

УДК 616.132-007.64-007.251-089

ТАКТИКА ЗАХИСТУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ТА ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ ВІД ІШЕМІЧНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ПРИ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАННЯХ ІЗ ПРИВОДУ ГОСТРОГО АОРТАЛЬНОГО СИНДРОМУ

Доц. О. В. БУЧНЄВА

*ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В. Т. Зайцева НАМН України»,
Харків, Україна*

Проаналізовано 92 випадки лікування пацієнтів, оперованих із приводу гострого аортального синдрому. З метою інтраопераційного захисту головного мозку та внутрішніх органів хворого у кожному випадку застосовувався певний комплекс заходів: гіпотермія з додатковим локальним охолодженням голови, системна та роздільна перфузія. Перевагою пропонованої методики є безпечні умови проведення операційного лікування.

Ключові слова: гострий аортальний синдром, тактика лікування, захист головного мозку та внутрішніх органів.

Удосконалення методів інтраопераційного захисту головного мозку та внутрішніх органів у хірургії аорти до теперішнього часу дало змогу значною мірою знизити рівень періопераційної летальності від 50 до 29,2% [1, 2]. Однак вибір конкретних методів такого захисту, параметрів їх застосування на сучасному етапі істотно варіюється у клінічних центрах та викликає гострі дискусії [3, 4]. При цьому частота розвитку ранніх післяопераційних ускладнень у вигляді гострої серцевої недостатності, гострого порушення мозкового кровообігу, поліорганної недостатності залишається високою, зумовлюючи до 70% безпосередніх причин летальних випадків [2, 5].

У зв'язку з цим актуальним є поліпшення безпосередніх результатів хірургічного лікування гострих захворювань аорти за рахунок докладного вивчення точок прикладання факторів органного пошкодження та захисту, точного обліку механізмів їх реаліза-

ції та взаємодії, комплексної корекції хірургічної, перфузіологічної і анестезіологічної стратегій [6, 7]. Незважаючи на провідну роль у формуванні структури 30-денної летальності, інтраопераційного пошкодження головного мозку та внутрішніх органів, існуючі дотепер моделі стратифікації ризику оперативного лікування захворювань аорти спираються в основному на демографічні, гендерні, коморбідні характеристики хворих та вихідну тяжкість їхнього стану [8, 9]. Операційні чинники на цьому тлі залишаються мало вивченими, що вимагає більш глибокого індивідуального та комплексного аналізу кожного з них для виявлення саме тих, які безпосередньо впливають на розвиток несприятливого результату лікування.

Мета дослідження — оцінити методику захисту нервової системи та внутрішніх органів від ішемічних пошкоджень при оперативних втручаннях із приводу гострого аортального синдрому.

Дослідження базується на аналізі 92 випадків лікування пацієнтів, оперованих із приводу гострого аортального синдрому. Серед них було 82 чоловіки та 10 жінок віком від 27 до 78 років. До старшої вікової групи (понад 65 років) належали 23 пацієнта.

У 31 спостереженні були вроджені дисфункції сполучної тканини: двостулковий аортальний клапан — в 17 осіб, синдром Марфана — в 6, синдром Елерса — Данло — в 4, синдром Лойса — Дітца — в 1, синдром Ердгейма — в 3. Стеноз аортального клапана спостерігався у 14 хворих із аневризмами висхідної аорти, що розшаровуються. Зумовлені основним захворюванням тяжкі аортальна регургітація та гостра серцева недостатність спостерігалися у 63 та 14 пацієнтів відповідно.

Гемоперикард та парааортальна гематома як ознаки розриву аорти відзначені у 17 пацієнтів.

Структура супровідної та фонові патології включала: хронічну артеріальну гіпертензію — 85 пацієнтів, ішемічну хворобу серця — 41, виражену систолічну дисфункцію лівого шлуночка — 16, розповсюджений атеросклероз — 12, цереброваскулярну хворобу — 10, цукровий діабет — 5, хронічну хворобу нирок — 35, хронічні захворювання дихальної системи — 18. Під систолічною дисфункцією розумілося зниження фракції викиду лівого шлуночка серця менше 50%; під цереброваскулярною хворобою — наявність у пацієнта в анамнезі гострого порушення мозкового кровообігу, транзиторної ішемічної атаки, стенозів внутрішніх сонних артерій понад 70%.

Із метою інтраопераційного захисту головного мозку та внутрішніх органів у кожному випадку застосовувався комплекс заходів у різному їх поєднанні: гіпотермія з додатковим локальним охолодженням голови пацієнта, системна та роздільна перфузія (селективна перфузія головного мозку, роздільна корпоральна перфузія). Системне перфузійне охолодження пацієнтів у ході операції відповідало рівням легкої (28,1–34 °С) та помірної (20,1–28,0 °С) гіпотермії, у середньому становило 29,6 (4,6) °С. Параметри штучного кровообігу (ШК) включали розрахункову об'ємну швидкість перфузії, яка визначалася за формулою: $2,5 \times BSA$ (площа поверхні тіла) (m^2) та у середньому становила 4,3 (0,86) л/хв із досягненням перфузійного тиску 70,7 (8,6) мм рт. ст.

Середній час ШК сягав 203,2 (81,5) хв, а стискання аорти (повного ШК) — 127,4 (45,2) хв.

Найпростіше технічне рішення — виконання операції в умовах стискання аорти «без перфузії». При використанні цієї методики хірург обмежений часом та необхідністю швидкого, часом «поспішного», накладення анастомозів.

Пасивне шунтування в обхід перетисненої ділянки аорти також найменш складне в технічному плані вирішення проблеми захисту. Для цього можна використовувати верхівку лівого шлуночка або дугу аорти для взяття крові, а направляти її в стегнову артерію.

Як шунт зручно застосовувати аортальну магістраль апарата ШК, попередньо замочену в розчині гепарину (5000 ОД гепарину на 1 л ізотонічного розчину хлориду натрію). Магістраль довжиною 1 м та діаметром 9 мм розрізають на дві частини, між якими поміщають трійник для видалення повітря. Одним кінцем канюлюють стегнову артерію, іншим — ліві відділи серця через вушко лівого передсердя або через ліву легеневу вену. У теперішній час у клініці широко застосовується лише система допоміжного кровообігу на основі насоса центрифужного типу, розроблена фірмою Medtronic Inc (США), що має назву Biomedicus Pump, або скорочено BioPump.

У результаті за принципом виру кров утягується всередину насоса по центру та викидається по магістралі, що відводиться збоку, при цьому кровотік не є пульсуючим. Частота обертання конуса може варіювати від 1000 до 4000 об./хв, змінюючи відповідно швидкість потоку крові з максимумом 10 л/хв. Функціонування центрифужних насосів залежить від переднавантаження та при одній і тій самій частоті обертів у хвилину їх продуктивність може бути різною, що дає змогу автоматично підлаштовуватися до притоку крові. Є залежність і від післянавантаження: чим воно більше, тим менше продуктивність насоса при однаковій частоті обертів.

Таким чином, при перетисканні вихідної магістралі екстракорпорального контуру ніколи не відбудеться її розрив із розгерметизацією контуру. Однак при усіх перевагах у BioPump є й недоліки, а саме — висока вартість, неможливість пульсового кровотоку.

За допомогою підтримки кровообігу з використанням центробіжного насоса на працюючому серці та легенях проводиться адекватний захист органів черевної порожнини та нижньої половини тіла від ішемічних пошкоджень, адекватний контроль за пост- та переднавантаженням, застосування нижчих доз гепарину.

Для боротьби з масивною неконтрольованою кровотратою, яка супроводжує операції на аорті, задля збереження аутокрові у клініці інституту застосовується апарат Cell-Saver (Haemonetics, США). Основними його недоліками є обробка цільної крові з видаленням плазми та факторів згортання крові, що містяться в ній, подовження часу обробки зі зменшенням об'єму циркулюючої крові та продуктивності обходу, затримка ретрансфузії. Для вирішення цих проблем нами запропоновано включення в екстракорпоральний контур лівостороннього обходу системи для швидкого збору та повернення аутокрові. Система складається з кардіотомного резервуара, теплообмінника та двох коронарних відсмоктувачів. Це дає змогу забезпечити ранню ретрансфузію аспірованої крові та її збереження, а також підтримати гемодинаміку на час проведення обхідного шунтування та пуску кровотоку по вісцеральних гілках аорти.

Анестезіологу необхідно до операції провести катетеризацію другої стегнової артерії для контролю артеріального тиску в дистальному відділі аорти. До початку канюляції хворим внутрішньовенно вводився гепарин 100 од./кг. АСТ підтримували не вище 400 с.

Перикард розкривали над вухком лівого передсердя нижче діафрагмального нерва. На підставу вухка поміщали зажим, вище якого розташований кисетний шов (виконаний поліпропіленовою ниткою 3/0), який брали на турнікет. По гребню вухка скальпелем розсікали передсердя, перетинали трабекули та, розсовуючи бранші затискача на висоті проби Вальсальви, вводили у передсердя вигнуту Г-подібну канюлю діаметром 7,2 мм (використовували також канюлі діаметром 1,27 см). Остання негайно заповнювалася артеріальною кров'ю. На кінець канюлі накладали затискач. Турнікетом затискали кисетний шов, а його самого фіксували на канюлі за допомогою лігатури. Інший кінець магістралі з'єднували з канюльованою стегновою артерією. Після евакуації повітря розпочинали ШК.

Аналогічно канюляції вухка лівого передсердя (чому ми віддаємо перевагу) можна використовувати ліву верхню легеневу вену подібно тому, як це робиться при дренажуванні лівих відділів серця під час втручання на корені аорти. Різниця полягає лише у боці канюляції. На вену накладали кисетний шов (виконаний поліпропіленовою ниткою 3/0), який брали у турнікет. На висоті проби Вальсальви розсікали вену у центрі кисета та у порожнину лівого передсердя вводили канюлю, до якої фіксували турнікет. На момент канюляції можливе перетискання легеневого кінця попередньо мобілізованої по всьому колу вени судинним затискачем. На нашу думку, канюляція нижньої лівої легеневої вени більш безпечна порівняно з канюляцією верхньої, що обумовлено її прямим анатомічним розташуванням. Крім того, за наявності спайкового процесу в порожнині перикарда, а також при плануванні дистального локального протезування аорти можлива канюляція спадного відділу грудної аорти. Для цього перед накладанням швів ми пальпаторно контролювали стінку аорти, щоб уникнути бляшки на місці канюляції. Накладали два субадвентиційних кисетних шва (поліпропіленової ниткою 3/0) у неуразеній ділянці аорти з відстанню між швами 1–2 мм та внутрішнім діаметром 1,5 см. Кінці ниток брали в турнікети. У центрі кисетного шва ножицями розсікали адвентицію аорти, потім гострим скальпелем поперечно розкривали аорту, роблячи розріз 5–6 мм. Далі вводили канюлю в аорту, фіксуючи її турнікетами. Застосування ліво-передсердно-стегнового шунтування центрифужним насосом при операціях на торакоабдомінальному відділі аорти дає можливість проводити їх на працюючому серці при виключенні цього відділу аорти з магістрального кровотоку, сприяє профілактиці ішемічних ушкоджень органів черевної порожни-

ни та нижньої половини тіла. Включення в екстракорпоральний контур системи для швидкого збору та повернення аутокрові має перевагу перед стандартним ЛСО у підтримці стабільної гемодинаміки, адекватному проведенні шунтування та зменшенні гепаринізації хворого.

Використання системи швидкого збору та повернення крові під час проведення обходу сприяє збереженню аутокрові та дає змогу зменшити переливання донорської крові та її компонентів.

Для надійного захисту всього організму, створення умов для роботи хірурга на «сухий аорті» можливе використання ШК із зупинкою кровообігу (циркуляторний арешт) в умовах глибокої гіпотермії (14–15°C).

У випадках використання циркуляторного арешту при протезуванні торакоабдомінальної аорти єдиною можливістю для проведення екстракорпорального кровообігу є периферична канюляція. У наших спостереженнях для підключення до контуру ШК ми використовували судини стегна та проводили ШК за схемою «стегнова вена – стегнова артерія». Доступ до стегнових судин здійснювали класично по лінії їх проекції. Проводили мобілізацію загальних стегнових артерії та вени, причому стегнової вени – у місці впадання в неї великої підшкірної вени стегна. Мобілізацію та канюляцію стегнової артерії здійснювали стандартним методом артеріальними канюлями.

Велику підшкірну вену мобілізували так, як це робиться при сафенектомії, тобто перев'язували та відсікали усі колатералі, що впадають у цій зоні. Далі вену перетинали на 2 см вище її гирла. У підставі гирла накладали кисетний шов поліпропіленовою ниткою 4/0 та брали його в турнікет. Вище та нижче гирла великої підшкірної вени стегнової вену брали на держалку. Канюляцію вени здійснювали спеціальними венозними катетерами через гирло великої підшкірної вени.

Канюляцію спеціальним венозним катетером проводили під контролем стравохідної ехокардіографії. Катетер необхідно було поставити так, щоб бічні отвори розміщувалися в нижній порожнистій вені, а основний отвір на кінці катетера – на рівні входу в праве передсердя. При такій постановці катетера з використанням центрифужного насоса можна домогтися необхідної продуктивності перфузії при будь-якому його діаметрі. При операціях на торакоабдомінальній аорті в умовах гіпотермічного циркуляторного арешту лівий шлуночок дренажували через верхівку або вухко лівого передсердя. Якщо у розпорядженні хірурга немає спеціальних трансфеморальних довгих венозних канюль для забору крові з лівого передсердя, то можна дренажувати венозну кров звичайною передсердною канюлею, проводячи її через стегнову вену якомога глибше, до початку нижньої порожнистої вени. Однак найчастіше це не дає можливості вийти на розрахунковий режим роботи апарату ШК. Для цього в ряді випадків можливо додатково канюлювати легеневу артерію з проведенням канюлі в правий

шлуночок. Другу «венозну» магістраль краще помістити в ліве передсердя, канюлювали його через вушко. При цьому завжди вдається вийти на належні параметри ШК, одночасно розвантаживши ліві відділи серця. Забір крові з нижньої порожнистої вени та лівого передсердя завжди активно здійснювали за допомогою насоса. Через високу ймовірність розриву торакоабдомінальної аорти при її експлорації система повного периферичного ШК повинна бути сформована та в ряді випадків активізована до виконання хірургічного доступу, аналогічно тому, як це робиться при операціях на висхідній аорті та її дузі.

Ми проводили гіпотермічну перфузію з охолодженням хворого до зникнення біоелектричної активності головного мозку та мінімального споживання ним кисню, що відповідає насиченню венозної крові у внутрішній яремній вені на рівні 95–98%. При цьому температура у ротоглотці та прямій кишці хворого становила 14–15°C. На охолодження зазвичай витрачається до 90 хв. На цих параметрах зупиняли апарат ШК, поздовжньо розкривали просвіт усієї торакоабдомінальної аневризми та відсмоктували кров коронарними відсмоктувачами. Голова хворого повинна бути обкладена льодом, а сам він займати положення Тренделенбурга.

Операцію проводили без накладення затискачів, оскільки при зупинці ШК та евакуації третини об'єму циркулюючої крові у кардіотомний резервуар операційне поле стає «сухим». Під візуальним контролем накладали анастомоз із порожньою непоретисненою аортою на рівні підключичної або лівої загальної сонної артерії. Після завершення анастомозу починали штучний кровообіг та евакуювали повітря з дуги аорти та її гілок. Для цього додаткову артеріальну магістраль вводили через бічний розріз протезу всередину анастомозу, фіксуючи її П-подібним швом на тefлонових прокладках. Стегнову магістраль перекривали затискачем.

Починали перфузію по аортальній магістралі з мінімальною швидкістю. При заповненні дуги

аорти кров'ю піднімали вгору протез і рукою масажували висхідну частину та дугу аорти «на себе», виганяючи залишки повітря в протез. Ті ж маніпуляції виконували на гілках дуги аорти. Протез перетискали біля анастомозу і, повільно зігріваючи хворого, типово продовжували операцію з включення гілок аорти у протез. Якщо анастомоз виконувати в межах низхідної грудної аорти (наприклад, при гострому розшаруванні посттравматичної аневризми аорти), то обидва анастомози можуть бути сформовані під час арешту. В цій ситуації до початку ШК необхідно провести заходи щодо профілактики повітряної емболії (опустити голову пацієнта вниз, пунктувати протез голкою, частково віджати його у зоні проксимального анастомозу). Зігрівання хворого відбувалося зі швидкістю 1°C за 4 хв. При цьому градієнт температури між теплоносієм та організмом хворого не має бути вище 7–10°C, а між ротоглоткою та прямою кишкою — не більше 1,5–2°C. Зазвичай на це потрібен більш тривалий час порівняно з охолодженням. Перед відключенням пацієнта від ШК спочатку зупиняли центрифужний насос. Зі зменшенням повернення крові в апарат ШК зменшували продуктивність артеріального насоса, аж до його припинення.

Таким чином, основною перевагою пропонованої методики є безпечні для хворого умови проведення операції. При такій схемі підключення та використання центрифужного насоса у венозній лінії досягаються стабілізація гемодинаміки та розвантаження серця. Така схема роботи та підключення апарату ШК створюють більш комфортні умови для роботи хірурга: «сухе» операційне поле та відсутність додаткових катетерів у рані. Проте ця методика має свої недоліки: неможливість досягти розрахункових показників перфузії без активного забору крові; необхідність використовувати додаткове обладнання — центрифужний насос.

Описана техніка проведення ШК відносно безпечна, у ряді ситуацій — безальтернативна, а часом і єдина можлива.

Список літератури

1. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult: the task force for the diagnosis and treatment of aortic diseases of the European society of cardiology (ESC) / R. Erbel, V. Aboyans, C. Boileau [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2014.— Vol. 35.— P. 2873–2926.
2. Расслаивающие аневризмы грудной аорты: варианты течения и результаты хирургического лечения / Л. Л. Ситар, И. Н. Кравченко, В. И. Кравченко [и др.] // *Сердце и сосуды.*— 2010.— Т. 29, № 1.— С. 22–26.
3. A systematic review and meta-analysis of hybrid aortic arch replacement / K. G. Moulakakis, S. N. Mylonas, F. Markatis, [et al.] // *Ann. Cardiothorac. Surg.*— 2013.— Vol. 2, № 3.— P. 247–260.
4. Ascending aortic elongation and the risk of dissection / T. Krüger, O. Forkavetsa, K. Veseli [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*— 2016.— Vol. 50, № 2.— P. 241–247.
5. Cerebral Protection During Surgery for Acute Aortic Dissection Type A. Results of the German Registry for Acute Aortic Dissection Type A (GERAADA) / T. Kruger, E. Weigang, I. Hoffmann [et al.] // *Circulation.*— 2011.— Vol. 26.— P. 434–443.
6. Aortic arch repair with antegrade selective cerebral perfusion using mild to moderate hypothermia of more than 28°C / S. Numata, Y. Tsutsumi, O. Monta [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.*— 2012.— Vol. 94.— P. 90–96.
7. The incidence and mortality of acute thoracic aortic dissection: results from a whole nation study / I. H. Melvinsdottira, S. H. Lundb, B. A. Agnarsson [et al.] // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*— 2016.— Vol. 50.— P. 1111–1117.

8. Национальные рекомендации по ведению пациентов с аневризмами брюшной аорты: Российский согласительный документ / Л. А. Бокерия [и др.].— М., 2013.— 67 с.
9. Состояние головного мозга при кардиохирургических операциях в условиях искусственного кровообращения в эксперименте / Н. В. Цыган, О. Н. Гайкова, М. М. Одинак [и др.] // Вестн. Рос. воен.-мед. акад.— 2013.— Т. 43, № 3.— С. 81–88.

ТАКТИКА ЗАЩИТЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ОТ ИШЕМИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ ПО ПОВОДУ ОСТРОГО АОРТАЛЬНОГО СИНДРОМА

О. В. БУЧНЕВА

Проанализировано 92 случая лечения пациентов, оперированных по поводу острого аортального синдрома. С целью интраоперационной защиты головного мозга и внутренних органов больного в каждом случае применялся определенный комплекс мероприятий: гипотермия с дополнительным локальным охлаждением головы, системная и раздельная перфузия. Преимуществом предлагаемой методики являются безопасные условия проведения оперативного лечения.

Ключевые слова: острый аортальный синдром, тактика лечения, защита головного мозга и внутренних органов.

TACTICS OF NERVOUS SYSTEM AND INTERNAL ORGANS PROTECTION AGAINST ISCHEMIC INJURIES DURING SURGICAL TREATMENT OF ACUTE AORTIC SYNDROME

O. V. BUCHNIEVA

The analysis of 92 cases of the patients treated for acute aortic syndrome is presented. For the purpose of the brain and internal organs intraoperative protection in each case a complex of the measures was used in various combinations, i.e. hypothermia with additional local cooling of the patient's head, systemic and partition perfusion. The advantage of the proposed method consists in its surgery safety for a patient.

Key words: acute aortic syndrome, treatment tactics, brain and internal organs protection.

Надійшла 12.03.2019