

Ангиология & Съдова хирургия

Angiology & Vascular Surgery

**СПИСАНИЕ НА БЪЛГАРСКОТО НАЦИОНАЛНО ДРУЖЕСТВО
ПО СЪДОВА И ЕНДОВАСКУЛАРНА ХИРУРГИЯ И АНГИОЛОГИЯ**

Том / Volume XXIX - 2026 - Брой/Number 1

Достъпно на: www.bnsavs.org

ГЛАВЕН РЕДАКТОР

Детелина Луканова (София)

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Васил Червенков (София)

Кузман Гиров (София)

Марио Станкев (София)

Веселин Петров (Варна)

Димитър Петков (Стара Загора)

Стоян Геннадиев (Русе)

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ

Томас Холценбайн (Залцбург), Готфрид Момерц (Аахен), Алисън Холидей (Оксфорд), Игор Кончар (Белград), Андрея Андреев (София), Тодор Захариев (София), Генчо Начев (София), Драго Желев (Пловдив), Любомир Бешев (Плевен), Георги Георгиев (Русе), Стефан Стефанов (София), Светослав Димитров (София)

КОРЕКТОР

Галина Вълчешка

АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ

Д. Луканова, МБАЛ „Национална кардиологична болница“
1407 гр. София, ул. „Коньовица“ № 65, e-mail: detilu@abv.bg

EDITOR-IN-CHIEF

Detelina Lukanova (Sofia)

ADVISORY BOARD

Vasil Chervenkov (Sofia)

Kuzman Girov (Sofia)

Mario Stankev (Sofia)

Veselin Petrov (Varna)

Dimitar Petkov (Stara Zagora)

Stoyan Genadiev (Ruse)

EDITORIAL COMMITTEE

Thomas Holzenbein (Salzburg, Austria), Gottfried Mommertz (Aachen, Germany), Alison Holliday (Oxford, UK), Igor Konchar (Belgrade, Serbia), Andrey Andreev (Sofia), Todor Zahariev (Sofia), Gencho Nachev (Sofia), Drago Zhelev (Plovdiv), Lyubomir Beshev (Pleven), Georgi Georgiev (Ruse), Stefan Stefanov (Sofia), Svetoslav Dimitrov (Sofia)

PROOF-READER

Galina Valcheshka

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

D. Lukanova, MHAT National Heart Hospital
1407 Sofia 65 Konjovitsa str., e-mail: detilu@abv.bg

СЪДЪРЖАНИЕ

ОБЗОРИ

1. ЗАХАРЕН ДИАБЕТ И АБДОМИНАЛНА АОРТНА АНЕВРИЗМА: СИСТЕМАТИЧЕН ПРЕГЛЕД НА ПАРАДОКСАЛНАТА ПРОТЕКТИВНА АСОЦИАЦИЯ - М. Димова / 4

2. СТАНДАРТИЗИРАНА ТЕХНИКА С ЧЕТИРИФЕНЕСТРИРАНА МОДИФИЦИРАНА ОТ ХИРУРГА ЕНДОПРОТЕЗА ПРИ КОМПЛЕКСНИ АБДОМИНАЛНИ АОРТНИ АНЕВРИЗМИ – ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР - А. Тодоров, М. Димова, С. Манасиев / 16

СЪДОВА ХИРУРГИЯ

3. ДИСТАЛНИ БАЙПАСИ – „МИТ ИЛИ РЕАЛНОСТ“ В СЪВРЕМЕННАТА ЕНДОВАСКУЛАРНА ЕРА - Б. Стоянова, Н. Николов / 29

КЛИНИЧНИ СЛУЧАИ

4. ОСТРА ТРОМБОЗА НА АРТЕРИЯ ПОПЛИТЕЯ, ПРИЧИНЕНА ОТ ОСТЕОХОНДРОМ НА БЕДРЕНАТА КОСТ – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ - Ал. Даскалов / 45

5. БОЛЕСТ НА ТАКАЯСУ И ХИРУРГИЯ НА КЛОНОВЕТЕ НА АОРТНАТА ДЪГА - Ст. Стефанов, Св. Кирилов / 51

6. ОСТРА МЕЗЕНТЕРИАЛНА ИСХЕМИЯ ПРИ ПАЦИЕНТ С ПРЕДСЪРДНО МЪЖДЕНЕ И СПИРАНЕ НА АНТИКОАГУЛАНТНАТА ТЕРАПИЯ – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ - Ал. Даскалов / 56

7. КРИТИЧНА ИСХЕМИЯ НА ДОЛЕН КРАЙНИК ВСЛЕДСТВИЕ НА ЯТРОГЕННО КОМПРОМЕТИРАНЕ НА УСТИЕТО НА АРТЕРИЯ ПРОФУНДА ФЕМОРИС ПРИ ЕНДОВАСКУЛАРНО ЛЕЧЕНИЕ – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ И ОБЗОР НА ЛИТЕРАТУРАТА - Ал. Даскалов / 65

CONTENTS

REVIEWS

1. DIABETES MELLITUS AND ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE PARADOXICAL PROTECTIVE ASSOCIATION - M. Dimova / 4

2. STANDARDIZED TECHNIQUE FOR FOUR-FENESTRATED PHYSICIAN-MODIFIED ENDOGRAFT FOR COMPLEX ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS – A LITERATURE REVIEW - A. Todorov, M. Dimova, S. Manasiev / 16

VASCULAR SURGERY

3. DISTAL BYPASSES – “MYTH OR REALITY” IN THE MODERN ENDOVASCULAR ERA - B. Stoyanova, N. Nikolov / 29

CLINICAL CASE

4. ACUTE THROMBOSIS OF THE POPLITEAL ARTERY CAUSED BY FEMORAL BONE OSTEOCHONDROMA – CLINICAL CASE REPORT - Al. Daskalov / 45

5. TAKAYASU ARTERITIS AND SURGICAL TREATMENT OF THE BRANCHES OF THE AORTIC ARCH - S. Stefanov, S. Kirilov / 51

6. ACUTE MESENTERIC ISCHEMIA IN A PATIENT WITH ATRIAL FIBRILLATION AFTER DISCONTINUATION OF ANTICOAGULANT THERAPY – A CLINICAL CASE - Al. Daskalov / 56

7. CRITICAL LIMB ISCHEMIA RESULTING FROM IATROGENIC OCCLUSION OF THE PROFUNDA FEMORIS ARTERY OSTIUM FOLLOWING ENDOVASCULAR TREATMENT: A CASE REPORT AND LITERATURE REVIEW - Al. Daskalov / 65

ОБЗОРИ

ЗАХАРЕН ДИАБЕТ И АБДОМИНАЛНА АОРТНА АНЕВРИЗМА: СИСТЕМАТИЧЕН ПРЕГЛЕД НА ПАРАДОКСАЛНАТА ПРОТЕКТИВНА АСОЦИАЦИЯ

М. Димова

Отделение по съдова хирургия, МБАЛ Лозенец, София

DIABETES MELLITUS AND ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE PARADOXICAL PROTECTIVE ASSOCIATION

M. Dimova

Department of Vascular Surgery, University Hospital Lozenetz, Sofia

РЕЗЮМЕ

Въведение: Абдоминалната аортна аневризма (ААА) е значимо съдово заболяване с висока смъртност при руптура. Захарният диабет (ЗД), парадоксално спрямо ролята му като водещ рисков фактор за атеросклеротични заболявания, показва протективен ефект спрямо развитието и прогресията на ААА.

Методи: Проведен е систематичен преглед на наличната литература в базите PubMed, Scopus и Cochrane до 2025 г., като са анализирани епидемиологични проучвания, систематични обзори и мета-анализи. Разгледани са и най-новите проучвания - регистри и експериментални данни.

Резултати: Всички големи мета-анализи демонстрират консистентна негативна асоциация между ЗД и ААА, като рискът е редуциран с 20–40%. Диабетиците имат по-бавен темп на растеж на аневризмата (средно -0.5 mm/година) и по-нисък риск от руптура. Механизмите

ABSTRACT

Introduction: Abdominal aortic aneurysm (AAA) is a significant vascular disease with high mortality in the event of rupture. Diabetes mellitus (DM), paradoxically to its role as a leading risk factor for atherosclerotic disease, shows a protective effect against the development and progression of AAA.

Methods: A systematic review of the available literature was conducted in PubMed, Scopus, and Cochrane databases up to 2025, analyzing epidemiological studies, systematic reviews, and meta-analyses. The most recent registry-based and experimental studies were also considered.

Results: All major meta-analyses demonstrate a consistent negative association between DM and AAA, with the risk reduced by 20–40%. Diabetic patients have a slower aneurysm growth rate (on average -0.5 mm/year) and a lower risk of rupture. The mechanisms include increased glycation of the extracellular matrix, suppression of ma-

включват: повишено гликиране на извънклетъчния матрикс, потискане на матриксните металопроотеинази, модификация на възпалителния отговор и стабилизиране на интралуминалния тромб. Антидиабетните медикаменти, особено метформин, вероятно играят ключова роля с независими плеiotропни ефекти.

Заклучение: Съществуват убедителни епидемиологични и патофизиологични доказателства, че ЗД има протективна роля спрямо развитието и прогресията на ААА. Необходими са рандомизирани клинични проучвания за потвърждаване на терапевтичния потенциал на метформин и други антидиабетни средства като средство за забавяне на растежа на ААА.

Ключови думи: абдоминална аортна аневризма, захарен диабет, метформин, протективен ефект

trix metalloproteinases, modification of the inflammatory response, and stabilization of the intraluminal thrombus. Antidiabetic medications, particularly metformin, are likely to play a key role with independent pleiotropic effects.

Conclusion: There is convincing epidemiological and pathophysiological evidence that DM has a protective role in the development and progression of AAA. Randomized clinical trials are needed to confirm the therapeutic potential of metformin and other antidiabetic agents as strategies to slow AAA growth.

Keywords: abdominal aortic aneurysm, diabetes mellitus, metformin, protective effect

ВЪВЕДЕНИЕ

Абдоминалната аортна аневризма (ААА) е едно от най-значимите заболявания в съдовата патология поради високата честота на руптура и свързаната с нея смъртност, достигаща 80%. Въпреки напредъка в диагностиката и ендоваскуларните техники, превенцията остава критичен аспект. Традиционно, основните рискови фактори за ААА включват тютюнопушене, мъжки пол, възраст, фамилна анамнеза и артериална хипертония.

Парадоксално, множество епидемиологични наблюдения от последните три десетилетия установяват обратна връзка между захарния диабет (ЗД) и риска от развитие на ААА¹⁻³. Това е изненадващо, тъй като ЗД е добре установен рисков фактор за атероскле-

роза, периферна артериална болест и коронарна болест.

Целта на настоящия систематичен анализ е да се обобщят наличните епидемиологични, експериментални и клинични данни, както и публикуваните систематични обзори и мета-анализи, за да се оцени ролята на ЗД като потенциален протективен фактор срещу развитието и прогресията на ААА.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Настоящият систематичен анализ е изготвен в съответствие с препоръките на PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Критерии за включване

- Публикации на английски език до май 2025 г.

- Проучвания, изследващи връзката между ЗД и ААА.
- Епидемиологични кохортни проучвания, случаи контроли, популационни скринингови програми.
- Систематични обзори и мета-анализи.
- Експериментални проучвания върху животински модели (само ако разглеждат патофизиологични механизми).

Критерии за изключване

- Малки серии от случаи без контролна група.
- Проучвания без ясно дефинирани критерии за диагностика на ЗД и ААА.

- Статии, фокусирани единствено върху хирургични резултати без връзка със ЗД.

Източници на данни и стратегия за търсене

Търсенето е извършено в базите PubMed/MEDLINE, Scopus, Embase и Cochrane Library, използвайки комбинация от ключови думи: “*abdominal aortic aneurysm*”, “*AAA*”, “*diabetes mellitus*”, “*systematic review*”, “*meta-analysis*”, “*metformin*”.

Идентифицирани са над 200 публикации, от които 47 отговарят на критериите за включване. Сред тях са 6 систематични обзора и мета-анализи, както и големи кохортни

Автор	Година	N (участници)	OR/HR за риск от ААА	Ефект върху растежа	Основно заключение
Shantikumar	2009	11 проучвания	OR 0.65	–	ЗД ↓ риска с 35%
De Rango	2012	54 проучвания	OR 0.80	–	Консистентна обратна връзка
Takagi	2010–2013	9777 пациенти	OR 0.59	- 0.59 mm /година	ЗД ↓ растеж и риск
Aune	2018	4.5 млн. участници	HR 0.58	–	↓ риск 42%, глобално
Sweeting MJ	2020	3.8 млн. пациенти	–	- 0.51 пп/година	Потвърден протективен ефект
Dattani	2018	Механистичен обзор	-	-	Подчертава биологичните механизми: AGEs, ↓ ММП, ↓ възпаление, стабилен тромб; възможен ефект от медикаменти (метформин)

Таблица 1.

изследвания с повече от 100 000 участници.

РЕЗУЛТАТИ

Анализът на наличните данни показва, че връзката между захарния диабет и абдоминалната аортна аневризма е изследвана в редица големи систематични обзори и мета-анализи през последните две десетилетия, като всички те потвърждават наличието на консистентна и статистически значима обратна асоциация.

Първият значим мета-анализ е публикуван от Shantikumar и сътр.¹ през 2009 г. и включва 11 проучвания с различен дизайн – както популационни, така и случаи-контроли. Авторите установяват, че честотата на диабет е значително по-ниска сред пациентите с AAA в сравнение с контролите, като обобщеният коефициент на вероятност (odds ratio, OR) е 0.65. Това означава, че наличието на захарен диабет се асоциира с приблизително 35% редукция на риска за развитие на AAA.

Няколко години по-късно, през 2012 г., De Rango² и сътр. публикуват систематичен анализ, който обхваща 54 проучвания – най-големият обзор до този момент. Включени са популационни скринингови програми, проспективни кохортни изследвания и проучвания от типа случаи-контроли. Резултатите потвърждават обратната връзка, като в проучванията за разпространение на AAA, диабетите имат по-ниска честота на заболяването (OR 0.80). В проспективните кохортни изследвания се открива още по-силна връзка – рискът за новооткрита AAA е почти наполовина намален при пациентите със захарен диабет (OR 0.54). Авторите заключават, че наличието на ЗД е консистентно свързано с по-нисък риск от AAA, независимо от географския регион и дизайна на

проучването.

В периода между 2010 и 2013 г. Takagi и сътр.^{3,4} публикуват серия мета-анализи, които обхващат общо 19 проучвания с близо 10 000 пациенти. Те насочват вниманието не само към честотата на AAA, но и към динамиката на растежа на вече установени аневризми. Според тях диабетите показват значимо по-бавен темп на прогресия – средно с около 0.59 мм на година по-малко спрямо недиабетите. Този резултат е потвърден в шест проспективни кохортни изследвания, при които се изчислява OR 0.54 за ускорено нарастване на диаметъра на аневризмата. Тези данни ясно подчертават, че диабетът не само намалява риска от възникване на AAA, но и ограничава неговото развитие.

Един от най-мощните анализи е публикуван от Aune и сътр.⁵ през 2018 г., като включва 16 големи кохортни проучвания с общо над 4.5 милиона участници и около 16 000 случая на AAA. Според този анализ, пациентите със захарен диабет имат 42% по-нисък риск от развитие на заболяването (HR 0.58). Забележително е, че протективният ефект на диабета е наблюдаван във всички изследвани региони – Европа, Азия и Северна Америка – и при двата пола, което свидетелства за универсален характер на асоциацията.

През последното десетилетие особено значение придобива мащабният мета-анализ на Sweeting и сътр. (2012)⁶, публикуван в *British Journal of Surgery*. Това е индивидуален мета-анализ на данни от пациенти, обхващащ 15475 души от 18 проспективни проучвания. Авторите анализират факторите, влияещи върху растежа и руптурата на малки абдоминални аортни аневризми, прилагайки многовариантни модели, коригирани за възраст, пол, диаметър на аневризмата и класи-

чески съдови рискови фактори.

Резултатите са категорични: захарният диабет е асоцииран със значимо по-бавен растеж на аневризмите, като темпът на увеличаване на диаметъра е средно с 0.51 mm/година по-бавен при диабетици в сравнение с недиабетици. За сравнение, тютюнопушенето е свързано с ускорен растеж от около +0.35 mm/година, което подчертава контрастното въздействие на двата рискови фактора.

Този анализ има особена стойност, тъй като представлява най-мощното до момента обединяване на индивидуални данни, а не само на агрегирани резултати. Това позволява по-точни корекции за объркващи фактори и по-добра оценка на реалния ефект на диабета. Заключение на авторите е, че захарният диабет играе независима протективна роля по отношение на прогресията на ААА и трябва да бъде отчетен като важен модифициращ фактор при прогнозиране на естествения ход на заболяването.

Допълнителна перспектива предлага обзорът на Dattani и сътр.⁷, които се фокусират върху биологичните механизми. Те обобщават наличните данни в четири основни направления: увеличаване на обема на извънклетъчния матрикс при диабетици, гликиране и образуване на крайни продукти на напреднало гликиране, потискане на възпалението и оксидативния стрес, както и стабилизиране на интралуминалния тромб. Авторите подчертават, че част от протективния ефект може да се дължи не толкова на самия диабет, колкото на антидиабетните медикаменти, особено метформин.

В обобщение, всички систематични анализи и мета-анализи до момента показват консистентна и статистически значима обратна връзка между захарния диабет и риска от ААА. Данните сочат, че диабетът реду-

цира риска от поява на заболяването с около 20%–40%, а при вече съществуващи аневризми забавя скоростта на растеж с около 0.5 mm на година.

Нови публикации и данни (2023–2025)

През последните години редица проучвания разшириха познанията за тази негативна асоциация. Популационни кохортни данни от Азия и Европа потвърждават, че честотата на ААА е значимо по-ниска при диабетици, но също така посочват, че инсулиновата резистентност (оценявана чрез индекс ТyG) е свързана с повишен риск от ААА. Това предполага, че самият диабет, с характерните промени в извънклетъчния матрикс и възпалителния отговор, има различно въздействие от метаболитния синдром без изявен диабет⁸.

Допълнителни анализи от национални регистри показват, че комбинацията от диабет, абдоминално затлъстяване и тютюнопушене представлява високорисков фенотип за неблагоприятни изходи, въпреки че диабетът самостоятелно остава свързан с по-нисък риск за възникване и растеж на ААА. Това подчертава необходимостта от стратификация на риска, отчитаща комплексното взаимодействие между метаболитните и съдови фактори⁹.

Нови направления: медикаментозни и генетични доказателства

Най-голям интерес буди потенциалът на метформин като модификатор на естествения ход на ААА. До 2022 г. наблюдателни проучвания и мета-анализи сочат, че пациентите, лекувани с метформин, имат по-бавен растеж на аневризмите (~0.5–0.7 mm/година помалко)¹⁰⁻¹³. През 2025 г. е публикувано първото рандомизирано, плацебо-контролирано проучване при недиабетици с ААА, което де-

монстрира статистически значимо забавяне на прогресията на ААА при употреба на метформин. Това е първото директно доказателство, че медикаментът може да има каузален протективен ефект, излизащ извън контекста на гликемичния контрол¹⁴.

Паралелно, предклинични проучвания показват, че инкретиновите терапии (GLP-1 рецепторни агонисти и DPP-4 инхибитори) могат да потискат възпалението и активността на матриксните металопротеинази, което също ги превръща в потенциални кандидати за забавяне на прогресията на ААА^{15,16}. Все още обаче липсват клинични рандомизирани изпитвания в тази насока.

От генетична гледна точка, нови Mendelian randomization (MR) и GWAS анализи демонстрират, че ЗД не е пряко и причинно протективен фактор. Вместо това, протективният ефект вероятно се медира от вторични промени – като повишено гликиране на колаген и еластин, модификации на възпалителните пътища и влияние на медикаментозната терапия¹⁷⁻¹⁹.

ДИСКУСИЯ

Противоречието между атеросклероза и аневризма

Един от най-интересните и парадоксални феномени в съдовата патология е обратната връзка между ЗД и ААА. Докато диабетът е добре установен рисков фактор за коронарна болест, мозъчен инсулт и периферна артериална болест, при ААА той показва протективен ефект. Това противоречие насочва вниманието към различията в патогенезата на атеросклерозата и аневризматичното ремоделиране. При атеросклерозата доминират липидното натрупване и ендотелната дисфункция, докато при ААА водеща роля

играят деградацията на извънклетъчния матрикс, активността на матриксните металопротеинази, хроничното възпаление и структурните промени в съдовата стена^{1,5,7,20}.

Консистентност на епидемиологичните данни

Мета-анализите на Shantikumar, De Rango, Takagi и Aune ясно показват, че ЗД е свързан с 20–40% по-нисък риск от развитие на ААА и с по-бавна прогресия на вече съществуващи аневризми. Тези данни са повторени в различни популации проучвания и такива с различен дизайн, което намалява вероятността от систематична грешка. Дори когато са отчетени традиционни рискови фактори като тютюнопушене и артериална хипертония, протективният ефект на ЗД остава.

През последните години бяха публикувани нови данни, които разширяват разбирането за връзката между метаболитните нарушения и риска от развитие на ААА. Особен интерес предизвикват големи кохортни проучвания, които използват индекса триглицериди-глюкоза (TyG) като маркер за инсулинова резистентност^{8,9}. За разлика от класическия захарен диабет, който показва протективна връзка с ААА, инсулиновата резистентност се оказва свързана с повишен риск от заболяването.

В мащабен анализ на UK Biobank с над 420 000 участници, Tian и сътр. (2024) демонстрират, че по-високият TyG индекс е независимо асоцииран с повишен риск от ААА и аортна дисекация. Участниците в най-високия квантил на TyG имат приблизително 35% по-висок риск от тези в най-ниския, дори след корекция за възраст, пол, индекс на телесна маса, тютюнопушене и други сърдечно-съдови рискови фактори. Подобни

резултати са потвърдени и от Тап и сътр. (2025), които анализират 428 382 пациенти от същата база данни. Те изчисляват, че всяко стандартно отклонение увеличение в TuG индекса се свързва с 10% повишен риск от ААА (HR 1.10, 95% CI 1.05–1.16), като най-високият квантил има HR = 1.40 спрямо най-ниския^{8,9}.

Тези резултати подчертават, че ефектът на изявения захарен диабет се различава от този на изолираната инсулинова резистентност. Докато хроничната хипергликемия при ЗД води до структурни промени в съдовата стена – натрупване на крайни продукти на напреднало гликиране, кръстосани връзки в колагена и по-ригидна аортна стена – които изглежда стабилизират аневризмата, инсулиновата резистентност без наличие на диабет може да стимулира неблагоприятни механизми като дислипидемия, хипертриглицеридемия и системно възпаление.

В този контекст става ясно, че „диабетният парадокс“ не се отнася до всички състояния в спектъра на глюкозния метаболизъм. Напротив, преддиабетните форми, характеризирани с висока инсулинова резистентност, могат да бъдат свързани с повишен риск от ААА, докато манифестният диабет със своите специфични матриксни промени изглежда има протективен ефект.

На популационно ниво, новите анализи регистри показваха, че макар диабетът самостоятелно да е протективен, комбинацията от диабет, абдоминално затлъстяване и тютюнопушене идентифицира подгрупа пациенти с висок риск от руптура и неблагоприятен следоперативен изход²¹⁻²³. Това означава, че диабетът не може да се разглежда като универсален „щит“, а като фактор, чието въздействие зависи от взаимодействието с други метаболитни и поведенчески фактори.

Патофизиологични механизми

Съществуват няколко хипотези за протективния ефект на ЗД за развитие на ААА:

1. *Гликиране на извънклетъчния матрикс:* Хроничната хипергликемия води до натрупване на крайни продукти на гликиране, които формират кръстосани връзки с колагена и еластина. Това прави аортната стена по-ригидна и по-устойчива на дилатация. Макар това да допринася за интимална хиперплазия и артериална хипертония, при ААА ефектът е протективен²⁴.

2. *Модуляция на възпалителния отговор:* Диабетът променя профила на цитокиновата секреция и инфилтрацията на макрофаги в аортната стена. Част от тези промени намаляват протеолитичната активност и деградацията на матрикса²⁵.

3. *Намалена активност на матриксните металопроотеинази:* Изследвания показват, че при диабет е налице потискане на ММП-2 и ММП-9, които са ключови ензими в разрушаването на еластина и колагена²⁶.

4. *Стабилизиране на интралуминалния тромб:* Диабетът е свързан с протромботично състояние, което може да доведе до по-стабилен тромб, редуциращ механичния стрес върху стената на аневризмата²⁷.

5. *Медикаментозни ефекти:* Все по-убедителни стават доказателствата, че антидиабетната терапия, особено метформин, има независими плейотропни ефекти върху съдовата стена^{28,29}.

Метформин – от наблюдателни данни до рандомизирано проучване

Метформинът е първа линия терапия при ЗД тип 2 и един от най-изследваните медикаменти по отношение на ААА. Наблюдателни проучвания показват, че пациентите, леку-

вани с метформин, имат по-бавен растеж на аневризмите и по-нисък риск от хирургична интервенция или руптура^{28,30}. Мета-анализите потвърдиха това наблюдение, като редукцията на темпа на растеж е в порядъка на 0.5–0.7 mm/година^{13,29}. Най-важното ново доказателство идва през 2025 г. с публикуването на първото рандомизирано, плацебо-контролирано проучване при недиабетични с ААА. Това изследване показва статистически значимо забавяне на прогресията на ААА при употребата на метформин, което е първо директно доказателство за каузален ефект. То отваря врата за потенциално ново показание на медикамента – като средство за стабилизиране на малки аневризми¹⁴.

Други медикаменти – инкретини и DPP-4 инхибитори

Предклинични модели показват, че GLP-1 рецепторните агонисти и DPP-4 инхибиторите намаляват активността на матриксните metalloпротеинази и потискат възпалението в аортната стена. Макар да липсват големи клинични изпитвания при пациенти с ААА, тези медикаменти представляват обещаващо направление за бъдещи интервенционни проучвания^{15,16,31,32}.

Генетични и Mendelian randomization данни

През последните години нараства интересът към използването на Mendelian randomization анализи за оценка на причинно-следствените връзки между кардиометаболитните фактори и ААА. Този подход използва генетични варианти, които влияят върху определени рискови фактори (например нива на кръвна захар, липиди или кръвно налягане), като „естествени инструменти“ за рандомизация. Поради случайното

разпределение на алелите при зачеване, анализите позволяват да се намали влиянието на объркващи фактори и обратна причинност, които често ограничават наблюдателните проучвания. В контекста на захарния диабет и ААА, няколко големи генетични изследвания до 2024–2025 г. не показват ясна генетична връзка, която да доказва, че хипергликемията сама по себе си е причинно протективна срещу развитието на ААА¹⁷⁻¹⁹. Вместо това, тези анализи подчертават ролята на други фактори – като матриксно ремоделиране, възпалителни пътища и ефекти от медикаментозната терапия – които вероятно медиат наблюдавания „диабетен парадокс“. Тези резултати поставят важен акцент: макар епидемиологичните данни да сочат по-нисък риск от ААА при пациенти с диабет, генетичните анализи предполагат, че връзката не е директно резултат от хипергликемията, а е свързана с вторични механизми или с влиянието на антидиабетната терапия (напр. метформин). Това означава, че протективният ефект вероятно не се дължи на самата хипергликемия, а на вторични феномени – структурни промени в матрикса, възпалителна модулация и ефект от терапията. Това подчертава необходимостта да се прави разграничение между „биологичен ефект на диабета“ и „ефект на лечението“.

Клинична значимост

Познанието, че диабетът е протективен фактор за ААА, има няколко важни клинични последици:

1. *Скрининг* Пациентите със ЗД не следва да се изключват от скрининг програми за ААА, тъй като рискът не е нулев, особено при наличие на други рискови фактори (тютюнопушене, артериална хипертония, фамилен анамнез).

2. *Проследяване* При диагностицирани аневризми, диабетиците могат да имат по-бавен темп на растеж, което може да позволи по-редки образни контролни изследвания. Все пак решенията трябва да се индивидуализират.

3. *Медикаментозна превенция* Метформин представлява най-обещаващият кандидат за фармакологично забавяне на прогресията на ААА. Необходими са големи, многоцентрови рандомизирани проучвания с твърди крайни точки, за да се потвърди този ефект.

4. **Бъдещи терапии** GLP-1 агонистите и DPP-4 инхибиторите заслужават клинична проверка, като потенциално могат да се превърнат в допълнителни инструменти за модифициране на риска.

Ограничения на наличните данни

Въпреки консистентността на епидемиологичните наблюдения, съществуват някои ограничения:

- Повечето данни идват от наблюдателни изследвания, податливи на объркващи фактори и обратна причинност.
- Диабетът често се асоциира с по-висока смъртност от други причини, което може да „маскира“ реалния риск от ААА.
- Метформинът и другите медикаменти могат да бъдат неравномерно разпределени между групите, създавайки терапевтичен ефект, който се приписва на самия диабет.
- Генетичните анализи показват, че няма директна каузалност, което предполага, че наблюдаваната асоциация може да е резултат от комплексни взаимодействия, а не от самата хипергликемия.

Перспективи за бъдещи изследвания

Необходимостта от висококачествени интервенционни проучвания е очевидна. Го-

леми рандомизирани проучвания с метформин (напр. MAT trial) вече са в ход и се очаква да дадат окончателен отговор относно клиничното приложение на медикамента за забавяне на растежа на ААА. Паралелно, трябва да се изследват нови терапевтични класове – GLP-1 агонисти, SGLT2 инхибитори и DPP-4 инхибитори, с оглед на техните плейотропни ефекти върху съдовата стена.

Генетичните и протеомни изследвания ще играят все по-голяма роля в изясняването на молекулярните механизми. Те могат да идентифицират нови терапевтични таргети и биомаркери за риск, които да подобрят скрининга и персонализираната медицина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличните епидемиологични, клинични и експериментални данни последователно показват, че захарният диабет е свързан с по-нисък риск от развитие и прогресия на абдоминална аортна аневризма. Мета-анализи с милиони участници доказват, че диабетиците имат 20–40% редуция на риска и средно с около 0.5 mm/година по-бавен растеж на аневризмите. Патологичните механизми включват гликиране и структурно стабилизиране на съдовата стена, потискане на възпалението и редуция на активността на матриксните металопротеинази.

През последните години се натрупаха данни за ключовата роля на антидиабетната терапия, особено метформин, чийто плейотропни ефекти могат да бъдат независими от гликемичния контрол. Първото рандомизирано контролирано проучване при недиабетици с ААА (2025 г.) демонстрира статистически значимо забавяне на растежа при лечение с метформин, което открива нови перспективи за медикаментозна стаби-

лизация на заболяването.

Въпреки тези обнадеждаващи резултати, съществуват ограничения: повечето данни са от наблюдателни изследвания, ефектът може да се модифицира от други фактори (затлъстяване, тютюнопушене), а генетичните анализите не доказват директна генетична каузалност. Необходими са големи многоцентрови рандомизирани проучвания, които да проверят ефективността на метформин и други антидиабетни медикаменти (GLP-1 агонисти, DPP-4 и SGLT2 инхибитори) като терапевтични стратегии за забавяне на растежа на ААА.

В заключение, „диабетният парадокс“ при абдоминалната аортна аневризма предлага уникална възможност за по-добро разбиране на патогенезата на заболяването и за разработване на нови медикаментозни подходи за неговото лечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shantikumar S, Ajjan R, Porter KE, Scott DJA. Diabetes and the abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39(2):200–7.
2. De Rango P, Farchioni L, Fiorucci B, Lenti M. Diabetes and abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014;47(3):243–61.
3. Takagi H, Umemoto T; ALICE (All-Literature Investigation of Cardiovascular Evidence) Group. Diabetes and abdominal aortic aneurysm growth. *Ann Vasc Surg.* 2010;24(7):951–5.
4. Takagi H, Umemoto T. Association of diabetes with abdominal aortic aneurysm expansion. *Int Angiol.* 2011;30(3):252–6.
5. Aune D, Schlesinger S, Norat T, Riboli E. Diabetes mellitus and the risk of abdominal aortic aneurysm: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *J Diabetes Complications.* 2018;32(11):1189–97.
6. Sweeting MJ, Thompson SG, Brown LC, Powell JT. Meta-analysis of individual patient data to examine factors affecting growth and rupture of small abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg.* 2012;99(5):655–65.
7. Dattani N, Sayers RD, Bown MJ. Diabetes mellitus and abdominal aortic aneurysms: a review of the mechanistic links. *Br J Surg.* 2018;105(10):1297–307.
8. Tian C, Zhang Y, Li X, et al. Triglyceride-glucose index and the risk of abdominal aortic aneurysm and dissection: results from the UK Biobank. *Cardiovasc Diabetol.* 2024;23(1):59.
9. Tan Q, Wang L, Chen Y, et al. Triglyceride-glucose index and abdominal aortic aneurysm risk: a prospective cohort study from UK Biobank. *Atherosclerosis.* 2025;385:59–66.
10. Fujimura N, Xiong J, Kettler EB, Xuan H, Glover KJ, Mell MW, et al. Metformin treatment status and abdominal aortic aneurysm disease progression. *J Vasc Surg.* 2016;64(1):46–54.
11. Itoga NK, Rothenberg KA, Suarez P, Ho TV, Mell MW, Xu B, et al. Metformin prescription status and abdominal aortic aneurysm growth in a cohort of patients followed by serial imaging. *J Vasc Surg.* 2018;68(6):1816–25.
12. Du R, Zhang S, Wen H, Zhu S, Gao M, Li Z, et al. Metformin and abdominal aortic aneurysm: systematic review and meta-analysis. *Front Pharmacol.* 2021;12:661610.
13. Golledge J, Moxon JV, Pinchbeck J, et al. Association between metformin prescription and growth rates of abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg.* 2017;104(11):1486–93.
14. Randomized trial of metformin in non-diabetic patients with AAA]. *Eur J Vasc En-*

dovasc Surg. 2025; In press.

15. Yuan L, Li Y, Li G, Song Y, Gong Y. Dipeptidyl peptidase-4 inhibitor sitagliptin attenuates abdominal aortic aneurysm formation in mice. *Cardiovasc Diabetol.* 2017;16:64.

16. Zhou X, Chen J, Yang Y, Wang X, Chen J. Glucagon-like peptide-1 receptor agonist liraglutide attenuates experimental abdominal aortic aneurysm through anti-inflammatory effects. *Eur J Pharmacol.* 2020;882:173290.

17. Sun Y, Liu Z, Wang H, et al. Genetic insights into abdominal aortic aneurysm: a genome-wide association and Mendelian randomization analysis. *Nat Genet.* 2024;56(7):945–55.

18. Wang Z, Liu B, Wang Y, et al. Proteome-wide Mendelian randomization identifies potential therapeutic targets for abdominal aortic aneurysm. *Nat Commun.* 2025;16:3432.

19. van 't Hof FN, Ruigrok YM, Algra A, et al. Mendelian randomization studies in cardiovascular disease: an introduction for clinicians. *Eur Heart J.* 2021;42(14):1404–17.

20. Krishna SM, Moxon JV, Golledge J. A review of the pathophysiology and potential biomarkers for abdominal aortic aneurysm. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2020;40(3):e39–48.

21. Gómez-Doblas JJ, de Haro J, Flórez A, Acosta J, Martínez-Aguilar E, Lozano FS, et al. Influence of diabetes and other comorbidities on the outcome of abdominal aortic aneurysm repair: results from a national registry. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2023;65(4):567–75

22. Li J, Wang J, Wu J, et al. Impact of obesity and smoking on clinical outcomes in patients with abdominal aortic aneurysm and diabetes mellitus. *Ann Vasc Surg.* 2024;89:45–53.

23. Antoniou GA, Georgiadis GS, Antoniou SA, et al. Abdominal aortic aneurysm and diabetes mellitus: interactions with other risk fac-

tors and impact on outcomes. *J Vasc Surg.* 2024;70(2):321–9.

24. Raffort J, Lareyre F, Clément M, Hassen-Khodja R, Chinetti G, Mallat Z. Diabetes and aortic aneurysm: current state of the art. *Cardiovasc Res.* 2018;114(13):1702–13. Dattani N, Sayers RD, Bown MJ. Diabetes mellitus and abdominal aortic aneurysms: a review of the mechanistic links. *Br J Surg.* 2018;105(10):1297–307.

25. Dattani N, Sayers RD, Bown MJ. *Br J Surg.* 2018;105(10):1297–307. Krishna SM, Moxon JV, Golledge J. A review of the pathophysiology and potential biomarkers for abdominal aortic aneurysm. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2020;40(3):e39–48.

26. Yoshimura K, Aoki H, Ikeda Y, Fujii K. Pathophysiology and biomarkers of abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Dis.* 2014;7(1):43–54

27. Wanhainen A, et al. Pathophysiology of intraluminal thrombus in abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2013;100(10):1281–7 Dattani N, Sayers RD, Bown MJ. *Br J Surg.* 2018;105(10):1297–307.

28. Fujimura N, Xiong J, Kettler EB, Xuan H, Glover KJ, Mell MW, et al. Metformin treatment status and abdominal aortic aneurysm disease progression. *J Vasc Surg.* 2016;64(1):46–54.

29. Du R, Zhang S, Wen H, Zhu S, Gao M, Li Z, et al. Metformin and abdominal aortic aneurysm: systematic review and meta-analysis. *Front Pharmacol.* 2021;12:661610.

30. Itoga NK, Rothenberg KA, Suarez P, Ho TV, Mell MW, Xu B, et al. Metformin prescription status and abdominal aortic aneurysm growth in a cohort of patients followed by serial imaging. *J Vasc Surg.* 2018;68(6):1816–25.

31. Shimizu K, Mitchell RN, Libby P. Inflammatory mechanisms of abdominal aortic

aneurysm formation. *Circ Res.* 2006;98(5):576–592.

32. Lu H, Rateri DL, Cassis LA, Daugherty A. The role of the renin-angiotensin system in aortic aneurysmal diseases. *Curr Hypertens Rep.* 2008;10(2):99–106.

СТАНДАРТИЗИРАНА ТЕХНИКА С ЧЕТИРИФЕНЕСТРИРАНА МОДИФИЦИРАНА ОТ ХИРУРГА ЕНДОПРОТЕЗА ПРИ КОМПЛЕКСНИ АБДОМИНАЛНИ АОРТНИ АНЕВРИЗМИ – ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

А. Тодоров, М. Димова, С. Манасиев

Отделение по съдова хирургия, Университетска болница „Лозенец“, София

STANDARDIZED TECHNIQUE FOR FOUR-FENESTRATED PHYSICIAN-MODIFIED ENDOGRAFT FOR COMPLEX ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS – A LITERATURE REVIEW

A. Todorov, M. Dimova, S. Manasiev

Department of Vascular Surgery, University Hospital Lozenetz, Sofia

РЕЗЮМЕ

Цел: Да се направи преглед на наличните литературни данни относно стандартизираната техника за четирифенестрирани модифицирани от хирурга ендопротези (ЧМХЕ) за лечение на комплексни абдоминални аортни аневризми (кААА), със специален фокус върху първоначалния едноцентров технически протокол и първия мултицентров регистър на резултатите, използващи платформата Valiant Captivia (Medtronic).

Методи: Извърши се качествен анализ и обобщение на данните, включващи два ключови източника: оригиналното едноцентрово проучване за стандартизация на хирургичната техника и мултицентровия регистър S.PH.E.RE (Standardised PHysician Modified Four Fenestration Endograft REgistry). Анализираха се характеристиките на устройствата, оперативната техника, клиничните резултати и образните оценки за целостта на графта.

Резултати: Стандартизираният подход с ЧМХЕ показва висока приложимост и техническа възпроизводимост. В първона-

ABSTRACT

Objective: To review current evidence on standardized four-fenestrated physician-modified endografts (PMEGs) for the treatment of complex abdominal aortic aneurysms (cAAAs), focusing on the initial single-center technical protocol and the first multicenter outcomes registry using the Valiant Captivia platform.

Methods: A narrative synthesis was conducted incorporating two key studies: the original single-center standardization study and the S.PH.E.RE multicenter registry (Standardised PHysician Modified Four Fenestration Endograft REgistry). Device characteristics, operative technique, clinical outcomes, and imaging-based integrity assessments were analyzed and summarized.

Results: The standardized PMEG approach demonstrated high feasibility and technical reproducibility. In the initial six-patient cohort, technical success reached 100%, with no 30-day mortality and complete device integrity on CT imaging. The multicenter registry included 50 patients (36% juxtarenal, 30% pararenal, 16% extent IV

чалната група от шест пациенти техническият успех е 100%, без 30-дневна смъртност и с пълна структурна цялост на графта, доказана с КТ. Мултицентровият регистър включва 50 пациенти (36% юкстаренални ААА, 30% параренални ААА, 16% тип IV ТААА). Техническият успех е 96%, без 30-дневна смъртност, с честота на големи нежелани събития 8% и 100% структурна цялост на основния графт и фенестрациите. Вертикално и хоризонтално разминаване между фенестрациите и таргетните съдове се наблюдава съответно в едва 1% и 2% от случаите.

Заключение: Стандартизираната техника с ЧМХЕ, използваща платформата Valiant Captivia, демонстрира отлична ранна безопасност, структурна стабилност и висока възпроизводимост. Този протокол може да служи като надежден модел за спешна и комплексна аортна реконструкция в ситуации, при които персонализирани устройства не са достъпни. Необходимо е по-дългосрочно проследяване.

Ключови думи: четирифенестрирани модифицирани от хирурга ендопротези, комплексни абдоминални аортни аневризми

ТААА). Technical success was 96%, with no 30-day mortality, an 8% major adverse event rate, and 100% main-graft and fenestration-ring integrity. Vertical and horizontal target vessel misalignment occurred in only 1% and 2% of fenestrations.

Conclusion: Standardized four-fenestrated PMEGs using Valiant Captivia demonstrate excellent early safety, graft integrity, and reproducibility. This protocol may represent a viable benchmark guiding urgent and complex aneurysm repair in settings where custom-made devices are unavailable. Longer-term follow-up is required.

Key words: four-fenestrated physician-modified endografts, complex abdominal aortic aneurysms

ВЪВЕДЕНИЕ

Комплексните абдоминални аортни аневризми (кААА) — инфраренални ААА с къса шийка, юкстаренални ААА, параренални ААА и торакоабдоминални аневризми тип IV— представляват особено предизвикателна подгрупа на аортната патология, при която стандартната ендоваскуларна аортна реконструкция (EVAR) е недостатъчна поради неадекватно проксимално уплътняване или

необходимост от инкорпориране на реновисцерални съдове в графта. Въпреки че отворената хирургична реконструкция все още е дефинитивна терапевтична стратегия, нейните значителни физиологични изисквания често я правят неприложима при възрастни, крехки или коморбидни пациенти. За тези пациенти фенестрираните и браншираните ендоваскуларни устройства променят съвременната практика, като персонализираните (custom-made) устройства осигуряват

отлична дългосрочна проходимост и прецизна анатомична индивидуализация¹⁻⁴. Въпреки това, присъщото забавяне при тяхното производство — често достигащо седмици или месеци — прави използването им невъзможно при симптоматични, бързо нарастващи или руптурирали аневризми, които изискват незабавно лечение.

В спешни ситуации стандартно наличните („off-the-shelf“) ендоваскуларни устройства са лесно достъпни; техният анатомичен обхват обаче е ограничен и използването им често налага удължено покритие на аортата проксимално над трункус целиакус⁵. Други бързи алтернативни подходи като паралелните графтови конфигурации тип „chimney“ или „periscope“, също се прилагат, но те крият значителни недостатъци — включително риск от „gutter“ ендолийкове и несигурно проксимално уплътняване — усложнения, които се превръщат в особено значими при необходимост от включване на повече от два реновисцерални съда^{6,7}.

При липса на други терапевтични опции фенестрираните модифицирани от хирурга ендопротези (ФМХЕ) се очертават като ключова и все по-широко използвана стратегия, позволяваща на оператора да извършва персонализирана модификация на стандартни аортни стентграфтове чрез създаване на фенестрации или браншове, съобразени с индивидуалната реновисцерална анатомия на пациента. През последното десетилетие ФМХЕ демонстрират окуражаващи резултати както в елективни, така и в спешни ситуации, но развитието на този подход е възпрепятствано от съществена хетерогенност⁸. Различията в подбора на пациенти, използваните устройства, методите на модификация, материалите за укрепване, образните протоколи и стратегиите за имплантация исторически ог-

раничават възможността за сравнение на резултатите между центровете или да се установят възпроизводими стандарти на добра медицинска практика. Липсата на унифицирана методологична рамка допринася за възприятието на ФМХЕ като „занаятчийска“, а не стандартизирана интервенция — ефективна в ръцете на експерти, но трудна за широко приложение⁹.

На този фон въвеждането на структуриран протокол, с прецизно дефинирани стъпки за конструиране на четирифенестрирани модифицирани от хирурга ендопротези (ЧМХЕ) с платформата Valiant Captivia (Medtronic), представлява напредък, който променя парадигмата. Piazza и сътрудници описват първия поэтапен протокол и възпроизводим метод за подбор на случаи, предоперативно планиране, създаване и укрепване на фенестрациите, поставяне на ориентиращи маркери и имплантиране на графта⁹. Последващото създаване на мултицентровия регистър S.P.H.E.R.E. (Standardised PHysician Modified Four Fenestration Endograft REgistry), който прилага точно този протокол в множество високоспециализирани центрове, предоставя първото реално доказателство, че стриктно стандартизирана ЧМХЕ методология може да бъде възпроизведена безопасно и ефективно извън оригиналната институция¹⁰.

Заедно тези проучвания очертават важна еволюция в ендоваскуларната терапия на кААА. Те предполагат, че при ясно дефинирани критерии, последователни стъпки на модификация и унифицирана платформа, ЧМХЕ стратегията може да премине от персонализирано изкуство към възпроизводима и мащабна техника, способна да предоставя надеждни резултати — дори в спешни или анатомично предизвикателни ситуации, в които традиционните комерсиални решения

не са незабавно достъпни. Настоящият обзор синтезира тези ключови приноси в по-широк контекст на ФМХЕ, като оценява потенциала на стандартизирания ЧМХЕ като приложимо решение за съвременната реконструкция на кААА.

МЕТОДИ

Обзорът синтезира техническите основи и ранните клинични резултати на стандартизираната употреба на ЧМХЕ с платформата Valiant Captivia. За да се постигне изчерпателна и аналитично строга оценка, методологичната стратегия е фокусирана върху интегрирането на двата най-авторитетни източника, описващи тази техника:

(1) оригиналното едноцентрово проучване за техническа стандартизация, което предоставя задълбочена процедурна рамка и съобщава първите клинични приложения на протокола, и

(2) мултицентровият регистър S.P.H.E.R.E., първата проспективна оценка на възпроизводимостта и безопасността на този стандартизиран метод в широка мрежа от европейски центрове, включително България.

За да се поддържа методологична последователност, цялата извлечена информация следва дефинициите и стандартите за докладване, установени от Society for Vascular Surgery (SVS) за фенестриран и бранширан ендоваскуларен подход¹⁰. Особено внимание е отделено на критериите за подбор на пациенти, предоперативната образна оценка, методите за измерване, базирани на централната линия, както и на техническите особености при модификацията на графта — включително размерите на фенестрациите, укрепването им, поставянето на ориентиращи маркери, техниката за повторно въвеж-

дане в обвивката и използването на водач в задната част на графта с цел редуциране на диаметъра. Тези процедурни елементи са анализирани не само описателно, но и сравнително, което позволява оценка на вътрешната съгласуваност между едноцентровия протокол и неговото мултицентрово прилагане.

Клиничните резултати са оценени чрез структурирано извличане на докладваните крайни точки, включително технически успех, 30-дневна смъртност, големи нежелани събития, реинтервенции и усложнения, свързани с аневризмата. Образните резултати също са събрани и синтезирани, с акцент върху съответствието между фенестрациите и таргетните съдове, класификацията на ендодилияковете, целостта на устройството и структурното поведение на фенестрациите след имплантиране на бриджинг стентовете. Особено значение е отдадено на независимия образен анализ от регистъра S.P.H.E.R.E., извършен чрез стандартизирани триизмерни реконструкции и оценен от външни радиолози. Тези данни представляват най-прецизната и строга оценка досега на геометричната конфигурация на ЧМХЕ след имплантация.

Предвид несравнителния и технологично фокусиран характер на наличната литература не е извършен мета-анализ или количествено обобщаване на данните. Вместо това методологичната цел беше да се осигури качествена, цялостна интегрирана оценка на това как един строго стандартизиран ЧМХЕ протокол функционира както в първоначалната си, строго контролирана среда, така и впоследствие в множество независими центрове. Този подход позволява идентифициране на сходни процедурни модели, показатели за възпроизводимост и ранна безопасност, като същевременно признава ограниченията, при-

същи на краткосрочните данни и липсата на рандомизирани сравнителни проучвания.

РЕЗУЛТАТИ

Стандартизираната ЧМХЕ техника е фокусирана върху целенасочения избор на платформата Valiant Captivia, подбрана заради нейните структурни предимства, които улесняват прецизната и надеждна модификация. Широкото разстояние между върховете на металните стратове (17–25 mm) позволява създаването на фенестрации без необходимост от огъване на последните, докато проксимална конфигурация тип „free-flow“ подобрява супрацелиачната фиксация и минимизира нуждата от прекомерно свръхразмеряване. Материята на графта позволява



Фиг. 1. Четирифенестриран графт Valiant Captivia, Medtronic - интраоперативна снимка

поставянето на укрепващи материали без компрометиране на целостта, а платформата осигурява плавно и контролирано повторно въвеждане в обвивката дори след поставяне на водачи за редуциране на диаметъра — характеристики, които в своята цялост подпомагат възпроизводима модификация и имплантация.

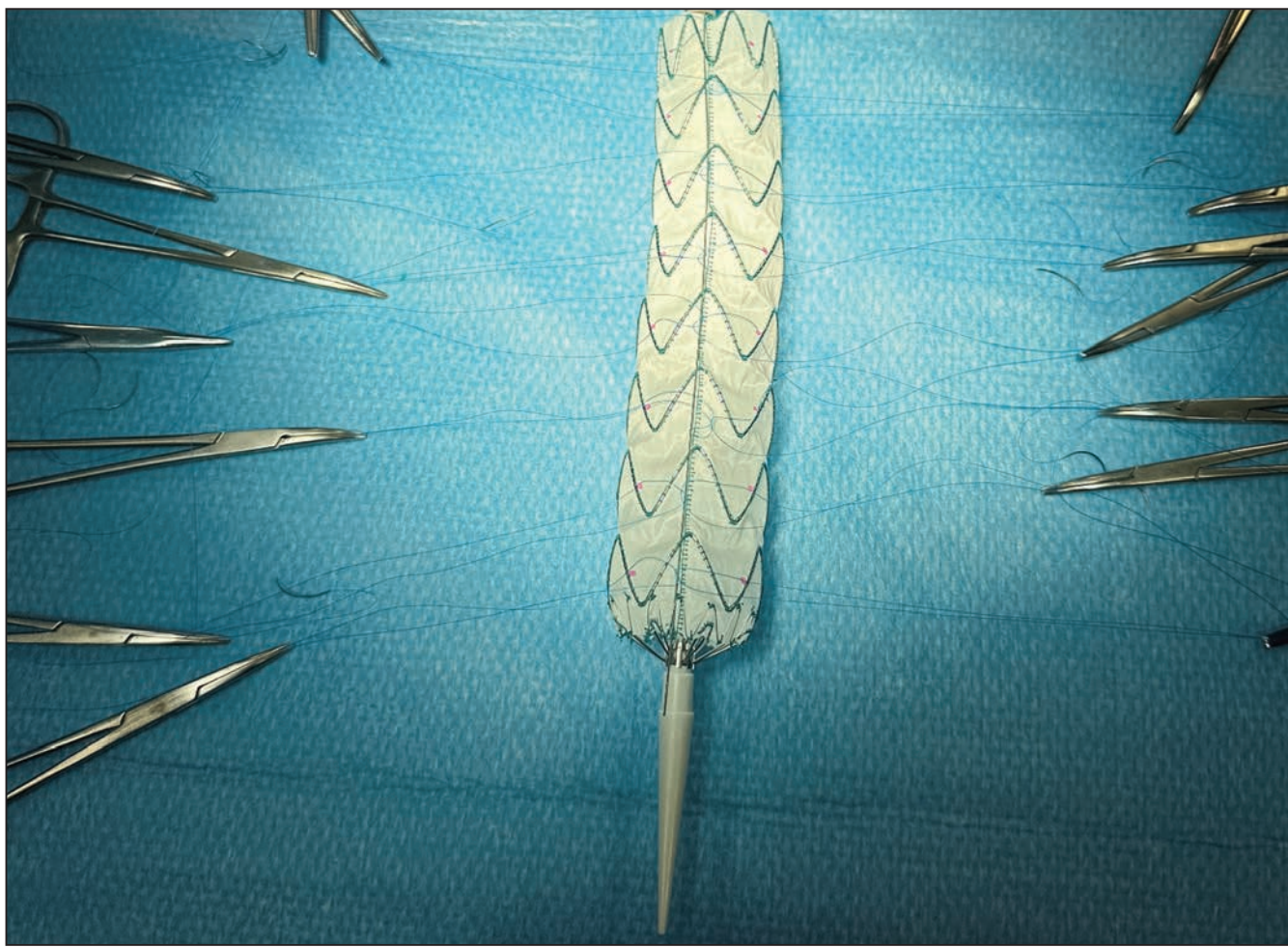
Процесът започва с прецизен анатомичен скрининг, базиран на критериите, дефинирани от SVS, последван от планиране, водено от централната линия, и прецизно нанасяне на позициите на фенестрациите. След това се създават фенестрациите

— обикновено с размер 6×6 mm за бъбречните артерии и 8×8 mm за горната мезентериална артерия и тункус целиакус. Последните се подсилват с върха на водач с диаметър 0.018 инча, за да се осигури структурна стабилност и радиографска видимост (Фиг. 1).

Поставят се конци за редуциране на диаметъра в задната част на графта, което улеснява контролираната ротация по време на имплантацията (Фиг. 2), а рентгенопозитивният „S“ маркер се прикрепва към предната повърхност на графта, за да гарантира точна антеропостериорна ориентация (Фиг. 3). Фигурата демонстрира финална ангиография след имплантация на четирифенестрирана ендопротеза, имплантирана на пациент, лекуван в УМБАЛ „Лозенец“ през 2024 г.

През 2024 г. в Отделението по съдова хирургия на УМБАЛ Лозенец, София, бяха извършени успешно първите две ендоваскуларни реконструкции на кААА с използване на ЧМХЕ. Първият клиничен случай е на мъж на 61 години с придружаващи заболявания — исхемична болест на сърцето, преживян миокарден инфаркт, захарен диабет и болест на Паркинсон. Диагностициран е със симптоматична параренална аневризма с диаметър 65 mm, която е успешно екскудирана. Контролният СТ на първата година демонстрира стабилна позиция на ендопротезата, запазена проходимост на реновисцералните артерии и пълно екскудиране на аневризмата (Фиг. 4).

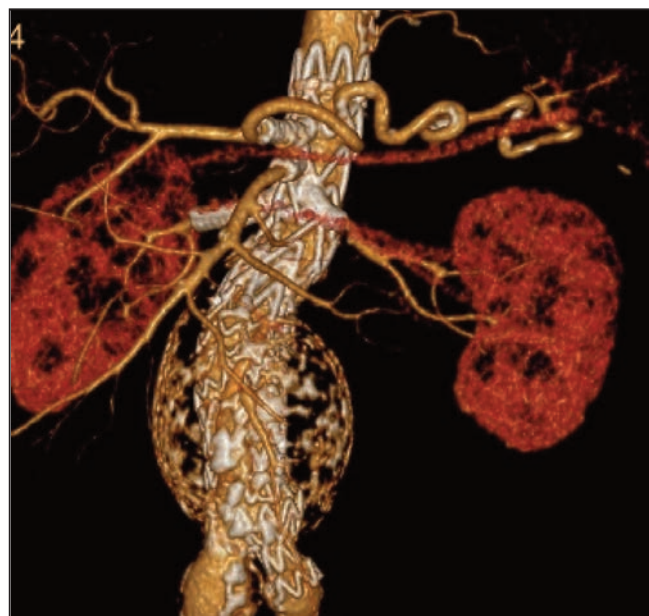
Вторият клиничен случай е на мъж на 54 години със значима коронарна патология- артериална хипертония, преживени миокардни инфаркти през 2009, 2017 и 2023 г. и многократни коронарни интервенции през последните две години. В миналото е извършена и



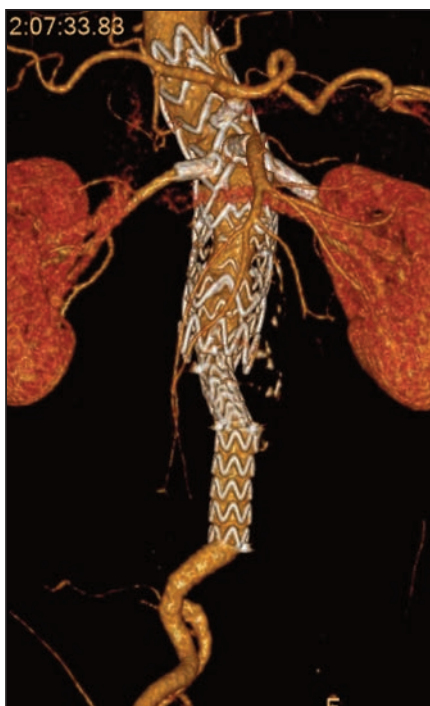
Фиг. 2. Техника за редуциране на диаметъра на графта, интраоперативна снимка



Фиг. 3. Финална ангиография на пациент след имплантация на четирифенестрирана ендопротеза, демонстрираща пълна проходимост на всички реновисцерални артерии. Позициониране на "S" маркера за точна антеропостериорна ориентация



Фиг. 4. Контролният СТ на първата година демонстрира стабилна позиция на ендопротезата, запазена проходимост на реновисцералните артерии и пълно ексклудирание на аневризмата



Фиг. 5. Контролният СТ на първата година демонстрира стабилна позиция на ендопротезата, запазена проходимост на реновисцералните артерии и пълно ексклудирание на аневризмата

бедрена ампутация вляво по повод исхемична гангрена. Той е диагностициран със симптоматична парависцерална аневризма с диаметър 60 mm. Пациентът успешно е интервениран посредством по-горе описаната техника. Контролният СТ на първата година отново демонстрира стабилна позиция на ендопротезата, запазена проходимост на реновисцералните артерии и пълна ексклудирание на аневризмата (Фиг. 5).

Тези два случая демонстрират приложимостта и успешното внедряване на иновативната стандартизирана техника в клиничната практика при пациенти с висок риск и комплексна аортна анатомия.

Обзорът на наличните данни показва, че стандартизираният ЧМХЕ подход с употребата на Valiant Captivia осигурява високо техническо представяне, възпроизводимост между различни центрове и отлични ранни клинични резултати.

Първоначалният едноцентров опит служи като доказателство за концепцията на стандартизираната ЧМХЕ методология. Шестима пациенти с кААА са подложени на ендоваскуларна реконструкция с идентично модифициран ендोगрафт Valiant Captivia през 2924 г. Въпреки анатомичната хетерогенност, протоколът е със 100% технически успех, като всички таргетни съдове са успешно включени и всички фенестрации са точно позиционирани към момента на имплантация. Забележително е, че не са регистрирани случаи на 30-дневна смъртност, големи периперативни усложнения или необходимост от непланирани реинтервенции. Образните изследвания на третия месец демонстрират пълно ексклудирание на аневризмата, липса на ендодийк тип I или III и запазена структурна цялост на всяка подсилена фенестрация и всеки бриджинг стент, без данни за фрактура на стент, миграция или нарушение на протезния материал. Резултатите са обобщени в Таблица 1. Тези находки установяват фундаменталното наблюдение, че методично изпълнен и строго контролиран ЧМХЕ протокол може да доведе до предсказуеми технически и клинични резултати, когато се прилага от разработилия го екип.

Върху основата на този опит регистърът S.P.H.E.R.E. разширява стандартизирания протокол към мултицентрова кохорта от 50 пациенти в 13 съдови хирургични институции, включително в България, предоставяйки по този начин първата реална оценка на възпроизводимостта на техниката. Включената популация отразява комплексността, типично срещана в спешната или неподлежаща на отлагане аортна практика: средният диаметър на аневризмата е 75 ± 19 mm, наблюдава се значителна коморбидност (среден SVS score 16 ± 5), а повече от една трета от пациентите

Параметри	Резултати
Пациенти	6
Тип аневризма	Юкстаренална, параренална, тип IV TAAA
Технически успех	100%
30-дневна смъртност	0%
Време за модификация	121 ± 18 минути
Ендолийк (I/III)	0
Фенестрации	24
Структурна цялост на графта на 3-ия месец	100%
Разминаване на фенестрациите	<15° в 2 фенестрации

Табл. 1. Обобщение на резултатите от едноцентровото стандартизирано ЧМХЕ проучване

Параметри	Резултати
Пациенти	50
Центрове	13
Среден аортен диаметър	75 ± 19 mm
Тип аневризма	инфраренални AAA с къса шийка (18%), юкстаренални AAA (36%), параренални AAA (30%) и торакоабдоминални аневризми тип IV (16%)
Симптоматична AAA /Руптура	36%
Технически успех	96%
30 дневна смъртност	0%
Големи нежелани събития	8%
Реинтервенции	10%
Фенестрации	194
Цялост на фенестрациите	100%
Разминаване на фенестрациите	1–2%

Табл. 2. Обобщени резултати от мултицентровия регистър S.PH.E.RE. (2025)

се представят със симптоматични или руптурирали аневризми. Морфологията на аневризмите включва инфраренални AAA с къса шийка (18%), юкстаренални AAA (36%), параренални AAA (30%) и торакоабдоминални аневризми тип IV (16%), което потвърждава приложимостта на протокола в целия спектър на комплексната аортна патология (Табл. 2).

Показателите на оперативния процес разкриват устойчиво и съпоставимо изпълнение между центровете. Средното време за модификация на графта е 128 ± 33 минути, което тясно отразява продължителността, отчетена в първоначалния център, а средното оперативно време е 196 ± 96 минути, отразявайки както процедурната сложност, така и мулти-

центровата обучителна крива. Създадени са общо 194 фенестрации, съответстващи на средно почти четири таргетни съда на пациент, а стандартизираното използване на подсилени фенестрации води до единно механично поведение по време на имплантиране и поставяне на бриджинг стентовете.

Техническият успех в целия регистър е 96%, като две бъбречни артерии са неуспешно канюлирани поради анатомични фактори, а не вследствие на грешки в разположението на фенестрациите. Важно е, че регистърът се отличава с благоприятен ранен профил на безопасност, наблюдаван в едноцентровото проучване: 30-дневната смъртност е 0%, въпреки напредналата възраст и високото коморбидно състояние на лекуваната популация. Големи нежелани събития са регистрирани при 8% от пациентите, предимно белодробни или сърдечни усложнения, свързани с общото състояние на пациентите, а не в резултат на приложената техника. Наблюдава се 10% честота на реинтервенции на 30-ия ден, основно обусловени от проблеми със съдовия достъп и два ранни ендолейка тип IIIb вследствие на компресия на бриджинг стентове — и двата успешно третирани с релейнинг.

Също толкова значими са и прецизните образни анализи, проведени постоперативно. Независимите триизмерни реконструкции демонстрират 100% структурна цялост на основния графт, 100% цялост на подсилените фенестрации и липса на случаи на разделяне на компонентите, инфолдинг или фрактура на стентове. Позиционирането между таргетните съдове и фенестрациите остава изключително прецизно, като вертикално разминаване над 2 mm се наблюдава само при 1% от фенестрациите, а хоризонтално разминаване над 10° — при 2%. Тези изклю-

чително ниски стойности на разминаване са безпрецедентни сред литературните данни относно ФМХЕ и подчертават геометричната предсказуемост, произтичаща от унифицирано прилаган протокол за модификация, и вътрешната стабилност на архитектурата на Valiant Captivia.

В съвкупност резултатите от двете проучвания показват, че стандартизираният подход с ЧМХЕ с употребата на Valiant Captivia постига последователно висок технически успех, отлични ранни клинични резултати и здрава структурна цялост на устройството, дори когато се прилага в множество центрове. Съответствието между едноцентровите и мултицентровите резултати подчертава възпроизводимостта на тази методология и предполага, че процедурната стандартизация, а не специфичните за отделните центърове технически умения, може да бъде ключовият определящ фактор за ранния успех на ЧМХЕ.

ДИСКУСИЯ

Съвкупните доказателства, представени от първоначалното едноцентрово проучване за стандартизация и последвалия мултицентров регистър S.P.H.E.R.E., предполагат, че разработването на строго дефиниран, възпроизводим протокол за конструиране на ЧМХЕ представлява ключов повратен момент в еволюцията на комплексната ендоваскуларна аортна реконструкция. Исторически практиката с ФМХЕ се характеризира с процедурна хетерогенност, индивидуалните умения и техники на операторите и специфичния за отделния център подход¹¹. Тази липса на унифицираност не само възпрепятства същественото сравнение между публикувани серии, но и подсилва възприятието, че ФМХЕ представляват артистично, индивидуално ре-

шение, зависимо от уменията на конкретния оператор, а не методология с потенциал за широко приложение. Стандартизираният протокол, базиран на Valiant Captivia, osporва тази парадигма, демонстрирайки, че когато стъпките на модификация, алгоритмите за планиране и конфигурациите на устройството се прилагат последователно, ЧМХЕ могат да постигнат предсказуемо геометрично поведение, висок технически успех и отлични ранни клинични резултати в множество центрове¹¹.

Особено впечатляващ аспект от настоящия анализ на доказателствата е съгласуваността между силно контролираните условия в първоначалната кохорта за оценка на приложимостта и реалните резултати, наблюдавани в мултицентровия регистър. Техническият успех остава равномерно висок и в двете среди, въпреки широкия спектър на морфология на аневризмите и значителното бремене от коморбидности сред пациентската популация. Липсата на 30-дневна смъртност в двете проучвания - забележителна предвид напредналата възраст, крехкостта и спешната клинична картина на много от пациентите, допълнително потвърждава безопасността на стандартизирания подход. Също толкова значима е и изключително ниската честота на клинично разминаване между фенестрация и таргетен съд, както и пълното запазване на целостта на графта и фенестрациите при всички 194 модифицирани фенестрации в мултицентровия набор от данни. Тази геометрична прецизност, потвърдена чрез независими триизмерни образни анализи, представлява съществен напредък в област, в която разминаването, нестабилността на компонентите и невъзможността за канюлиране на фенестрациите исторически носят значими рискове⁹⁻¹¹.

Тези находки подчертават и една важна концептуална промяна: характеристиките на представяне, традиционно асоциирани с персонализираните (custom-made) устройства, а именно - прецизно реновисцерално позициониране, последователно манипулиране и предсказуема структурна цялост, могат, в значима степен, да бъдат възпроизведени в среда на ФМХЕ, когато се прилага стандартизирана рамка. Докато custom-made устройствата остават еталонът за първи избор, стандартизираният ЧМХЕ предлага убедителна алтернатива за симптомни, руптурирани или иначе неподлежащи на отлагане кААА⁹. Способността бързо да се конструира геометрично надежден, четирифенестриран графт чрез използване на широко достъпна торакална ендопротезна платформа има значение не само за третичните референтни центрове, но и за по-широката съдова общност, особено в региони, където достъпът до custom-made устройства е ограничен или производствените забавяния създават неприемлив риск.

Получените данни също така подчертават присъщите анатомични предимства от ограничаването на супрацелиачното аортно покритие. Чрез ограничаване на проксималната зона на уплътняване до ≤ 5 cm над трункус цеалиакус - конструктивна особеност, която е основна за стандартизирания протокол, участващите центрове постигат 0% честота на спинална исхемия, което съответства на дългогодишни доказателства, че по-късото покритие намалява риска¹²⁻¹³. Това е особено релевантно при сравнение с „off-the-shelf“ бранширани торакоабдоминални ендопротези, които изискват екстензивно покритие на торакалната аорта и са асоциирани с честота на спинална исхемия, достигаща приблизително 10%¹⁴⁻¹⁵. В този контекст стандартизираните ЧМХЕ представляват по-

безопасна и по-анатомично адаптирана опция за подгрупа от кААА, при които не се изисква пълна торакоабдоминална реконструкция.

Въпреки своите силни страни, наличните доказателства следва да бъдат интерпретирани в рамките на присъщите им ограничения. И двете проучвания предоставят само краткосрочно проследяване, което не позволява изводи относно дългосрочната проходимост, стабилността на фенестрациите или честотата на късните реинтервенции — данни, които са съществени за установяване на еквивалентност между ЧМХЕ и *custom-made* платформите. Използването извън показанията (*off-label*) остава неизбежно ограничение, макар че това предизвикателство отразява регулаторни рамки, а не недостатъци в представянето на устройството. Освен това, въпреки че мултицентровият регистър потвърждава процедурната възпроизводимост, всички участващи институции са високонатоварени аортни центрове с напреднали ендovasкуларни умения. Поради това екстраполирането към третични центрове с по-нисък обем дейност трябва да се извършва предпазливо^{8,9}.

Независимо от тези недостатъци, стремежът към процедурна стандартизация може да бъде ключът към превръщането на ЧМХЕ от индивидуализирано „занаятчийско“ решение в структурирана и мащабна терапевтична модалност. Стандартизираният подход, базиран на Valiant Captivia, предоставя възпроизводим шаблон, който минимизира междупроцедурната вариабилност, оптимизира геометричната предсказуемост и осигурява последователни ранни резултати. С натрупването на дългосрочно проследяване и разширяването на приложението, този подход може в крайна сметка да преформулира гра-

ниците на това, което е постижимо при спешната и комплексна реконструкция на абдоминални аортни аневризми.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Появата на строго стандартизирана методология за конструиране на ЧМХЕ с използването на платформата Valiant Captivia представлява съществен напредък в лечението на кААА. Резултатите от първоначалния едноцентров опит, катко и от мултицентровия регистър S.PH.E.RE. демонстрират, че когато критериите за подбор на пациенти, стратегиите за измерване, стъпките на модификация и техниките за имплантация се прилагат последователно, ЧМХЕ могат да постигнат изключително висок технически успех и отлични ранни клинични резултати дори в анатомично предизвикателни или спешни ситуации, в които персонализираните устройства не са приложими.

Запазването на структурната цялост на графта и подсилените фенестрации, забележително ниската честота на разминаване с таргетните съдове и липсата на ендолийк тип I или III при почти двеста включени фенестрации подсилват процедурната надеждност на този стандартизиран подход.

Макар че дългосрочната устойчивост и по-мащабното приложение в реални условия остават области, изискващи допълнителни изследвания, наличният обем от доказателства предполага, че стандартизираният ЧМХЕ протокол е започнал да измества практиката от ерата на *custom-made* устройствата към възпроизводима технология. С напредването на проследяването и с усъвършенстването на техниката от все повече центрове, стандартизираната ЧМХЕ техника има потенциала да се превърне в крайъгълен под-

ход в съвременното лечение на кААА, особено при пациенти, при които ендоваскуларната реконструкция е времезависима или изисква анатомично адаптирана стратегия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, Jackson BM, Lee WA, Mansour MA, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2018;67(1):2–77.e2.

2. Roy IN, Millen AM, Jones SM, Vallabhani SR, Scurr JRH, McWilliams RG, et al. Long-term follow-up of fenestrated endovascular repair for juxtarenal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2017; 104:1020–7.

3. Verhoeven ELG, Katsargyris A, Bekkema F, Oikonomou K, Zeebregts CJAM, Ritter W, et al. Ten-year experience with endovascular repair of thoracoabdominal aortic aneurysms: results from 166 consecutive patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015; 49:524–31.

4. Piazza M, Squizzato F, Pratesi G, Parlani G, Simonte G, Giudice R, et al. Early outcomes of a novel off-the-shelf preloaded inner branch endograft: the Italian branched registry of E-nside (INBREED). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2023; 65:811–7.

5. Bertoglio L, Grandi A, Carta N, et al. Comparison of anatomic feasibility of three different multibranch off-the-shelf stent-grafts designed for thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2021; 74:1472–82.e4.

6. Scali ST, Feezor RJ, Chang CK, et al. Critical analysis of results after chimney endovascular aortic aneurysm repair raises cause for concern. *J Vasc Surg.* 2014; 60:865–73.

7. Katsargyris A, Oikonomou K, Klonaris C, Töpel I, Verhoeven ELG. Comparison of outcomes with open, fenestrated, and chimney graft

repair of juxtarenal aneurysms: are we ready for a paradigm shift? *J Endovasc Ther.* 2013; 20:159–69.

8. Gouveia e Melo R, Fernández Prendes C, Caldeira D, Stana J, Rantner B, Wanhainen A, et al. Systematic review and meta-analysis of physician modified endografts for thoracoabdominal and complex abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2022; 64:188–99.

9. Piazza M, Squizzato F, Spertino A, Grego F, Antonello M. Standardized approach for four-fenestrated physician-modified endograft to treat complex abdominal aortic aneurysms using Valiant Captivia. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2024 Mar 26;10(3):101491.

10. Piazza M, Spertino A, Colacchio EC, Volpe A, Pratesi G, Trimarchi S, Bellosta R, Tolva V, Grego F, Antonello M, Squizzato F; S.PH.E.RE. Collaborative Group. Early Outcomes from the Multicentre Standardised PHysician Modified Four Fenestration Endograft REgistry (S.PH.E.RE.). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2025 Jun 3:S1078-5884(25)00501

11. Oderich GS, Forbes TL, Chaer R, Davies MG, Lindsay TF, Mastracci T, et al. Reporting standards for endovascular aortic repair of aneurysms involving the renal–mesenteric arteries. *J Vasc Surg.* 2021;73(1S):4S–52S.

12. Georgiadis GS, van Herwaarden JA, Antoniou GA, et al. Systematic review of off-the-shelf or physician-modified fenestrated and branched endografts. *J Endovasc Ther.* 2016; 23:98–109.

13. Mastracci TM, Eagleton MJ, Kuramochi Y, Bathurst S, Wolski K. Twelve-year results of fenestrated endografts for juxtarenal and group IV thoracoabdominal aneurysms. *J Vasc Surg.* 2015; 61:355–64.

14. Canonge J, Jayet J, Heim F, et al. Comprehensive review of physician modified aortic

stent grafts: technical and clinical outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2021; 61:560–9.

15. Chait J, Tenorio ER, Hofer JM, DeMartino RR, Oderich GS, Mendes BC. Five-year outcomes of physician-modified endografts for repair of complex abdominal and thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2023; 77:374–85.e4.

СЪДОВА ХИРУРГИЯ

ДИСТАЛНИ БАЙПАСИ – „МИТ ИЛИ РЕАЛНОСТ“ В СЪВРЕМЕННАТА ЕНДОВАСКУЛАРНА ЕРА

Б. Стоянова¹, Н. Николов²

1. МЦ за СМП Национална кардиологична болница, София
2. Клиника по съдова хирургия, МБАЛ Национална кардиологична болница, София

DISTAL BYPASSES – “MYTH OR REALITY” IN THE MODERN ENDOVASCULAR ERA

B. Stoyanova¹, N. Nikolov²

1. MC for SMC National Heart Hospital, Sofia
2. Vascular Surgery Department, National Heart Hospital, Sofia

РЕЗЮМЕ

В съвременната ендоваскуларна ера се наблюдава непрекъснато нарастващ отлив от отворената хирургия поради нейната травматичност, възможни усложнения и техническа сложност. Въпреки това, в бъдеще около 5 до 15% от пациентите все още ще се нуждаят от оперативно лечение особено след неуспешни ендоваскуларни процедури или рекуретни комплексни лезии на инфраингвиналните артерии.

Настоящото експозе има за цел да представи възможностите на дисталните съдови реконструкции за съхраняване на крайника, да се дискутират рисковите моменти при извършването им и потенциалните усложнения.

Представени са осем пациенти с конструирани дистални байпаси в периода 2020-2023 година, в Клиника по съдова хирургия към Национална кардиологична болница. Период на проследяване – 2 години. Сред пациентите доминиращ е мъжкият пол. Артериална хипертония и дислипидемия има при 87,5%, захарен диабет - при 50%, всички са пушачи. Един от пациентите е с остро настъпила исхемия, а при

ABSTRACT

In the modern endovascular era, there is an ever-increasing shift away from open surgery due to its traumatic nature, possible complications, and technical complexity. However, in the future, approximately 5 to 15% of patients will still require surgical treatment, especially after failed endovascular procedures or recurrent complex lesions of the infrainguinal arteries.

The recent presentation aims to show the possibilities of distal vascular reconstructions for limb preservation, to discuss the risky moments during their performance and the potential complications.

Eight patients with distal bypasses in the period 2020-2023 are presented, in the Vascular Surgery Department at the National Heart Hospital. Follow-up period – 2 years. Male gender is dominant among the patients. Arterial hypertension and dyslipidemia are present in 87.5%, diabetes mellitus - in 50%, all are smokers. One of the patients had acute limb ischemia, and another underwent bypass surgery due to an accidentally detected popliteal aneurysm. The remaining six had chronic occlusive peripheral artery disease,

друг е проведена байпас хирургия по повод случайно установена поплитеална аневризма. При останалите шест е налице оклузивна хронична периферна артериална болест като пет от тях имат предшестващи реконструкции на индексния за реваскуларизация крайник. Извършени са три дистални феморо-поплитеални байпаса и пет феморо-тибиални. Дискутирани са основните критични моменти при конструирането на дистални байпаси и възможните усложнения.

Въпреки световната тенденция за „endo first” дисталните съдови реконструкции все още имат своето място като метод за съхраняване на крайника, особено при пациенти с множество предходни ендоваскуларни интервенции.

Ключови думи: дистални байпаси, ендоваскуларно лечение, критични етапи, усложнения

and five of them had previous reconstructions of the index limb for revascularization. Three distal femoro-popliteal bypasses and five femoro-tibial bypasses were performed. The main critical points in the creation of distal bypasses and possible complications are discussed.

Despite the global trend for “endo first”, distal vascular reconstructions still have their place as a method for preserving the limb, especially in patients with multiple previous endovascular interventions.

Keywords: distal bypasses, endovascular treatment, critical stages of reconstruction, complications

ВЪВЕДЕНИЕ

Отворената хирургията е първият въведен и използван инвазивен метод за лечение на съдови заболявания и в продължение на много години се счита за „златен стандарт“. Въпреки че се свързва с отлични дългосрочни резултати, при нея се отбелязват значителна травматичност и множество възможни усложнения особено при високорискови пациенти. През последното десетилетие бурният технологичен прогрес доведе до бързо развитие на ендоваскуларните техники и усъвършенстване както на консуматива, така и на уменията на хирурзите. Поради своята миниинвазивност, по-кратък болничен престой и по-бързо възстановяване на пациентите в много съдово-хирургични центрове постепенно се развива идеята за „ендоваскуларно лечение като първи

метод на избор“. Означава ли това, че дните на оперативното лечение и в частност байпас хирургията са преброени?

ЦЕЛ

Да се представят възможностите на дисталните съдови реконструкции за спасяване на крайника в контекста на съвременната ендоваскуларна ера. Да се дискутират основните рискови моменти при извършването им, както и потенциалните усложнения.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Представяме осем пациенти с конструирани дистални байпаси в периода 2020 - 2023 година, в Клиника по съдова хирургия към Национална кардиологична болница, София. Всички опера-

ции са извършени от един и същ оператор по стандартизиран протокол (анестезия, оперативна техника, следоперативна антитромбозна терапия).

Представените дистални съдови реконструкции са проведени в условията на обща интубационна анестезия. Самата оперативна техника включва няколко основни момента – достъпи до местата на проксимална и дистална анастомоза, подготовка на графта и позиционирането му, конструиране на анастомозите, затваряне на оперативните достъпи. При всички пациенти съдовите реконструкции са подколени – към поплитеална или тибиаална артерия. Използван е автовенозен графт, като същия е ревертиран и позициониран подкожно. Съдовите анастомози са извършени в термино-латерална конфигурация (Т-Л анастомоза). Оперативните достъпи са проведени и в последствие затворени при спазване на принципите на атравматичност. Следоперативно пациентите са трансферирани в реанимационен сектор за активен мониторинг за 24 часа. Антитромбозната терапия включва нефракциониран хепарин в терапевтична доза (aPTT 1,5 над нормата) и след 24-тия час - застъпване с Аспеносуmarol.

РЕЗУЛТАТИ

В представената кохорта пациенти са включени седем мъже и една жена (7:1) на възраст

от 38 до 79 години (средна възраст 65,5 години). Артериална хипертония е налице при 87,5% (седем пациенти), захарен диабет - 50 % (четирима пациенти), дислипидемия – 87,5% (седем пациенти), а всички (100%) са пушачи. Един от пациентите е с остро настъпила исхемия (тромбозирала поплитеална аневризма), а при друг е проведена байпас хирургия по повод случайно установена поплитеална аневризма. При останалите шест пациенти е налице оклузивна хронична периферна артериална болест (ПАБ) (пет в стадий Rutherford 4 и един в Rutherford 5) като при пет от тях има предшестващи съдови реконструкции на индексния за реваскуларизация крайник.

При трима пациенти са извършени феморо-поплитеални дистални, а при останалите пет – феморо-тибиални байпаси (два към задна тибиаална и три – към предна тибиаална артерия). При всички са използвани автовенозни графтове в ревертирана позиция. За графт е послужила вена сафена магна (ВСМ), като при двама пациенти е взета контралатералната ВСМ (кВСМ). Само при един пациент поради липса на достатъчна дължина на графта е извършен композит автовенозен байпас с ипсилатерална ВСМ (иВСМ) и вена от ръка (табл. 1).

В ранния следоперативен период се наблюдава един случай на хепарин-индуцирана тромбоцитопения (в съчетание с хематом по хода на графта, неналагащ оперативна интер-

мъжки пол	АХ	ЗД	ДЛП	пушачи	ОАНК	хронична ПАБ	предходна реконструкция	вид реконструкция		автовенозен графт		
								Ф-П	Ф-Т	иВСМ	кВСМ	вена от ръка
87,5%	87,5%	50%	87,5%	100%	12,5%	87,5%	62,5%	3	5	5	2	1

Табл. 1. Рискови фактори и разпределени на пациентите по типа на исхемията и вида на проведената реконструкция

АХ – артериална хипертония; ЗД- захарен диабет тип 2; ДЛП – дислипидемия; ОАНК – остра артериална непроходимост на крайниците; ПАБ – периферна артериална болест; Ф-П – феморо-поплитеален дистален байпас; Ф-Т – феморо-тибиален байпас; иВСМ – ипсилатерална вена сафена магна; кВСМ – контралатерална вена сафена магна;

венция). При двама пациенти е налице ретромбоза – една ранна (на 1-ви ден) изолирана ин ситу тромбоза на мястото на дисталната анастомоза и една късна (на 3-ти месец) поради недобър контрол на антитромбозната терапия. При трима се налага интервенция за първично асистирана проходимост (две биологични пачпластики на проксимална анастомоза и една балонна ангиопластика на дистален таргетен съд).

Пациентите са проследени за срок от 2 години. Макар и да е в известна степен некоректно поради малкия брой включени пациенти, първичната проходимост е оценена на 75%, а първично асистираната и вторичната проходимост на 100%.

ОБСЪЖДАНЕ

Съдовата хирургия претърпява огромно развитие през годините, като едновременно с оптимизиране на наличните оперативни техники се внедряват и нови такива (ендоваскуларна и хибридна хирургия), материално-техническата база се усъвършенства и се въвеждат редица иновации (медикамент покритите устройства, нови поколения стентове и графтове), които да опосредстват подобри резултати по отношение на общия сърдечно-съдов риск за пациента и събитията, свързани с крайника (качество на живот, проходимост на реконструкциите, намаляване на реинтервенциите и процента на ампутиациите и други).

През последните десетилетия забележителния прогрес на технологиите доведе до все по-широко приложение на ендоваскуларното лечение. Миниинвазивността на методиката, сигурността ѝ при високорискови пациенти, сравнително по-краткия болничен престой и по-бързия възстановителен период,

ефективността по отношение на проходимост и съхраняване на крайника доведоха до постепенно и прогресивно „отдалечаване“ от отворената хирургия и налагане на стратегията за „първо ендоваскуларно“ лечение^{1,2}.

Самият Frank Veith в своя статия от 2016 година изказва тезата, че до 2026 година 75-95% от всички съдови лезии ще се интервенират ендоваскуларно³. По отношение на инфраингвиналната ПАБ бъдещият процент на ендоваскуларни интервенции се определя на 75 до 90%. Тук съвсем логично възниква въпросът дали това ще сложи край на отворените съдови операции? Отговорът обаче е не! Счита се, че в бъдеще 5 до 15% от пациентите въпреки всичко, ще се нуждаят от отворена хирургия като това важи в най-голяма степен за тези с неуспешно ендоваскуларно лечение, при рекурентни или комплексни лезии на артериите на долни крайници и не на последно място – при не малка част от поплитеалните аневризми³.

Въпреки че към настоящия момент съществуват редица ръководства за лечение ПАБ, възрастта на пациента не се обсъжда като индикация или контраиндикация за провеждане на определен вид лечение (отворена, ендоваскуларна и хибридна хирургия). Единственият косвено засегнат показател е перипроцедурният риск, като се счита, че последният се увеличава с възрастта, поради екстраполиране на нарастващия коморбидитет през годините. Данните от различни проучвания обаче показват, че възрастта на пациента не е била определящ фактор за вида на проведеното лечение, а по-скоро съпътстващите придружаващи заболявания, наличната материално-техническа база и не на последно място възможностите на хирурга. В настоящата кохорта пациенти средната възраст възлиза на 65,5 години, и то за сметка на

един единствен млад пациент (38 години), като в противен случай тя би начислявала около 69-70 години – типичната възраст за пациент с ПАБ предвид атеросклеротичната генеза на заболяването.

По отношение на тежестта на заболяването прави впечатление, че преобладаващата част от тях (тези шест с хронична оклузивна ПАБ) са в тежките стадии на заболяването (Rutherford 4 и 5). Въпреки периода на проведеното лечение (2020-2023 година, когато стратегията за „endo first” е в апогея си), както и препоръките за миниинвазивно ендovasкулярно лечение при пациенти в напреднала възраст и предполагаем произтичащ от това по-висок периоперативен риск, тези пациенти са насочени за отворена хирургия. Това може да се обясни с изчерпани възможности за поредно ендovasкулярно лечение или пък с факта, че то би изисквало дълго процедурно време и рентгеново лъчение, както и влягане на голямо количество импланти.

Половото разпределение на пациентите (87,5 % мъже) не показва изненади, а само потвърждава ролята на мъжкия пол като независим рисков фактор за възникване на ПАБ^{4,5}.

Модифицируемите рискови фактори са доказали своята роля за възникване на ПАБ. Макар артериалната хипертония да се смята за по-слаб рисков фактор в настоящото изследване е представена при 87,5% от пациентите. (6,7,8). Захарният диабет е наличен при половината от пациентите (50%). Той е важен рисков фактор, като тежестта му зависи от давността, провеждането (или не) на лечение, както и адекватния контрол на кръвната захар⁹. Наличието на захарен диабет увеличава риска от смъртност с 3 пъти, а този от ампутация - с 5 пъти⁹. Стриктен гликемичен контрол се препоръчва при всички

пациенти^{6,7,8} с цел намаляване на риска от нежелани събития – прогресия на заболяването, ампутация или смърт. Дислипидемията (и по-специално хиперхолестеролемията) е основен рисков фактор за развитие на ПАБ. Сред многото рискови фактори единствено повишените плазмени нива на холестерола могат сами по себе си да доведат до възникване на заболяване (9). Според наличните към момента ръководства всички пациенти с ПАБ са индицирани за лечение със статин във високодозови режими^{6,7,8}, като тази терапия води до редукция на общата смъртност и сърдечно-съдовите събития^{6,7,8}, както и събитията, свързани с крайника (преминаване в по-тежките стадии, реинтервенции, ампутации). Сред проследените пациенти дислипидемията възлиза на 87,5%. Тютюнопушенето е утвърден много мощен дозозависим рисков фактор за развитие на ПАБ. Пушачите имат поне два пъти по-голям риск за развитие на хронични оклузии, сравнени с непушачи^{4,5}. Всички от пациентите в настоящото проучване са пушачи (100%).

Изхождайки от атеросклеротичната генеза на заболяването (мултисегментно засягане и непрекъсната прогресия), не е учудващо, че при изследваните пациенти се наблюдават множество предхождащи реваскуларизации на индексния крайник – 62,5%. Наложената в последните години тенденция за „endo first” съвсем естествено доведе до въпроса дали предхождащото ендovasкулярно лечение повлиява (положително, отрицателно, без ефект) резултата при последваща байпас хирургия сред тези пациенти.

К. Benjamin Lee¹⁰ и съавт. проследяват (ретроспективно 2011-2017 година) 7044 претърпели байпас хирургия за хронична исхемия заплашваща крайника (ХИЗК), разделени

съответно в четири групи - инициален феморо-поплитеален, инициален феморо-тибиален, феморо-поплитеален и феморо-тибиален байпас след предходна ендovasкуларна реваскуларизация. Авторите съобщават равни 30-дневни резултати по отношение на големи сърдечно-съдови събития и тези, свързани с крайника в четирите групи. Въпреки това, при пациентите с предхождащи ендovasкуларни процедури се наблюдава повишена честота на раневи усложнения и хемострасфузии, както и по-дълго оперативно време.

Doğan Kağan и сътр. провеждат едно-центрово ретроспективно проучване (2008-2018) сред 152 пациенти, от които 53 с байпас хирургия след предходна ендovasкуларна интервенция и 98 с инициален такъв¹¹. В групата с предишно проведена ендovasкуларна реваскуларизация се наблюдават повече пациенти с ХИЗК, в крайните стадии (Rutherford 4, 5 и 6, $p=0,03$) и такива с подколени байпаси (41,5% срещу 19,2%, $p<0,01$). Не се открива статистически значима разлика по отношение на рестенозите на графтовете (37,7% при вторичните срещу 23,2% при инициалните байпаси, $p=0,06$) и проведените големи ампутации (съответно 9,4% срещу 6,1%, $p=0,44$). Честотата на малките ампутации обаче, се установява значително по-висока в групата с предхождащо ендovasкуларно лечение (26,4% срещу 13,1%, $p=0,04$). Авторите достигат до извода, че пациентите с предишна ендovasкуларна реваскуларизация имат по-лош пред- и след-оперативен съдов резерв и то за сметка на малкокалибрени артерии.

В метаанализ от 2019 година¹², включващ 11886 пациенти не се установява разлика в 30-дневната смъртност (OR 1.00; 95% CI 0.65-1.54) и ампутации (OR 1.26; 95% CI

0.95-1.65) при пациенти с инициални байпаси и такива с предходно ендovasкуларно лечение. В дългосрочен аспект обаче инициалните байпаси показват по-добра първична проходимост (OR 1.65; 95% CI 1.04-2.62) и преживяемост без ампутация (OR 1.30; 95% CI 1.10-1.52) за разлика от по-високите нива на ранни графт оклузии при тези с предшестваща ендovasкуларна реваскуларизация (OR 4.54; 95% CI 0.97-21.28).

При проследените пациенти всички реконструкции са извършени с автовенозен графт, тъй като той е доказан като „златен стандарт“ при конструирането на байпаси под коляното. Най-предпочитаният и широко използван автовенозен графт е ВСМ. В част от случаите обаче, и ВСМ е използвана за предишни съдови реконструкции (в това число коронарни байпаси), в друга – самата тя няма необходимите качества по отношение на дължина и калибър или е засегната от хронична венозна болест (варикозно или флебитно променена) и нерядко е предходно премахната (stripping). Различни автори докладват, че до 40-50% от пациентите нямат суфициентна и ВСМ¹³. Тогава като втора опция може да се използва кВСМ. Тук възниква спорният момент дали тази вена трябва да бъде използвана, или да се съхрани за бъдещи реконструкции на контралатералния крайник, като редица хирурзи подкрепят това твърдение. Като алтернатива на ВСМ при байпас хирургията може да се имат предвид вените на горен крайник. Използването на единичен сегмент или композит автовенозен графт от ръка представлява много добър вариант особено при пациенти с изчерпани други възможности. Основно предпочитани са *v. cephalica* и *v. basilica* в мишничната им част (суфициентен диаметър), като те се използват в 70% и съответно 50% от случаите¹³.

Същите вени в предмишничната им част не са особено популярни (употреба около 45% и 2%), поради малкия калибър и честото им компрометиране при предходни венозни манипулации (давностни флебити, венозни сраствания, стари тромби). Много полезна е така наречената „basilic-сerphalic loop graft” техника, при която се извършва харвестинг на описаните вени в мишничната им част заедно с *v. mediana cubiti* като свързващ сегмент. Проксималната част на графта се съставява от *v. basilica*, като валвулотома се пласира през клон на *v. mediana cubiti* с цел клапна деструкция на последните две, а *v. сerphalica* остава в ревертирана позиция. Така описаната конфигурация е постижима в 80% от случаите¹⁴. За предпочитане обаче, са единичните венозни графтове (когато осигуряват необходимата за байпаса дължина). Като трета опция за автовенозен графт се отбелязва вена сафена парва (ВСП). Тя е много рядко използвана поради често малкия си диаметър, недостатъчна дължина и труден харвестинг (позиция по корем на пациента с последващо препозициониране по гръб или 90 градуса флексия в колянна става и медиална ротация на крайника при позиция по гръб). Обикновено се употребява за част от автовенозен композит. В някои от случаите може да се извърши харвестинг на ВСП заедно с вената на *Giacomini*, с цел постигане на единичен венозен графт с желаната дължина.

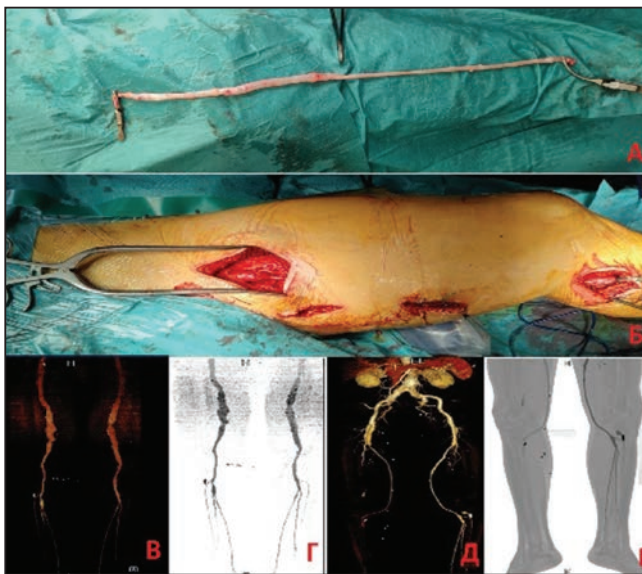
За съжаление, алтернативните венозни графтове при липса на иВСМ не са особено популярни в нашата страна. Те се използват спорадично, само в единични центрове, вероятно поради липса на опит и убеденост в качествата им. В Австрия, *Thomas Hölzenbein* и сътр. провеждат мащабно проучване с цел сравнителна оценка на алтернативните ве-

нозни графтове при липса на иВСМ¹⁵. Проучването е проспективно, за 20 години, в периода 1998-2018 година. В посочения интервал в центъра са извършени 2642 байпаса за лечение на ПАБ. Байпасите са конструирани както следва - 1937 с използвана иВСМ; 186 с кВСМ (28,9%); 101 с ВСП (15,7%); 357 с вени от ръка (55,4%) и 61 процедури със синтетичен графт. Включените пациенти са оценени по *Rutherford* класификацията от клас 3-6, като преобладаващия процент са клас 5 и в трите групи (кВСМ, ВСП и графт от ръка). Около 50% от пациентите са диабетици (еднакво разпределение в трите рамена). В 60-80% от случаите липсата на иВСМ се дължи на предходна байпас хирургия (аорто-коронарен или периферен байпас). Средният период на проследяване е 2,3 години. Първичната проходимост на първата година е 59% при кВСМ, 66% при ВСП и 63% при венозен графт от ръка, а на петата година респективно – 48%, 50% и 39%. Вторичната проходимост възлиза на 75% при кВСМ и ВСП и 65% при вена от ръка. Съхраняването на крайника на петата година е 73% при кВСМ, 79% при ВСП и 74% при венозен графт от ръка, като въпреки загубата на вторична проходимост 47,7% от пациентите не са достигнали до голяма ампутация. Преживяемостта на петата година в трите групи възлиза съответно на 89%, 87% и 83%. Абсолютно сравнимите резултати в отделните групи показват, че и трите вида графтове са много добра опция при липса на иВСМ. Предимство на венозния графт от ръка е неговата дължина, а като недостатък се отбелязва „чувствителността“ и възможността за образуване на аневризми и стенози, което изисква по-интензивно проследяване на тези пациенти с цел поддържане на първична проходимост. При пациенти със симптоматична

контралатерална ПАБ или коронарна патология е разумно запазването на кВСМ и използването на някоя от другите алтернативи, докато при асимптомните контралатералният графт е първи избор при липса на ипсилатерален такъв.

В описаната кохорта от пациенти при трима се наложи използването на алтернативни венозни графтове поради липса на иВСМ – при двама това беше кВСМ, а при един се конфигурира композит автовенозен графт от вена от ръка (*v. basilica*) и иВСМ (поради липса на достатъчна дължина) (фиг. 1).

Особено полезно при дисталните съдови реконструкции е предварителното мапиране (картографиране) на вената. Препоръчително е това да се извърши от оператора, независимо че венозния графт е изследван от друг специалист при приемането и предоперативната подготовка на болния. По този начин операторът добива ценна информация за параметрите на венозния графт (дължина, диаметър, разположение), може да планира кои



Фиг. 1. Пациент с двустранни поплитеални аневризми: А – автовенозен композит графт от *v. basilica* и иВСМ; Б – дистален феморо-поплитеален байпас с ексклудиране на поплитеална аневризма; В и Г – инициална СТ-ангиография; Д и Е – СТ-ангиография след двустранни байпаси за ексклудиране на аневризмите

венозни сегменти да използва (при недостатъчна дължина на единичен венозен графт) и не на последно място – да намали травматичността и процедурното време на харвестинга.

Друга опция при извършване на дистални съдови реконструкции са биологичните графтове. Макар че употребата им се свързва основно като алтернатива след инфекция на синтетичен байпас, съществуват проучвания, които потвърждават възможността за инициална употреба при липса на адекватен венозен графт. Биологичните графтове представляват отлична алтернатива с добри дългосрочни резултати, но за съжаление, голям недостатък остава тяхната висока цена. При обследваните пациенти не е използван биологичен графт.

Следващ променлив момент при конструирането на дистални байпаси е позицията и разположението на графта, като съществуват няколко варианта с различни предимства и недостатъци¹³. При *ex situ* техниката използваният венозен графт може да бъде в *reversed* и *nonreversed* позиция, като и двата варианта позволяват както анатомично така и подкожно позициониране. При *reversed* венозен графт се избягва манипулирането и евентуалната увреда на графта при клапната декструкция, но основен недостатък остава възможната несъразмерност между диаметъра на автовената и артериите на местата на анастомозите. Някои автори коментират ролята на оставените без декструкция клапи по отношение патологичното ремоделиране и развитие на стенози. За щастие тези промени възникват в около 30% от случаите, а по-малко от 20% прогресират до високостепенни, изискващи корекция. При *nonreversed* нещата стоят точно по обратния начин – риск от лезия при употребата на валвулотом, но пък оптимално оразмеряване в

диаметъра на графта и артерията. In situ техниката е възможна само при използване на иВСМ. Като предимства се отбелязват по-малки оперативни разрези и травматизиране на вената (в сравнение с класическия харвестинг), по-добра конгруентност в диаметъра на графта и артерията и по-лесна ревизия на графта (поради подокожното му разположение). Основните недостатъци се свързват с употребата на клапен деструктор, увеличен риск от инфекции и травми (близост до кожата) и факта, че мястото на проксималната анастомоза се определя от дължината на проксималната част на венозния графт.

При проследените от нас пациенти всички автовенозни графтове са ревертирани и разположени подкожно. По мнение на автора (и оператор на всички пациенти) това елиминира излишния риск от лезии на вената при използване на клапен деструктор, а от друга страна, осигурява опция за лесна и бърза ревизия и евентуална корекция на графта. Не на последно място по този начин се създава възможност за „самоконтрол“ на байпаса от страна на пациента чрез редовно проследяване на пулсациите по хода му.

При извършване на дистални байпаси не на последно място стои въпросът за типа на дисталната анастомоза – термино-терминална (Т-Т) или Т-Л. Оказва се, че тази тема не е особено дискутабилна и в много центрове остава въпрос на лично предпочитание или по-скоро „удобство и навик“ на оператора. Изключвайки ранните ретромбози, дължащи се на технически грешки, се смята, че дългосрочната проходимост зависи основно от възникването на интимална хиперплазия предилекционно на местата на анастомозите. В този контекст клинични модели установяват, че Т-Т анастомоза има предимство като предоставя по-добра хемодинамика, намаля-

вайки стреса върху съдовата стена. В литературата обаче са налични оскъдни данни относно влиянието на типа на анастомозата върху проходимостта на байпаса. В проучването VAScular ANastomosis (VASCAN) trial, голямо мултицентрово проспективно рандомизирано проучване, O. Schouten и сътр. проследяват 328 байпаса, извършени при 274 пациенти, които разделят в две групи спрямо типа на дисталната анастомоза – Т-Т или Т-Л¹⁶. Конструираниите байпаси са четири типа (синтетични и венозни над коляно и под коляно), като основните характеристики на пациентите, индикациите за лечение и наличието на аутлет в двете рамена са абсолютно сходни. Първичната проходимост на първата, втората и третата година са съответно 75 срещу 74%, 65 срещу 66% и 63 срещу 55% в групата на Т-Т и Т-Л анастомози ($p=0,26$). Интересен факт обаче, се установява по отношение съхраняването на крайника, като в групата на Т-Т анастомози са извършени 20 големи ампутации (44%) срещу 9 (17%) при Т-Л ($p=0,028$). Обяснението се дължи на запазване на колатералите, които играят особено важна роля за кръвоснабдяването на крайника при ретромбоза на байпаса. Въпреки теоретичното предимство на Т-Т анастомози пред Т-Л, проучването не доказва клинично такова. Напротив, поради по-добрите резултати при съхраняване на крайника, Т-Л анастомози следва да се прилагат приоритетно.

На базата на това, при всички пациенти в изследваната група дисталните анастомози са конструирани Т-Л. Що се касае до проксималните анастомози, всички с изключение на една (Т-Т към давностен проходим синтетичен проксимален феморо-поплитеален байпас) са отново Т-Л.

Отворената хирургия се асоциира с по-го-

ляма травматичност и повече усложнения от ендоваскуларното лечение. Въпреки това, при проследените пациенти не се наблюдават общи такива - от страна на сърдечна, дихателна или бъбречна система. От локалните усложнения (пряко свързани с реконструкцията) при един пациент беше налице хематом, при трима рестенози, а при двама – раневи усложнения.

Следпроцедурната антитромбозна терапия има доказан ефект по отношение на намаляване на сърдечно-съдовите събития и смъртността, но тук основната ѝ цел е свързана с редукция на събитията, свързани с реваскуларизирания крайник – опосредстване на дългосрочна проходимост на реконструкциите, намаляване на тромбоемболичните инциденти и ренитервенциите, снижаване честотата на пациентите с ХИЗК и броя на извършените големи ампутации. За съжаление в практиката се установяват най-различни комбинации от антикоагуланти и/или антиагреганти, въпреки препоръките на съвременните ръководства. Предписаната следоперативна антитромбозна терапия обаче е в пряка зависимост с риска от хеморагични усложнения.

Dutch BOA (Bypass Oral anticoagulants or Aspirin) е рандомизирано клинично проучване, в което се проследява ефекта от антикоагулантна терапия (Phenprocoumon или Acenocoumarol) срещу Acetylsalicylic acid при пациенти с инфраингвинални байпаси¹⁷. Не се установява статистически значима разлика между двете групи по отношение на проходимостта при двегодишно проследяване [HR 0,64 (95% CI 0,25-1,63)]. Няма разлика и при смъртността [OR 1,02 (95% CI 0,83-1,26)] и ампутациите [OR 0,99 (95% CI 0,75-1,30)]. Голямото кървене се удвоява в групата на антикоагулантна терапия (при за-

вишени нива на INR > 3). Въпреки това, анализ на субгрупите показва, че антикоагулантната терапия се свързва с по-дългосрочна проходимост при автовенозните байпаси [HR 0,69 (95% CI 0,51-0,94)].

В проспективно рандомизирано клинично проучване комбинацията на Warfarin с Acetylsalicylic Acid не води до повишаване на проходимостта на байпасите спрямо приложението само на Acetylsalicylic Acid, но опосредства два пъти по-висок риск от голямо кървене¹⁸.

Друг доклад сравнява двойната антиагрегантна терапия с приложение на витамин К антагонист (ВКА) плюс Clopidogrel (n=341) при феморо-поплитеални байпаси. Резултатите при последната комбинация показват несигурна полза по отношение на проходимостта, повече кървене и липса на ефект за големите сърдечно-съдови събития¹⁹.

При всички проследени от нас пациенти антитромбозната терапия е назначена по стандартизиран протокол – нефракциониран хепарин в терапевтична доза с последващо застъпване с Acenocoumarol стандартно след 24 часа. При наличие на хеморагия обаче, застъпването с перорален антикоагулант се отлага до овладяване на кървенето. При един от пациентите в ранните следоперативни часове наблюдавахме несигнификантно кървене, което наложи отложено включване на Acenocoumarol. При пациентката след 4-5 дни се разгърна клинична картина на хепарин-индуцирана тромбоцитопения, което наложи преминаване към Fondaparinux в терапевтична доза за две седмици, след което застъпване с Acenocoumarol (фиг. 2).

Ретромбозата на графтове при байпас хирургията остава едно от най-значимите предизвикателства пред съвременния съдов хирург. Независимо ранна или късна, тя води

до значителна заболеваемост, загуба на крайници и смъртност при пациенти, имащи необходимост от съдова реконструкция. Причините за ретромбоза на графт са мултифакторни. По отношение на ранните ретромбози обаче може би най-важни остават техническите грешки. Сред проследените от нас пациенти верифицирахме една ранна ретромбоза на 1-ви следоперативен ден – “in situ” тромбоза, изолирана само на мястото на дисталната анастомоза. Последната беше коригирана оперативно като не се установи техническа грешка при конструирането на анастомозата (фиг. 3).

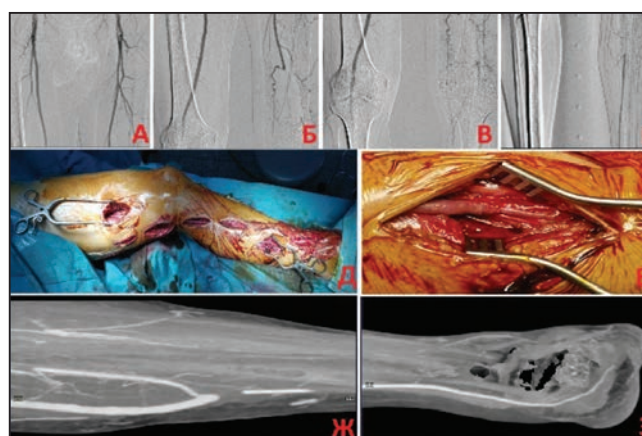
При късните ретромбози основна роля играят структурните промени по хода на графта, неоинтималната хиперплазия, прогресията на атеросклерозата, а не на последно място – редовния и адекватен прием на предписаната антитромбозна терапия.

Основен проблем при пациентите обаче представлява комплайънса или придържането им към терапията. Липсата или нередовният прием, както и самоволното прекратяване на терапията сред пациентите с ПАБ остава една от водещите причини за високия риск от сърдечно-съдови инциденти, както и събитията, свързани с крайника (влошаване на исхемията и преминаване в следващи стадии, честота на ампутации, развитие на остра артериална недостатъчност и други).

През последното десетилетие приложението на директните орални антикоагуланти (ДОАК) сред пациенти с ПАБ се увеличи значително. За разлика от рутинно предписвания Аспеносунагол те осигуряват много по-голям комфорт за пациента (липса на необходимост от чести кръвни изследвания и прием по схема) като въпреки по-високата цена се оказват предпочитан медикамент с



Фиг. 2. Пациентка с ПАБ Rutherford 4: А – СТ-ангиография с давностен хронично тромбозирал синтетичен дистален феморо-поплитеален байпас; Б – феморо-тибиалис антериор автовенозен байпас; В – Т-Л дистална анастомоза; Г – суфузия по хода на графта при хепарин-индуцирана тромбоцитопения; Д- състояние на крайника след 2 седмици



Фиг. 3. Пациент с ПАБ Rutherford 5: А, Б, В, Г – дигитална субтракционна ангиография; Д- феморо-тибиалис постериор автовенозен байпас; Е – Т-Л дистална анастомоза; Ж – in situ тромбоза на дисталната анастомоза; З – проходима дистално артерия

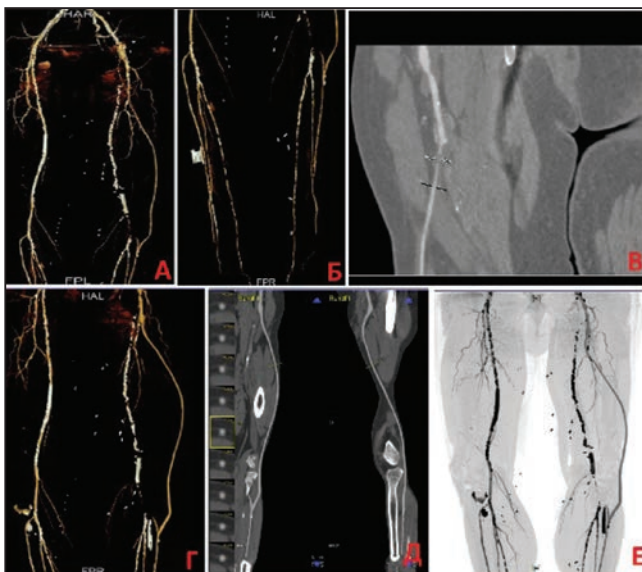
по-добро придържане към терапията и съответно адекватен антитромбозен ефект. Въпреки наличните проучвания за тяхната сигурност и ефективност все още липсват такива за самостоятелното им приложение след реваascularизация при пациенти с ПАБ нямащи индикации за прием на антикоагулант (конкомитантна клапна, ритъмно-проводна, венозна или друга патология). Andrea T Obi

и съавт. провеждат мултицентрово проучване сред пациенти преминали периферна байпас хирургия в периода януари 2012 – декември 2017 година (20). От 9682 пациентни, 7685 пациенти не са получили антикоагулант, докато 1379 са били на терапия с ВКА, а 618 - на ДОАК следоперативно. Сред пациентите на терапия с ДОАК се отбелязва по-ниска честота на хронично бъбречно заболяване ($p=0,002$) и по-висока на предсърдно мъждене ($p<0,001$), а също така по-кратък болничен престой и по-рядка необходимост от хемотрансфузия. В сравнение с тези, получили ВКА следоперативно, при пациентите на ДОАК не се отчита разлика по отношение на рехоспитализациите за антикоагулантни усложнения, тромбектомия или тромболиза на байпаса, големи ампутации или проходимост на байпаса на първата година. Приблизително 70% от хирурзите участващи в проучването докладват, че „понякога“ или „винаги“ използват ДОАК вместо ВКА при

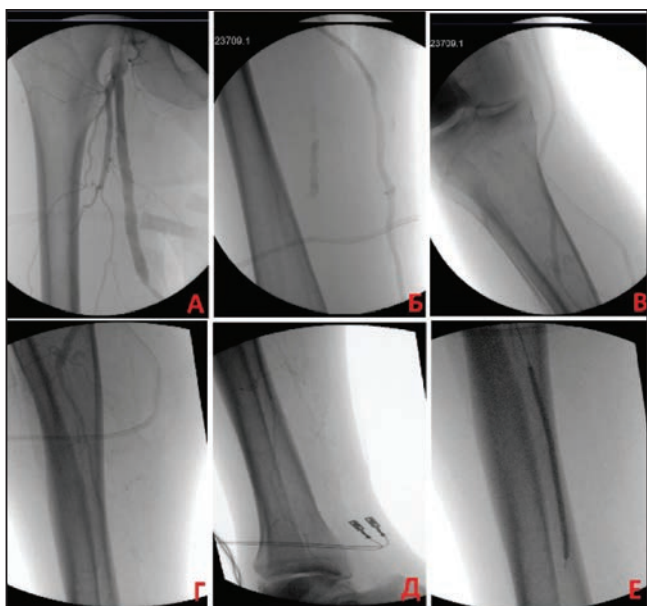
високорискови байпаси, като подкрепят необходимостта от проспективно проучване върху ефикасността и безопасността на ДОАК при пациенти с байпаси оценени като високорискови и имащи необходимост от антикоагулант.

При посочените пациенти наблюдавахме една късна ретромбоза (на 3-ти месец) поради неадекватен контрол на антитромбозната терапия с Аспеносоумарол. За възстановяване на проходимостта се проведе отворена тромбектомия.

В дългосрочен аспект особено важен остава проблемът с рестенозите при байпас хирургията. Те могат да се установят на различни участъци по хода на графта, но най-често на местата на анастомозите. Основна причина за развитието им е прогресията на атеросклерозата. Обикновено се наблюдават изолирани, фокални рестенози. Макар и рядко могат да се верифицират множествени синхронно или метакронно развили се фокални рестенози. Много по-рядко се идентифицира дифузно, дълго-сегментно стесняване на графта по целия му ход, дължащо се на развитие на неоинтимална хиперплазия. След установяване на рестеноза (възобновили се клаудикационни оплаквания, понижаване в АВІ индекса, извършване на дигитална субтракционна ангиография или СТ-ангиография) възниква въпроса за нейното лечение. Изолирани рестенози на графта, както и такива на мястото на анастомозите, развили се 6 месеца след конструирането, показват много добри резултати след балонна ангиопластика с или без последващо стентирание. Дългосегментни рестенози на графта се считат по-подходящи за отворена хирургия – премахване на засегнатия участък и интерпозиция на синтетичен или автовенозен графт. Що се отнася до рестенозите на мястото на анастомозите, обхващащи и на-



Фиг. 4. Пациент след феморо-тибиалис anteriор байпас с редуция в АВІ индекса и появата на клаудикацио: А – СТ-ангиография и стеноза на проксималната анастомоза; Б – интактна дистална анастомоза; В – стеноза на проксималната анастомоза в детайл; Г, Д и Е– СТ-ангиография след биологична пачпластика на проксималната анастомоза



Фиг. 5. Дигитална субтракционна ангиография на пациент след дистален феморо-поплитеален авто-венозен байпас по повод остра тромбоза на поплитеална аневризма: А – проксимална анастомоза; Б – проходим байпас; В – дистална анастомоза; Г и Д – стенози на a. fibularis; Е – балонна ангиопластика на таргетния съд



Фиг. 6. Пациенти с раневи усложнения след дистални байпаси: А – пациент с дистален феморо-поплитеален автовенозен композит байпас на 1-ви месец; Б – на втори месец; В – на 3-ти месец; Г – на 4-ти месец; Д – проходим байпас; Е – пациент след феморо-тибиалис постериор автовенозен байпас с ревизия по повод хематом и последваща инфекция. При пролежаване в гнойно-септична хирургия байпаса е лигиран; Ж – същия пациент на 1-ви месец, с конструиран феморо-тибиалис anteriор автовенозен байпас с кВСМ за постигане на реваскуларизация на крайника; З – позитивна прогресия в състоянието на раните на 4-ти месец; И – зарастнали постоперативни рани на 6-ти месец; Й – проходим феморо-тибиалис anteriор автовенозен байпас с несигнификантна дилатация по хода на графта

тивната артерия на голямо протежение, то тогава хирургията показва предимство. Като възможни опции трябва да се обсъждат авто-венозна или синтетична пачпластика, интерпозиция на протеза или автовена, а в някои случаи пролонгация на байпаса към по-дистално проходим участък. При всички случаи уместно и много полезно е верифицирането на резултата с постоперативна ангиография.

При проследените от нас пациенти наблюдавахме двама с късни рестенози на проксималната анастомоза. При тях се проведе оперативно лечение – биологична пачпластика (фиг. 4). При един пациент се установи ресте-

ноза на дисталния таргетен съд (a.fibularis) два месеца след инициалния байпас при редукция в АВІ индекса. Същата беше коригирана ендovasкулярно – с балонна ангиопластика (фиг. 5).

Много автори считат, че появата на раневи усложнения се свързва с грубо манипулиране на тъканите по време на операция, а в някои случаи – неадекватна следоперативна грижа за раните. В кохортата от проследени пациенти верифицирахме два случая на тежки раневи усложнения, при които обаче се установи контаминиране с резистентен микробиологичен причинител (фиг. 6).

При тях постигнахме saniране на раните

чрез включване на подходяща антибиотична терапия и ежедневни превръзки в рамките на няколко месеца, но разбира се, при адекватна перфузия на крайника (проходим байпас).

От останалите локални усложнения (псевдоаневризма, инфекция, лимфна киста, А-В комуникация, лезия на нерв) не се установиха. Не на последно място стои въпросът за проследяването на тези пациенти. При възприетия от нас модел визитите на пациента са строго фиксирани – на 1, 3, 6 и 12 месец, след което през 6 месеца. При всяка от тях освен физикален преглед е задължително провеждане на цветно-кодирано дуплекс скениране на целия графт, както и измерване на периферни артериални налягания, независимо от наличието на пулс. Това осигурява ранна детекция на налични стенози и своевременната им корекция. Въпреки това, след определено време голяма част от пациентите преустановяват посещението при съдов хирург поради възприемане на „трайно

излекуване“. Това е и основната причина за недостатъчна продължителност на проследяване при тях.

На базата на всичко описано дотук предлагаме нашата стратегия при планиране на дистални байпаси (табл. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В съвременната ендоваскуларна ера се наблюдава все по-голямо отдалечаване от отворената хирургия. И това е съвсем разбираемо предвид по-голямата травматичност и възможни усложнения, по-дългия болничен престой и възстановяване, а не на последно място и техническата сложност на оперативното лечение, особено при големите дистални съдови реконструкции. В много случаи обаче (комплексни инфраингвинални лезии, неколкократно или неуспешни ендоваскуларни интервенции) те остават единствена опция за спасяване на крайника. Поради това

предоперативно	адекватна диагностика (таргетен съд)
	възможни алтернативни венозни графтове
	мапиране на венозния графт
	точна стратегия с план А, В, С...
	разговор с пациента за всички части на лечението
интраоперативно	рутиниран екип
	опитен анестезиолог
	благоприятна обстановка, спокойствие на екипа
следоперативно	адекватна антикоагулация
	активен мониторинг
	грижа за постоперативните рани
	обсъждане с пациента на „споделените отговорности“
в дългосрочен аспект	редовни контролни прегледи
	самокритичност и самоконтрол на пациента

Табл. 2. Стратегия при конструиране на дистални байпаси

е уместно създаването на големи центрове за отворена хирургия с цел обучение в тези сложни, но абсолютно необходими операции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jaff MR, White CJ, Hiatt WR, et al. An update on methods for revascularization and expansion of the TASC lesion classification to include below-the-knee arteries: a supplement to the Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II): the TASC Steering Committee. *Ann Vasc Dis.* 2015;8:343-357.

2. Jens S, Conijn AP, Frans FA, et al. Outcomes of infrainguinal revascularizations with endovascular first strategy in critical limb ischemia. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2015;38:552-559.

3. Veith, F., 2016. A look at the future of vascular surgery. *Journal of Vascular Surgery*, 64(4), pp.885-890.

4. Michael H. Criqui; Victor Aboyans. *Peripheral Artery Disease Compendium. Epidemiology of Peripheral Artery Disease.* *Circ Res.*; April 24, 2015; 116: 1509-1526.

5. Kannel WB, McGee DL. Update on some epidemiologic features of intermittent claudication: the Framingham Study. *J Am Geriatr Soc.* 1985;33:13-18.

6. ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2018) 55, 305-368.

7. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 33, S1eS70 (2007).

8. AHA/ACC Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease. *JOURNAL OF THE AMERICAN*

COLLEGE OF CARDIOLOGY. VOL. 69, NO. 11, 2017

9. Michael H. Criqui; Victor Aboyans. *Peripheral Artery Disease Compendium. Epidemiology of Peripheral Artery Disease.* *Circ Res.*; April 24, 2015; 116: 1509-1526.

10. K. Bendjamin Lee, Sharjeel Chaudhry, Salim Lala, Jhon J. Ricotta, Anton N. Sidawy, Richard L. Amdur, Robyn A. Macsata, Bao-Ngoc Nguyen. Failed Prior Endovascular Interventions Do Not Affect 30-day Cardiovascular or Limb-related Outcomes of Infrainguinal Bypasses for Chronic Limb Threatening Ischemia. *Ann Vasc Surg.* 2021 Feb; 71:315-320. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.07.028>

11. Doğan Kahraman, Uğur Şener. The effect of peripheral vascular interventions on future infrainguinal bypass. *Turkish J Vasc Surg* 2019;28(2):63-68 DOI: 10.9739/tjvs.2019.343.

12. Hossain S, Leblanc D, Farber A, Power AH, DeRose G, Duncan A, Dubois L. Editor's Choice - Infrainguinal Bypass Following Failed Endovascular Intervention Compared With Primary Bypass: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019 Mar;57(3):382-391. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.09.025. Epub 2018 Nov 2. PMID: 30393063.

13. Scott A. Berceci. *Autogenous grafts. Rutherford's vascular surgery.* 8 Ed. 2014.

14. Holzenbein TJ, et al: Results of a policy with arm veins used as the first alternative to an unavailable ipsilateral greater saphenous vein for infrainguinal bypass. *J Vasc Surg* 23(1):130-140, 1996.

15. . Patrick Nierlich, Florian K. Enzmann, Peter Metzger, Werner Dabernig, Manuela Aspalter, Fatema Akhavan, Wolfgang Hitzl, Thomas Hölzenbein. Alternative Venous Conduits for Below Knee Bypass in the Absence of Ipsilateral Great Saphenous Vein. *Eur J Vasc En-*

dovasc Surg, Vol. 60, 3, 2020; p 403-409,ISSN 1078-5884, <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.06.016>.

16. O. Schouten, M.T.C. Hoedt, C.H.A. Wiltens, W.C.J. Hop, M.R.H.M. van Sambeek, H. van Urk, on Behalf of the VASCAN Study Group, End-to-end Versus End-to-side Distal anastomosis in Femoropopliteal Bypasses; Results of a Randomized Multicenter Trial, Eur J Vasc Endovasc Surg, Vol 29, 5. 2005: 457-462, ISSN 1078-5884, <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2005.01.010>.

17. Efficacy of oral anticoagulants compared with aspirin after infrainguinal bypass surgery (The Dutch Bypass Oral Anticoagulants or Aspirin Study): a randomised trial. Lancet 2000;355:346–51.

18. Johnson WC, Williford WO. Benefits, morbidity and mortality, associated with long-

term administration of oral anticoagulant therapy to patients with peripheral arterial bypass procedures: a prospective randomized study. J Vasc Surg 2002;35:413-21.

19. Monaco M, Di Tomasso L, Pinna GB, Lillo S, Schiavone V, Stassano P. Combination therapy with warfarin plus clopidogrel improves outcomes in femoropopliteal bypass surgery patients. J Vasc Surg 2012;56:96-105.

20. Obi AT, Thompson JR, Beaulieu RJ, Sutzko DC, Osborne N, Albright J, Gallagher KA, Henke PK. Bleeding and thrombotic outcomes associated with postoperative use of direct oral anticoagulants after open peripheral artery bypass procedures. J Vasc Surg. 2020 Dec; 72(6):1996-2005. e4. doi: 10.1016/j.jvs.2020.02.021. Epub 2020 Apr 8. PMID: 32278573.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Бойка Стоянова, дм
МЦ за СМП Национална кардиологична болница,
София, ул. Коньовица 65
GSM: 0887366882
E-mail: bobby.ilieva.stoyanova@gmail.com

КЛИНИЧНИ СЛУЧАИ

ОСТРА ТРОМБОЗА НА АРТЕРИЯ ПОПЛИТЕЯ, ПРИЧИНЕНА ОТ ОСТЕОХОНДРОМ НА БЕДРЕНАТА КОСТ – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

Ал. Даскалов

Клиника по съдова хирургия, Acibadem City Clinic УМБАЛ Токуда

ACUTE THROMBOSIS OF THE POPLITEAL ARTERY CAUSED BY FEMORAL BONE OSTEOCHONDROMA – CLINICAL CASE REPORT

Al. Daskalov

Vascular Surgery Clinic, Acibadem City Clinic University Hospital Tokuda

РЕЗЮМЕ

Представяме рядък клиничен случай на съдово усложнение при пациент на 62 години с остро настъпила критична исхемия на левия долен крайник. С помощта на КТ ангиография се установи масивен остеохондром (екзостоза) по задната повърхност на лявата бедрена кост, причиняващ компресия и хронична травма на съдово-нервния сноп, довели до формиране на хронична тромбоза на феморалната вена и фузиформена аневризма на проксималната трета на задколянната артерия, усложнена с остра тромбоза. При пациента успешно се конструира екстраанатомичен автовенозен феморо-а. тибалис anteriор байпас с възстановяване на пулсациите на а. дорзалис педис и функционалността на крайника.

Ключови думи: Остеохондром (екзостоза), аневризма на а. поплитея, остра тромбоза, артериален байпас

ABSTRACT

We present a rare clinical case of a vascular complication in a 62-year-old patient with acutely developed critical ischemia of the left lower limb. A CT angiography revealed a massive osteochondroma (exostosis) on the posterior surface of the left femur, causing compression and chronic trauma to the neurovascular bundle, which led to the formation of chronic thrombosis of the femoral vein and a fusiform aneurysm of the superficial femoral artery, complicated by acute thrombosis. An extra-anatomic femoro–anterior tibial bypass was successfully constructed in the patient, resulting in restoration of pulsations in the dorsalis pedis artery and the functionality of the lower limb.

Key words: Osteochondroma (exostosis), popliteal artery aneurysm, acute thrombosis, arterial bypass

ВЪВЕДЕНИЕ

Остеохондромът (екзостоза) е най-честият доброкачествен костен тумор, срещан

обикновено в детска и юношеска възраст¹. Честотата му в общата популация се оценява на около 1–2%². В повечето случаи екзостозите са безсимптомни и се откриват като без-

болезнени костни израстъци. Понякога обаче могат да компресират или увредят съседни структури³. Съдовите усложнения при екзостози са рядкост и най-често се представят като псевдоаневризма на артерия вследствие на хронична травма¹. Това е рядко усложнение - описани са по-малко от 150 случая, представени предимно като отделни съобщения⁴. Обикновено засегнатият съд е задколянната артерия (в около 60–77% от случаите) поради близостта ѝ до дисталния фемур – най-честата локализация на остеохондрома². Много по-рядко се описват увреждания на други артерии – например брахиалната, повърхностната бедрена, тибиялните артерии¹. Клинично съдовите усложнения при костни екзостози могат да се проявят като палпируема пулсираща маса, локална болка и оток, хематом или остра дистална исхемия от тромбоза или емболизация². Макар и редки, тези усложнения са потенциално тежки – възможни са остри оклузии с критична исхемия, руптура на псевдоаневризмата, формиране на артерио-венозна фистула, дълбока венозна тромбоза и др⁵.

Диагностиката на съдовите лезии вследствие на остеохондром се улеснява от съвременните методи за образна диагностика. Най-добра представа дава КТ ангиографията, която позволява едновременно оценка и на костната лезия и на съдовото увреждане, както и на възможностите за реваскуларизация². В миналото за диагностично потвърждение често се е прилагала артериография⁴, но днес неинвазивните методи почти напълно я изместват. Най-важно е навременното разпознаване на този рядък проблем – при млади пациенти с необяснима аневризма или тромбоза на периферна артерия може като причина да се търси подлежаща екзостоза¹.

Лечението на съдовите усложнения, при-

чинени от екзостоза, не е стандартизирано с официални препоръки поради тахната относителна рядкост³. Литературните данни сочат, че оптималният подход е хирургичен: отстраняване на аневризмата и последваща съдова реконструкция, в съчетание или не с едновременно отстраняване на костната екзостоза². Ендоваскуларните методи (например coil-емболизация и/или покрити стентове) не се препоръчват, особено при млади пациенти, тъй като подлежащата причина (костният израстък) остава, което води до риск от рецидив². Приложението им е ограничено в случай на относително къса аневризма и невъзможност за отворена операция². При остро настъпила артериална тромбоза е необходима спешна съдова интервенция за възстановяване на кръвотока и предотвратяване на необратима исхемична увреда¹.

КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

Касае се за 62-годишен пациент, приет в клиниката по съдова хирургия с постоянни болки в левия долен крайник, настъпили внезапно преди около седмица. Пациентът е преживял неуспешен опит за тромбектомия в друго болнично заведение, без да се извърши подходяща образна диагностика. Не съобщава за сериозни придружаващи заболявания и е непушач.

Първоначалният ангиологичен преглед установи бледи и студени леви подбедрица и стъпало, като последното е с намалени чувствителност и подвижност, начална контрактура на колянната става, както и некротични зони по дорзо-латералната повърхност на ходилото и дисталните фаланги. Липсват пулсации на а. поплитея и дистално вляво. Запазени са периферните пулсации на контралатералния долен крайник. В бедрената об-

ласт вляво, задно-медиално, се палпира твърда, слабо пулсираща туморна маса, неболезнена при палпация. Извършената компютър-томографска ангиография потвърди наличие на тромбозирала псевдоаневризма на прехода повърхностна бедрена-поплитеална артерия с максимален диаметър 22 mm и дължина около 10 cm с пълна тромбоза на последната. Дистално с непрекъснат континUITет до стъпалото се изпълва единствено предната тибиялна артерия. В областта на дисталната трета на фемура се вижда костна протрузия (екзостоза), насочена дорзално и краниално, която компресираща съдово-нервния сноп. В зоната на компресия се установява и тромбоза на феморалната вена със значимо дилатирани дистални сегменти на последната. Налице е проходима и дилатирана (вероятно компенсаторно) в. сафена магна (VSM) (Фиг. 1-3).

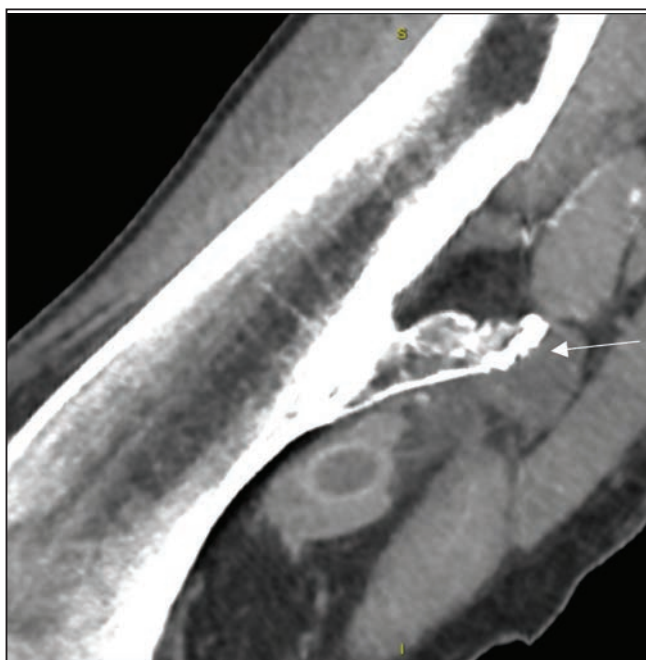
Предвид критичната исхемия на крайника бе взето решение за спешна хирургична реваскуларизация. Поради обширната зона на увреда и въвличането на магистралните съ-

дове в патологичния процес, бе преценено, че стандартният достъп и реконструкция в тази област крият множество рискове. Затова избрахме като най-подходящ в този случай метод на реваскуларизация извършването на екстраанатомичен байпас, който позволява да се избегне тунелизацията в рисковата зона.

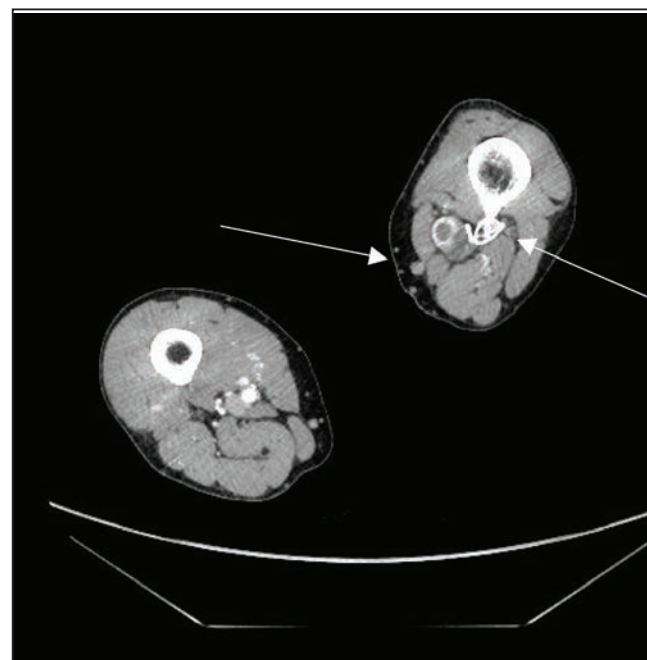
ОПЕРАТИВНА ТЕХНИКА

Операцията бе извършена по спешност под обща анестезия. Поради наличието на хронична дълбока венозна тромбоза на засегнатия крайник и вероятно компенсаторно разширената повърхностна венозна система се взе решение за графт да се използва VSM от десния долен крайник.

Конструира се байпас с обърната контралатерална VSM с проксимална анастомоза край в страна към общата феморална артерия и дистална анастомоза край в страна към проксимална трета на предната тибиялна артерия. Графтът се прекара подкожно латерално с екстраанатомична тунелизация с цел



Фиг. 1. Мястото на притискане на артерията



Фиг. 2. Екзостозата и компенсаторно дилатираната VSM



Фиг. 3. 3D реконструкции от компютърна томография на остеохондрома

да се избегне зоната на костната екзостоза. Постоперативно се установи пулс по хода на графта и на а. дорзалис педис.

РЕЗУЛТАТИ И ПРОСЛЕДЯВАНЕ

След реваскуларизацията на крайника настъпи бързо клинично подобрене с преустановяване на болковата симптоматика и постепенно възстановяване на подвижността и сетивността на стъпалото. Следоперативният период премина без усложнения. Пациентът бе изписан на 4-ти следоперативен ден с функционираща съдова реконструкция, без значим следоперативен оток. Некротичните лезии по ходилото постепенно епителизираха. Не се наложи извършване на некректомия. Проследяването на 1-вия и 6-ия месец показва запазена проходимост на байпаса с пълно възстановяване на функционалността на крайника.

ОБСЪЖДАНЕ

Описаният случай представя рядко съдово усложнение на често срещана костна патология – остеохондром (екзостоза) на бедрената кост. Вследствие на продължително механично дразнене и притискане от костния израстък, стената на прилежащата артерия е хронично травмирана, което води до образуване на псевдоаневризма². Такива процеси протичат най-често в областта на колянната става, където дисталната бедрена и проксималната тибиялна метафиза са типични места за развитие на екзостози². Същевременно поплитеалната артерия в тази област е фиксирана проксимално в аддукторния канал и дистално при разделянето си на тибиялни клонове, което я прави по-уязвима на увреждане от костна протрузия¹. Това обяснява защо ~80% от описаните в литературата случаи на артериални псевдоаневризми от остеохондром засягат точно този

артериален сегмент⁴.

Клиничната изява – остра критична исхемия и тъканна некроза, настъпва вследствие на тромбозирането на артерията (аневризмата). Може да настъпи директна тромбоза в зоната на хронична увреда, както и хронична или остра дистална емболизация¹. Angelini et al. (2022) установяват остър исхемичен синдром в около 16% от събраните случаи на съдови усложнения при остеохондром⁵. Много по-често пациентите са със слабо изразена симптоматика – например палпируема пулсираща маса и постепенно увеличаващ се оток и болка в сгъвката на коляното⁶. В нашия случай изглежда е имало продължителен период на формиране на аневризмата (съдейки по данни на самия пациент, който потвърди, че знае за „костен израстък“ от рентгенография, извършена по друг повод преди повече от 30 г.)

Особен интерес представлява въвличането на венозната система в този случай. Екзостозите по принцип по-често засягат артериите, но са описани и случаи на венозна компресия и дълбока венозна тромбоза⁵. При нашия пациент подколянната вена бе оклудирана, вероятно хронично, вследствие на компресия и съдова травма. Това обяснява наличието на разширени повърхностни вени. Дълбоката венозна тромбоза наложи и решението за използване на контралатерална вена сафена като венозен графт, тъй като запазването на повърхностната вена в засегнатия крайник бе важно за осигуряване на венозния дренаж. В литературата са отбелязани такива подходи при съдова травма – ако ипсилатералната ВСМ е компрометирана или необходима за венозния отток, се предпочита използването на контралатералната вена⁷. Нашият опит потвърждава това – следоперативно пациентът нямаше признаци на венозна недостатъчност и значим

следоперативен оток, благодарение на запазения венозен колатерален дренаж.

Хирургичният подход при съдово усложнение, причинено от остеохондром трябва да бъде индивидуализиран според конкретния случай. По принцип се препоръчва едновременното отстраняване на костната екзостоза и реконструкция на съда². В множеството описани случаи с поплитеални псевдоаневризми се прилага едновременно отстраняване на аневризмата и резекция на остеохондрома⁸. В нашия случай, поради спешността, както и наличието на тромбоза и на вената и на артерията (т.е. без опасност от по-нататъшен рецидив) решихме да извършим само спешна реваскуларизация без едновременна резекция на екзостозата.

Прогнозата при навременно и адекватно лечение на съдовите усложнения при остеохондром е много добра. В серия от 101 случая, анализирани от Raherinantenaina и колеги, след хирургично лечение 97% от пациентите са без остатъчен съдов дефицит⁴. Нашият случай завърши успешно с възстановяване на кръвообращението на крайника. Късното диагностициране или неправилният подход могат да доведат до сериозни последици – загуба на крайник или усложнения като белодробна емболия при венозна тромбоза⁹.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съдовите усложнения при остеохондром са рядко срещани, но потенциално тежки. Представеният случай демонстрира как една солитарна екзостоза на бедрената кост може да причини формиране на псевдоаневризма на бедрената артерия, която да се усложни с остра тромбоза и да доведе до критична исхемия на крайника. Навременната диагнос-

тика и правилният хирургичен подход са определящи за успешна реваascularизация и спасяване на крайника. В повечето случаи се препоръчва отворена хирургия с използване на автогенен материал (вена сафена) за съдова реконструкция и пълно отстраняване на екзостозата, тъй като това дава трайни резултати и профилира рецидив⁴. В редки ситуации, когато анатомичните условия са неблагоприятни могат да се приложат нестандартни решения – например използване на алтернативен графт и/или екстраанатомичен байпас – които водят до добър изход при правилна преценка. Подобна патология трябва да се има предвид, особено при помлади пациенти с исхемични промени, тъй като навременната намеса може да предотврати инвалидизиращи усложнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Banno H, Houbballah R, Becquemin JP. Acute Lower Extremity Ischemia due to the Popliteal Pseudoaneurysm in a 16-year-old Boy with Multiple Exostoses. *Ann Vasc Dis.* 2013;6(2):215-217
2. Bouimetarhan L, Ayouche O, Nassar I. Femoral exostosis as a cause of popliteal artery pseudoaneurysm: case report and review of the literature. *Int J Case Rep Images.* 2018;9:100936Z01LB2018
3. Papacharalampous G, Galyfos G, Geropapas G, Giannakakis S, Maltezos C. False Arterial Aneurysm due to Long Bone Exostosis: Presentation of Two Cases and Update on Proper Management. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(4):842.e19-22
4. Raherinantenaina F, Rakoto-Ratsimba HN, Rajaonahary TM, et al. Management of extremity arterial pseudoaneurysms associated with osteochondromas. *Vascular.* 2016;24(6):628-637
5. Angelini A, Cerchiaro M, Maturi C, Ruggieri P. Vascular Complications Caused by Tibial Osteochondroma: Focus on the Literature and Presentation of a Popliteal Artery Thrombosis with Acute Lower Limb Ischemia. *Diagnostics (Basel).* 2022;12(5):1191
6. Robinson WP 3rd, Belkin M. Acute limb ischemia due to popliteal artery aneurysm: a continuing surgical challenge. *Semin Vasc Surg.* 2009;22(1):17-24
7. Klocker J, Bertoldi A, Benda B, Pellegrini L, Gorny O, et al. Outcome after interposition of vein grafts for arterial repair of extremity injuries in civilians. *J Vasc Surg.* 2014;59(6):1633-?
8. Leve LD, Kalideen JM. Popliteal false aneurysm complicating osteochondroma: a case report. *S Afr Med J.* 1979;55(26):1087-1088
9. Eschelman DJ, Gardiner GA Jr, Deely DM. Osteochondroma: an unusual cause of vascular disease in young adults. *J Vasc Interv Radiol.* 1995;6(4):605-613

БОЛЕСТ НА ТАКАЯСУ И ХИРУРГИЯ НА КЛОНОВЕТЕ НА АОРТНАТА ДЪГА

Ст. Стефанов, Св. Кирилов

Клиника по съдова хирургия, Аджибадем Сити Клиник – Витоша

TAKAYASU ARTERITIS AND SURGICAL TREATMENT OF THE BRANCHES OF THE AORTIC ARCH

S. Stefanov, S. Kirilov

Department of Vascular Surgery, Acibadem City Clinic – Vitosha

РЕЗЮМЕ

Болезта на Такаясу е рядък хроничен грануломатозен васкулит на големите съдове, засягащ аортата и нейните основни клонове. Ангажирането на клоновете на аортната дъга може да доведе до тежки нарушения на мозъчната перфузия с висок риск от исхемични неврологични усложнения. Основното лечение е имunosупресивното, като хирургичната намеса е показана при симптоматични, хемодинамично значими лезии. Целта на публикацията е да се представи нашия опит с хирургично лечение при пациентки с болест на Такаясу и критично засягане на клоновете на аортната дъга. Описани са два клинични случая на пациентки с болест на Такаясу и тежка церебрална исхемия, при които мозъчното кръвоснабдяване се осъществяваше чрез единствена проходима вертебрална артерия. И в двата случая бе проведена предоперативна кортикостероидна терапия, последвана от открита хирургична реваскуларизация с байпас-реконструкции, използвайки синтетичен графт. Постоперативно бе постигнато възстановяване на адекватната мозъчна перфузия без неврологичен дефицит. Дългосроч-

ABSTRACT

Takayasu arteritis is a rare chronic granulomatous large-vessel vasculitis affecting the aorta and its major branches. Involvement of the branches of the aortic arch may result in severe impairment of cerebral perfusion with a high risk of ischemic neurological complications. Immunosuppressive therapy represents the mainstay of treatment, while surgical intervention is indicated in symptomatic, hemodynamically significant lesions.

The aim of this study is to present our experience with surgical treatment in patients with Takayasu arteritis and critical involvement of the branches of the aortic arch. Two clinical cases of female patients with Takayasu arteritis and severe cerebral ischemia are described, in whom cerebral blood supply was maintained through a single patent vertebral artery. In both cases, preoperative corticosteroid therapy was administered to suppress inflammatory activity, followed by open surgical revascularization using bypass reconstructions with synthetic grafts.

Postoperatively, adequate cerebral perfusion was restored without neurological deficit. Long-term follow-up of the first pa-

ното проследяване при първата пациентка (7 години) показва персистираща проходимост на реконструкцията и липса на рецидив на исхемични симптоми. При втората пациентка ранните резултати са отлични. Хирургичната реваascularизация е ефективен и надежден метод за лечение при внимателно подбрани пациенти с болест на Такаясу и критично засягане на клоновете на аортната дъга, особено когато интервенцията се извършва след контрол на възпалителната активност.

Ключови думи: болест на Такаясу, аортна дъга, церебрална исхемия, хирургична реваascularизация, байпас хирургия

tient (7 years) demonstrated sustained graft patency and absence of recurrent ischemic symptoms. In the second patient, early post-operative outcomes were excellent.

Surgical revascularization is an effective and reliable treatment option in carefully selected patients with Takayasu arteritis and critical involvement of the branches of the aortic arch, particularly when performed after adequate control of inflammatory disease activity.

Keywords: Takayasu arteritis, Aortic arch, Cerebral ischemia, Surgical revascularization, Bypass surgery

УВОД

Васкулитите на големите съдове представляват хетерогенна група редки, хронични възпалителни заболявания, засягащи аортата и нейните клонове. Един от тях е болестта на Такаясу, който се характеризира като хроничен грануломатозен васкулит, ангажиращ аортата и основните ѝ клонове – каротидни, подключични артерии и клоновете на абдоминалната аорта. Заболяването е описано за първи път от д-р Микито Такаясу (Mikito Takayasu) през 1908 г. при млада пациентка с характерни промени в ретиналните кръвоносни съдове. Независимо от него, японските лекари Onishi и Kagoshima описват липса на пулс на горните крайници при сходни пациенти, откъдето произлиза и терминът „безпулсова“ болест.

Болестта на Такаясу е с годишна заболеваемост между 0,3 и 3 случая на 1 000 000 души население. Най-висока честота се наблюдава в Източна и Югоизточна Азия, до-

като в Европа и Северна Америка заболяването се среща значително по-рядко. Засегнати са предимно жени, със съотношение приблизително 8:1 спрямо мъжете, най-често във втората и третата декада от живота.

Основният терапевтичен подход е медикаментозният и включва имunosупресивна терапия с цел потискане на възпалителната активност. Хирургията не е лечение на първи избор, но става наложителна при определени клинични ситуации, когато медикаментозната терапия е неефективна или съществува непосредствен опасност от органна увреда или риск за живота на пациента^{1,3}.

Показанията за хирургична интервенция включват:

- критични стенози или оклузии с органна исхемия – мозъчна исхемия (ТИА, исхемичен инсулт), тежка исхемия на горен крайник, бъбречна исхемия с рефрактерна хипертония; аневризми на аортата и нейните клонове с висок риск от руптура^{1,2,3}. Препоръчително е хирургичното лечение да

се извършва във фаза на ремисия, когато рискът от рестеноза и ретромбоза е по-нисък. При животозастрашаващи състояния обаче се налага спешна хирургична намеса, независимо от активността на заболяването. Съществуват два основни подхода за ревакуларизация – открит хирургия и ендоваскуларно лечение. Макар и по-инвазивна, хирургичната ревакуларизация се свързва с по-добра дългосрочна проходимост^{2,3}.

Настоящите клинични случаи илюстрират успешна хирургична ревакуларизация при пациентки с болест на Такаясу, засягаща клоновете на аортната дъга, при наличие на единствена проходима вертебрална артерия.

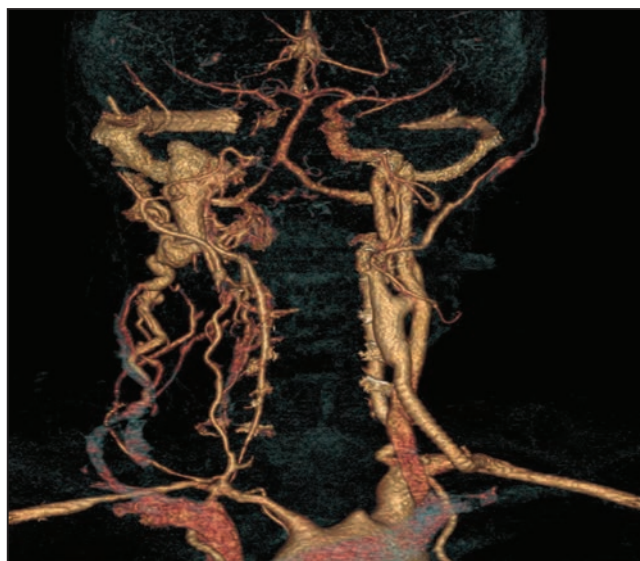
КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ 1

Пациентка на 19 години. Двадесет дни преди хоспитализацията съобщава за епизод на преходна загуба на зрението на лявото око. В анамнезата – преди 7 години оперативно лечение по повод аневризма на дясната обща каротидна артерия, завършило с лигатура на съда. Данни за преживян белодробен тромбоемболизъм. От проведената СТ ангиография се установяват оклузия на всички клонове на аортната дъга, с проходима лява вертебрална артерия и критична стеноза на лявата обща каротидна артерия (Фиг. 1).

След проведена консултация с ревматолог бе приложен кратък курс кортикостероидна терапия с цел потискане на активния възпалителен процес. Поради високостепенната стеноза на единствената функционираща каротидна артерия, наличието на вече настъпили исхемични прояви и високия риск от мозъчен инсулт, бе взето решение за хирургична ревакуларизация. Извърши се байпас между лявата подключична и лявата каротидна артерия, използвайки 7 mm PTFE протеза с рингов съпорт (Фиг. 2).



Фиг. 1. СТ данни за оклузия на дясна и стеноза на лява сънна артерия



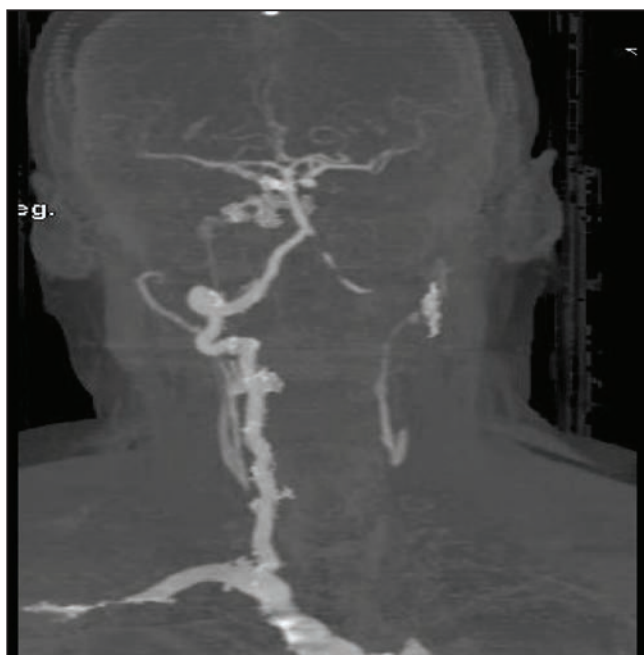
Фиг. 2. СТ данни за работещ байпас от лява подключична артерия към лява обща сънна артерия

В следоперативния период се установи пълно възстановяване на кръвотока към вътрешната каротидна артерия. Пациентката бе изписана на антикоагулантна и противовъзпалителна терапия. При проследяване в рамките на 7-годишен период се отчете нормална проходимост на реконструкцията, без данни за рецидив на исхемични симптоми.

КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ 2

Пациентка на 53 години с оплаквания от световъртеж, загуба на съзнание и временна загуба на зрението на едното око. Съпътстващи заболявания – ИБС, хипотиреоидизъм, депресивни разстройства. При приема – без пулс на артериите на лява ръка и на сънните артерии. СТ ангиографията показва единствен хранещ съд на мозъка – дясна вертебрална артерия, и проходима дясна подключична артерия (Фиг. 3).

След едноседмична терапия с кортикостероиди за потискане на възпалителната реакция се премина към оперативна реваскуларизация на мозъчните съдове. Извършено бе двуетапно лечение: байпас към дистално проходима дясна сънна артерия от артерия субклавия и на втори етап – байпас към лява каротидна артерия от предшестващия графт. Следоперативно се възстанови нормалното мозъчно кръвообращение към вътрешните сънни артерии, пациентката се изписа без неврологичен дефицит. На кон-



Фиг. 3. СТ данни за оклузия на двете общи сънни артерии и лявата вертебрална артерия

тролния преглед след 3 месеца беше извършено ангио-СТ : проходими реконструкции с нормална мозъчна циркулация (Фиг. 4).

ДИСКУСИЯ

Болестта на Такаясу представлява предизвикателство както от диагностична, така и от терапевтична гледна точка, поради хроничния възпалителен характер на заболяването, ангажиране на множество съдови басейни и висок риск от ретромбоза след лечение. Основната терапия остава имуносупресивната, насочена към контрол на възпалителната активност. Въпреки това, при засягане на мозъчното кръвообращение, значителна част от пациентите развиват хемодинамично значими стенози или оклузии, които налагат реваскуларизация по витални индикации. В контекста на ангажиране на клоновете на аортната дъга, това най-често се проявява с церебрална исхемия под формата на транзиторни исхемични атаки, синкопи или исхемичен инсулт.



Фиг. 4. СТ данни за проходима реконструкция към дясна и лява сънна артерия

И в двата представени клинични случая беше налице критично нарушение на мозъчната перфузия. Единственият хранещ съд и в двата случая бе вертебрална артерия, което значително повишава риска от тежки неврологични усложнения.

Изборът на хирургична техника при пациенти с болест на Такаясу остава дискуссионен.

Отворената хирургична ревакуларизация, макар и по-инвазивна, демонстрира по-добра дългосрочна проходимост и по-нисък риск от повторни интервенции, особено при млади пациенти.

Това бе причината да изберем в представените случаи хирургията като метод за лечение. Осъществени бяха байпаси с използване на синтетични протези, като in-flow съда бе подбран в зависимост от анатомичните и хемодинамични особености на съдовите лезии.

Дисталният таргетен съд бе проходима каротидна артерия. При втория клиничен случай бе приложен двуетапен подход с цел поэтапно възстановяване на мозъчната перфузия и адаптация към новата хемодинамика. И в двата случая хирургичната намеса бе предшествана от кортикостероидна терапия с цел редуциране на възпалителната активност и минимизиране на риска от ранна ретромбоза на графта. Дългосрочното проследяване при първата пациентка демонстрира отлична проходимост за период от 7 години и липса на рецидив на исхемични симптоми. При втория случай наблюдението продължава, като лечението до момента е успешно. Тези резултати потвърждават ролята на хирургичната ревакуларизация като ефективен и траен метод на лечение при внимателно подбрани пациенти с болест на Такаясу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Болестта на Такаясу с ангажиране на клоновете на аортната дъга може да доведе до тежки нарушения в мозъчната перфузия и висок риск от животозастрашаващи неврологични усложнения. При наличие на симптоматични, хемодинамично значими стенози или оклузии, хирургичната ревакуларизация представлява надежден и ефективен терапевтичен подход. Оптималният момент за хирургично лечение е фазата на ремисия на заболяването, след адекватен контрол на възпалителната активност. Изборът на хирургична техника трябва да бъде индивидуализиран и съобразен с анатомията на съдовите лезии, клиничната симптоматика и общото състояние на пациента. Представените клинични случаи демонстрират, че хирургичната ревакуларизация осигурява дълготрайна проходимост и устойчив клиничен ефект при пациенти с болест на Такаясу и критично ангажиране на мозъчното кръвоснабдяване.

ЛИТЕРАТУРА

1. Saadoun D, Lambert M, Mirault T, et al. Retrospective Analysis of Surgery Versus Endovascular Intervention in Takayasu Arteritis, *Circulation* 2012;125:813-9.
2. Mena S, Arevik A, Srihari S, et al. Cerebrovascular implications of takayasu arteritis: a review, *Neuroradiology* (2025) 67:125–136
3. Hong S, Kyoung W, Seon-Hee H, et al. Aorto-carotid bypass in patients with Takayasu arteritis, *Annals of Surgical Treatment and Research* 2017;93(3):143-151
4. Bejot Y, Couvreur G, Ricolfi F, et al. Acute cerebrovascular manifestation of Takayasu arteritis. *Am J Med* 2011;124:e5-6

ОСТРА МЕЗЕНТЕРИАЛНА ИСКHEMИЯ ПРИ ПАЦИЕНТ С ПРЕДСЪРДНО МЪЖДЕНЕ И СПИРАНЕ НА АНТИКОАГУЛАНТНАТА ТЕРАПИЯ – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

Ал. Даскалов

Клиника по съдова хирургия, Acibadem City Clinic УМБАЛ Токуда, София

ACUTE MESENTERIC ISCHEMIA IN A PATIENT WITH ATRIAL FIBRILLATION AFTER DISCONTINUATION OF ANTICOAGULANT THERAPY – A CLINICAL CASE

Al. Daskalov

Vascular Surgery Clinic, Acibadem City Clinic University Hospital Tokuda, Sofia

РЕЗЮМЕ

Въведение. Острата мезентериална исхемия (ОМИ) е рядко, но свързано с висок риск от фатален изход заболяване, предизвикано от внезапно прекъсване на чревното кръвоснабдяване. Най-честата причина за възникването на ОМИ е артериална емболия при болни с предсърдно мъждене.

Клиничен случай. Представяме 71-годишен мъж, постъпил по спешност с оплаквания от дифузна коремна болка и несигурни данни за кървави изпражнения. Пациентът е с предсърдно мъждене и самоволно е преустановил приема на предписания перорален антикоагулант. Съобщава и за болки в дясната подбедрица и при прегледа не се долавят артериални пулсации в десния крак. Компютър томографската ангиография установява тромбоза на трункус целиакус, а. мезентерика супериор (АМС), а. мезентерика инфериор (АМИ), както и на илиачните артерии вдясно. При пациента е проведено комбинирано оперативно лечение, включващо ретроградно открито мезентериално стентирание (ROMS) и парциална резекция на тънко черво. По-

ABSTRACT

Introduction. Acute mesenteric ischemia (AMI) is a rare but life-threatening condition caused by sudden interruption of intestinal blood supply. The most common cause of AMI is arterial embolism in patients with atrial fibrillation.

Clinical case. We present a 71-year-old man admitted on an emergency basis with complaints of diffuse abdominal pain and uncertain evidence of bloody stools. The patient had atrial fibrillation and had voluntarily discontinued the prescribed oral anticoagulant therapy. He also reported pain in the right lower leg, and on physical examination no arterial pulses were palpable in the right limb. Computed tomography angiography revealed thrombosis of the celiac trunk, the superior mesenteric artery (SMA), the inferior mesenteric artery (IMA), as well as the right iliac arteries. The patient underwent combined surgical treatment, including retrograde open mesenteric stenting (ROMS) and partial small-bowel resection. The post-operative course was uneventful, with gradual clinical improvement and restoration of intestinal transit.

Conclusion. This clinical case demon-

стоперативният период е без усложнения, с постепенно клинично подобрене и възстановяване на чревния пасаж.

Заклучение. Клиничният случай демонстрира вероятно емболично усложнение с развитие на остра мезентериална исхемия при пациент с предсърдно мъждене и прекъсната антикоагулантна терапия. Успешният изход подчертава значението на ранната диагностика и своевременната намеса на мултидисциплинарен екип от съдови и коремни хирурзи. Случаят е показателен за ключовата роля на поддържането на постоянна антикоагулантна терапия при болните с предсърдно мъждене.

Ключови думи: остра мезентериална исхемия, артериална емболия, предсърдно мъждене, ретроградно открито мезентериално стентирание

strates a probable embolic complication with the development of acute mesenteric ischemia in a patient with atrial fibrillation and interrupted anticoagulant therapy. The successful outcome highlights the importance of early diagnosis and timely intervention by a multidisciplinary team of vascular and abdominal surgeons. The case underscores the key role of maintaining continuous anticoagulant therapy in patients with atrial fibrillation.

Key words: acute mesenteric ischemia, arterial embolism, atrial fibrillation, retrograde open mesenteric stenting

УВОД

Острата мезентериална исхемия (ОМИ) е рядко, но животозастрашаващо състояние, при което прекъсването на кръвоснабдяването на определена чревна зона води до исхемия и некроза на чревната стена. Общата смъртност при нелекувана своевременно ОМИ е около 50%, което налага бърза диагноза и незабавно лечение¹. Заболяването може да бъде остро, подостро или хронично.

Основните възможни патогенетични механизми са артериална емболия, артериална тромбоза и неоклузивна исхемия, дължаща се на хронична хипоперфузия. Рисковите фактори за възникването им са следните:

1. Тромбоемболични източници. Предсърдното мъждене е най-честата причина за тромбоемболичните инциденти, в това

число и за мезентериалните емболии^{2,3}.

2. Атеросклеротични съдови промени, водещи до локална тромбоза на мезентериалните съдове².

3. Хиповолемия и хипоперфузия (шок, сърдечна недостатъчност, употреба на вазопресори) – предпоставка за неоклузивна мезентериална исхемия^{2,3}.

4. Различни видове васкулити и състояния на хиперкоагулабилитет.

Клиничната картина при острата емболична мезентериална исхемия се характеризира с дифузни силни болки в коремната област, обикновено несъответстващи на находката от физикалното изследване¹. Съпътстващите симптоми са регургитация, диария или мелена⁴. Типичната триада включва: силна болка без данни за перитонит, повръщане/диария, предполагаем емболичен

източник – най-често предсърдно мъждене. При пациенти с предсърдно мъждене и новопоявила се остра коремна болка винаги следва да се мисли за ОМИ⁴. Едновременното настъпване на симптоми на исхемия и в други артериални басейни (напр. в крайниците или в мозъка) подсказва множествена емболизация⁴.

Диагнозата на ОМИ се установява най-често чрез компютър томографска ангиография (КТА), която се характеризира с ниска инвазивност, бързина на прилагане и висока диагностична точност¹. Рутинните лабораторни тестове нямат достатъчна чувствителност и специфичност, но могат да подпомогнат диагностиката – напр. левкоцитоза, значимо повишен лактат и/или D-димер¹. Забавянето на диагнозата е критичен фактор за повишена смъртност: всяко забавяне с 6 часа удвоява риска от фатален изход⁵.

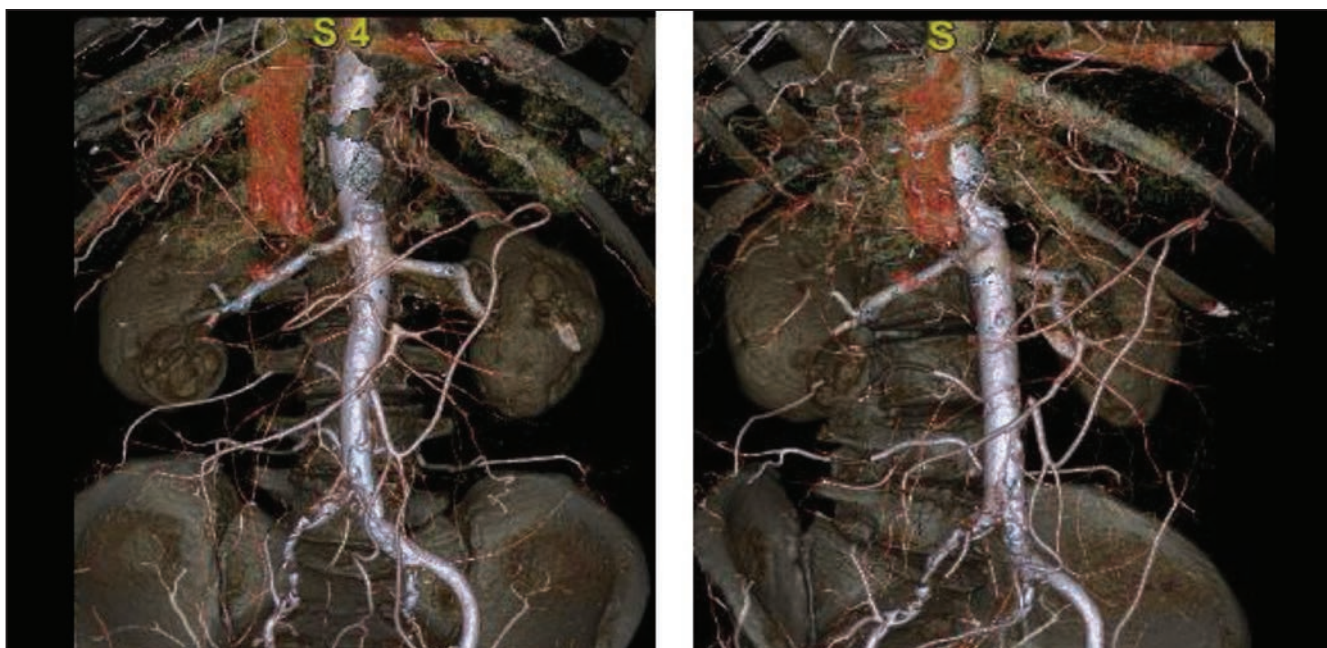
КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

В настоящето изложение представяме пациент на 71 г., хоспитализиран по спешност с оплаквания от лека дифузна коремна болка с давност около 12 часа, съчетана с несигурни анамнестични данни за кървави изхождания. Към посочените оплаквания се прибавя и лека болка в дясната подбедрица, като при първоначалния преглед се установява артериална непроходимост на десния долен крайник (липса на пулсации на всички анатомични места). Пациентът е с хронично предсърдно мъждене, за което е лекуван с перорален антикоагулант (ривароксабан), но е спрял самоволно приема му около седмица преди настъпване на симптомите. Няма установена чернодробна или бъбречна недостатъчност. Преди три години е бил хоспитализиран в клиниката по съдова хи-

рургия по повод на остра исхемия на левия долен крайник с успешна реканализация на същия.

При постъпването пациентът е със стабилна хемодинамика, с умерена коремна болка, която се засилва след хранене. Физикалното изследване установява мек, неболезнен при палпация корем, без хепато-спленомегалия, ректално туше без данни за мелена. Лабораторните изследвания показват левкоцитоза ($24.37 \cdot 10^9 /L$), леко повишен лактат (1.2 mmol/L), D-димер – високи стойности. При извършената спешна КТА се откриват множествени артериални оклузии с пресен характер – тромбоза на трункус целиакус, тромбоза на ствола на АМС, остиална оклузия на АМИ и тромбоза на десните илиачни и феморални артерии (Фиг. 1). Освен малко количество свободно подвижна течност в коремната кухина, други признаци, суспектни за чревна исхемия, не се установяват.

Липсата на изразена болкова симптоматика както по отношение на висцералния басейн, така и от страна на десния долен крайник не кореспондираха с находките от КТА. Бяха извършени езофагогастроуденоскопия и фиброколоноскопия, които не показаха категорични данни за исхемия. Поради вероятната емболизация на висцералните артерии (КТА при предишната хоспитализация на пациента 3 години по-рано показва проходими висцерални съдове) по спешност бе извършен опит за ендоваскуларна реваскуларизация. Той не бе успешен поради невъзможност да се визуализират остиумите на оклудирани артерии. Слабо изразената клиника позволи отлагането на отворено оперативно лечение. На следващия ден болковата симптоматика в коремната област се засили, като се появи и палпаторна болезненост по



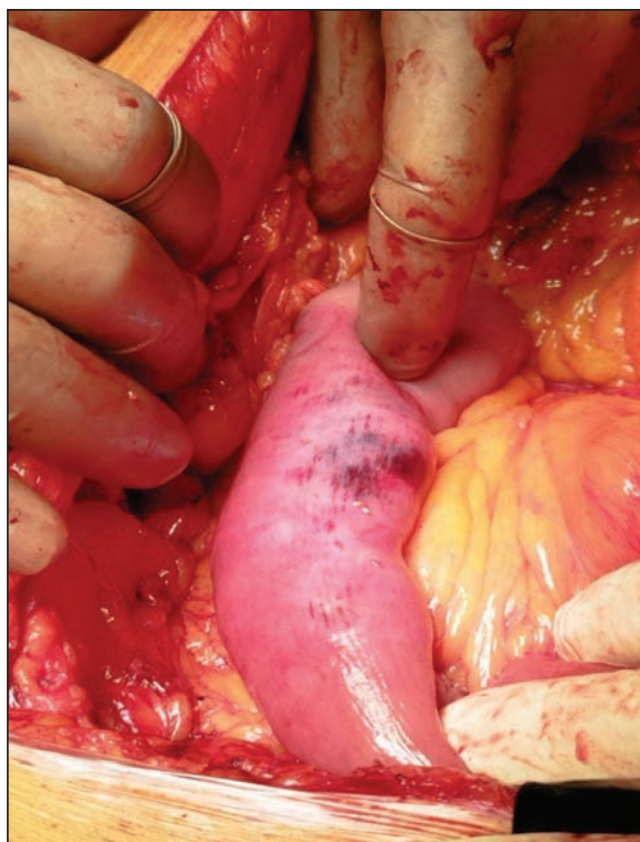
Фиг. 1. КТ ангиография при постъпването, показваща тромбоза на трункус целиакус, АМС, АМИ, АИК и АИЕ вдясно

левия фланг на коремната стена, без данни за перитонеално дразнене. Взе се решение за опит за реваскуларизация с ретрограден артериален достъп. След ксифо-пубична лапаротомия се намериха паретични бледи тънки черва, малко количество ексудат, като единствено в началния йейунум се визуализира окръглена исхемично-некротична зона с диаметър около 2-3 cm (Фиг. 2).

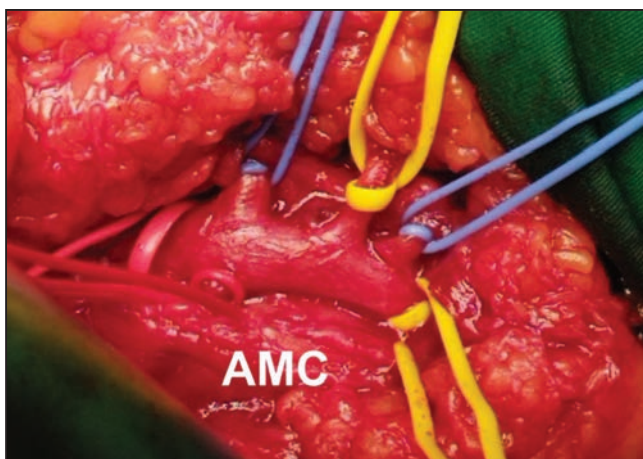
Отпрепарира се ствола на а. мезентерика супериор (Фиг. 3) и последната се реканализира ретроградно - процедурата ROMS (Retrograde Open Mesenteric Stenting)⁶ с верификация на интралуменно положение на катетъра в абдоминалната аорта.

Остиално се имплантира стент графт (Be-Graft Peripheral Plus Stent Graft 8 × 57 mm, Bentley InnoMed GmbH). Поради неубедителен пулс дистално от стента се наложи тромбектомия на АМС с помощта на напречна артериотомия (вероятно протрузия на част от тромб след поставяване на стента). Същата процедура бе приложена и по отношение на а. мезентерика инфериор (Bentley 6/37mm).

Непосредствено след извършване на процедурата се установиха признаци на чревна реваскуларизация с възвръщане на мотилитета



Фиг. 2. Некротичен участък в проксималната част на йейунума



Фиг. 3. А. мезентерика супериор дистално от зоната на оклузия

и нормалния цвят на червата. Бе проведена консултация с коремен хирург по повод на установената некротична зона и бе извършена частична резекция на йейунума - около 20 cm, с възстановяване на пасажа с латеролатерална чревна анастомоза. Всички процедури бяха проведени при поддържане на стабилна хемодинамика и при интензивно вливане на кръвни продукти и кристалоиди за подобряване на перфузията.

Постоперативният период протече нормално с отшумяване на болковата симптоматика в корема. След два дни се извърши т.н. „second look“, като се потвърди интактна чревна анастомоза и липса на нови исхемично-некротични зони. Поради влошаване на състоянието на десния долен крайник, на третия следоперативен ден бе извършена негова успешна реваскуларизация.

Интензивното лечение продължи 6 дни с адекватна антикоагулантна и антибиотична терапия. Постепенно перисталтиката се възстанови и пациентът премина към перорално хранене. Не се установиха нови емболични инциденти. Контролната КАТ, извършена на 7-мия следоперативен ден показва проходими стентове и запазена висцерална циркулация.

ОБСЪЖДАНЕ

Описаният клиничен случай представя класическа емболична ОМИ, предизвикана от предсърдно мъждене при липса на адекватна антикоагулантна защита.

Етиологично ОМИ се подразделя на четири основни типа: артериална емболия, артериална тромбоза, неоклузивна мезентериална исхемия (НМИ) и мезентериална венозна тромбоза (МВТ)¹. Артериалната емболия е най-честата причина – в ~50% от случаите; в ~20–30% се касае за остра тромбоза *in situ* на съответната артерия¹. Около 20% се дължат на НМИ, свързана с нисък сърдечен дебит и съдов спазъм, а в 5–10% причината е тромбоза на мезентериалните вени. Тези етиологични подгрупи имат определени рискови фактори.

Емболиите най-често произхождат от сърцето (ляво предсърдие при мъждене, тромби след скорошен миокарден инфаркт, клапен ендокардит) или от аортата (усложнени плаки)^{1,4}. Предсърдното мъждене е ключов рисков фактор за емболична ОМИ – около половината от пациентите с мезентериална емболия са с предсърдно мъждене^{6,7}. Прекъсването на антикоагулантната терапия при пациенти с риск от тромбоемболии (например такива с предсърдно мъждене или изкуствени клапи) също е значим отключващ фактор. Преустановяването на антикоагулацията може да доведе до образуване на сърдечен тромб и емболизация към мезентериалните съдове⁷.

Атеросклерозата на висцералните артерии лежи в основата на острата артериална мезентериална тромбоза – обикновено тромботичното запушване настъпва на мястото на предшестваща стеноза на AMC (често при пациенти с хронична мезентериална исхемия,

проявявали “абдоминална ангина” – постпрандиална болка и отслабване)⁸. В тези случаи тромбозата обикновено ангажира началото на артерията, като симптоматиката може да не е толкова остро проявена поради При обсъждането на възможните причини за възникването на ОМИ следва да се обърне специално внимание на данните за наличие на генерализирана атеросклероза (коронарна или периферна съдова болест), предшестващи емболии (например в крайниците), наскоро преживян миокарден инфаркт с тромб в камерата, митрална стеноза, левокамерна аневризма, както и сърдечна недостатъчност или шокови състояния (което особено се отнася за НМИ)^{1,9}.

Патофизиологично, прекратяването на мезентериалния кръвоток води първоначално до компенсаторна вазодилатация в спланхничковия отдел, но скоро след това настъпва реактивен вазоспазм, който задълбочава исхемията¹⁰. Чревната лигавица като най-чувствителна към хипоксия некротизира първа, последвана от мускулния слой и серозата¹⁰. Развива се транслокация на чревни бактерии и силен системен възпалителен отговор. Ако не се възстанови перфузията, до няколко часа настъпва необратима трансмурална некроза на засегнатия сегмент, което води до перфорация, перитонит и септичен шок¹⁰. В исторически план над 90% от нелекуваните пациенти са загивали от перитонит в рамките на дни¹¹. При навременно възстановяване на кръвотока и резекция на нежизнеспособното черво, смъртността може да се намали до ~10–30%¹¹.

В описания клиничен случай самоволното спиране на профилактиката с ривароксабан е най-вероятната причина за настъпване на емболичния инцидент. Клиничната картина при емболична ОМИ обик-

новено се проявява внезапно с интензивна коремна болка. При нашия пациент симптоматиката е по-леко изразена - той се оплака от слаба дифузна коремна болка, а при физикалния преглед се установиха само леки признаци на дразнене, независимо от пълната оклузия и на трите висцерални клона. Тази по-малко драматична проява на ОМИ в случая би могла да се обясни с предшестващи емболизации, довели до постепенна частична адаптация на засегнатите чревни артерии. Характерно за емболичните случаи е и това, че болката в началото може да се повлияе от прием на ниска доза аналгетици, но след това прогресира, когато настъпва органна исхемия⁴. Появата на мелена също е честа при ОМИ и е индикатор за съществени чревни увреждания¹⁰.

При нашия болен наблюдавахме едновременно развитие на исхемия и на десния долен крайник. Това подсказва множествен емболизъм, какъвто често бива намиран при аутопсии (около 68% от смъртните случаи с ОМИ са със синхронни емболии в крайниците и мозъка⁴).

Диагностичните процедури при съмнение за ОМИ трябва да се предприемат незабавно. Няма специфичен биомаркер за ранна диагноза – например лактатът може да нарасне едва при вече напреднала некроза⁴. D-димерът е високо чувствителен, но неспецифичен (нормален D-димер почти изключва ОМИ, а завишен резултат само подсказва тромботичен процес)⁴. Във всеки случай цялостното диагностично изясняване налага образно потвърждение. Спешната КТ ангиография е метод на избор при съмнение за ОМИ¹. Съвременните многодетекторни компютърни томографи ясно показват мястото и вида на оклузията, както и признаците за некроза (чревна дилатация, намалено контрастно

усилване, пневматоза)¹². Използването на трансезофагеална ехокардиография може да докаже кардиачния произход на емболите.

Съвременни лечебни процедури

Първостепенен етап от лечението е реваскуларизацията – възстановяване на висцералния кръвоток, последвано от лечение на висцералните поражения⁴. При емболия в SMA класическият подход е отворена емболектомия след идентифициране на мезентериалната артерия - (обикновено в основата на мезентериума) се прави артериотомия и с Fogarty катетър се извлича емболът проксимално към аортата и дистално по артериалните разклонения. Тази процедура често може да се усложни поради изразеното предразположение на тази артерия към дисециране. От друга страна, затварянето на артериотомията също може да доведе до нежелана стеноза на съда⁴. При атеросклеротична тромбоза често луменът е изпълнен с атероматозен материал. В тези случаи емболектомията може да не е достатъчна. Извършва се или ендартеректомия на остиума на АМС с пач пластика или байпас процедура – напр. аорто-мезентериален байпас с използване на съдова протеза или автоложна вена.⁴ При някои пациенти се конструира байпас от а. илиака към SMA (по-малко инвазивна процедура)⁴.

Напоследък в много центрове ендоваскуларният подход се предпочита пред отворената хирургия при лечение на емболични оклузии, особено при високорискови пациенти¹. Данни от проследени регистри показват, че 30-дневната смъртност при ендоваскуларно лекувани пациенти е пониска с около 25% в сравнение с класическата хирургия¹. Въз основа на досегашния натрупан опит може да се направи изводът,

че пациентите следва да се лекуват в център с възможности за комбиниран (хибриден) подход. В нашия случай първо бе извършен опит за трансбрахиална реваскуларизация на АМС, последвана от ROMS. ROMS е хибридна техника, комбинираща предимствата на отворените методи (достъпност и контролиран достъп) и на ендоваскуларните (минимална инвазивност)⁶. Тя е ценен лечебен метод, особено при хронични атеросклеротични оклузии с фокална оклузия на SMA и трудна или невъзможна антеградна реканализация. Резултатите от досегашните проучвания показват около 20% 30-дневна смъртност и техническа успеваемост в почти всички случаи⁶.

По време на операцията се оценява жизнеспособността на червата – извършва се деликатна палпация, оглежда се перисталтиката и цвета на чревната стена. Явно некротичните участъци (лилаво-черни, без перисталтика и без пулсации по мезентериалните съдове) се резецират до здрави граници⁹. Ако състоянието на част от червото е съмнително (исхемично променено, но не некротично), стандартно се въздържа от прекомерна резекция – планира се втора операция (second look) след 24–48 часа за повторна оценка¹⁰. Този двуетапен подход предотвратява отстраняването на потенциално възстановими сегменти. При наличие на масивна некроза обаче първичната операция може да е окончателна (обширна чревна резекция, често с формиране на стома).

Профилактика и изводи

При всички пациенти след ОМИ е критично поддържането на адекватна антикоагулантна терапия за профилактика на рецидивни емболии¹³. Системните резултати показват, че при преживелите пациенти след ОМИ стриктното прилагане на вторична про-

филактика значително намалява риска от повторни събития¹³.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Острата мезентериална исхемия е животозастрашаващо състояние, изискващо спешна диагностика и хирургично лечение. От съществено значение е мултидисциплинарният подход. Навременната диагноза, успешната съдова интервенция и добрата колаборация между съдови и коремни хирурзи са от ключово значение за успешния изход от това заболяване. Подчертана е важността на стриктно провежданата антикоагулантната профилактика при ембологенни състояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bala M, Catena F, Kashuk J, et al. Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World J Emerg Surg.* 2022 Oct 19; 17:54. doi:10.1186/s13017-022-00443-x. PMID:36261857; PMCID:PMC9580452.
2. Sise MJ. Acute mesenteric ischemia. *Surg Clin North Am.* 2014;94(1):165–181. doi:10.1016/j.suc.2013.10.012.
3. Herbert GS, Steele SR. Acute and chronic mesenteric ischemia. *Surg Clin North Am.* 2007; 87(5):1115–1134. doi:10.1016/j.suc.2007.07.016.
4. Björck M, Koelemay M, Acosta S, et al. Editor's Choice – Management of the diseases of mesenteric arteries and veins: Clinical Practice Guidelines of the European Society of Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017; 53(4):460–510. doi:10.1016/j.ejvs.2017.01.010.
5. Bradbury AW, Brittenden J, McBride K, Ruckley CV. Mesenteric ischaemia: a multidisciplinary approach. *Br J Surg.*1995;82(11):1446–1459. doi:10.1002/bjs.1800821105.
6. Blauw JTM, Meerwaldt R, Brusse-Keizer M, et al. Multidisciplinary Study Group of Mesenteric Ischemia. Retrograde open mesenteric stenting for acute mesenteric ischemia. *J Vasc Surg.* 2014; 60(3):726–734. doi:10.1016/j.jvs.2014.04.001. PMID:24820898.
7. Park WM, Gloviczki P, Cherry KJ Jr, et al. Contemporary management of acute mesenteric ischemia: factors associated with survival. *J Vasc Surg.* 2002; 35(3):445–452. doi:10.1067/mva.2002.120373.
8. Kärkkäinen JM, Acosta S. Acute mesenteric ischemia. *Scand J Surg.* 2017;106(2):96–103. doi:10.1177/1457496917691370.
9. Clair DG, Beach JM. Mesenteric ischemia. *Circulation.* 2016;133(9):1156–1164. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018902.
10. Oldenburg WA, Lau LL, Rodenberg TJ, et al. Acute mesenteric ischemia: a clinical review. *Arch Intern Med.* 2004;164(10):1054–1062. doi:10.1001/archinte.164.10.1054.
11. Boley SJ, Brandt LJ, Sammartano RJ. History of mesenteric ischemia: the evolution of a diagnosis and management. *Surg Clin North Am.* 1997;77(2):275–288. doi:10.1016/S0039-6109(05)70555-0.
12. Kirkpatrick ID, Kroeker MA, Greenberg HM. Biphasic CT with mesenteric CT angiography in the evaluation of acute mesenteric ischemia: initial experience. *Radiology.* 2003;229(1):91–98. doi:10.1148/radiol.2291020991.
13. Chao TF, Joung B, Takahashi Y, et al. 2021 focused update of the 2017 consensus guidelines of the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS) on stroke prevention in atrial fibrillation. *J Arrhythm.*2021;37(6):1389–1426. doi:10.1002/joa3.12652.

КРИТИЧНА ИСХЕМИЯ НА ДОЛЕН КРАЙНИК ВСЛЕДСТВИЕ НА ЯТРОГЕННО КОМПРОМЕТИРАНЕ НА УСТИЕТО НА АРТЕРИЯ ПРОФУНДА ФЕМОРИС ПРИ ЕНДОВАСКУЛАРНО ЛЕЧЕНИЕ – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ И ОБЗОР НА ЛИТЕРАТУРАТА

Ал. Даскалов

Клиника по съдова хирургия, Acibadem City Clinic УМБАЛ Токуда

CRITICAL LIMB ISCHEMIA RESULTING FROM IATROGENIC OCCLUSION OF THE PROFUNDA FEMORIS ARTERY OSTIUM FOLLOWING ENDOVASCULAR TREATMENT: A CASE REPORT AND LITERATURE REVIEW

Al. Daskalov

Vascular Surgery Clinic, Acibadem City Clinic University Hospital Tokuda

РЕЗЮМЕ

Артерия профунда феморис (АПФ) е ключов артериален съд за колатералното кръвообращение на долния крайник, особено при налична оклузия на артерия феморалис суперфициалис. Представяме клиничен случай на пациент с критична исхемия на десния долен крайник, настъпила след ендоваскуларна реканализация и стентирание на артерия илиака екстерна, при което е допуснато покриване на устието на АПФ с последваща тромбоза на последната. Случаят илюстрира тежките последици от технически неправилна интервенция в областта на бедрената бифуркация и подчертава значението на АПФ за запазване на крайника. Представен е анализ на патофизиологичните механизми и преглед на актуалната литература.

Ключови думи: артерия профунда феморис, критична исхемия на крайника, стентирание, ятрогенна оклузия, обща бедрена артерия

ABSTRACT

The profunda femoris artery (PFA) is a key vessel for collateral circulation of the lower limb, particularly in the presence of occlusion of the superficial femoral artery. We present a clinical case of a patient with critical ischemia of the right lower extremity that developed after endovascular recanalization and stenting of the external iliac artery, during which the ostium of the PFA was inadvertently covered, resulting in subsequent thrombosis of the vessel. This case illustrates the severe consequences of a technically inappropriate intervention at the level of the femoral bifurcation and underscores the crucial role of the PFA in limb preservation. An analysis of the underlying pathophysiological mechanisms and a review of the current literature are provided.

Key words: profunda femoris artery, critical limb ischemia, stenting, iatrogenic occlusion, common femoral artery

ВЪВЕДЕНИЕ

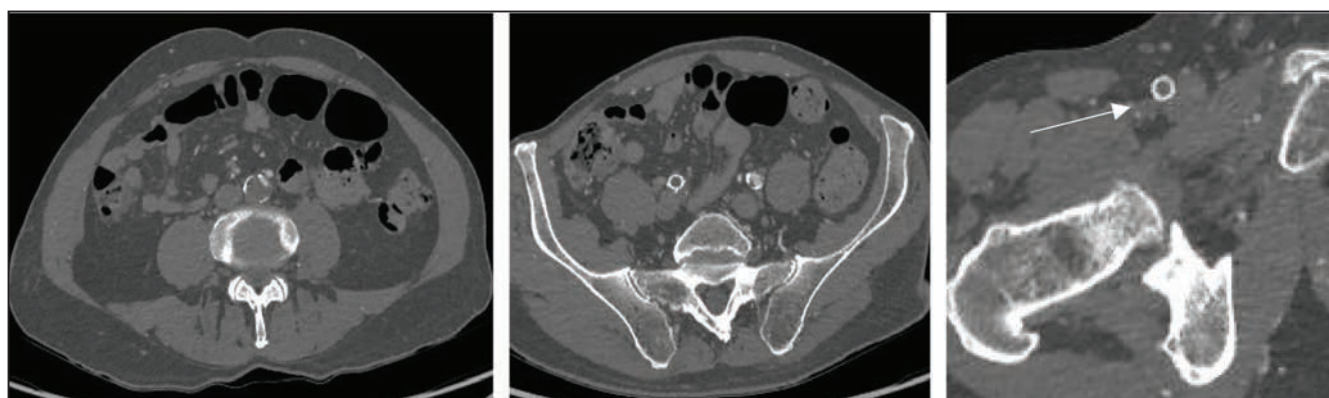
Лезиите на общата бедрена артерия и нейната бифуркация представляват терапевтично предизвикателство. Въпреки напредъка на ендоваскуларните техники, отворената хирургия остава златен стандарт при засягане на устието на артерия профунда феморис (АПФ), поради централната ѝ роля в колатералното кръвообращение на долния крайник. Ятрогенното покриване или компрометиране на АПФ може да доведе до декомпенсация и развитие на критична исхемия, особено при пациенти с хронична оклузия на артерия феморалис суперфициалис (АФС)¹.

КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

Пациент на 58 години, с данни за дългогодишна периферна артериална болест (клаудикацио интермитенс), ИБС, артериална хипертония, сърдечна недостатъчност и тютюнопушене, постъпва в клиниката с критична исхемия на десен долен крайник (ДДК). Две седмици по-рано е преживял ендоваскуларна реканализация на дясната илиачна артерия в друго лечебно заведение, с подобрене в клиниката за кратко, след което постепенно настъпва критична исхемия на ДДК – постоянни болки в покой в ходилото и подбедрицата, засилващи се нощем, лека

контрактура в колянната става, намалени подвижност и сетивност на стъпалото. При клиничния преглед липсват пулсации на всички анатомични места на ДДК, не се инсонира доплеров сигнал на стъпални артерии. Преди две години е преживял бедрена ампутация вляво поради необратими исхемични промени на левия долен крайник. Извършената КТ ангиография показва високостепенна стеноза на дисталната абдоминална аорта, инстен тромбоза на а. илиака екстерна вдясно, като стентът продължава дистално до около 2 cm след отделянето на дълбоката бедрена артерия, с тромбоза на последната, дистално -оклузия на АФС и АП, като единствена проходима до стъпалото се визуализира предната тибиадна артерия. Установява се също и хронична тромбоза на лявата илична артерия (Фиг. 1).

Предвид критичната исхемия на крайника, пациентът бе опериран под обща анестезия в ускорен порядък. Общата бедрена артерия се отвори надлъжно в посока към АПФ. Последва частична екстракция на стента и се постави лигатура на АФС. Извърши се тромбектомия на оклудирания стент. В него се постави дезиле и в абдоминалната аорта се имплантира саморазгъвен стентграфт (Iliac Extension 16–16 × 82 mm, Medtronic, Minneapolis, MN, USA). Поради съмнение за остатъчна пристенна тромбоза в



Фиг. 1. Със стрелка е посочена АПФ, паралелно на поставения стент

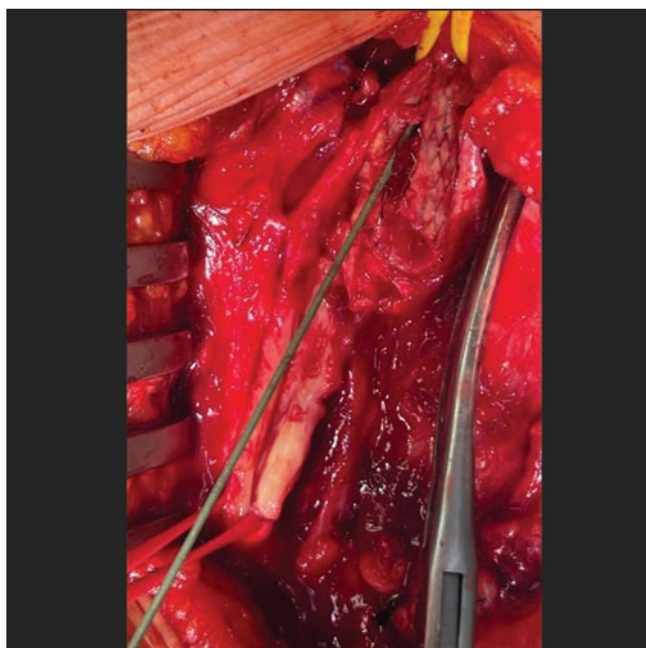
общата илиачна артерия се постави балон-разгъвен стентграфт (BeGraft Peripheral Plus Stent Graft 9 × 37 mm, Bentley InnoMed GmbH). Стентът в общата феморална артерия се ексцизира максимално проксимално. Устието на дълбоката бедрена артерия бе освободено и почистено от неоинтимална тъкан (ендартеректомия) до достигане на задоволителен лумен. След тромбектомия с Фогърти катетър се възстанови и ретрограден кръвоток от АПФ. По този начин анатомичната проходимост на последната бе възстановена (Фиг. 2). Надлъжната артериотомия се затвори с автовенозна пач пластика (Фиг. 3).

Повърхностната бедрена артерия дистално остана хронично оклудирана, но с реваскуларизацията на АПФ се очакваше колатералният кръвоток към подбедрицата да се подобри. Операцията протече без интраоперативни усложнения. Следоперативният период протече спокойно, като болковата симптоматика в крайника напълно отшумя. При пациента бе проведена антиагрегантна и антикоагулантна терапия, както и агресивна вторична профилактика (контрол на риско-

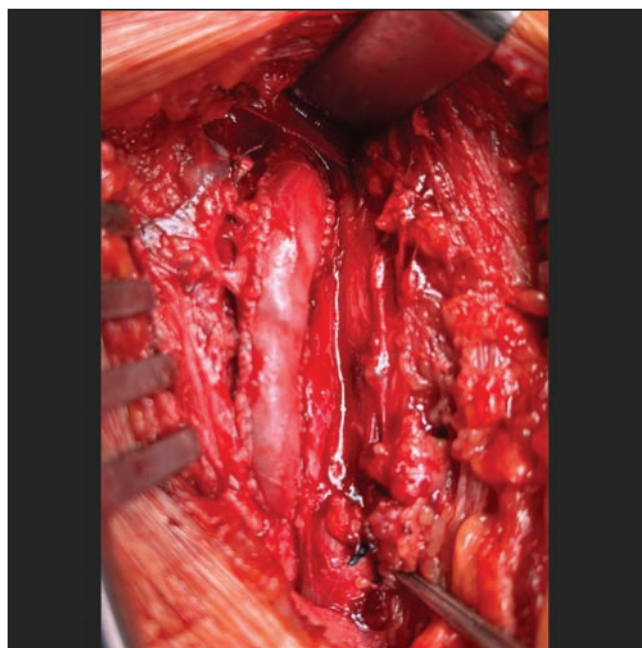
вите фактори – хипертония, дислипидемия). Стъпално-брахиалният индекс при изписване бе 0,65. Контролна КТ ангиография показва отлична проходимост на реконструкцията с наличие на добре изпълваща се и даваща множество подколени колатерали дълбока бедрена артерия (Фиг. 4).

ОБСЪЖДАНЕ

Настоящият клиничен случай илюстрира значението на дълбоката бедрена артерия за поддържане на колатерално кръвообращение при оклузия на повърхностната бедрена артерия. АПФ е добре известна като основен източник на колатерали при оклузивно засягане на феморо-поплитеалния сегмент¹. При пациенти с хронична оклузия на АФС именно АПФ поема основния кръвоток към дисталните сегменти на крайника при наличие на развити колатерални мрежи³. В такива случаи проходимостта на дълбоката бедрена артерия често предпазва крайника от критична исхемия. Ако обаче и тази колатерална „магистрала“ бъде компрометирана, клинич-



Фиг. 2. Реканализация и подготовка за ексцизия на стента



Фиг. 3. Автовенозна пач пластика

ното състояние рязко се влошава – появяват се болки в покой, трофични язви и нараства рискът от загуба на крайника². Настоящият клиничен случай потвърждава тази зависимост: пациентът е имал хронично оклудирана повърхностна бедрена артерия, но докато дълбоката бедрена е била проходима, крайникът е бил компенсиран. Ятрогенното покриване (компрометиране) на устието на АПФ от неправилно позициониран стент с последваща ретромбоза на вероятно реканализираната до някаква степен повърхностна бедрена артерия (временно подобрене след ендovasкуларната процедура) прекъсва и алтернативния колатерален път, което води до критична исхемия на крайника.

Интервенционалното лечение на бифуркацията на общата бедрена артерия изисква висока прецизност и познаване на анатомията. Стентирането в областта на дисталната обща бедрена артерия крие риск от „запушване“ (jailing) на остиума на дълбоката бедрена артерия, когато плаката обхваща бифуркацията. Липсата на специални стентове с Т-образна форма, които да запазят



Фиг. 4. Следоперативна КТ ангиография - проходима съдова реконструкция с добре изпълнена АПФ

страничните разклонения, е сериозен технологичен недостатък – поради това при засягане на устието на АПФ е за предпочитане отворена хирургична реканализация⁴. В настоящия случай стентът в илиачната артерия е бил позициониран от неквалифициран оператор прекалено дистално, без да се съобрази устието на АПФ. Тази некомпетентност има сериозни последици. Подобни грешки са предотвратими – съществува ясна препоръка критичните лезии на общата бедрена артерия и бифуркацията ѝ да се третират с отворена ендартеректомия и пластика, която осигурява отлични дългосрочни резултати⁵. Действително, сравнителни проучвания (напр. ТЕССО) показват, че при строга селекция ендovasкуларното стентиране на общата бедрена артерия може да постигне сходна първоначална успеваемост с по-малко ранни усложнения, но дългосрочната издръжливост на стентовете в тази зона остава неизвестна и потенциално проблемна поради механични натоварвания и риска от оклузия на клонове. Ето защо отворената хирургия все още се счита за златен стандарт при лечението на бифуркационни лезии на артерия феморалис комунис, особено когато трябва да се запази проходимостта на АПФ⁴.

Нашият подход при пациента (спешна ендартеректомия с премахване на стента и профундопластика) демонстрира ефективността на съвременната реваскуларизация на дълбоката бедрена артерия за спасяване на крайника. В литературата са описани серии, при които подобни интервенции за освобождаване на покритата погрешно дълбока бедрена артерия имат добър успех. Например Hart и сътр. (2025) съобщават за 112 пациенти с хронична критична исхемия вследствие на покриване на остиума на АПФ от стент. При 64% от тях е извършена именно ендартерек-

томия на общата бедрена артерия с отстраняване на стента и пластика на устието на АПФ⁶. Дългосрочните резултати от подобни спасителни операции са обнадеждаващи, като се подчертава значението на навременната намеса – в същото проучване на 5-та година пациентите, при които остиумът на АПФ е бил напълно оклудирен преди интервенцията, имат значимо по-висока ампутационна честота в сравнение с тези със само стенозирано (но частично проходимо) устие (69% срещу 59%)⁶. Това потвърждава, че запазването дори на минимален лумен на дълбоката бедрена артерия може да подпомогне дисталната перфузия и да подобри прогнозата за крайника.

Допълнително, други клинични данни подкрепят ключовата роля на АПФ за циркулацията на долния крайник. Проучване на Soares и сътр. (2018) при пациенти с аортоилиачна оклузивна болест показва, че когато притокът към крайника се осъществява само през дълбоката бедрена артерия (при оклузия на АФС), дългосрочните резултати (проходимост, преживяемост на крайника) са сходни с тези при пациенти с проходима и повърхностна бедрена артерия¹. С други думи, отворената и добре функционираща АПФ може успешно да компенсира липсата на АФС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Този случай подчертава необходимостта от прецизно планиране и изпълнение на ендоваскуларните интервенции в областта на бедрената бифуркация. АПФ играе незаемима роля за колатералното кръвообращение на долния крайник при оклузии на АФС и нейното запазване е от критично значение⁷. Покриването на устието ѝ от неправилно по-

зициониран стент може да предизвика катастрофална исхемия. Лечението на подобна ятрогения понякога изисква спешна съдова реконструкция за възстановяване на кръвотока. Най-добрата стратегия остава избягването на подобни грешки като при нужда пациентите да се насочват към класическа хирургична реваскуларизация, която гарантира запазване на колатералните съдове. Този случай служи като ценен урок за значението на дълбоката бедрена артерия и рисковете от технически неправилни съдови интервенции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Soares RA, Matielo MF, Brochado Neto FC, Cury MV, Chacon AC, Nakamura ET, et al. The importance of the superficial and profunda femoris arteries in limb salvage following endovascular treatment of chronic aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg.* 2018;68(5):1422-1429.
2. Schneider PA, Naiem A. The profunda femoris artery and limb salvage. *Endovascular Today.* 2025 May;53–61.
3. Fugger R, Kretschmer G, Schemper M, et al. The place of profundaplasty in the surgical treatment of superficial femoral artery occlusion. *Eur J Vasc Surg.* 1987; 1:187-191.
4. Gouëffic Y, Della Schiava N, Thaveau F, et al. Stenting or surgery for de novo common femoral artery stenosis. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017; 10(13):1344-1354. doi:10.1016/j.jcin.2017.03.046.
5. Ballotta E, Gruppo M, Mazzalai F, Da Giau G. Common femoral artery endarterectomy for occlusive disease: an 8-year single-center prospective study. *Surgery.* 2010;147(2):268-274. doi:10.1016/j.surg.2009.08.004.
6. Hart JP, Davies MG. Outcomes of interventions to salvage the jailed profunda femoris

in recurrent limb-threatening critical ischemia.
Ann Vasc Surg. 2026; 122:755-764.
doi:10.1016/j.avsg.2025.08.051.

7. Donas KP, Pitoulis GA, Schwindt A, Schulte S, Camci M, Schlabach R, Torsello G. Endovascular treatment of profunda femoris artery obstructive disease: nonsense or useful tool in selected cases? Eur J Vasc Endovasc Surg. 2010;39(3):308-313.

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АВТОРИТЕ

В списание „Ангиология и съдова хирургия“ се приемат оригинални статии, обзори и описание на клинични случаи от практиката в областта на ангиологията, съдовата и ендovasкуларната хирургия, както и съобщения за проведени и предстоящи научни събития, рецензии на книги, рекламни публикации, критични бележки и др.

Изискване на редакцията е представените работи да не са публикувани или представяни за печат в друго периодично научно издание. Ръкописите се рецензират от двама независими рецензенти, а при противоречиви мнения се изпращат на трети рецензент и/или стават предмет на редакторска оценка. Всяка статия, приета за публикуване, се редактира езиково.

Текстовете се предават в електронен ръкопис, изработен с програма Microsoft Word със стандартни страници (формат А4, 30 реда, 60-65 знака на ред, шрифт 12, интервал 1,15). Материалите се изпращат на електронната поща на главния редактор: detilu@abv.bg

Начин на оформяне на статиите:

1. Заглавие, инициали и фамилии на авторите, име на институцията, в която работят – на български и английски език. Ако авторският колектив е от повече от една институция, имената се маркират с цифров индекс.

2. Резюме – на български и на английски език, в обем до 250 думи, завършващо с до 5 ключови думи.

3. Текст:

- **Оригиналните статии** не надвишават 15 страници, включително библиография (до 20 източника) и 9 фигури. Съдържат 6 раздела: въведение, цел, материал и методи, резултати, обсъждане и заключение.

- **Обзорите** не надвишават 20 страници и до

30 библиографски източника.

- **Клиничните случаи** не надвишават 8 страници и до 10 библиографски източника. Съдържат 4 раздела: въведение, представяне на случая, обсъждане и заключение.

- **Кратки научни съобщения** – до 4 страници.

- **Редакционна статия** – до 3 страници. Възлага се от редколегията.

4. Фигурите и таблиците трябва да бъдат номерирани и да има пояснителен текст на български език към тях. Те трябва да са упоменати в текста, за който се отнасят. Таблиците трябва да бъдат предоставени в Microsoft Word, а фигурите се подават в един от следните формати - .jpg, .pdf или .ppt.

5. Мерните единици се изписват на латиница по SI-системата, а съкращенията се въвеждат при първото споменаване в текста.

6. Литературата към статиите не трябва да съдържа повече от 30 заглавия. Източниците се номерират с арабски цифри и се подреждат по реда на цитирането им в текста. В текста източникът се изписва със съответната цифра като горен индекс.

При авторски колективи до шест човека се изписва фамилията, последвана от инициала на всеки автор без точки. При по-големи колективи след името на шестия автор се пише "et al."

- Цитиране на *статия в списание или приложение* - името трябва да бъде изписано изцяло, последвано от името на списанието (съкратено по Index Medicus), година на издаване, том, брой, страници (от-до), DOI или PMID (когато е наличен).

- Цитиране на *глава от книга, книга или сборник* - автори, заглавие на главата, фамилия

и инициал на редактора, заглавие на книгата, град, издателство, година на издаване, общ брой страници или от-до.

- Препоръчва се значително цитиране на български източници. Цитираната литература към статиите на кирилица трябва да бъде преведена на английски език като имената на авторите се транскрибират на латиница.

- Цитиране на *дигитални източници* - URL адрес с дата на достъп (DOI).

Примери:

1. Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al. Childhood leukemia in Europe after Chernobyl: 5 year followup. Br J Cancer 1996;73:1006-12.

2. Braunwald E. Mechanisms of cardiac contraction and relaxation. In: Braunwald, E (ed) Heart Diseases. Philadelphia: E. Saunders and Co; 1988; 383-425.

3. Tenev I, A.Elkin, S. Biserov, P. Penkov, D. Petkov. Endovascular procedures in tromboangiitis obliterans. Angiology & Vascular surgery. 2016; 19(3):65-71.

7. Адрес за кореспонденция: име, служебен адрес, телефон, e-mail.

Авторите носят отговорност за съдържанието на статиите. Научните съобщения, изпратени на главния редактор, които не отговарят на изискванията на списанието за съвременна и качествена научна продукция, ще бъдат връщани на авторите за корекции, съобразени с препоръките на рецензентите.