопераційним низьким серцевим викидом ($p = 0,01$) [34].

Група авторів з Фінляндії вивчала потребу в пізній реваскуляризації нижніх кінцівок та/або великій ампутації у 1307 пацієнтів після КШ. Період спостереження в середньому становив $7,1 \pm 4,5$ року, за які 111 (8,5 %) пацієнтів перенесли 251 судинну процедуру з приводу ішемії нижніх кінцівок і 25 великих ампутацій. У чотирьох хворих проведена реваскуляризація через ускладнення рани після забору венозного трансплантата. Згідно з проведеним аналізом, пацієнти з екстракардіальною артеріопатією, цукровим діабетом і зниженням швидкості клубочкової фільтрації під час КШ належать до групи ризику розвитку пізньої ішемії нижніх кінцівок [35].

Аналіз Micali et al. продемонстрував, що у пацієнтів із ЗПА після вінцевого шунтування на 14 % вище ризик виникнення гострої ішемії нижніх кінцівок у

разі бімарного шунтування при порівнянні з використанням лише лівої внутрішньої грудної артерії ($p < 0,001$) [36].

Рекомендації європейського товариства кардіологів з ведення пацієнтів з периферичними захворюваннями артерій від 2017 року на сьогодні є основним нормативним документом. Згідно з гайдлайнами, у разі важкого ЗПА, використання венозного шунтування має бути максимально обмеженим, оскільки це може призвести до проблем із загоєнням нижніх кінцівок і тому що венозний матеріал має бути збережений для потенційного використання при проведенні шунтування нижньої кінцівки. У пацієнтів з нестабільною стенокардією необхідно насамперед проводити КШ, за винятком випадків, коли хірургічне втручання на судинах не можна відкласти через стан, що загрожує життю або кінцівці (клас рекомендацій I, рівень доказовості C). Вибір між КШ і стентуванням має бути індивідуалізований, з урахуванням клінічної картини ІХС, ЗПА та коморбідності (клас I, рівень C). Профілактичну реваскуляризацію міокарда перед операцією на судинах високого ризику можна розглянути у стабільних пацієнтів, якщо вони мають стійкі ознаки поширеної ішемії або високий серцевий ризик (клас IIb, рівень B) [16].

Ще однією формою ЗПА є стеноз підключичної артерії, що проявляється транзиторними епізодами запаморочення, холодними кінцівками. Під час фізичного обстеження виявляється слабкий пульс на одній верхній кінцівці та різниця систолічного артеріального тиску понад 10 мм рт. ст. між контралатеральними лівою та правою верхніми кінцівками. Приблизно 2 % населення мають ЗПА підключичної артерії, а поширеність ЗПА у дорослих віком > 70 років становить близько 15 %, з них майже 25 % потребують реваскуляризації, а 5 % пацієнтів прогресують до критичної ішемії кінцівок [37]. Відомо, що у 0,5 % пацієнтів після мамарокоронарного шунтування виникає рецидив стенокардії внаслідок оклюзії або стенозування лівої підключичної артерії та обкрадання [38]. Заходами, які запобігають виникненню дисфункції мамарних шунтів, є ретельний доопераційний контроль артеріального тиску на обох руках, проведення дуплексного сканування підключичних артерій, з виконанням проби з реактивною гіперемією для виявлення steal-синдрому, а також ангіографія мамарних артерій за підозри на субоклюзію-оклюзію просвіту підключичних артерій [39, 40, 41, 42].

Згідно з літературним оглядом супутніх з ІХС ЗПА можна зробити висновок, що використання венозного шунтування має бути максимально обмеженим, оскільки це може призвести до проблем із загоєнням нижніх кінцівок і тому що венозний матеріал має бути збережений для потенційного використання при проведенні шунтування нижньої кінцівки. У той же час

використання обох внутрішніх мамарних артерій у пацієнтів із ЗПА може призвести до гострої ішемії нижніх кінцівок. Напередодні хірургічної реваскуляризації міокарда потрібно провести скринінг на наявність стенозування підключичної артерії з метою уникнення рецидиву стенокардії у післяопераційному періоді.

Отже, літературний огляд сучасної літератури показав актуальність проблеми коморбідних станів у кардіохірургічних пацієнтів з ІХС, їх зв'язок з виникненням періопераційних ускладнень та вплив на результат хірургічного втручання.

Висновки. Своєчасна верифікація та компенсація коморбідних станів є важливим моментом періопераційного ведення кардіохірургічних пацієнтів з ішемічною хворобою серця. Системність атеросклеротичного процесу призводить до мультифокальних стенотичних уражень артеріального русла, що потребує від серцевої команди визначити не тільки першочерговість хірургічних втручань, а й оптимальний метод реваскуляризації міокарда.

Список використаних джерел

References

- Gogayeva OK, Drobnich MA, Lytvyn NO, Nastenko OO, Salo RI. [Comorbidities in Patients before Surgical Myocardial Revascularization: Current State of the Problem. Part I]. *Ukrainian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2021;(4(45)):10-7. Ukrainian. <https://doi.org/10.30702/ujcvs/21.4512/GD048-1017>
- Gogayeva OK. [Determination of comorbidity index for high-risk patients with coronary artery disease before cardiac surgery]. *Zaporozhye medical journal*. 2021;23(4):485-91. Ukrainian. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.4.233643>
- Rouques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999;15(6):816-22; discussion 822-3. [https://doi.org/10.1016/s1010-7940\(99\)00106-2](https://doi.org/10.1016/s1010-7940(99)00106-2)
- O'Boyle F, Mediratta N, Chalmers J, Al-Rawi O, Mohan K, Shaw M, et al. Long-term survival of patients with pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013;43(4):697-703. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs454>
- Ho CH, Chen YC, Chu CC, Wang JJ, Liao KM. Postoperative Complications After Coronary Artery Bypass Grafting in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(8):e2926. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002926>
- Magovern JA, Sakert T, Magovern GJ, Benckart DH, Burkholder JA, Liebler GA, et al. A model that predicts morbidity and mortality after coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol*. 1996;28(5):1147-53. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(96\)00310-5](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(96)00310-5)
- Samuels LE, Kaufman MS, Morris RJ, Promisloff R, Brockman SK. Coronary Artery Bypass Grafting in Patients With COPD. *Chest*. 1998;113(4):878-82. <https://doi.org/10.1378/chest.113.4.878>
- Angouras DC, Anagnostopoulos CE, Chamogeorgakis TP, Rokkas CK, Swistel DG, Connery CP, et al. Postoperative and Long-Term Outcome of Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg*. 2010;89(4):1112-8. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.01.009>
- Manganas H, Lacasse Y, Bourgeois S, Perron J, Dagenais F, Maltais F. Postoperative Outcome after Coronary Artery Bypass Grafting in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Can Respir J*. 2007;14(1):19-24. <https://doi.org/10.1155/2007/378963>
- Zhao H, Li L, Yang G, Gong J, Ye L, Zhi S, et al. Postoperative outcomes of patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass grafting surgery: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(6):e14388. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014388>
- Ried M, Unger P, Puehler T, Haneya A, Schmid C, Diez C. Mild-to-Moderate COPD as a Risk Factor for Increased 30-Day Mortality in Cardiac Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;58(7):387-91. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1249830>
- Savas Oz B, Kaya E, Arslan G, Karabacak K, Cingoz F, Arslan M. Pre-treatment before coronary artery bypass surgery improves post-operative outcomes in moderate chronic obstructive pulmonary disease patients. *Cardiovasc J Afr*. 2013;24(5):184-7. <https://doi.org/10.5830/CVJA-2013-034>
- Viceconte M, Rocco IS, Pauletti HO, Vidotto M, Arena R, Gomes WJ, et al. Chronic obstructive pulmonary disease severity influences outcomes after off-pump coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;156(4):1554-61. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.04.092>
- Gogayeva O, Rudenko A, Lazoryshynets V. [Neurological Complications after Coronary Artery Bypass Grafting for High-Risk Patients: Current State of the Problem]. *Ukrainian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2020;(2(39)):15-7. Ukrainian. <https://doi.org/10.30702/ujcvs/20.3905/022015-017>
- Gogayeva OK, Rudenko AV, Lazoryshynets VV. [Postoperative cerebrovascular complications in high-risk patients with coronary artery disease in cardiac surgery]. *Ukr Neurosurg J*. 2021;27(2):49-55. Ukrainian. <https://doi.org/10.25305/unj.228425>
- Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J*. 2018;39(9):763-816. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx095>

17. Naylor AR, Mehta Z, Rothwell PM, Bell PR. Carotid Artery Disease and Stroke During Coronary Artery Bypass: a Critical Review of the Literature. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2002;23(4):283-94. <https://doi.org/10.1053/ejvs.2002.1609>
18. Schoof J, Lubahn W, Baeumer M, Kross R, Wallesch CW, Kozian A, et al. Impaired cerebral autoregulation distal to carotid stenosis/occlusion is associated with increased risk of stroke at cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;134(3):690-6. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2007.03.018>
19. Stamou SC, Hill PC, Dangas G, Pfister AJ, Boyce SW, Dullum MK, et al. Stroke After Coronary Artery Bypass: Incidence, Predictors, and Clinical Outcome. *Stroke.* 2001;32(7):1508-13. <https://doi.org/10.1161/01.str.32.7.1508>
20. Naylor AR. Delay May Reduce Procedural Risk, But at What Price to the Patient? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008;35(4):383-91. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.01.002>
21. Naylor AR, Bown MJ. Stroke after Cardiac Surgery and its Association with Asymptomatic Carotid Disease: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41(5):607-24. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.02.016>
22. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, et al.; CORONARY Investigators. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med.* 2012;366(16):1489-97. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1200388>
23. Gogayeva O, Rudenko A, Lazoryshynets V. [Comparison of On-Pump and Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. Our experience of participation in the international study]. *Ukrainian Journal of Cardiovascular Surgery.* 2020;(4(41)):9-14. Ukrainian. <https://doi.org/10.30702/ujcvs/20.4112/048009-014/1.53>
24. Terazawa S, Narita Y, Fujimoto K, Mutsuga M, Tokuda Y, Ito H, et al. Dementia and Cognitive Impairment on Coronary Artery Bypass Grafting Patients in Aging Society. *Journal of Coronary Artery Disease.* 2019;25(3):66-71. <https://doi.org/10.7793/jcad.25.010>
25. Gondim AS, Coelho Filho JM, Cavalcanti AA, Roriz Filho JS, Nogueira CB, et al. Prevalence of functional cognitive impairment and associated factors in Brazilian community-dwelling older adults. *Dement Neuropsychol.* 2017;11(1):32-9. <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-010006>
26. Mahon S, Parmar P, Barker-Collo S, Krishnamurthi R, Jones K, Theadom A, et al. Determinants, Prevalence, and Trajectory of Long-Term Post-Stroke Cognitive Impairment: Results from a 4-Year Follow-Up of the ARCOS-IV Study. *Neuroepidemiology.* 2017;49(3-4):129-34. <https://doi.org/10.1159/000484606>
27. Xing YL, Chen MA, Sun Y, Neradilek MB, Wu XT, Zhang D, et al. Atherosclerosis, its risk factors, and cognitive impairment in older adults. *J Geriatr Cardiol.* 2020;17(7):434-40. <https://doi.org/10.11909/j.issn.1671-5411.2020.07.006>
28. Yang Z, Edwards D, Burgess S, Brayne C, Mant J. Association of Prior Atherosclerotic Cardiovascular Disease with Dementia After Stroke: A Retrospective Cohort Study. *J Alzheimers Dis.* 2020;77(3):1157-67. <https://doi.org/10.3233/jad-200536>
29. Liang X, Huang Y, Han X. Associations between coronary heart disease and risk of cognitive impairment: A meta-analysis. *Brain Behav.* 2021;11(5):e02108. <https://doi.org/10.1002/brb3.2108>
30. Greaves D, Psaltis PJ, Ross TJ, Davis D, Smith AE, Boord MS, et al. Cognitive outcomes following coronary artery bypass grafting: A systematic review and meta-analysis of 91,829 patients. *Int J Cardiol.* 2019;289:43-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.04.065>
31. Chen H, Mo L, Hu H, Ou Y, Luo J. Risk factors of postoperative delirium after cardiac surgery: a meta-analysis. *J Cardiothorac Surg.* 2021;16(1):113. <https://doi.org/10.1186/s13019-021-01496-w>
32. Ali I, Shokri H, Abd Al Jawad M. Assessment of carotid artery stenosis and lower limb peripheral ischemia before coronary artery bypass grafting operations: a non-randomized clinical trial. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):283. <https://doi.org/10.1186/s13019-020-01340-7>
33. Nakamura T, Toda K, Miyagawa S, Yoshikawa Y, Fukushima S, Saito S, et al. Symptomatic peripheral artery disease is associated with decreased long-term survival after coronary artery bypass: a contemporary retrospective analysis. *Surg Today.* 2016;46(11):1334-40. <https://doi.org/10.1007/s00595-016-1379-4>
34. Bonacchi M, Parise O, Matteucci F, Tetta C, Moula AI, Micali LR, et al. Is Peripheral Artery Disease an Independent Predictor of Isolated Coronary Artery Bypass Outcome? *Heart Lung Circ.* 2020;29(10):1502-10. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.01.013>
35. Biancari F, Kangasniemi OP, Mahar MA, Ylönen K. Need for Late Lower Limb Revascularization and Major Amputation after Coronary Artery Bypass Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008;35(5):596-602. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2007.11.015>
36. Micali LR, Bonacchi M, Weigel D, Howe R, Parise O, Parise G, et al. The use of both internal thoracic arteries for coronary revascularization increases the estimate of post-operative lower limb ischemia in patients with peripheral artery disease. *J Cardiothorac Surg.* 2020;15(1):266. <https://doi.org/10.1186/s13019-020-01315-8>
37. Caesar-Peterson S, Bishop MA, Qaja E. Subclavian Artery Stenosis. 2022 Jun 26. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.*
38. Sadek MM, Ravindran A, Marcuzzi DW, Chisholm RJ. Complete occlusion of the proximal subclavian artery post-CABG: Presentation and treatment. *Can J Cardiol.* 2008;24(7):591-2. [https://doi.org/10.1016/s0828-282x\(08\)70642-1](https://doi.org/10.1016/s0828-282x(08)70642-1)
39. Ursulenko V, Gogayeva O, Dzakhoeva L. [Occlusion of the left subclavian artery as a reason of angina pectoris recurrence after coronary artery bypass grafting]. *Cardiac surgery and Interventional cardiology.* 2017;(3):48-52. Russian.
40. Abdul Jabbar A, Houston J, Burket M, Il'Giovine ZJ, Srivastava BK, Agarwal A. Screening for subclinical subclavian artery stenosis before coronary artery bypass grafting: Should we do it? *Echocardiography.* 2017;34(6):928-33. <https://doi.org/10.1111/echo.13528>

41. Hwang HY, Kim JH, Lee W, Park JH, Kim KB. Left Subclavian Artery Stenosis in Coronary Artery Bypass: Prevalence and Revascularization Strategies. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(4):1146-50. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.01.007>
42. Zhang J, Wang L, Chen Y, Wang S, Xing Y, Cui L. Color Doppler Ultrasonography for the Evaluation of Subclavian Artery Stenosis. *Front Neurol.* 2022;13:804039. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.804039>

Comorbidities in Patients before Surgical Myocardial Revascularization: Current State of the Problem. Part II

Olena K. Gogayeva, Alina Yu. Lebid, Dmytro A. Tymoshenko

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. The first part of the article was dedicated to the problem of comorbidities in cardiac surgery patients with coronary artery disease (CAD), considered modern literary sources discussing endocrinopathies, connective tissue diseases, COVID-19-associated autoimmune processes, chronic kidney disease and diseases of the gastrointestinal tract.

The aim. To continue the analysis of current literature data on comorbidities in patients hospitalized for surgical myocardial revascularization.

Results. When assessing the preoperative status of a cardiac surgery patient with CAD, not only their cardiological status and the percentage of stenotic lesion of the coronary arteries are important, but also the presence of concomitant diseases and the degree of their compensation. According to the modern literary sources, 4-20.5% of patients undergoing coronary artery bypass grafting (CABG) have chronic pulmonary disease (COPD). In order to avoid bronchopulmonary complications in the postoperative period, high-quality preoperative diagnosis based on spirometric research is important. When verifying COPD, even of a moderate degree, a course of preventive therapy is required, and in the case of a severe course of COPD with a forced expiratory volume <50%, the involvement of a pulmonologist is necessary. Hemodynamically marked stenoses of brachiocephalic arteries are found in 6-12% of patients before CABG. According to European recommendations, ultrasound screening of carotid arteries is indicated for patients ≥ 70 years of age with multivessel lesions of the coronary arteries and a history of neurological disorders <6 months before planned cardiac surgery. Dementia is diagnosed in 9.6-20% of patients before CABG and is characterized by a higher rate of mortality and postoperative complications. It was established that the result of the cognitive function assessment using the Mini-Mental State Examination (MMSE) scale <24 is an independent risk factor for in-hospital mortality and postoperative delirium. Concomitant disease of peripheral arteries is diagnosed in 6.1-20.4% of patients before CABG and negatively affects both immediate and long-term results of myocardial revascularization.

Conclusions. Timely verification and compensation of comorbidities is an important point in the perioperative management of cardiac surgery patients with CAD. The systemic nature of the atherosclerotic process leads to multifocal stenotic lesions of the arterial system, which requires from the heart team not only to determine the priority of surgical interventions, but also to choose the optimal method of myocardial revascularization, taking into account comorbidities.

Keywords: *coronary bypass grafting, off-pump, chronic obstructive pulmonary diseases, peripheral arterial disease, cerebrovascular disease, dementia, on-pump.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 25.07.2022

Після доопрацювання / Revised: 08.08.2022

Прийнято до друку / Accepted: 07.09.2022