

doi: 10.3897/bgcardio.28.e89568

ЕНДОВАСКУЛАРНО ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ТИП „А“ И ТИП „Б“ ДИСЕКАЦИЯ НА АОРТАТА*

З. Станков, И. Петров, Д. Бойчев

*Клиника по кардиология и ангиология, УМБАЛ „Аджибадем Сити Клиник
Сърдечно-съдов център“ – София*

ENDOVASCULAR TREATMENT OF TYPE „A“ AND TYPE „B“ DISSECTION OF THE AORTA*

Z. Stankov, I. Petrov, D. Boychev

Clinic of Cardiology and Angiology, Acibadem City Clinic – Cardiovascular Center – Sofia

Резюме. През периода от март 2014 г. до май 2018 г. в нашия сърдечно-съдов център беше проведено ендоваскуларно лечение на аортна дисекация тип А и тип Б при общо 70 пациенти. Пациентите са разделени в две групи, съответно аортна дисекация тип А (14 души) и тип Б (56 човека). Проведен е описателен анализ по група, след което се извърши сравнение между двете групи пациенти. Целта на проучването е да се установи ефективността на ендоваскуларното лечение при тип А и тип Б дисекация на аортата. В резултат на проучването се за първи път в България се натрупват данни за демографските особености и рисковия профил на тези пациенти. Изследват се ендоваскуларните опции за лечение на аортна дисекация (АД) тип А и тип Б, както и на малперфузионния синдром, като се доказва тяхната ефективност и безопасност. В резултат на проучването се доказва, че ендоваскуларното лечение при АД тип А и тип Б води до значително увеличаване в размера на истинския и редукция на фалшивия лумен, в резултат на което се подобрява перфузията и се понижава рискът от развитие на аневризма и руптура. Наличието на ендолейк и персистираща комуникация между фалшивия и истинския лумен са най-честите причини за реинтервенция, като ендоваскуларните методи са най-често първа линия за лечението им и се доказват като ефективни и безопасни. Лечението на дисекацията на аортата тип А и Б не е еднократен акт, а изисква периодичен диагностичен контрол и при необходимост – оперативни и/или ендоваскуларни корекции на възникналите усложнения.

Ключови думи: аортна дисекация, ендоваскуларно лечение, стент-графт

Адрес за кореспонденция: Д. Бойчев, УМБАЛ „Аджибадем Сити Клиник Сърдечно-съдов център“, ул. Околовръстен път № 127, София 1307, е-мейл: damyan.boychev@acibademcityclinic.bg

Abstract: During the period from March 2014 to May 2018, endovascular treatment of aortic dissection type A and type B was carried out in a total of 70 patients. Patients were divided into two groups, aortic dissection type A (14 patients) and type B (56 patients), a group-by-group descriptive analysis was conducted, and then a comparison was done between the two patient groups. The aim of the study was to establish the effective use of endovascular treatment in type A and type B aorta dissection. As a result of the survey, data on the demographic characteristics and risk profile of these patients are accumulated for the first time in Bulgaria. Endovascular treatment options for the treatment of aortic dissection type A and type B, as well as malperfusion syndrome, are examined, demonstrating their effectiveness and safety. As a result of the study, it is proven that endovascular treatment in aortic dissection type A and type B leads to a significant increase in the size of the true lumen and reduction of the false lumen, which leads to an improvement in perfusion and reduces the risk of developing an aneurysm and rupture. The presence of endoleak and persistent communication between the false and the real lumen are the most common causes of re-intervention, such as endovascular options are most often the first line for their dealing and are proven to be effective and safe. Treatment of dissection of the aorta type A and B is not a one-time act, but requires periodic diagnostic control and, if necessary, surgery and/or endovascular corrections of the complications that have arisen.

Key words: aortic dissection, endovascular treatment, stent-graft

Address for correspondence: D. Boychev, Acibadem City Clinic Cardiovascular Center, 1307 Okolovrasten pat 127 Sofia, Bulgaria, email: damyan.boychev@acibademcityclinic.bg

*Настоящата научна статия е базирана на едноименния дисертационен труд на д-р Зоран Станков за присъждане на ОНС „Доктор“.

* This scientific article is based on the thesis of Zoran Stankov, MD for the award of the scientific degree „Doctor“.

ВЪВЕДЕНИЕ

Аортна дисекация

Острият аортен синдром е често първата проява на болестта, която се нуждае от бърза диагностика и вземане на решение за повлияване на изключително лошата прогноза. Острият аортен синдром включва аортна дисекация (АД), интрамурален хематом, пенетриращ атеросклеротичен улкус и травматично аортно увреждане [1].

В класическия смисъл на разбирането за аортна дисекация трябва да имаме разкъсване на интимата, което обикновено е предшествано от дегенерация на стената на аортата и некроза на медията [2]. Кръвта навлиза през разкъсването между интимата и медията или адвентицията и създава фалшив лумен. Дисекацията може да пропагира в антеградна или ретроградна посока от първоначалното разкъсване и да засегне странични клонове и да причини малперфузионен синдром, сърдечна тампонада или аортна регургитация вследствие на луксация на аортно клапа платно или интрамурален хематом [3-6].

Съществуват както генетични, така и придобити причини, които водят до дегенерация на интимата и до нарушаването на нейната цялост. Всички механизми, които отслабват медията на аортата, в крайна сметка водят до увеличаване на стреса върху стената на съда и могат да доведат до дилатация, вследствие на аневризмално разширение на аортата и изтъняване на аортната стена. Това от своя страна предразполага образуването на интрамурален хематом, аортна дисекация или руптура. Най-честият рисков фактор, който води до дегенерация на стената на аортата и предразполага към развитието на аортен синдром, е хипертонията. При нея се наблюдава хронично увеличаване на стреса върху аортната стена, което води до задебеляване на интимата, фиброза, натрупване на калцификати и мастни киселини.

Проучванията, изследващи честотата на аортната дисекация в общата популация, са доста лимитирани. В някои публикации се съобщава честота на аортната дисекация от 2,6 до 3,5 на 100 000 човека/година [6-8]. На други места се споменава, че честотата на аортната дисекация е от 5 до 30 случая на 1 млн. население на година (в сравнение с миокардния инфаркт, който засяга около 4400 случая на 1 млн. души годишно) [9]. Възрастта е рисков фактор, като около 75% от аортните дисекации се наблюдават при пациенти между 40 и 70 г., като мнозинството е в диапазона 50-65 г. [9]. Обзор от международния регистър на острите аортни дисекации (IRAD) при 464 пациенти докладва, че две трети са били мъже със средна възраст на всички пациент 63 г. [10].

Аортната дисекация е най-честата проява на остър аортен синдром и често налага спешна интервенция.

INTRODUCTION

Aortic dissection

Acute aortic syndrome is often the first manifestation of the disease, which needs rapid diagnosis and decision-making to respond to the extremely poor prognosis. Acute aortic syndrome includes aortic dissection (AD), intramural hematoma, penetrating atherosclerotic ulcer and traumatic aortic injury [1].

In the classic sense of aortic dissection, we should have a rupture of the intima, which is usually preceded by degeneration of the wall of the aorta and necrosis of the media [2]. Blood enters through the rupture between the intima and the media or the adventicia and creates a false lumen [3-6].

There are both genetic and acquired causes that lead to the degeneration of the intima and to the intrusion of its integrity. All mechanisms that weaken the media of the aorta eventually lead to an increase in stress on the vessel wall and can lead to dilation, then aneurysm expansion of the aorta and thinning of the aortic wall. This in turn predisposes the formation of intramural hematoma, aortic dissection or rupture. The most common risk factor that leads to degeneration of the aorta wall and predisposes to the development of aortic syndrome is hypertension. In it, a chronic increase in stress on the aortic wall is observed, which leads to thickening of the intima, fibrosis, accumulation of calcifications and fatty acids.

Studies examining the frequency of aortic dissection in the general population are quite limited. Some publications reported an aortic dissection rate of 2.6 to 3.5 per 100,000 people/year [6-8]. Elsewhere, it is mentioned that the incidence of aortic dissection is from 5 to 30 cases per 1 million inhabitants per year (compared to myocardial infarction, which affects about 4400 cases per 1 million people per year) [9]. Age is a risk factor, with about 75 % of aortic dissections observed in patients between 40 and 70 years old, the majority in the range of 50-65 years [9]. Review of 464 patients from the International Register of Acute Aortic Dissections (IRAD), two-thirds were men with an average age of all patients 63 years [10].

Aortic dissection is the most common manifestation of acute aortic syndrome and often requires emergency intervention. In the 1960s and 1970s, the two main surgical classifications of aortic dissections were developed, their main goal being to make a therapeutic triage of aortic dissections. Classifications based on

През 60-те и 70-те години на XX век са разработени двете основни хирургични класификации на аортните дисекции, като основата им цел е да се направи терапевтичен триаж на аортните дисекции. Класификациите въз основа на местоположението на проксималното разкъсване, генериращо интималния флелп, са ключови с оглед триажа и прогнозата на пациентите.

Класификацията на ДеБейки е описана за първи път през 1965 г., като той разделя аортната дисекция на три типа от анатомична гледна точка [11]:

- Тип I – започваща от асцендентната аорта и продължаваща дистално от нея, като ангажира и десцендентната аорта.

- Тип II – започваща от асцендентната аорта и завършваща преди остиума на трункус брахиоцефаликус (т.е. ангажираща само асцендентната аорта).

- Тип IIIa – започваща в десцендентната аорта след остиума на лявата артерия субклавия и продължаваща дистално, без да ангажира абдоминалната аорта.

- Тип IIIb – започваща в десцендентната аорта след остиума на лявата артерия субклавия и продължаваща дистално, като ангажира и абдоминалната аорта.

През 1970 г. екип хирурзи от Университета в Станфорд, създават по-опростена класификация на аортната дисекция, състояща се само от 2 типа [12]:

- Тип А – дисекция, която започва в асцендентната аорта или дъгата, преди лявата подключична артерия, без значение до къде продължава.

- Тип Б – дисекция, започваща в десцендентната аорта след лявата подключична артерия.

Остра аортна дисекция тип А има висока смъртност – около 1% на час в първите 48 часа, или около 50% смъртност за 48 часа, и 85% смъртност за първите 2 седмици. Целите на първоначалната терапия на пациент с аортна дисекция е стабилизиране на общото състояние, контрол на болката, понижаване на артериалното налягане и контрактилната сила на лявата камера (dP/dt), които са основните причини за пропагиране на аортната дисекция и руптура.

В случай на резистентна хипертония при аортна дисекция, трябва да се мисли и за малперфузионен синдром на реналните артерии, което да води до рефрактерна хипертония по механизма на реновазална хипертония.

Дефинитивното лечение при аортна дисекция зависи главно от типа на дисекцията. При дисекции тип А златният стандарт за лечение е хирургичното лечение. При неусложнени аортни дисекции тип Б е прието, че медикаментозното лечение е златен стандарт. При усложнени дисекции тип Б, т.е. при наличие на персистираща болка, неконтролирана хипертония, аортна експанзия, признаци на руптура, малперфузионен синдром, изходно голям фалшив лумен, златни-

the location of the proximal rupture generating the intimate flue are key in view of the triage and prognosis of patients.

DeBakey's classification was first described in 1965, and it divides aortic dissection into three types from an anatomical point of view [11]:

- Type I – starting from the ascending aorta and continuing distal from it, also engaging the descending aorta

- Type II – starting from the ascending aorta and ending before the ostium of truncus brachiocephalicus (i.e. engaging only the ascending aorta)

- Type IIIa – starting in the descending aorta, after the ostium of the left subclavian artery and continuing distal without engaging the abdominal aorta

- Type IIIb – starting in the descending aorta, after the ostium of the left subclavian artery and continuing distally by engaging the abdominal aorta

In 1970, a team of surgeons from Stanford University created a simpler classification of aortic dissection consisting of only 2 types [12]:

- Type A – dissection, which begins in the ascending aorta or arch, before the left subclavian artery, no matter how long it lasts

- Type B – dissection starting in the descending aorta after the left subclavian artery

Acute aortic dissection type A has a high mortality rate, about 1% per hour in the first 48h or about 50% mortality in the first 48h and 85% mortality for the first 2 weeks. The purpose of the initial therapy of a patient with aortic dissection is stabilization of the general condition, pain control and lowering of the arterial pressure and contractile strength of the left ventricle (dP/dt), which are the main causes of aortic dissection and rupture.

In the case of resistant hypertension in aortic dissection, malperfusion syndrome of the renal arteries should also be thought, leading to refractory hypertension by the mechanism of renovascular hypertension.

Definitive treatment in aortic dissection depends mainly on the type of dissection. In type A dissections, the gold standard of treatment is surgical treatment. In uncomplicated aortic dissections type B, it is assumed that drug treatment is the gold standard. With complicated dissections type B, that is when we have persistent pain, uncontrolled hypertension, aortic expansion, signs of rupture, malperfusion syndrome, baseline large false lumen, the gold standard for treatment is en-

ят стандарт е ендоваскуларното лечение – (Thoracic) Endovascular aortic repair (T)EVAR.

Ендоваскуларно лечение при аортна дисекация

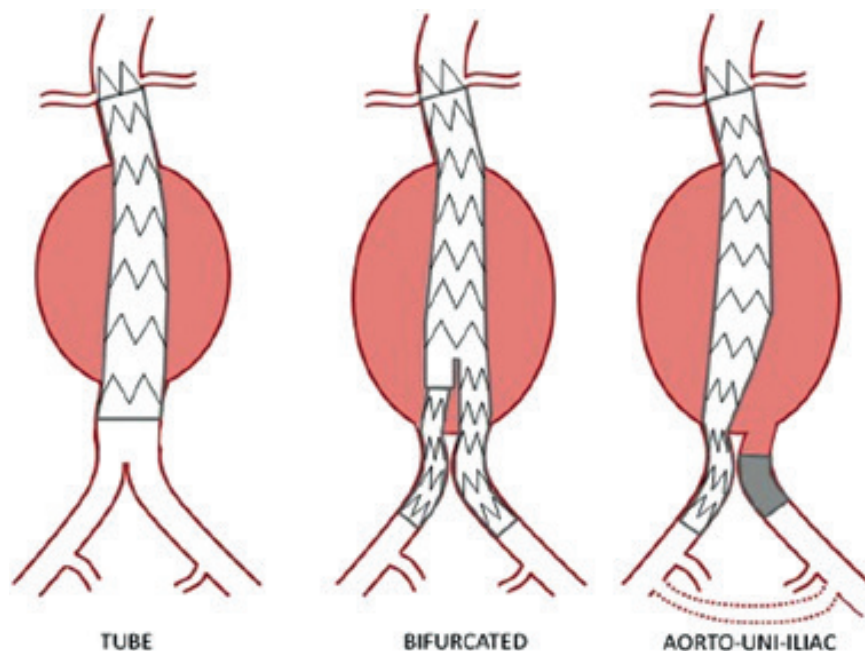
Ендоваскуларното лечение на аортата, по-известно като (T)EVAR, представлява покриване на вътрешната повърхност на аортата чрез стент-графт. Стент-графтът се състои от метален или нитинолов скелет, покрит с непропусклива материя (политетрафлуоретилен или полиестер) и се имплантира под рентгенов контрол обикновено през феморалната артерия. Проксималната и дисталната част на протезата трябва да се имплантират съответно над (най-малко 2 cm проксимално от) и под мястото на аневризмалното разширение или съответно входа на фалшивия лумен, с цел да се изолират те от циркулацията и да се предотврати руптура. Стент-графтът на практика играе роля на неоинтима, като по този начин изолира болния участък на аортата от циркулацията и създава комуникация „здрaво-здрaво“. За разлика от хирургичната протеза, която се зашива в стената на аортата и по този начин се закрепя за стената, при стент-графтовете радиалната сила, оказвана върху стените на аортата, държи протезата на място и гарантира изолацията на болния участък от циркулацията, ако в проксималната лендинг зона е осигурено плътно прилепване между тъканта на стент-графта и аортата по цялата циркумференция (без ендолийк). Съществуват три основни типа стент-графтове: тръбен (тубуларен), бифуркационен и аорто-униилиачен (фиг. 1).

Ендоваскуларното лечение на АД може да се проведе под локална, под обща анестезия или както е предпочитаният и от нашия екип метод – будна

dovascular treatment – (Thoracic) Endovascular aortic repair (T)EVAR.

Endovascular treatment in aortic dissection

Endovascular treatment of the aorta, better known as (T)EVAR covers the inner surface of the aorta by stent graft. The stent graft consists of a metal or nitinol skeleton covered with impermeable fabric (polytetrafluoroethylene implanted under X-ray control usually through the femoral artery. The proximal and distal part of the prosthesis should be implanted above (at least 2 cm proximal from) and below the aneurysmal dilation or, accordingly, the entrance to the false lumen in order to isolate them from circulation and prevent rupture. Stent graft practically plays a role as s neo-intima, thereby isolating the sick area of the aorta from circulation and creating a “healthy-healthy” communication. Unlike the surgical prosthesis, which is sutured into the wall of the aorta and thus fastened to the wall, the stent-graft exerts radial force on the walls of the aorta, which holds the prosthesis in place. If a tight adhesion is provided in the proximal landing zone between the tissue of the stent-graft and the aorta throughout the circumference (without endoleak), that ensures the isolation of the sick section of circulation. There are three main types of stent-grafts: tubular, bifurcational and aorto-uni-iliac (Figure 1).



Фиг. 1. Основни видове стент-графтове / Fig. 1. Main types of stent grafts

анестезия (conscious sedation). Стент-графтът се въвежда в аортата чрез дълго дезиле или без дезиле, като системата за имплантация е между 14 и 24 F. Най-честото място за основен достъп са феморалните артерии. Когато се налага имплантация на няколко устройства за изолиране на дефекта в аортата. Те се имплантират последователно, най-често със застъпване. При имплантацията на модулни устройства, състоящи се от 2 и повече части, първо се имплантира основното тяло, след което се имплантират последователно допълнителните тела, като се спазва принципът, че проксималният диаметър на първото имплантирано тяло трябва да бъде с диаметър по-малък от проксималния диаметър на следващото, с цел по-плътното прилепване.

Най-често това се прилага при АД тип Б, когато имаме дефект, който ангажира абдоминалната аорта и се разпространява в илиачните съдове. Тогава обичайно се използва бифуркационен стент-графт, който се имплантира под нивото на реналните съдове, когато се касае за юкстаренална аневризма, а двата „крачола“ се имплантират в отворите на бифуркационния стент, към илиачните артерии.

Благодарение на напредъка в устройствата за затваряне на съдовия достъп (closure devices) и прогресивно намаляващите размери на системите за имплантация през последните години тенденцията е за изцяло перкутанната имплантация.

Когато АД ангажира и висцерални съдове, обичайно се налага прилагането на по-комплексни техники за имплантация. Такива са например имплантация по коминната техника – Chimney technique (CHEVAR), както и имплантацията на фенестрирани стент-графтове (FEVAR).

Цел

Целта на това изследване е да се установи ефективността на ендоваскуларното лечение при тип А и тип Б дисекация на аортата.

За постигане на тази цел е необходимо да се изпълнят следните задачи:

1. Да се извърши образно изследване (КТ с контраст на аортата) и инвазивна диагностика на този тип дисекация
2. Да се извърши ендоваскуларно лечение при пациентите, преценени като индикирани за такова лечение.
3. Да се отчете ранния и късния терапевтичен ефект.
4. Да се установят усложненията и да се анализират причините за тях.
5. Да се проследят клинично и чрез образна диагностика всички интервенирани пациенти на 1-вия, 3-тия, 6-ия и 12-ия месец, като се калкулират късни показатели, като:

Endovascular treatment of AD can be carried out under local, general anesthesia or as is the preferred method and by our team – awake anesthesia – „conscious sedation“. The most common place for basic access is the femoral arteries. First the main body is implanted and then the additional bodies are implanted sequentially, observing the principle that the first implanted body distal diameter should be less than the proximal diameter of the next in order to fit more tightly.

Most often this applies to AD type B when we have a defect that engages the abdominal aorta and spreads to the iliac vessels. Then a bifurcation stent-graft is usually used, which is implanted below the level of the renal vessels when it comes to juxtarenal aneurysm, and the two „legs“ are implanted into the openings of the bifurcational stent, to the iliac arteries.

Thanks to advances in „closure devices“ and the progressively decreasing size of implantation systems, all-percutaneous procedures have become a trend in recent years.

When AD also engages visceral vessels, it is usually necessary to apply more complex implantation techniques. Such are, for example, implantation of chimney technique (CHEVAR), as well as implantation of fenestrated stent grafts (FEVAR).

PURPOSE OF THE STUDY

The purpose of this study is to establish the effectiveness of endovascular treatment in type A and type B aorta dissection.

In order to achieve this objective, it is necessary to carry out the following tasks:

1. Perform imaging (CT-aortography) and invasive diagnosis of this type of dissection
2. Endovascular treatment should be performed in patients considered to be in indicated for such
3. Follow and analyze the early and late treatment result
4. To identify complications and analyze the causes of them.
5. To follow clinically and with imaging all intervened patients at 1, 3, 6th and 12th month and to be assessed late indicators such as:

- а) смъртност (обща и свързана с аортата);
- б) еволюция на истинския (най-малък размер в динамика) и фалшивия (най-голям размер в динамика) лумен;
- с) реинтервенции и причина;
- 6. Да се изработи диагностичен и терапевтичен модел на лечение на пациентите с дисекация тип А и тип Б.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Участници

Общият брой на включените в анализа пациенти е 70, като те са разпределени в 2 групи, съответно 14 в групата с аортна дисекация тип А по Станфорд и 56 в групата с аортна дисекация тип Б по Станфорд. Условно на места те са означени съответно като група 1 и група 2 (табл. 1).

Средната възраст на пациентите в нашата кохорта е 54,5 години, като съответно 51,8 г. в групата с аортна дисекация тип А и 55,6 г. в групата с аортна дисекация тип Б. Максималната и съответно минималната възраст са 28 и 80 г., като и двамата пациенти са в група 2. Не съществува сигнификантна разлика във възрастта на пациентите в група 1 и 2 (табл. 2).

- a) Mortality (total and aorta-related)
- b) Evolution of the real (smallest size in dynamics) and false (largest size in dynamics) lumen
- c) Reinterventions and causes of it
- 6. To design a diagnostic and therapeutic model of treatment of patients with type A and type B dissection

MATERIALS AND METHODS

Participants

The total number of patients enrolled in the study was 70, and they were divided into 2 groups, 14 in the Stanford type A aortic dissection group and 56 in the Stanford type B aortic dissection group, respectively. They are marked as group 1 and group 2 respectively (Table 1).

The average age of patients in our cohort was 54.5 years, with 51.8 years in the aortic dissection type A group and 55.6 in the group with aortic dissection type B, respectively. There is no significant age difference between patients in group 1 and 2. (Table 2)

Таблица 1. Демографски характеристика на пациентите / Table 1. Demographic characteristics of patients

Параметър Parameters		Тип А / Type A (n = 14)	Тип Б / type B (n = 56)	p-value
Пол Sex	Мъже Men	10	51	p = 0,071
	Жени Women	4	5	
Артериална хипертония Arterial hypertension		12	55	p = 0,100
Резистентна хипертония Resistant hypertension		6	29	p = 0,766
Дислипидемия Dyslipidemia		6	36	p = 0,222
Табакизъм Smoking		5	25	p = 0,764
Фамилна обремененост Family history		3	9	p = 0,695
Диабет Diabetes		6	23	p = 0,883
ХБЗ IIIA или eGFR < 60 CKD IIIA or eGFR < 60		10	34	p = 0,901
ИБС Ischemic heart disease		0	5	p = 0,575
Предишни ПТА Previous PTA		1	12	p = 0,441

Таблица 2. Възраст на пациентите в група 1 и 2 / Table 2. Age of patients in group 1 and 2

Показател / Parameters		N	Mean	Median	SD	Min	Max	p-value
Възраст / Ages	Тип / Type A	14	51,86	51,50	10,32	33,00	70,00	0,191
	Тип / Type B	56	55,59	57,00	11,56	28,00	80,00	

От общо 70 пациенти 61 (87,1%) са мъже и 9 (12,9) – жени. Съществува значителна по-голяма честота на аортна дисекация тип Б при мъжете. Поради малкия брой на пациентите в групата с аортна дисекация тип А, не може да се докаже статистически значима по-голяма честота на заболяването при единия от двата пола въпреки по-големия брой мъже в проучването.

Артериална хипертония се среща при 67 от 70 пациенти, т.е. при 95,7% от всички. Артериалната хипертония е доказан рисков фактор за аортна дисекация. Наблюдава се, че при 35 от всички пациенти се касае за резистентна хипертония. С други думи 35 от 67 пациенти с хипертония имат резистентна хипертония, или над 50% от хипертониците в кохортата. В проучването като дефиницията за артериална хипертония (АХ) е приета определената от Европейското кардиологично дружество през 2018 г. – „офисни стойности на систолно кръвно налягане ≥ 140 mm Hg и/или стойности на диастолното кръвно налягане ≥ 90 mm Hg“. Дефиницията за резистентна хипертония е заимствана от същото клинично ръководство.

Дислипидемия се среща при 42-ма (60%) пациенти, като не се открива сигнификантна разлика в честотата на дислипидемия между група 1 и група 2.

Табакизъм се среща при 30 (43%) от пациентите, като не се открива сигнификантна разлика в честотата на тютюнопушенето при група 1 и група 2.

Фамилна анамнеза за аортна дисекация се среща при 12 (17%) души, като не се открива сигнификантна разлика във фамилната обременеността при пациентите с аортна дисекация тип А и тип Б.

Захарен диабет, хронично бъбречно заболяване \geq ХБЗ IIIA функционален клас по KDIGO, или eGFR < 45 , и исхемична болест на сърцето се откриват при съответно 29 (41%), 50 (71%) и 5 (7%) от всички пациенти. Не се установява сигнификантна разлика в честотата на тези заболявания в двете групи пациенти.

Предишни перкутанти периферни съдови интервенции се срещат при 13 (18,6%) от пациентите. Няма значима разлика в честотата между двете групи.

Като обобщение можем да кажем, че най-често срещаните рискови фактори при нашите пациенти са артериална хипертония, дислипидемия, тютюнопушене. Спрямо данните обичайно това е мъж на средна възраст, като аортната дисекация е първа презентация на сърдечно-съдово заболяване (липсва анамнеза за ИБС и/или предишни периферни съдови интервенции).

Out of a total of 70 patients, 61 (87.1%) were male and 9 (12.9) were women, there was a significantly higher incidence of type B aortic dissection in men. Due to the small number of patients in the aortic dissection group type A, a statistically significant higher incidence of the disease in one of the two sexes could not be demonstrated, despite the higher number of men in the study.

Arterial hypertension occurs in 67 out of 70 patients, that is, in 95.7% of all. Arterial hypertension is a proven risk factor for aortic dissection. It is observed that in 35 of all patients it is resistant hypertension, that is, 35 out of 67 patients with hypertension have resistant hypertension, that is, over 50% of hypertensive patients in the cohort. In the study, the definition of arterial hypertension (AH) was the definition adopted by the European Society of Cardiology in 2018 – „office values of systolic blood pressure ≥ 140 mmHg and/or diastolic blood pressure values ≥ 90 mmHg“. The definition of resistant hypertension is borrowed from the same clinical guidance.

Dyslipidaemia occurred in 42 (60%) of patients, with no significant difference in the incidence of dyslipidaemia in group 1 and group 2.

Smoking occurred in 30 (43%) of patients, with no significant difference in the incidence of smoking in group 1 and group 2.

A family history of aortic dissection occurred in 12 (17%) of patients, and no significant difference in familial encumbrance was found in patients with aortic dissection type A and type B.

Diabetes mellitus, chronic kidney disease \geq CHD IIIA functional class of KDIGO or eGFR < 45 , ischemic heart disease was detected in 29 (41%), 50 (71%), 5 (7%) of all patients, respectively. No significant difference in the incidence of these diseases was found in both groups of patients.

Previous percutaneous peripheral vascular interventions occurred in 13 (18.6%) of patients. There was no significant difference in frequency between the two groups.

In summary, we can say that the most common risk factors in our patients are arterial hypertension, dyslipidemia, smoking. According to the data, this is usually a middle-aged man, with aortic dissection being the first presentation of cardiovascular disease (no history of ischemic heart disease and/or previous peripheral vascular interventions).

Основни стъпки при ендоваскуларно лечение на АД тип А и тип Б

Ендоваскуларното лечение въпреки спешното състояние изисква обстойно и правилно планиране на процедурата от мултидисциплинарен екип, който е включен в диагностицирането и лечението на пациента. Данните от образното изследване (най-често КТ аортография) дават възможност за калкулиране на потенциалния размер на стент-графта, изчислен според референтния диаметър на най-близко стоящата проксимална зона на здрава аорта, отстоянието на началото на флепа от супрааортните съдове, което позволява планиране на обема на процедурата (дали е необходимо предварително осигуряване на кръвоток към супрааортните съдове с байпас или репозиция – т.нар. дебранчинг). Под обща или локална анестезия с хирургичен съдов достъп или перкутанен феморален съдов достъп и ляв радиален перкутанен достъп след предварително планиране на процедурата се имплантира стент-графт (покрит стент) за изолиране на фалшивия лумен. С цел оптимална изолация на разкъсването и ефективно централизиране на кръвотока без риск от проксимален „endoleak“ е необходимо да се осигури проксимална зона за позиция на стента (landing zone) най-малко 2 cm преди входното отворствие.

Най-често за изпълнение на тази цел се налага да се покрие остиума на лявата подключична артерия. При огромната част от случаите този манювър може да се извърши без съществен риск от исхемия на левия горен крайник. С цел верификация на риска от исхемично усложнение е задължително на предходната КТ ангиография да се установи размерът на двете вертебрални артерии и надеждността на тяхната комуникация на ниво базилярна артерия като потенциален механизъм (steal syndrome) за колатерален кръвоток към покритата подключична артерия. Предварителен байпас към подключичната артерия се налага единствено в случаите на установен малък калибър на вертебралните артерии и/или липса на комуникация между тях на ниво базилярна артерия. Алтернативен неоперативен метод може да бъде имплантирането на стент в подключичната артерия чрез „chimney“ техника.

След контролна ангиография и евентуално установен проксимален ликаж при необходимост се извършва постдилатация със специален балон в проксималната зона на стент-графта за осигуряване на по-добра апозиция. Финалната ангиография задължително трябва да обхване цялата аорта, за да се проследи проходимостта на всички супрааортни, висцерални, ренални и илиачни артерии и да се потвърди (верифицира) централизирането на кръвотока в истинския лумен и изолирането на фалшивия. При продължаваща компресия поради

Basic steps in endovascular treatment of AD type A and type B

Endovascular treatment despite being emergency condition requires thorough and correct planning of the procedure by a multidisciplinary team, which is involved in the diagnosis and treatment of the patient. Data from the imaging study (most often CT-aortography) makes it possible to calculate the potential size of the stent-graft calculated according to the reference diameter of the nearest standing proximal zone of a healthy aorta, the distance of the onset of the flap from the supraaortic vessels, allowing planning of the volume of the procedure (whether pre-provision of blood flow to the supraaortic vessels with bypass or repositioning is necessary). Under general or local anesthesia with surgical vascular access or percutaneous femoral vascular access and left radial percutaneous access after preliminary planning of the procedure, a stent-graft (covered stent) is implanted to isolate the false lumen. In order to optimally isolate the rupture and effectively centralize blood flow without the risk of proximal „endoleak“ it is necessary to provide a proximal area for the position of the stent (landing zone) at least 2 cm before the entry.

Most often, to achieve this goal, it is necessary to cover the ostium of the left subclavian artery. In the vast majority of cases, this maneuver can be carried out without a significant risk of ischemia of the left upper limb. In order to verify the risk of ischemic complication, it is imperative to establish on the previous CT angiography the size of the two vertebral arteries and the reliability of their communication at the level of basilar artery as a potential mechanism (steal syndrome) for collateral blood flow to the covered subclavian artery. Preliminary bypass to the subclavian artery is required only in cases of established small caliber of the vertebral arteries and/or lack of communication between them at the level of basilar artery, an alternative non-operative method can be the implantation of a stent in the subclavian artery by „chimney“ technique.

After control angiography and possibly established proximal leakage, post dilation with a special balloon in the proximal zone of the stent-graft is performed to provide a better position. Final angiography must necessarily cover the entire aorta in order to trace the patency of all supraaortic, visceral, renal and iliac arteries and to confirm the centralization of blood flow in the true lumen and the isolation of the false one. In case of continued compression due to additional ruptures with

допълнителни разкъсвания с „ентрита“ дистално от стент-графта е уместно имплантиране на открит стент (или стентове) за декомпресия на истинския лумен и централизиране на кръвотока в него и намаляване на налягането във фалшивия лумен, което индуцира обратната му еволюция.

РЕЗУЛТАТИ

Ендоваскуларно лечение на аортна дисекация тип А и тип В по Станфорд е проведено при общо 70 пациенти, съответно 14 и 56 във всяка една от групите. Интервенцията бе проведена успешно при 68 от 70 пациенти (97.14%), като са описани 2 (2.8%) случая на интрапроцедурна смъртност (по 1 във всяка една от групите). Проведе се подробен анализ на пациентите, рисковия им профил, анатомичните особености на аортната дисекация и множество процедурни и перипроцедурни особености. Анализът е разделен първо по групи според типа аортна дисекация, като след това е проведено сравнение между двете групи и различните методи на лечение.

Ендоваскуларно лечение при АД тип А

В нашата кохорта пациенти има 14 с аортна дисекация тип А по Станфорд, интервенирани чрез ендоваскуларни техники, като при 11 от тях е проведено първично хирургично лечение на асцендентната аорта и ендоваскуларното лечение е проведено поради персистирание на компресия на истинския лумен и малперфузионен синдром или прогресия на диаметъра на фалшивия лумен. При един пациент е извършено изцяло ендоваскуларно лечение поради забранително висок риск от първично хирургично лечение.

Пациентите с артериална хипертония са 12 (87,5%), като няма разлика в честотата на това заболяване спрямо пола или възрастта на пациентите. При половината от пациентите с артериална хипертония тя е резистентна, т.е. при 6 от тях (42,9% от цялата кохорта пациенти с АД тип А).

Обобщено резултатите при АД тип А можем да групираме в три таблици, демографски показатели, анатомични особености и процедурни особености (табл. 3-5).

Съществуват множество анатомични особености на АД, които имат значение за лечението и успеха на това животозастрашаващо заболяване. За целите на настоящата статия е описана подробно честотата на ангажиране на АД на редица важни артериални съдове (truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sin., a. subclavia sin., висцерални съдове, a. renalis, a. iliaca communis), както и това дали група съдове излизат от истинския или от фалшивия лумен на дисекацията (truncus celiacus, a. mesenterica superior, a. renalis dex., a. renalis sin.).

entries distal from the stent-graft, it is appropriate to implant an open stent (or stents) to decompress the real lumen and centralize the blood flow in it and reduce the pressure in the false lumen, which induces its reverse evolution.

RESULTS

Endovascular treatment of aortic dissection type A and type B by Stanford was conducted in a total of 70 patients, respectively 14 and 56 in each of the groups. The intervention was successfully conducted in 68 out of 70 patients (97.14%), with 2 (2.8%) cases of intra-procedural mortality described (1 in each of the groups). A detailed analysis of patients, their risk profile, anatomical features of aortic dissection and numerous procedural and periprocedural features was carried out. The analysis was divided first by group by type of aortic dissection, and then a comparison was conducted between the two groups and the different methods of treatment.

Endovascular treatment in AD type A

In our cohort of patients, there were 14 with Stanford type A aortic dissection, treated by endovascular techniques, and in 11 of them, primary surgical treatment of the ascending aorta was conducted, and endovascular treatment was performed due to persistence of compression of the true lumen and malperfusion syndrome or progression of the diameter of the false lumen. In one patient, full endovascular treatment was conducted due to a prohibitively high risk of primary surgical treatment.

Patients with arterial hypertension were 12 (87.5%), and there was no difference in the incidence of this disease relative to the sex or age of patients. In half of patients with arterial hypertension, resistant hypertension was observed, that is, in 6 of them, 42.9% of the entire cohort with patients with AD type A.

In summary, the results in AD type A can be grouped into three tables, demographic, anatomical and procedural parameters (Table 3-5).

There are numerous anatomical features of AD that are relevant for the treatment and success of this life-threatening disease. For the purposes of this scientific work, the frequency of engagement of AD on a number of important arterial vessels are described in detail (truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sin., a. subclavia sin., visceral vessels, a. renalis, a. iliaca communis), as well as whether a group of vessels emerge from the real or false lumen of dissection (truncus celiacus, a. mesenterica superior, a. renalis dex., a. renalis sin.).

Таблица 3. Демографски показатели в групата с АД тип А

Table 3. Demographic indicators in the group with AD type A

Параметър / Parameter		n = 14	Процент Percent
Пол Sex-	Мъже / Male	10	71,40%
	Жени / Female	4	28,60%
Артериална хипертония Arterial Hypertension		12	87,50%
Резистентна хипертония Resistant Hypertension		6	42,90%
Дислипидемия / Dyslipidemia		6	42,90%
Табакизъм / Smoking		5	35,70%
Фамилна обремененост Family encumbrivity		3	21,40%
Диабет / Diabetes		6	42,90%
ХБЗ / СКД		10	71,40%
ИБС / Ischemic heart disease		0	0%
Предишни ПТА / Previous PTA		1	7,10%

Таблица 4. Анатомични показатели в групата с АД тип А

Table 4. Anatomical indicators in the group with AD type A

Анатомична особеност // Anatomical feature	n = 14	Процент Percent
Ангажиране на: // Engagement of:		
truncus brachiocephalicus	10	71,40%
a. carotis sin.	11	78,60%
a. subclavia sin.	10	71,40%
висцерални артерии // visceral arteries		
aa. renalis	9	64,30%
a. iliaca com. dex.	3	21,40%
a. iliaca com. sin.	5	35,70%
Изход от фалшивия лумен // Exit from the false lumen		
truncus celiacus	2	14,30%
a. mesenterica sup.	1	7,10%
a. ren. dex.	2	14,30%
a. ren. sin.	9	64,30%
Повече от 1 разкъсвания на аортата More than 1 dissection entry	11	78,60%

Таблица 5. Процедурни особености в групата с АД тип А / Table 5. Procedural features in the group with AD type A

Параметри / Parameters	n = 14	Процент / Percent
Инициална хирургия / Initial surgery	11	78,60%
Хибридна интервенция / Hybrid intervention	4	28,60%
Едновременно с ПТА / Co-administered with PTA	6	42,8,%
Процедурен успех / Procedural success	13	92,90%
Периоперативна смърт / Perioperative death	0	0%
30-дневна смъртност / 30-day mortality	2	14,30%
Допълнителна балонна дилатация / Additional balloon dilation	4	28,60%
Ликаж постдилатационен / Endoleak after postdilation	1	7,10%
Допълнителна аортна протеза / Additional aortic prosthesis	10	71,40%
Голяма кръвозагуба / Major blood loss	0	0%
Реинтервенция / Re-intervention	4	31%
Реоперация / Re-operation	1	7,10%
Обща анестезия / General anesthesia	6	42,90%
Локална анестезия / Local anesthesia	8	57,10%

Всички пациенти в нашата кохорта са лекувани чрез ендоваскуларни методи. При пациентите с аортна дисекация тип А по Станфорд в нашия случай, се касае за аортна дисекация, ангажираща както асцендентната, така и десцендентната аорта. Това се дължи на факта, че пациентите с аортна дисекация, засягаща изолирано асцендентната аорта, преимуществено биват лекувани медикаментозно или кардиохирургично. При по-голямата част от пациентите с АД тип А, описани тук, е проведено инициално хирургично лечение на асцендентната аорта.

As the title of current scientific work suggests, all patients in our cohort are treated by endovascular methods. In patients with Stanford type A aortic dissection in our study, it is aortic dissection that engages both the aorta ascending and the descending aorta. This is due to the fact that patients with aortic dissection, affecting the ascending aorta in isolation, are primarily treated medically or cardiosurgically. In the majority of patients with AD type A described in this work, an initiated surgical treatment of the ascending aorta was conducted.

Ключова анатомична особеност на АД е това дали витални артериални съдове са ангажирани в обема на дисекцията и дали те излизат от фалшивия лумен на дисекцията. Това е от значение за преживяемостта, обема на интервенцията, спешността на провеждането ѝ, както и за хода на процедурата.

В нашата група от 14 пациенти с АД тип А се наблюдаваше изход от фалшивия лумен на truncus celiacus при 2-ма пациенти (14,3%), от артерия mesenterica superior – при 1 пациент (7,1%), от a. renalis dextra – при 2-ма (14,3%), и от a. renalis sinistra – при 9 души (64,3%). При практически всички пациенти с артерии, излизащи от фалшивия лумен на аортната дисекция, a. renalis sinistra е излизила от него (фиг. 2).

Съществуват множество процедурни и перипроцедурни характеристики, които са ключови при ендоваскуларното лечение на АД тип А. На първо място разбира се трябва да се отбележи процедурния успех и оперативната смъртност, а след това всички останали характеристики, които са свързани с интервенцията. Като успешна се определя процедура, при която от финалната аортография се визуализира правилно позициониран стент, адекватно кръвоснабдяване на магистралните съдове чрез декомпресия на истинския лумен или имплантиран стент при персистирание на динамична стеноза. Златният стандарт за лечение на пациенти с АД тип А е чрез кардиохирургия, което обяснява и големия брой пациенти, лекувани инициално чрез тази методика, а в последствие допълнително ендоваскуларно.

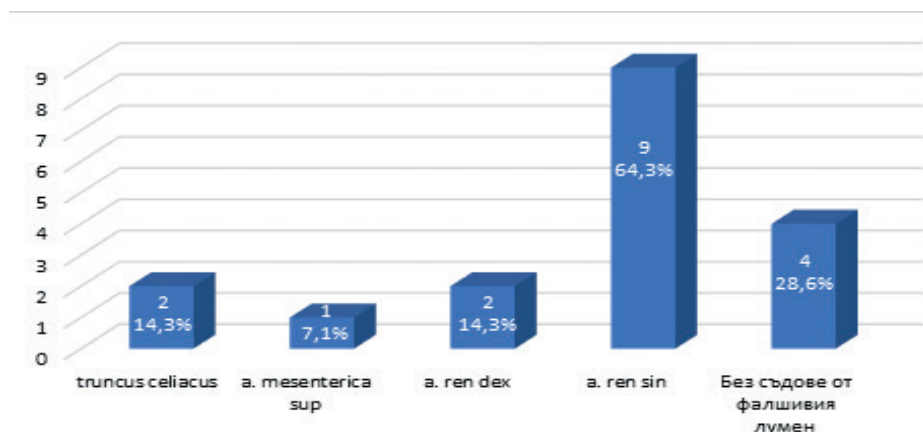
При 11 (78,6%) от всички пациенти с АД тип А в нашето проучване е било проведено инициално кардиохирургично лечение. При останалите трима (11,4%) такова не е било проведено, поради забранително високия оперативен риск и ендоваскуларно лечение е било дефинитивно радикално лечение.

A key anatomical feature of AD is whether visceral arterial vessels are engaged in the dissection and whether they emerge from the false lumen of it. This is relevant for survival, the volume of intervention, the urgency of the intervention and, as well as the course of the procedure.

In our group of 14 patients with AD type A, there was an exit from the false lumen of truncus celiacus in 2 patients (14.3%), a. mesenterica superior – 1 patient (7.1%), a. renalis dextra – 2 (14.3%) and a. renalis sin – 9 patients (64.3%). In practically all patients with arteries coming out of the false lumen of aortic dissection, a. renalis left came out of it (Figure 2).

There are numerous procedural and periprocedural characteristics that are key in the endovascular treatment of AD type A. First of all, of course it should be noted the procedural success and operational mortality, and then all the other characteristics that are related to the intervention. As a successful procedure is determined, in which from the final aortography a properly positioned stent is visualized, adequate blood supply to the major arterial vessels by decompression of the real lumen or implanted stent when persisting dynamic stenosis. The gold standard for the treatment of patients with AD type A is through cardiac surgery, which also explains the large number of patients treated initiated by this methodology and then additionally by endovascular means.

In 11 (78.6%) of all patients with Type A AD in our study, an initial surgical treatment was conducted. In the other three (11.4%) such was not conducted due to prohibitively high operational risk and endovascular treatment was a definitive radical treatment.



Фиг. 2. Артериални съдове, излизащи от фалшивия лумен при АД тип А

Fig. 2. Arterial vessels emerging from the false lumen at AD type A

При 4 (28,6%) от пациентите е проведена хибридна интервенция, състояща се от ендопротезиране на аортата след съдова хирургическа интервенция по debranching на артерия субклавия синистра и/или артерия каротис комунис синистра. Това се е налагало при пациенти, при които ентрито на дисекацията е в областта на горепосочените артерии и имплантацията на аортен стент-графт в тази област би компрометирала тяхното кръвоснабдяване при липса на колатерално такова. Първоначално се провежда debranching на описаните артерии, след което се имплантира стент-графт, който затваря ентрито на дисекацията. Алтернативно изцяло ендоваскуларно лечение на подобна патология е възможно чрез използването на Chimney техника на ниво аортна дъга или използването на открити стентове за декомпресия на истинския лумен и централизиране на кръвотока, каквото е проведено при 3-ма пациенти.

Няма нито един случай на процедурна смъртност в групата с АД тип А. При двама (14,3%) от пациентите се установи смърт в рамките на 30 дни след процедурата.

Ендоваскуларно лечение при АД тип Б

В нашата кохорта пациенти 56 са с аортна дисекация тип Б по Станфорд, интервенирана чрез ендоваскуларни техники. Средната им възраст е 55,6 години, като най-младият е на 28 г., а най-възрастният – на 80 г. Обобщено резултатите при АД тип Б можем да групираме в три таблици, демографски показатели, анатомични и процедурни особености (табл. 6-8).

Пациентите с артериална хипертония са 55 (98,21%), като няма разлика в честотата на това заболяване спрямо пола или възрастта на пациентите. При повече от половината от пациентите с артериална хипертония, тя е резистентна – 29 души (51,79%) от цялата кохорта пациенти с АД тип Б.

In 4 (28.6%) of patients, hybrid intervention was conducted, including endoprosthesis implantation in the aorta after surgical debranching of a. subclavia sin and/or LCCA. This was necessary in patients whose dissection entry was in the area of the aforementioned arteries and the implantation of aortic stent-graft in this area would have affected their blood supply in the absence of collaterals. Alternatively, full endovascular treatment of such pathology is possible by using Chimney technique at the aortic arc level or using open stents to decompress the real lumen and centralize blood flow, as was carried out in 3 patients.

There is not a single case of procedural mortality in the group with AD type A. In two (14.3%) of patients, death was detected within 30 days after the procedure.

Endovascular treatment in AD type B

In our cohort of patients, there are 56 with Stanford type B aortic dissection, treated by endovascular techniques. The average age of patients is 55.6 years, with the youngest patient being 28 years old and the oldest being 80. In summary, the results in AD type A can be grouped into three tables, demographic indicators, anatomical features and procedural features (Table 6-8).

Patients with arterial hypertension were 55 (98.21%), and there was no difference in the incidence of this disease relative to the sex or age of patients. In more than half of patients with arterial hypertension, resistant hypertension was observed, in 29 of them, 51.79% of the entire cohort with patients with AD type B.

Таблица 6. Демографски показатели в групата с АД тип Б / Table 6. Demographic indicators in the group with AD type B

Параметър // Parameter	n = 56	Процент /Percent
Пол / Sex	Мъже / Male	51 91,07%
	Жени / Female	5 8,93%
Артериална хипертония / Arterial Hypertension	55	98,21%
Резистентна хипертония / Resistant Hypertension	29	51,79%
Дислипидемия / Dyslipidemia	36	64,29%
Табакизъм / Smoking	25	44,64%
Фамилна обремененост / Family encumbrivity	9	16,07%
Диабет / Diabetes	23	41,07%
ХБЗ / CKD	40	71,43%
ИБС / Ischemic heart disease	5	8,93%
Предишни ПТА / Previous PTA	12	21,43%

Таблица 7. Анатомични особености в групата с АД тип Б
Table 7. Anatomical features in the group with AD type A

Анатомична особеност Anatomical feature	n = 56	Процент Percent
Ангажиране на Engagement of:		
truncus brachiocephalicus	3	5,36%
a. carotis sin.	3	5,36%
a. subclavia sin.	28	50,00%
висцерални артерии	39	69,64%
aa. renalis	32	57,14%
a. iliaca com. dex.	25	44,64%
a. iliaca com. sin.	20	35,71%
Изход от фалшивия лумен Exit from the false lumen		
truncus celiacus	14	25,00%
a. mesenterica sup.	7	12,50%
a. ren. dex.	19	33,93%
a. ren. sin.	23	41,07%
Повече от 1 разкъсвания на аортата More than 1 dissection entry	45	80,36%

Както по-рано и за АД тип А, подробно е описана честотата на ангажиране от АД на редица важни артериални съдове (truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sin, a. subclavia sin, висцерални съдове, aa. renalis, aa iliaca communis), както и това дали група съдове излизат от истинския или от фалшивия лумен на дисекацията (truncus celiacus, a. mesenterica superior, a. renalis dex, a. renalis sin). Макар и в малък процент в групата с АД тип Б се срещат пациенти с АД, която ангажира truncus brachiocephalicus, но не и асцендентната аорта.

Ключова анатомична особеност на АД е това дали витални артериални съдове са ангажирани в обема на дисекацията и дали те излизат от фалшивия лумен на дисекацията. Това има значение за преживяемостта, обема на интервенцията, спешността на провеждането и, както и хода на процедурата.

В нашата група от 56 пациенти с АД тип Б се наблюдаваше изход от фалшивият лумен на truncus celiacus при 14 пациенти (25%), артерия mesenterica superior – 7 пациенти (12,5%), a. renalis dextra – 19 (33,93%) и a. renalis sinistra – 23-ма пациенти (41,07%) (фиг. 3).

Както и при АД тип А, в настоящия труд са описани множество процедурни и перипроцедурни характеристики, които са ключови при ендоваскуларното лечение на АД тип Б. Златният стандарт за лечение на пациенти с усложнени АД тип Б е ендоваскуларното лечение. При част от пациенти поради анатомични особености е било невъзможно провеждането

Таблица 8. Процедурни особености в групата с АД тип Б
Table 8. Procedural features in the group with AD type A

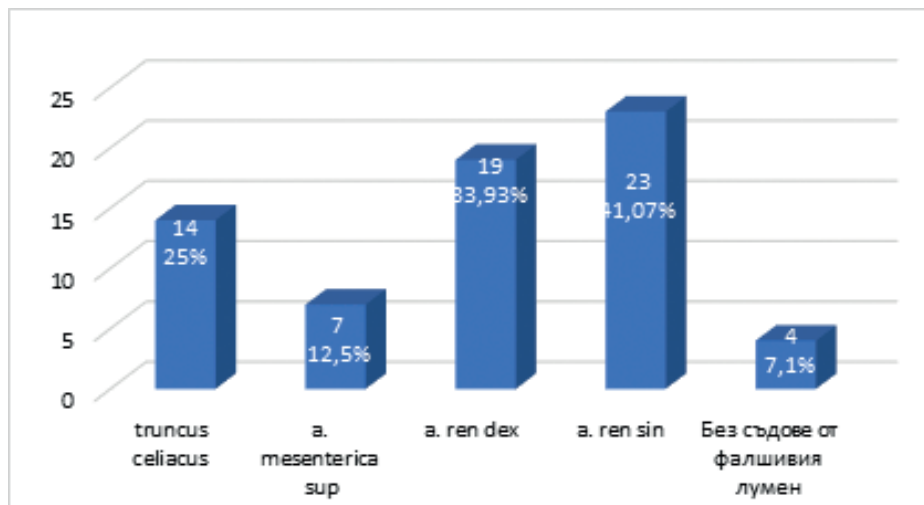
Параметър // Parameter	n = 56	Процент Percent
Хибридна интервенция hybrid intervention	7	12,50%
Едновременно с РТА Co-administered with PTA	9	16,07%
Процедурен успех / Procedural success	55	98,21%
Периоперативна смърт Perioperative death	2	3,57%
30-дневна смъртност / 30-day mortality	8	14,29%
Допълнителна балонна дилатация Additional balloon dilation	13	23,21%
Ликаж постдилатационен Leakage after postdilation	7	12,50%
Допълнителна аортна протеза Additional aortic prosthesis	26	46,43%
Голяма кръвозагуба / Major blood loss	9	16,07%
Реинтервенция / Re-intervention	14	25,00%
Реоперация / Re-operation	5	8,93%
Обща анестезия / General anesthesia	32	57,14%
Локална анестезия / Local anesthesia	24	42,86%

As previously for AD type A, the frequency of engagement by AD of a number of important arterial vessels is described in detail, as well as whether a group of vessels emerge from the real or false lumen of dissection (truncus celiacus, a. mesenterica superior, a. renalis dex, a. renalis sin). Although in a small percentage, the group with AD type B includes patients with AD, which engages truncus brachiocephalicus, but not the ascending aorta.

A key anatomical feature of AD is whether major arterial vessels are engaged in the volume of dissection and whether they emerge from the false lumen of dissection. This is relevant for survival, the volume of intervention, the urgency of the procedure and, as well as its course.

In our group of 56 patients with AD type B, there was an exit from the false lumen of truncus celiacus in 14 patients (25%), a. mesenterica superior – 7 patients (12.5%), a. renalis dextra – 19 (33.93%) and a. renalis left – 23 patients (41.07%), (Figure 3).

As with AD type A, this work describes numerous procedural and periprocedural characteristics that are key in the endovascular treatment of AD type B. The gold standard for the treatment of patients with complicated AD type B is endovascular treatment. In



Фиг. 3. Артериални съдове, излизаци от фалшивия лумен при АД тип Б

Fig. 3. Arterial vessels emerging from the false lumen at AD type B

на изцяло ендоваскуларно лечение и е извършена хибридна процедура, като хирургично е извършен debranching или байпаси към някой от магистралните съдове, а след това е проведено ендопротезиране.

При 7 (12,5%) от пациентите е проведена хибридна интервенция, състояща се от ендопротезиране на аортата и съдова интервенция по debranching на артерия субклавия синистра и/или артерия каротис комунис синистра. При някои от пациентите хибридната операция е включвала байпас хирургия към някой от висцералните съдове. Това се е налагало при пациенти, при които ентрието на дисекацията е в областта на горепочените артерии и имплантацията на стент-графт в тази област би компрометирала тяхното кръвоснабдяване при липса на колатерално такова. Първоначално се провежда debranching на описаните артерии, след което се имплантира стент-графт, който затваря ентрието на дисекацията. Алтернативно изцяло ендоваскуларно лечение на подобна патология е възможно чрез използването на Chimney техника на ниво аортна дъга.

Основен показател за нуждата от имплантиране на допълнителни аортни стентове бе перипроцедурната декомпресия на истинския лумен след затваряне на първичното ентри. Първоначалните впечатления са, че подсигуриването на добра декомпресия на истинския лумен по цялото протежение на дисекирания сегмент на аорта водят до много по-добри дългосрочни резултати и значително намаляват нуждата от ре-интервенция. Поради тази причина във времето пациентите третирани с имплантиране на основен стент графт и допълнителни открити стентове при нас нарастваше, което е подкрепено с данните от клиничните изпитвания.

some patients due to anatomical features, it was impossible to conduct entirely endovascular treatment and a hybrid procedure was performed, surgically performed debranching or bypasses to one of the major vessels, and then implantation of endoprosthesis were performed.

In 7 (12.5%) of patients, hybrid intervention was conducted, in one of the patients, the hybrid surgery involved bypass surgery to one of the visceral vessels. Their blood supply in the absence of a co-essential supply. Initially, debranching of the described arteries is carried out, after which a stent-graft is implanted, which closes the dissection entritis. Alternatively, full endovascular treatment of such pathology is possible through the use of Chimney technique at the aortic arc level.

The main indicator of the need to implant additional aortic stents was the periprocedural decompression of the real lumen after closing the primary entry. Initial impressions are that ensuring good decompression of the real lumen along the dissected segment of the aorta lead to much better long-term results and significantly reduces the need for re-intervention. For this reason, over time, patients treated with the implantation of a main stent graft and additional open stents in our study progressive grew, supported by data from clinical trials.

ОБСЪЖДАНЕ

Демографска характеристика

В нашата кохорта от общо 70 пациенти, 14 с аортна дисекация тип А и 56 с аортна дисекация тип Б по Станфорд, няма статистическа значима разлика по разгледаните от нас демографски критерии. Типичният пациент с АД е мъж на средна възраст, пушач с дислипидемия и с голяма вероятност неадекватно лекувана артериална хипертония и захарен диабет тип II (табл. 9).

Все пак по-подробно ще се спрем на един от най-важните показатели, а именно честотата на артериална хипертония. Повече от 90% от пациентите в нашето проучване имат артериална хипертония, като този процент бе над 98 при пациентите с АД тип Б. В проучванията този процент обичайно е над 80%. Артериалната хипертония е категорично свързана с увеличен риск от настъпване на АД. В общата популация тя допринася за 54% от общия риск за АД. Пациентите с по-високо артериално налягане 5 години преди настъпване на аортната дисекация, по-често умират преди да достигнат болница, отколкото тези с добре контролирана хипертония или без хипертония [10, 13-18].

Нашият екип направи по-подробен анализ на пациентите с артериална хипертония и от него се откри, че 50% от всички пациенти с АД в нашето проучване страдат от резистентна хипертония. Тоест те са на 3 или повече антихипертензивни медикаменти и нямат оптимален контрол на кръвното налягане. Те представляват изключително високорискова група за всякакъв тип сърдечно-съдови заболяване, а както показват данните и за АД. Пациентите с резистентна хипертония изискват стриктно проследяване от кардиолог с опит в лечението и.

Това за пореден път доказва необходимостта от редовно и адекватно проследяване на това обществено значимо заболяване. Японско проучване, включващо над 500 000 пациенти и публикувано през 2021 г., доказва, че рискът за АД е дозозависим, дори при нормално артериално налягане, което допълнително затвърждава необходимостта от адекватен контрол на артериалното налягане в популацията [16].

Нямаше разлика между честотата на артериална хипертония в групата с АД тип А и тип Б, както и честотата и при мъже и жени. Различни проучвания посочват по-голяма честота на артериална хипертония при жени и също така по-добър медикаментозен контрол при тях, но това не се наблюдаваше в нашата кохорта.

DISCUSSION

Demographic characteristics

In our cohort of 70 patients, 14 with aortic type A dissection and 56 with Stanford type B aortic dissection, there was no statistically significant difference according to the demographic criteria we examined. The typical patient with AD is a middle-aged man, a smoker with dyslipidemia and with a high probability of inadequately treated arterial hypertension and type II diabetes mellitus (Table 9).

However, in more detail we will focus on one of the most important indicators, namely the frequency of arterial hypertension. More than 90% of the patients in our study had arterial hypertension, and this percentage was above 98 in patients with AD type B. In the literature this percentage is usually above 80%. Arterial hypertension is strongly associated with an increased risk of occurrence of AD. In the general population it contributes to 54% of the total risk to AD. Patients with higher blood pressure 5 years before the onset of aortic dissection, more often die before reaching a hospital than those with well-controlled hypertension or without hypertension [10, 13-18].

Our team did a more detailed analysis of patients with arterial hypertension, and it found that 50% of all patients with AD in our study suffer from resistant hypertension. That means that they are on 3 or more antihypertensive medications and do not have optimal control of blood pressure. They are an extremely high-risk group for any type of cardiovascular disease, and as the data show, for AD. Patients with resistant hypertension require strict monitoring by a cardiologist experienced in its treatment.

This once again demonstrated the need for regular and adequate monitoring of this socially significant disease. A Japanese study involving over 500,000 patients and published in 2021 proves that the risk for AD is dose dependent, even at normal arterial pressure, which further reinforces the need for adequate control of blood pressure in the population [16].

There was no difference between the incidence of arterial hypertension in the group with AD type A and type B, as well as the frequency in both men and women. Various studies indicated a higher incidence of arterial hypertension in women and also better drug control in them, but this was not observed in our cohort.

Таблица 9. Сравнение на демографските показатели на пациентите с АД тип А и тип Б
Table 9. Comparison of the demographics of patients with AD type A and type B

Параметър / Parameter		Тип А / Type A (n = 14)	Тип Б / Type B (n = 56)	p-value
Пол / Sex	Мъже / Male	10	51	0,071
	Жени / Female	4	5	-
Артериална хипертония / Arterial hypertension		12	55	0,100
Резистентна хипертония / Resistant hypertension		6	29	0,766
Дислипидемия / Dyslipidemia		6	36	0,222
Табакизъм / Smoking		5	25	0,764
Фамилна обремененост / Family history		3	9	0,695
Диабет / Diabetes		6	23	0,883
ХБЗ или eGFR < 60 / CKD or eGFR < 60		10	34	0,901
ИБС / Ischemic heart disease		0	5	0,575
Предишни ПТА / Previous PTA		1	12	0,441

Анатомични характеристики

В нашата кохорта от общо 70 пациенти – 14 с аортна дисекация тип А и 56 с аортна дисекация тип Б по Станфорд, има статистическа значима разлика по част от анатомичните особености на АД. Такава е разликата в честотата на засягане на трункус брахиоцефаликус и артерия каротис комунис синистра. Тази разлика е пряко свързана с класификацията на аортните дисекации и няма особена практическа стойност. При повече от половината пациенти се наблюдава ангажиране на поне 1 основен артериален съд от АД, а при 1/3 от пациентите има засягане на повече от 1, като при 1/3 от пациентите имаме прояви на малперфузионен синдром, което най-често е било вследствие на засягане на бъбречните артерии (табл. 10).

При 80% от пациентите с аортна дисекация тип Б ентрита започва след лявата артерия субклавия [10, 19]. В 40% от случаите ентрита е в близост до артерия субклавия синистра, което от своя страна ангажира артерията при провеждане на TEVAR [20]. В тези случаи обичайно стент-графтът се позиционира над артерията, което води до нейната оклузия. Някои оператори провеждат debranching предпроцедурно, други – ендоваскуларна реваскуларизация, а трети оклудират артерията без планирана реваскуларизация. Въпреки големия процент пациенти, засегнати от този проблем, все още не съществуват категорични данни за правилния терапевтичен подход.

Има категории пациенти, при които трябва да се обърне особено внимание на нуждата от реваскуларизация на лявата артерия субклавия. Това са лица след сърдечна байпас хирургия и LIMA графт, леворъчните пациенти, пациентите на хроничен диализ с

Anatomical characteristics

In our cohort of 70 patients, 14 with type A aortic dissection and 56 with Stanford type B aortic dissection, there is a statistically significant difference in part of the anatomical features of AD. Such is the difference in the frequency of involvement of truncus brachiocephalicus and artery carotis communis sinistra. This difference is directly related to the classification of aortic dissections and has no particular practical value. In more than half of patients there is an engagement of at least 1 major arterial vessel from AD, with in 1/3 of the patients there is engagement of more than 1, and in 1/3 of the patients we have manifestations of malperfusion syndrome, most often this was due to affecting the renal arteries (Table 10).

In 80% of patients with aortic dissection type B, the entry begins after the left subclavian artery [10, 19]. In 40% of cases, the entry is near a. subclavia sinistra, which in turn engages the artery when conducting TEVAR [20]. In these cases, the stent-graft is usually placed above the left subclavian artery, resulting in its occlusion. Some operators perform surgical debranching before implantation, other perform endovascular revascularization and other leave it without intervention. Despite the big number of patients affected by this, there is still no definite treatment algorithm.

There are categories of patients in which particular attention should be paid to the need for revascularization of the left artery subclavia. These are patients after cardiac bypass surgery and LIMA-graft, left-handed patients, patients on chronic dialysis with arterio-ve-

артерио-венозна фистула на лявата ръка, както и пациентите с анатомични особености като общ остиум на лявата артерия субклавия и общата каротидна артерия, както и каротидни и вертебрални стенози [21].

При нашите пациенти сме отбелязали лявата артерия субклавия в АД, когато имаме дисекция на самата артерия вследствие разкъсването на аортата или когато ентрита на аортната дисекция е в близост до артерията и ендопротезирането на аортата изисква тя да бъде оклудирана. Това са двата случая, при които лявата артерия субклавия е отбелязвана като „ангажирана“ в АД. Такъв е случаят при 54% от пациентите в нашата кохорта, като не съществува сигнификантна разлика между двете групи.

Малперфузионният синдром се среща при 25-30% от пациентите с АД и може значително да намали преживяемостта, поради причинената от него необратима органна увреда в следствие на продължителна исхемия [22, 23]. Проучване, включващо 1809 пациенти от IRAD с АД тип А показва, че в частност мезентериална исхемия се е наблюдавала при 3,7% от тях, като е било свързано с почти 40% по-голяма смъртност спрямо пациентите без мезентериална исхемия [24]. Проучване, разглеждащо пациентите с АД тип Б и мезентериална исхемия, докладва 30,8% и 9,1% смъртност за съответно пациентите със и без мезентериална исхемия [25].

Въпреки че напредъка в лечението на АД подобрява смъртността, висцералната исхемия все още е сериозен проблем, поради липсата на категорични диагностични критерии и универсални методи за лечение. Някои препоръчват спешна реваascularизация на исхемичните органи било то хирургично или ендоваскуларно за сметка на забавено лечение на дисекцията [26, 27]. При АД тип А въпреки, че са асоциирани в двукратно увеличение на болничната смъртност, хирургичното и ендоваскуларно лечение на мезентериалната исхемия за свързани с по-добри дългосрочни резултати [24]. При АД тип Б хирургичното и ендоваскуларното лечение на висцералната исхемия са имали еднакви резултати по отношение на смъртността, като медикаментозната терапия е била в по-висока смъртност [25].

В нашата кохорта от пациенти ангажиране на висцералните съдове е имало при 57,1% от пациентите с АД тип А и тип Б. Това е довело до малперфузия при съответно 14,3% (2-ма) от пациентите с АД тип А и при 30% (17) от пациентите с АД тип Б. При всички пациенти в групата с АД тип А и АД тип Б е проведена ендоваскуларно лечение на засегнатите странични клонове в случай на установена малперфузия.

nous fistula of the left hand, as well as patients with anatomical features such as general ostium of the left artery subclavia and general carotid artery, as well as carotid and vertebral stenosis [21].

In our patients, we have noted the left artery subclavia as engaged in the AD, when we have dissection of the artery itself as a result of rupture of the aorta, or when the aortic dissection entry is near the artery and the endoprothesization of the aorta requires it to be occluded. These are the two cases in which the left artery subclavia was marked as „engaged“ in AD. This was the case in 54% of patients in our cohort, and there was no significant difference between the two groups.

Malperfusion syndrome occurs in 25-30% of patients with AD and can significantly reduce survival due to its irreversible organ damage due to prolonged ischemia [22, 23]. A study involving 1,809 IRAD patients with type AAD showed that mesenteric ischemia in particular was observed in 3.7% of them, with almost 40% higher mortality compared to patients without mesenteric ischemia [24]. A study looking at patients with AD type B and mesenteric ischemia reported a 30.8% and 9.1% mortality rate for patients with and without mesenteric ischemia, respectively [25].

Although progress in the treatment of AD improves mortality, visceral ischemia is still a serious problem due to the lack of definitive diagnostic criteria and universal methods of treatment. Some recommend urgent revascularization of ischemic organs, either surgical or endovascular at the expense of delayed dissection treatment [26, 27]. In type A AD, although associated with a double increase in hospital mortality, surgical and endovascular treatment of mesenteric ischemia are associated with better long-term results [24]. In type B AD, surgical and endovascular treatment of visceral ischemia had the same mortality outcomes, with drug therapy being in higher mortality [25].

In our cohort of patients, there were 57.1% of patients with AD type A and type B. This resulted in malperfusion in 14.3% (2th) of patients with AD type A and in 30% (17) of patients with AD type B. In all patients in the group with AD type A and AD type B, endovascular treatment of the affected side branches was carried out in case of established malperfusion.

Таблица 10. Сравнение на анатомичните показатели на АД при пациентите с АД тип А и тип Б
Table 10. Comparison of the anatomical indicators of AD in patients with AD type A and type B

Анатомична особеност / Anatomical feature	Тип А / Type A n = 14	Тип Б / Type B n = 56	p-value
Ангажиране на: / Engage:			
truncus brachicephalicus	10	3	< 0,001
a. carotis sin	11	3	< 0,001
a. subclavia sin	10	28	0,231
висцерални артерии	8	32	1,000
aa. renalis	9	39	0,752
a. iliaca com dex	3	25	0,138
a. iliaca com sin	5	20	1
Изход от фалшивия лумен / Exit from the false lumen			
truncus celiacus	2	14	0,497
a. mesenterica sup	1	7	1
a. ren dex	2	19	0,202
a. ren sin	9	23	0,143
Повече от 1 разкъсвания на аортата More than 1 aorta ruptures	11	45	1

Процедурни характеристики

В нашата кохорта от общо 70 пациенти, 14 с аортна дисекация тип А и 56 с аортна дисекация тип Б по Станфорд, има статистическа значима разлика по само 1 от процедурните особености на АД. Това е честотата на инициална хирургия, като тя е значително по-висока при пациентите с АД тип А, което е очаквано с оглед на златния стандарт за лечението на това състояние (табл. 13).

Отворената кардиохирургична операция остава златния стандарт за лечение на АД тип А, като следва да се отбележи, че резултатите продължават да се подобряват. За съжаление около 20% от пациентите се оценяват като твърде високорискови за провеждането на операция. Именно при тях, както и при тези, които категорично отказват отворена операция, TEVAR представлява терапевтична опция дори и при АД тип А. Стент-графтовете, достъпни на пазара, както и техниките за имплантация, постоянно се подобряват, което обуславя и перспективното бъдеще на методиката [28].

TEVAR обичайно се толерира по-добре при по-възрастни и по-болни пациенти, което се дължи на минимално инвазивния характер на процедурата. При методиката липсва необходимост от торакотомия, обща анестезия, екстракорпорално кръвообращение, хипотермия и други. Целта на TEVAR е да се покрие ентрита на АД, като по този начин се прекрати пълненето на фалшивия лумен, да се намали налягането в него и да се намали рискът от руптура.

Procedural characteristics

In our cohort of 70 patients, 14 with type A aortic dissection and 56 with Stanford aortic dissection, there is a statistically significant difference in only 1 of the procedural features of AD. This is the frequency of initiative surgery, and it is significantly higher in patients with AD type A, which is expected in view of the gold standard for the treatment of this condition (Table 13).

Open cardiosurgical surgery remains the gold standard for the treatment of AD type A and it should be noted that the results continue to improve. Unfortunately, about 20% of patients are judged to be too high risk for surgery. It is with them, as with those who categorically refuse open surgery, that TEVAR is a therapeutic option even with AD type A. Stent-grafts available on the market, as well as implantation techniques are constantly improving, which also determines the future of the methodology [28].

TEVAR is usually better tolerated in older and sicker patients due to the minimally invasive nature of the procedure. In most of the patients in our type A dissection cohort, primary cardiosurgical treatment was carried out, and endovascular was followed due to persistent type A dissection, with a new entry im-

При повечето пациенти в нашата кохорта с тип А дисекация е било проведено инициално кардиохирургично лечение, а ендоваскуларното е последващо такова поради персистираща дисекация тип А, с ново ентри непосредствено след дисталния край на хирургичния графт в асцендентната аорта или продължаваща крайна органна исхемия, която е коригирана най-често с комбинация от имплантиране на „аортни“ и „неаортни“ стентове. При част от пациентите механизмът на компресията е персистиране на дисекацията и активна комуникация между фалшивия и истинския лумен на аортата дистално от „разрешеното“ проксимално „ентри“, а при други е поради редисекация, възникнала по-рано или по-късно след инициалното хирургично лечение.

Процедурен успех бе дефиниран като успешна имплантация на стент-графт, затваряне на основното дисекационно ентри, сигнификантна редукция в налягането във фалшивия лумен, както и изпълването му с контрастна материя, водещи до съхраняване на живота на пациента. Технически успех бе постигнат при 93% от пациентите с АД тип А и 98% при пациентите с АД тип Б. Няма статистически значима разлика между двете групи.

Целта на ендопротезирането на аортата при АД е да се затвори разкъсването на аортата, да се затвори комуникацията между истинския и фалшивия лумен, да се намали компресията върху истинския лумен, да се възстанови кръвоснабдяването към исхемичните зони и в резултат на всичко това да се намали смъртността.

От една страна, персистиращият фалшив лумен се асоциира с по-лоша прогноза и тромбозирането му е свързано с редуцирана смъртност. Множество публикации показват, че успешното ендоваскуларно лечение при АД е свързано с намаляване на размерите на фалшивия лумен, увеличаване на размерите на истинския и значително подобрена преживяемост спрямо естествения ход на заболяването [29-32]. Поради сигнификантните разлики в методите, използвани за лечение на АД тип А и тип Б, както и множеството различни комбинации между изцяло ендоваскуларно, инициално кардиохирургично, хибридно лечение, наличие или липса на малперфузионен синдром не можем да дадем конкретни резултатите за промяната в диаметъра на двата лумена, както и степента на тромбоза на фалшивия лумен във всяка група. Вместо това сме обобщили резултатите, като сме сравнили минималния размер на истинския и максималния размер на фалшивия лумен на аортата в сегмента с най-голяма компресия на истинския лумен при всеки пациент преди интервенцията и 6 месеца след процедурата. Резултатите показват статистически значима промяна в размерите на истинския и фалшивия лумен в посока позитивно аортно моделиране (таблица 11 и 12).

mediately after the distal end of the surgical graft in the ascended aorta or ongoing final organ ischemia, which was corrected most often with a combination of implantation of „aortic“ and „non-aortic“ stents. In some patients, the mechanism of compression is the persistence of dissection and active communication between the false and true lumen of the aorta distal from the „allowed“ proximal entry, and in others it is due to re-dissection that occurred earlier or later after the initial surgical treatment.

Procedural success was defined as successful implantation of stent-graft, closure of the main dissection entry, significant reduction in pressure in the false lumen, as well as its filling with contrast, leading to the preservation of the patient's life. Technical success was achieved in 93% of patients with AD type A and 98% in patients with AD type B. There was no statistically significant difference between the two groups.

The purpose of endoprosthesis of the aorta at AD is to close the rupture of the aorta, to close the communication between the true and the false lumen, to reduce compression on the true one, to restore blood supply to ischemic zones and, as a result, to reduce mortality.

On one hand, the persistent false lumen is associated with a worse prognosis, and its thrombosis is associated with reduced mortality. Numerous publications show that successful endovascular treatment in AD is associated with a decrease in the size of the false lumen, an increase in the dimensions of the real and significantly improved survival relative to the natural course of the disease [29-32]. Due to the significant differences in the methods used for the treatment of AD type A and type B, as well as the many different combinations between totally endovascular, initially cardiosurgical, hybrid treatment, presence or absence of malperfusion syndrome, we cannot give specific results for the change in the diameter of the two lumens, as well as the degree of thrombosis of the false lumen in each group. The maximum size of the false lumen of the aorta in the segment with the greatest compression of the real lumen in each patient before intervention and 6 months after the procedure. The results showed a statistically significant change in the dimensions of the real and false lumen in the direction of positive aortic modeling (Table 11-12).

Таблица 11. Размери на истинския и фалшивия лумен преди и след ендопротезиране при АД тип А и тип Б
Table 11. Dimensions of the true and false lumen before and after endoprosthesis in AD type A and type B

Диаметър (mm) на: / Diameter (mm) of:	Mean	SD
Истински лумен (преди) / true lumen (before)	10,55	8,2018
Истински лумен (след) / true lumen (after)	27,38	7,854
Фалшив лумен (преди) / False lumen (before)	27,84	13,600
Фалшив лумен (след) / False lumen (after)	10,65	10,523

Таблица 12. Промяна в истинския и фалшивия лумен преди и след ендопротезиране при АД тип А и тип Б
Table 12. Change in the true and false lumen before and after endoprosthesis in AD type A and type B

	Промяна в диаметъра (mm) Change in diameter (mm)				t	df	p-value
	Mean	SD	95% CI				
Разлика истински лумен преди и след имплантация Difference true lumen before and after implantation	16,83	8,22	19,57	14,08	12,45	60	< 0,001
Разлика фалшив лумен преди и след имплантация Difference false lumen before and after implantation	-17,19	12,45	-13,04	-21,34	8,40	60	< 0,001

Таблица 13. Финална таблица, обобщено сравнение при ендоваскуларно лечение на АД тип А и тип Б
Table 13. Final table, summary comparison in endovascular treatment of AD type A and type B

Параметър // Parameter	Тип А / type A n = 14	Тип Б / type B n = 56	p-value
Инициална хирургия / Initial surgery	11	15	0,001
Хибридна интервенция / Hybrid intervention	4	7	0,212
Едновременно с РТА / Co-administered with PTA	4	9	0,277
Процедурен успех / Procedural success	13	55	0,362
Периоперативна смърт / Perioperative death	0	2	1
30-дневна смъртност / 30-day mortality	2	8	1
Допълнителна балонна дилатация / Additional balloon dilation	4	13	0,732
Ликаж постдилатационен / Leakage postdilatational	1	7	1
Повече от 1 аортна протеза / More than 1 aortic stent	10	26	0,136
Голяма кръвозагуба / Major blood loss	0	9	0,188
Реинтервенция / Re-intervention	4	14	1
Реоперация / Re-operation	1	5	1
Обща анестезия / General anesthesia	6	32	0,381
Локална анестезия / Local anesthesia	8	24	

Успехът при TEVAR се определя не само от затварянето на главното ентри, но също така и от броя и големината на вторичните разкъсвания при наличие на такива. Ремоделирането на фалшивия лумен често е компрометирано при пациенти с персистиращ фалшив лумен след TEVAR. Един от методите за затваряне на дисталните е чрез имплантация на втора аортна протеза. Това е и една от основните причини за реинтервенция. По-късата дължина на стент-графта се асоциира с по-висока честота на персистиращ фалшив лумен и съответно реинтервенции. По-голямата дължина на графта, от

The success of TEVAR is determined not only by the closure of the main but also by the number and magnitude of secondary ruptures in the presence of those. Remodeling of the false lumen frequently is compromised when there is persistent flow in the false lumen after TEVAR. One of the methods used to treat this condition is the implantation of second stent-graft. This is one of the main causes of re-interventions. The shorter length of the stent is associated with higher frequency of persistent false lumen after the initial intervention and higher frequency of re-intervention.

друга страна, се асоциира с по-голяма честота на исхемия на гръбначния мозък и парализа, затова предпроцедурната планировка е винаги ключова при пациентите с АД. Друг метод за емболизация на фалшивия лумен е имплантация на емболизационни койлове или оклудер-дивайси в него. При ендолийк тип II и идентифициран конкретен съд с възможност за достъп, метод за лечение може да бъде емболизацията на ендолийк-асоциирания съд. Причините за реоперация могат да бъдат дислокация на аортната протеза, пречупване на протезата, персистиращ фалшив лумен, малперфузионен синдром, ретроградна дисекация.

Едновременно с РТА

Корекцията на малперфузионния синдром е ключов момент в лечението на АД. Въпреки че златният стандарт за третиране на АД тип А е кардиохирургичното лечение, съществуват данни, че при наличие на малперфузия, нейната ендоваскуларна корекция преди хирургичната корекция на АД дава по-добри резултат с оглед смъртността [33]. При пациентите, лекувани изцяло ендоваскуларно, едноетапната корекция на малперфузията и АД е препоръчителна.

При пациентите с усложнена аортна дисекация тип Б и персистиращи данни за малперфузия, е препоръчително да се проведе едноетапно реваскуларизация на исхемичните съдови територии.

Аортната дисекация е състояние известно с високата си смъртност, около 1% на час в първи 48 часа в острата фаза. Това означава, че около половината от пациентите ще екзитират през първите 2 дни след настъпването. Предвид факта, че в нашата група с АД тип А имаме само 3-ма пациенти, които не са преминали първоначално кардиохирургично лечение, не можем да ги коментираме като смъртност в острата фаза на заболяване. В групата като цяло няма нито един случай на интрапроцедурна смъртност. Данните от проучванията показват, че при тези с успешна корекция на АД преживяемостта е 96% на първата година и 91% на третата [33]. В нашата кохорта има общо 2 случая на смърт в рамките на 30 дни след процедурата (2,8%).

Изводи

1. Ендоваскуларното лечение на аортна дисекация тип А и тип Б по Станфорд е сигурен и ефективен лечебен метод, с ниска честота на ранни и късни усложнения.

2. Съвременното лечение на дисекация на аортата тип А и Б включва както самостоятелно ендоваскуларно лечение, така и съчетано първично или вторично хибридно лечение – комбинирана хирургична и ендоваскуларна терапия.

The longer length of the graft, on the other hand, is associated with a higher incidence of ischemia of the spinal cord and paralysis, so pre-procedure planning is always key in patients with AD. Another method of embolization of the false lumen is implantation of embolization coils or occluders in it. In endoleak type II and identified specific vessel with access, a method of treatment can be the embolization of the endoleak-associated vessel.

Co-administered with PTA

Correction of malperfusion syndrome is a key point in the treatment of AD. Although the gold standard for the treatment of AD type A is cardiosurgical, there is evidence that in the presence of malperfusion, its endovascular correction before the surgical correction of AD gives a better result in view of mortality [33]. In patients treated entirely endovascularly, single-stage correction of malperfusion and AD is recommended.

Patients with complicated aortic dissection type B and persistent symptoms of malperfusion, it is advisable to conduct one-stage revascularization of ischemic vascular territories.

Aortic dissection is a condition notorious for its high mortality, about 1% per hour in the first 48 hours in the acute phase. This means that approximately half of the patients will be death in the first 2 days after its onset. Given that in our group with Type A we have only 3 patients who have not undergone initial cardiosurgical treatment, we cannot comment on them as mortality in the acute phase of disease. In the group as a whole, there is not a single case of intra-procedural mortality. Survey data show that in those with successful AD surgery, survival was 96% of the first year and 91% of the third [33]. In our cohort there were a total of 2 deaths within 30 days after the procedure (2.8%).

CONCLUSIONS

1. Endovascular treatment of aortic dissection type A and type B by Stanford is a safe and effective treatment method, with a low incidence of early and late complications.

2. Modern treatment of dissection of the aorta type A and B includes both only endovascular treatment and combined primary or secondary hybrid treatment – combined surgical and endovascular therapy.

3. Изцяло ендоваскуларното лечение на аортна дисекация тип А е алтернатива на хирургичното или хибридно при пациенти с много висок периоперативен риск.

4. Дисекацията на аортата причинява не само тежко патологично поражение на аортата, водещо до аневризма и руптура, но и висока честота на малперфузионен синдром, следствие от стенози/тромбози на супрааортните, висцералните, реналните и периферните артерии.

5. Установи се висок процент на остатъчни съдови стенози на трункус брахиоцефаликус (21,4%), лява обща сънна артерия (21,4%), а. субклавия (35,7%), висцерални артерии (57,1%) и ренални артерии (64%) при пациенти, оперирани от дисекация тип А, което налага вторична ендоваскуларна реваскуларизация.

6. Успешното ендоваскуларното лечение при АД тип А и тип Б води до значително увеличаване в размера на истинския и редукция на фалшивия лумен, което намалява риска от аневризма и руптура и подобрява перфузията.

7. Наличието на ендолийк и персистираща комуникация между фалшивия и истинския лумен са най-честите причини за реинтервенция.

Ограничения на настоящия научен труд са:

- проучването не е рандомизирано;
- няма контролна група, с която да бъдат сравнени резултатите;
- данните са събирани проспективно, а анализа е проведен ретроспективно;
- не може да се отхвърли ролята на кривата на обучение в подобряването на резултатите.

3. All endovascular treatment of aortic dissection type A is an alternative to surgical or hybrid in patients with very high perioperative risk.

4. Dissection of the aorta causes not only severe pathological defect of the aorta, leading to aneurysm and rupture, but also a high incidence of malperfusion syndrome, a consequence of stenosis/thrombosis of supraaortic, visceral, renal and peripheral arteries.

5. A high percentage of residual vascular stenosis of truncus brachiocephalicus (21.4%), left general carotid artery (21.4%), aa. subclavia (35,7 %), visceral arteries (57.1%), and renal arteries (64%) was found in patients operated on type A dissection, which necessitates secondary endovascular revascularization.

6. Successful endovascular treatment in AD type A and type B leads to a significant increase in the size of her true reduction of the false lumen, which reduces the risk of aneurysm and rupture and improves perfusion.

7. The presence of endoleak and persistent communication between the false and the real lumen are the most common causes of reintervention.

Limitations of this scientific work are:

- the study was not a randomized;
- there is no control group with which to compare the results;
- the data were collected prospectively and the analysis was conducted retrospectively;
- cannot be ruled out the role of the learning curve in improving the performance of.

Не е деклариран конфликт на интереси

No conflict of interest was declared

* Endovascular treatment in type „A“ and type „B“ dissection of the aorta, Dr. Zoran Jovan Stankov, 2022, dissertation work for awarding the scientific degree „Doctor“

Библиография / References

1. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2014;35(41):2873-926. doi: 10.1093/eurheartj/ehu281.
2. Eric L, William E. Risk factors for aortic dissection: A necropsy study of 161 cases. Am J Cardiol. 1984;53(6):849-55. doi: 10.1016/0002-9149(84)90418-1.
3. Bogaert J, Meyns B, Rademakers FE, et al. Follow-up of aortic dissection: Contribution of MR angiography for evaluation of the abdominal aorta and its branches. Eur Radiol. 2021;7(5):695-702. doi:10.1007/BF02742929.
4. Roberts CS, Roberts WC. Aortic Dissection with the Entrance Tear in the Descending Thoracic Aorta Analysis of 40 Necropsy Patients. Annals of Surgery. 1991;213(4):356-68.

5. Masuda Y, Takanashi K, Takasu J, Watanabe S. [Natural history and prognosis of medical treatment for the patients with aortic dissections]. Nihon Geka Gakkai Zasshi. 1996;97(10):890-3.
6. István M, József M, János S, László T, László S. Epidemiology and Clinicopathology of Aortic Dissection. CHEST. 2000;117(5):1271-8. doi: 10.1378/chest.117.5.1271.
7. Clouse W, Hallett J, Schaff H, et al. Acute aortic dissection: population-based incidence compared with degenerative aortic aneurysm rupture. Mayo Clinic proceedings. 2004;79(2). doi: 10.4065/79.2.176.
8. Bickerstaff LK, Pairolero PC, Hollier LH, et al. Thoracic aortic aneurysms: a population-based study. (0039-6060 (Print)).
9. Levy D, Goyal A, Grigorova Y, Farci F, Le J. Aortic Dissection. 2021. PubMed PMID: 28722992.
10. Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, Bruckman D, Karavite DJ, Russman PL, et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD) New insights into an old disease. JAMA. 2000;283(7):897-903. doi: 10.1001/jama.283.7.897.

11. DeBakey ME, Henly WS, Cooley DA, et al. Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1965;49(1):130-49. doi: [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)33323-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(19)33323-9).
12. Daily PO, Trueblood HW, Stinson EB, et al. Management of Acute Aortic Dissections. *Ann Thoracic Surg.* 1970;10(3):237-47. doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(10\)65594-4](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(10)65594-4).
13. DeMartino RR, Sen I, Huang Y, et al. Population-based assessment of the incidence of aortic dissection, intramural hematoma, and penetrating ulcer, and its associated mortality from 1995 to 2015. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes.* 2018;11(8):e004689. doi: [doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.118.004689](https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.118.004689).
14. Olsson C, Thelin S, Ståhle E, et al. Thoracic Aortic Aneurysm and Dissection. *Circulation.* 2006;114(24):2611-8. doi: [doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.630400](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.630400).
15. Howard DPJ, Sideso E, Handa A, Rothwell PM. Incidence, risk factors, outcome and projected future burden of acute aortic dissection. *Annals of cardiothoracic surgery.* 2014;3(3):278-84. doi: [10.3978/j.issn.2225-319X.2014.05.14](https://doi.org/10.3978/j.issn.2225-319X.2014.05.14).
16. Hibino M, Otaki Y, Kobeissi E, et al. Blood Pressure, Hypertension and The Risk of Aortic Dissection Incidence and Mortality: results from the Japan-Specific Health Checkups Study, the UK Biobank Study and a Meta-analysis of Cohort Studies. *Circulation.* 0(0). doi: [doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056546](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056546).
17. Landenhed M, Engström G, Gottsäter A, et al. Risk profiles for aortic dissection and ruptured or surgically treated aneurysms: a prospective cohort study. *J Am Heart Assoc.* 2015 Jan 21;4(1):e001513. doi: [10.1161/JAHA.114.001513](https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001513). PMID: 25609416; PMCID: PMC4330075.
18. Howard DP, Banerjee A, Fairhead JF, et al. Oxford Vascular Study. Population-based study of incidence and outcome of acute aortic dissection and premorbid risk factor control: 10-year results from the Oxford Vascular Study. *Circulation.* 2013 May 21;127(20):2031-7. doi: [10.1161/CIRCULATIONAHA.112.000483](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.000483).
19. Valentine RJ, Boll JM, Hocking KM, et al. Aortic arch involvement worsens the prognosis of type B aortic dissections. *Journal of Vascular Surgery.* 2016;64(5):1212-8. doi: [10.1016/j.jvs.2016.04.054](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.04.054).
20. Feezor RJ, Martin TD, Hess PJ, et al. Risk Factors for Perioperative Stroke during Thoracic Endovascular Aortic Repairs (TEVAR): <http://dx.doi.org/10.1177/152660280701400420>. 2016. doi: [10.1177_152660280701400420](https://doi.org/10.1177_152660280701400420).
21. Arko FR. Hybrid Vascular Procedures. *Journal of Vascular Surgery.* 2005;42(2):385.
22. Fann JI, Sarris GE, Mitchell RS, et al. Treatment of patients with aortic dissection presenting with peripheral vascular complications. *Ann Surg.* 1990 Dec;212(6):705-13. doi: [10.1097/0000658-199012000-00009](https://doi.org/10.1097/0000658-199012000-00009).
23. Geirsson A, Szeto WY, Pochettino A, et al. Significance of malperfusion syndromes prior to contemporary surgical repair for acute type A dissection: outcomes and need for additional revascularizations. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007 Aug;32(2):255-62. doi: [10.1016/j.ejcts.2007.04.012](https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.04.012).
24. Di Eusanio M, Trimarchi S, Patel HJ, et al. Clinical presentation, management, and short-term outcome of patients with type A acute dissection complicated by mesenteric malperfusion: observations from the International Registry of Acute Aortic Dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013 Feb;145(2):385-390.e1. doi: [10.1016/j.jtcvs.2012.01.042](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.01.042).
25. Jonker FHW, Patel HJ, Upchurch GR, Williams DM, Montgomery DG, Gleason TG, et al. Acute type B aortic dissection complicated by visceral ischemia. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2015;149(4):1081-6.e1. doi: [10.1016/j.jtcvs.2014.11.012](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.11.012).
26. Patel HJ, Williams DM, Dasika NL, et al. Operative delay for peripheral malperfusion syndrome in acute type A aortic dissection: a long-term analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008 Jun;135(6):1288-95; discussion 1295-6. doi: [10.1016/j.jtcvs.2008.01.026](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.01.026).
27. Girardi LN, Krieger KH, Lee LY, et al. Management strategies for type A dissection complicated by peripheral vascular malperfusion. *Ann Thorac Surg.* 2004 Apr;77(4):1309-14; discussion 1314. doi: [10.1016/j.athoracsur.2003.09.056](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2003.09.056).
28. Pape LA, Awais M, Woznicki EM, et al. Presentation, Diagnosis, and Outcomes of Acute Aortic Dissection: 17-Year Trends From the International Registry of Acute Aortic Dissection. *Journal of the American College of Cardiology.* 2015;66(4):350-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.05.029>.
29. Schoder M, Czerny M, Cejna M, Rand T, Stadler A, Sodeck GH, et al. Endovascular Repair of Acute Type B Aortic Dissection: Long-Term Follow-Up of True and False Lumen Diameter Changes. *The Annals of Thoracic Surgery.* 2007;83(3):1059-66. doi: [10.1016/j.athoracsur.2006.10.064](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.10.064).
30. Khoynezhad A, Donayre CE, Omari BO, et al. Midterm results of endovascular treatment of complicated acute type B aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Sep;138(3):625-31. doi: [10.1016/j.jtcvs.2009.04.044](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2009.04.044). PMID: 19698847.
31. Akin I, Kische S, Ince H, Nienaber CA. Indication, Timing and Results of Endovascular Treatment of Type B Dissection. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* 2009;37(3):289-96. doi: [10.1016/j.ejvs.2008.12.004](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.12.004).
32. Wang R, Kan Y, Yang M, et al. Clinical Results and Aortic Remodeling After Endovascular Treatment for Complicated Type B Aortic Dissection with the "Fabulous" Stent System. *Frontiers in Cardiovascular Medicine.* 2022;9. doi: [10.3389/fcvm.2022.817675](https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.817675).
33. Tsai TT, Evangelista A, Nienaber CA, et al. International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD). Long-term survival in patients presenting with type A acute aortic dissection: insights from the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD). *Circulation.* 2006 Jul 4;114(1 Suppl):I350-6. doi: [10.1161/CIRCULATIONAHA.105.000497](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.000497).