

# КАРДИОЛОГИЯ & КАРДИОХИРУРГИЯ

Том 6, Број 4, 2023

- Аортна стеноза с нисък дебит/нисък градиент – предизвикателство за диагностика и лечение
- Ендоваскуларно лечение при задържана руптура на аортна аневризма
- Лапароскопско възстановяване на гигантска диафрагмална херния на Morgagni с PTFE протезно укрепване
- Съвременен рехабилитационен подход при пациентка, оперирана по повод на дискова херния в лумбален отдел
- Бъбречна литиаза, усложнена с уротелен карцином на бъбречното легенче – клиничен случай

# CARDIOLOGY & CARDIAC SURGERY

Volume 6, Number 4, 2023

- Low-flow/low-gradient aortic stenosis, a challenge for diagnosis and treatment
- Endovascular treatment of contained aortic aneurysm rupture
- Laparoscopic repair of giant diaphragmatic hernia of Morgagni with PTFE prosthetic reinforcement
- Contemporary rehabilitation approach in a patient operated for disc herniation in the lumbar spine
- Renal lithiasis complicated with urothelial carcinoma of the renal pelvis – clinical case



# КАРДИОЛОГИЯ & КАРДИОХИРУРГИЯ

Том 6, Број 4 • 2023

## РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

### Главен редактор

Проф. Тони Веков

### Заместник-главен редактор

Проф. г-р Яна Симова

### Научни секретари

Д-р Мартин Христов

Д-р Денис Николов

### Членове

Проф. г-р Пламен Божинов (България)

Проф. г-р Николай Райнов (България)

Проф. г-р Петр Видимски (Чехия)

Проф. г-р Жан-Пиер Басан (Франция)

Проф. г-р Франческо Бедони (Италия)

Проф. г-р Збинеk Страка (Чехия)

Проф. г-р Луиджи Мартинели (Италия)

Проф. г-р Ладислав Грох (Чехия)

Проф. г-р Жири Витовец (Чехия)

Проф. г-р Веселин Петров (България)

Доц. г-р Димитър Харитонов (България)

Доц. г-р Владимир Корновски (България)

Доц. г-р Анатоли Карашмалъков (България)

# CARDIOLOGY & CARDIAC SURGERY

Volume 6, Number 4 • 2023

## EDITORIAL BOARD

### Editor-in-Chief

Prof. Toni Vekov

### Deputy editor

Prof. Iana Simova

### Scientific Secretaries

Dr. Martin Hristov

Dr. Denis Nikolov

### Members

Prof. Plamen Bozhinov (Bulgaria)

Prof. Nikolay Raynov (Bulgaria)

Prof. Petr Widimsky (Czech Republic)

Prof. Jean-Pierre Bassand (France)

Prof. Francesco Bedogni (Italy)

Prof. Zbyněk Straka (Czech Republic)

Prof. Luigi Martinelli (Italy)

Prof. Ladislav Groch (Czech Republic)

Prof. Jiří Vítovec (Czech Republic)

Prof. Veselin Petrov (Bulgaria)

Assoc. Prof. Dimitar Haritonov (Bulgaria)

Assoc. Prof. Vladimir Kornovsky (Bulgaria)

Assoc. Prof. Anatoli Karashmalakov (Bulgaria)

## СЪДЪРЖАНИЕ

## ОБЗОР

- Ш. Садак, Л. Мирчева, Д. Симонов, Я. Симова, Т. Веков.*  
Аортна стеноза с нисък дебит/нисък градиент –  
предизвикателство за диагностика и лечение .....3

## КЛИНИЧНИ СЛУЧАИ

- Д. Михалев, С. Жежовски, Т. Самарджиев, Н. Николов,  
Р. Рунков, В. Петров.* Ендоваскуларно лечение  
при задържана руптура на аортна аневризма.....21
- И. А. Иванов, Д. Митев, Н. Драгнев.* Лапароскопско  
възстановяване на гигантска диафрагмална  
херния на Morgagni с PTFE протезно укрепване.....28
- И. Тодоров.* Съвременен рехабилитационен подход  
при пациентка, оперирана по повод на дискова  
херния в лумбален отдел .....34
- Т. Стателов, А. Димитров, А. Киров, М. Катрафилова,  
М. Николовски, В. Попов, Ст. Христофоров,  
Ж. Чакъров, И. Валентинов, Е. Фаридин, М. Яков.*  
Бъбречна литиаза, усложнена с уротелен карцином  
на бъбречното легенче – клиничен случай .....40

## CONTENTS

## REVIEW

- Sh. Sadak, L. Mircheva, D. Simonov, I. Simova, T. Vekov.*  
Low-flow/low-gradient aortic stenosis, a challenge  
for diagnosis and treatment .....3

## CASE REPORTS

- D. Mihalev, S. Zhezhovski, T. Samardzhiev, N. Nikolov,  
R. Runkov, V. Petrov.* Endovascular treatment of contained  
aortic aneurysm rupture .....21
- I. A. Ivanov, D. Mitev, N. Dragnev.* Laparoscopic repair  
of giant diaphragmatic hernia of Morgagni with PTFE  
prosthetic reinforcement.....28
- I. Todorov.* Contemporary rehabilitation approach in  
a patient operated for disc herniation in  
the lumbar spine .....34
- T. Statelov, A. Dimitrov, A. Kirov, M. Katrafilova,  
M. Nikolovski, V. Popov, St. Hristoforov, Zh. Chakarov,  
I. Valentinov, E. Faridin, M. Yakov.* Renal lithiasis  
complicated with urothelial carcinoma of the  
renal pelvis – clinical case .....40

## АОРТНА СТЕНОЗА С НИСЪК ДЕБИТ/НИСЪК ГРАДИЕНТ – ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВО ЗА ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

Ш. Садък<sup>1</sup>, Л. Мирчева<sup>1,4</sup>, Д. Симонов<sup>1,4</sup>, Я. Симова<sup>1,2,3,4</sup>, Т. Веков<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>МБАЛ „Сърце и Мозък” – Бургас, <sup>2</sup>МБАЛ „Сърце и Мозък” – Плевен  
<sup>3</sup>Медицински университет – Плевен, <sup>4</sup>Български кардиологичен институт

**Резюме.** Аортната клапна стеноза е най-често срещаният порок сред възрастното население над 65-годишна възраст в Западна Европа и САЩ. Смъртността настъпва за 3-5 години след по-ява на симптомите при около 75% от пациентите, ако обструкцията не бъде коригирана. Аортната стеноза представлява стеснение на клапния отвор, затрудняващо изтласкването на кръвта от лявата камера към аортата по време на ЛК систола. При пациенти с аортна стеноза и редуцирана фракция на изтласкване е трудно да се определи първичният проблем – истинско стеснение на аортната клапа или невъзможност за отваряне на клапата поради малкия ударен обем. Пациентите с аортна стеноза с нисък дебит/нисък градиент (LF/LG AoS) са предизвикателна група по отношение на диагностицирането и тяхното диференциране е важно за лечението и прогнозата на заболяването. Целта на тази обзорна статия е да се направи преглед на класификацията на заболяването, да се представят най-новите доказателства за оценката на клапното заболяване и терапевтичните възможности при него.

**Ключови думи:** аортна клапна стеноза с нисък дебит/нисък градиент, добутамин стрес-ехокардиография, класическа LFLG AoS, парадоксална LF/LG AoS, мултидетекторна компютърна томография, TAVI, SAVR

## LOW-FLOW/LOW-GRADIENT AORTIC STENOSIS, A CHALLENGE FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT

Sh. Sadak<sup>1</sup>, L. Mircheva<sup>1,4</sup>, D. Simonov<sup>1,4</sup>, I. Simova<sup>1,2,3,4</sup>, T. Vekov<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>„Heart and Brain” Hospital – Burgas, <sup>2</sup>„Heart and Brain” Hospital – Pleven,  
<sup>3</sup>Medical University – Pleven, <sup>4</sup>Bulgarian Cardiac Institute

**Abstract.** Aortic valve stenosis is the most common disease in the elderly population > 65 years of age in Western Europe and the USA. Mortality occurs within 3-5 years after the onset of symptoms in about 75% of patients if the obstruction is not corrected. Aortic stenosis is a narrowing of the valve opening, making it difficult for blood to push from the left ventricle to the aorta during LV systole. In patients with aortic stenosis and reduced ejection fraction, it is difficult to determine the primary problem – true narrowing of the aortic valve or inability to open the valve due to low stroke volume. Patients with low-flow/low-gradient aortic stenosis (LF/LG AoS) represent a challenging group in terms of diagnosis, and their differentiation is important for the treatment and prognosis of the disease. The purpose of this article is to review the classification of the disease, present the latest evidence on the assessment of valvular disease and its therapeutic options.

**Key words:** low-flow/low-gradient aortic valve stenosis, dobutamine stress echocardiography, classical LF/LG AoS, paradoxical LF/LG AoS, multidetector computed tomography, TAVI, SAVR

## ВЪВЕДЕНИЕ

Аортната стеноза с нисък дебит/нисък градиент (LF/LG AoS) е заболяване, което често е предизвикателство по отношение на диагностика и лечението. Тъй като в миналото мъжете са били по-често диагностицирани с аортна стеноза от жените (3:1), тя се е смятала за „мъжка болест“. Сега е известно, че жените се представят по различен начин от мъжете и често нямат класическите симптоми на заболяването, което налага да бъдат насочвани за аортна клапна интервенция и имат по-лоша преживяемост в сравнение с мъжете. Има разлики в патофизиологията при двата пола. С по-малко калцификация и повече фиброза са аортните клапи на жените. Също така жените имат нарушен миокарден перфузионен резерв и различен компенсаторен отговор на лявата камера (ЛК) към налягането, с концентрично ремоделиране и по-дифузна фиброза. Мъжете са с повече фокална фиброза и по-разширена/ексцентрично ремоделирана ЛК [1, 2]. Симптоматиката се проявява най-често при площ на отвора на аортна клапа  $AVA < 1.0 \text{ cm}^2$ . Обичайно симптоматиката възниква в резултат на недостатъчно мозъчно кръвоснабдяване – замаяване, световъртеж, синкоп, недостатъчно коронарно кръвоснабдяване, изразени в болки и дискомфорт в сърдечната област или типична стенокардия. В напреднал стадий на заболяването се появяват симптоми на застойна сърдечна недостатъчност и в покой – ортопнея, кардиална астма и белогробен оток [3].

Аортната клапна площ (AVA) при възрастни нормално е 2.6- 3.6  $\text{cm}^2$ . Аортната стеноза е критична при  $AVA < 0.7 \text{ cm}^2$ , високостепенна – при 0.7-1.0  $\text{cm}^2$ , и умерена – при  $AVA 1.0-1.5 \text{ cm}^2$ . Препоръчва се при измерване на AVA да бъде индексирана към телесната повърхност на човека.

Обикновено високостепенната Ao стенозата се определя като скорост на кръвотока  $> 4 \text{ m/s}$ , среден градиент на аортната клапа  $> 40 \text{ mmHg}$  и/или площ на аортната клапа (AVA)  $< 1 \text{ cm}^2$ . Стенозата на аортната клапа (AoS) с нисък градиент (LG) представлява значителна част от пациентите с тежка аортна стеноза. В настоящия обзор е представена LF/LG AoS като едно от

## INTRODUCTION

Low-flow/low-gradient aortic stenosis (LF/LG AoS) is a disease that is often challenging to diagnose and treat. Men were more often diagnosed than women (3:1) with aortic stenosis in the past, it was considered a “man’s disease”. It is now known that women present differently than men and often do not have the classic symptoms of the disease, necessitating referral for aortic valve intervention and poorer survival than men. There are differences in the pathophysiology of the two sexes. With less calcification and more fibrosis are the aortic valves of women. Also, women have impaired myocardial perfusion reserve and a different compensatory response of the left ventricle (LV) to pressure, with concentric remodeling and more diffuse fibrosis. Males have more focal fibrosis and more dilated/eccentrically remodeled LV [1, 2]. The symptomatology occurs most often with an area of the aortic valve opening  $AVA < 1.0 \text{ cm}^2$ . Symptoms usually arise as a result of insufficient cerebral blood supply – dizziness, vertigo, syncope, insufficient coronary blood supply, expressed in pain and discomfort in the heart area or typical angina pectoris. In an advanced stage of the disease, symptoms of congestive heart failure appear and at rest orthopnea, cardiac asthma and pulmonary edema [3].

Aortic valve area (AVA) in adults is normally 2.6-3.6  $\text{cm}^2$ . Aortic stenosis is critical at  $AVA < 0.7 \text{ cm}^2$ , high-grade at 0.7-1.0  $\text{cm}^2$  and moderate at  $AVA 1.0-1.5 \text{ cm}^2$ . It is recommended that when measuring AVA, it should be indexed to the person’s body surface area.

Generally, high-grade Ao stenosis is defined as blood flow velocity  $> 4 \text{ m/s}$ , mean aortic valve gradient  $> 40 \text{ mmHg}$ , and/or aortic valve area (AVA)  $< 1 \text{ cm}^2$ . Low-gradient (LG) aortic valve stenosis (AoS) accounts for a significant proportion of patients with severe aortic stenosis. This article will present LFLG AoS as one of the most chal-

най-предизвикателните сърдечни заболявания, когато става въпрос за диагностика и лечение, главно поради несъответствието между малката площ на аортната клапа ( $\leq 1,0 \text{ cm}^2$ ), което се счита за тежка AoS, и нисък среден трансвалвуларен градиент на налягане ( $< 40 \text{ mmHg}$ ), което е един от критериите за нетежка AoS.

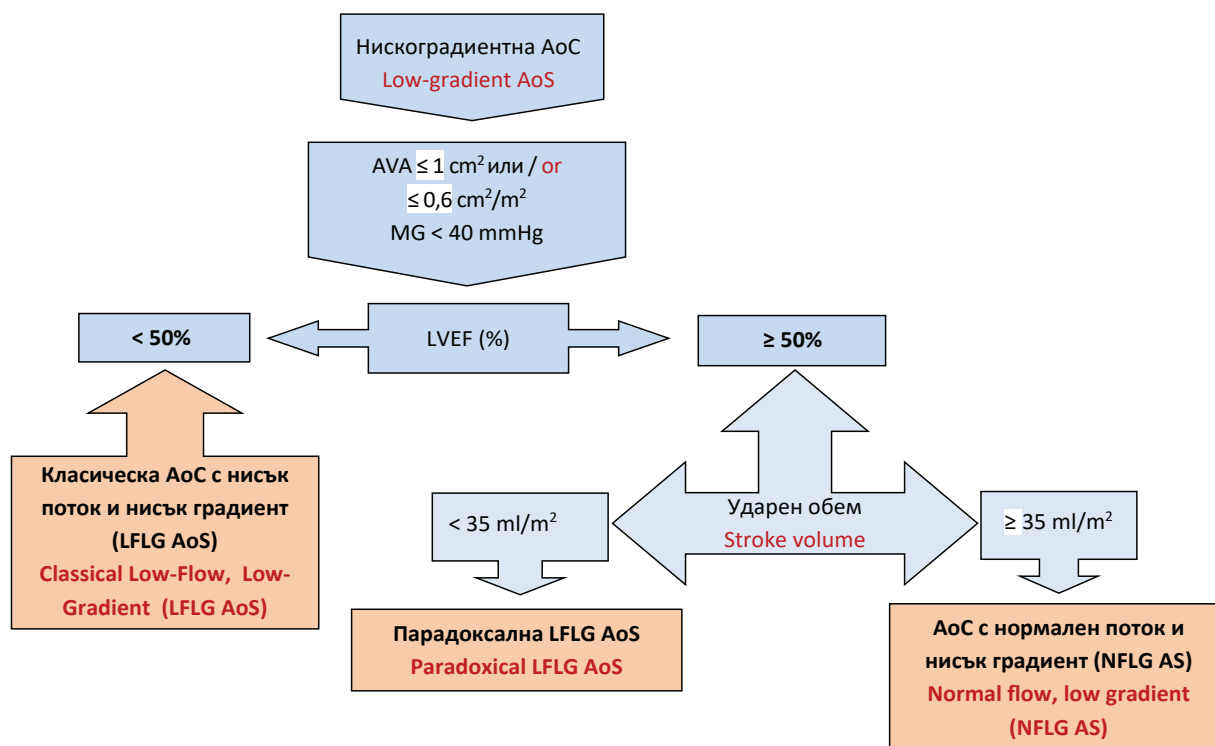
lenging heart diseases when it comes to diagnosis and treatment, mainly due to the discrepancy between the small area of the aortic valve ( $\leq 1.0 \text{ cm}^2$ ), which is considered severe AoS, and low mean transvalvular pressure gradient ( $< 40 \text{ mmHg}$ ), which is one of the criteria for non-severe AoS.

**Таблица 1.** Степените на аортната стеноза според стойностите на AVA, пиковата скорост на кръвотока през клапата и средният трансортен градиент (по [3])

**Table 1.** Grades of aortic stenosis according to AVA values, peak valve blood flow velocity, and mean transaortic gradient (by [3])

Показател	Аормосклероза	Лекостепенна AoS	Умерена AoS	Високостепенна AoS
	Atherosclerosis	Mild AoS	Moderate AoS	Severe AoS
Скорост на кръвотока – $V_{\text{max}}$ (m/s) Peak velocity – $V_{\text{max}}$ (m/s)	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-4.0	$> 4.0$
Среден градиент (mmHg) Mean Gradient (mmHg)		$< 20$ (AHA) $< 30$ (EACVI)	20-40 (AHA) 30-50 (EACVI)	$> 40$
AVA ( $\text{cm}^2$ )		$> 1.5$	1.5-1.0	$< 1.0$
AVAi ( $\text{cm}^2/\text{m}$ )		$> 0.85$	0.60-0.85	$< 0.6$

AHA – Американска кардиологична асоциация, EACVI – Европейска асоциация по сърдечно-съдово изобразяване  
 AHA – American Society of Cardiology, EACVI – European Association of Cardiovascular Imaging, AVAi – Aortic valve area index



**Фиг. 1.** Класификация на аортната стеноза: ехокардиографски показатели за диференциация [4]

**Fig. 1.** Classification of aortic stenosis: echocardiographic indicators of differentiation [4]

Нискоградиентната (LG) AoS се разделя според скоростта на трансвалвуларен аортен поток на LG AS с нормален поток (normal flow/low gradient – NFLG) и с нисък дебит (low flow/low gradient – LF/LG). Ниската скорост на кръвотока се дефинира произволно от индекса на ударния обем (SVi)  $\leq 35 \text{ mL/m}^2$  [5].

NFLG AoS представляват 50-70% от пациентите с високостепенна аортна стеноза със среден градиент  $\text{MG} < 40 \text{ mmHg}$ ,  $(\text{SVi}) \geq 35 \text{ mL/m}^2$ ,  $\text{LVEF} \geq 50\%$  и  $\text{AVA} \leq 1 \text{ cm}^2$ . Имаме и група пациенти с normal flow – high gradient аортна стеноза (NFHG AoS), при тази група средният градиент е  $> 40 \text{ mmHg}$ .

Аортна стеноза с нисък дебит/нисък градиент (LF/LG AoS) може да бъде разделена допълнително според левокамерната фракция на изтласкване на класическа LFLG AoS при ( $\text{LVEF} < 50\%$ ) или парадоксална LF/LG AoS, ако  $\text{LVEF}$  е запазена. Парадоксалната LF/LG AoS се характеризира с това, че ЛК е малка с изразена концентрична хипертрофия, в резултат на което имаме намален трансвалвуларен поток, като се наблюдава рестриктивна физиология на ЛК. Парадоксалната LFLG AoS се дефинира със следните критерии в покой:  $\text{AVA} \leq 1 \text{ cm}^2$ ,  $\text{AVAi} < 0.6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ , среден трансклапен градиент  $< 40 \text{ mmHg}$ ,  $\text{LVEF} \geq 50\%$ ,  $(\text{SVi}) \leq 35 \text{ mL/m}^2$ . Стрес-ЕхоКГ с добутамин при парадоксална LFLG AoS често не е възможна или получените данни не могат да послужат като заключение при тази група пациенти поради наличието на рестриктивна физиология на ЛК. В такива случаи може да се използва калциевия точков сбор на аортната клапа, оценен с компютърен томограф, за да се определи тежестта на стенозата [6].

Критерии, при които се увеличава вероятността за високостепенна AoS, при пациенти с парадоксална LFLG AoS, са:

- Физикалният преглед, съответстващ на високостепенна AoS; типични симптоми, без друго обяснение; Възраст  $> 70$  год.
- Качествени показатели: АКХ (допълнителни анамнестични данни за хипертония); регуцирана ФИ на ЛК, без друго обяснение
- Количествени показатели: Среден градиент  $30\text{-}40 \text{ mmHg}$ ;  $\text{AVA} \leq 0,8 \text{ cm}^2$ ; нисък поток ( $\text{SVi} < 35$

Low-gradient (LG AoS) is divided according to the speed of transvalvular aortic flow into LG AS with normal flow (normal flow/low gradient – NFLG) and low flow (low flow/low gradient – LF/LG). Low flow velocity is defined by stroke volume index (SVi)  $\leq 35 \text{ mL/m}^2$  [5].

NFLG AoS represent (50-70%) of patients with high-grade aortic stenosis with mean gradient  $\text{MG} < 40 \text{ mmHg}$ ,  $(\text{SVi}) \geq 35 \text{ mL/m}^2$ ,  $\text{LVEF} \geq 50\%$  and  $\text{AVA} \leq 1 \text{ cm}^2$ . We also have a group of patients with normal flow-high gradient aortic stenosis (NFHG AoS), in this group the mean gradient is  $> 40 \text{ mmHg}$ .

Low-flow/low-gradient aortic stenosis (LFLG AoS) can be further divided according to left ventricular ejection fraction into classic LFLG AS at ( $\text{LVEF} < 50\%$ ), or paradoxical LFLG AS if  $\text{LVEF}$  is preserved. Paradoxical LFLG AS is characterized by a small LV with pronounced concentric hypertrophy, resulting in reduced transvalvular flow, with restrictive LV physiology observed. Paradoxical LFLG AS is defined by the following criteria at rest:  $\text{AVA} \leq 1 \text{ cm}^2$ ,  $\text{AVAi} < 0.6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ , mean transvalvular gradient  $< 40 \text{ mmHg}$ ,  $\text{LVEF} \geq 50\%$ ,  $(\text{SVi}) \leq 35 \text{ mL/m}^2$ . Stress Echocardiography with dobutamine in paradoxical LFLG AS is often not possible or the data obtained cannot serve as a conclusion in this group of patients due to the presence of restrictive LV physiology. In such cases, aortic valve calcium dot sum assessed by computed tomography can be used to determine the severity of stenosis.[6]

Criteria increasing the likelihood of high-grade AS in patients with paradoxical LFLG AS:

- Physical examination corresponding to high-grade AoS; typical symptoms, without other explanation; age  $> 70$  years
- Qualitative indicators: LVH (additional data for hypertension); Reduced  $\text{LVEF}$ , without other explanation
- Quantitative indicators: Average gradient  $30\text{-}40 \text{ mmHg}$ ;  $\text{AVA} \leq 0.8 \text{ cm}^2$ ; low stroke volume index

mL/m<sup>2</sup>), потвърден с други техники освен стандартните; доплерова техника (LVOT измерване чрез 3D TEE или MSCT; CMR, инвазивни данни);

- Калциев резултат от мултидетекторна компютърна томография (MSCT) (единици по Agatston) за тежка аортна стеноза;

Високостепенна AoS (вероятна): мъже  $\geq 2000$ ; жени  $\geq 1200$

Високостепенна AoS (много вероятна): мъже  $\geq 3000$ ; жени  $\geq 1600$

Високостепенна AoS (рядко): мъже  $< 1600$ ; жени  $< 800$  [6, 7].

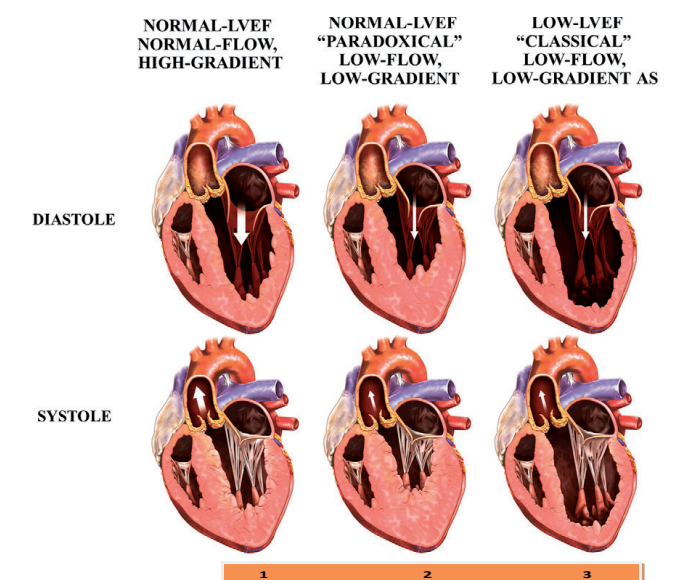
(SVi  $< 35$  mL/m<sup>2</sup>) confirmed by techniques other than standard; Doppler technique (LVOT measurement by 3D TEE or MSCT; CMR, invasive data

- Multidetector computed tomography (MSCT) calcium score (Agatston units) for severe aortic stenosis;

High-grade AS (probable): men  $\geq 2000$ ; women  $\geq 1200$

High-grade AS (very likely): men  $\geq 3000$ ; women  $\geq 1600$

High-grade AS (rare): males  $< 1600$ ; women  $< 800$  [6, 7].



**Фиг. 2.** Видовете аортна стеноза в зависимост от ударния обем (УО), транскалпния градиент на налягане и левокамерната фракция на изтласкване. 1) NFHG (normal flow – high gradient) AoC; 2) Парадоксална LFLG AoC; 3) „Класическа“ LFLG AoC

**Fig. 2.** Types of aortic stenosis depending on stroke volume (SV), transvalvular pressure gradient and left ventricular ejection fraction. 1) NFHG (normal flow-high gradient) AoS; 2) paradoxical LFLG AoS; 3) „classical“ LFLG AoS

**Класическа low flow/low gradient аортна стеноза е тази, при която имаме  $AVA \leq 1$  cm<sup>2</sup>, среден градиент  $< 40$  mmHg, редуцирана фракция на изтласкване  $< 50\%$ , индекс на ударния обем (SVi)  $\leq 35$  mL/m<sup>2</sup> и дилатирана лява камера.**

Основното диагностично предизвикателство при пациенти с аортна стеноза и редуцирана фракция на изтласкване е трудно да се определи първичният проблем – истинско стеснение на аортната клапа или невъзможност за отваряне на клапата поради малкия ударен обем. При класическата аортна стеноза с нисък дебит и нисък градиент с понижена фракция на изтласкване на лява камера стрес-ехокардиография с ниска доза dobutamine (DSE) се препоръчва за разграничаване между истинска и псевдовисокостепенна аортна стеноза, което е ключов

**Classical low flow/low gradient aortic stenosis is the one in which we have  $AVA \leq 1$  cm<sup>2</sup>, mean gradient  $< 40$  mmHg, reduced ejection fraction  $< 50\%$ , stroke volume index (SVi)  $\leq 35$  mL/m<sup>2</sup> and dilated left ventricle.**

The main diagnostic challenge in patients with aortic stenosis and reduced ejection fraction is that it is difficult to determine the primary problem – a true narrowing of the aortic valve or an inability to open the valve due to low stroke volume. In classic low-flow, low-gradient aortic stenosis with reduced left ventricular ejection fraction, low-dose dobutamine stress echocardiography (DSE) is recommended to distinguish between true and pseudo-high-grade aortic stenosis, which is a key



момент за вземане на решения за аортно клапно протезиране и оценка на контрактилния резерв на ЛК, което е от полза за стратифициране на оперативния риск [7]. При анализиранието на образите се определят: 1) функцията на ЛК (промяна във ФИ и/или глобалния лонгитудинален стрейн – GLS); 2) контрактилният резерв (увеличение на УО  $\geq 20\%$ ); 3) трансклапни градиенти (PW доплер в изходния тракт на ЛК, възможно най-точно, където е измерен диаметърът на ИТЛК в покой); 4) аортна клапна площ (CW доплер през аортната клапа).

decision-making point for aortic valvular prosthesis and assessment of LV contractile reserve, which is useful for operative risk stratification [7]. When analyzing the images, the following are determined: 1) LV function (change in LVEF and/or global longitudinal strain – GLS). 2) Contractile reserve (increase of SV  $\geq 20\%$ ); 3) Transvalvular gradients (PW Doppler in the LV outflow tract, as accurately as possible, where the diameter of the LV at rest was measured); 4) Aortic valve area (CW Doppler through the aortic valve).

Протоколът за добутамин стрес-ехокардиография включва:

The dobutamine stress echocardiography protocol includes:

Инфузия с добутамин: стартова доза от 2.5 до 5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$   
Dobutamine infusion: starting dose of 2.5 to 5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$

Дозата се повишава постепенно с 2.5 до 5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  през 3-5 min (повишаването на дозата се забавя до оптимално записване на всички образи)  
Dose is increased gradually by 2.5 to 5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  over 3-5 min (dose escalation is

Максималната доза на добутамин е 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$   
The maximum dose of dobutamine is 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$

Стрес-тестът се прекъсва:

The stress test is interrupted:

- При достигане на максимална доза добутамин  
When reaching the maximum dose of dobutamine
- При получаване на позитивен резултат от стрес-теста  
Upon receiving a positive result of the stress test
- Сърдечната честота се увеличи с 10-20 уд./min от първоначалната или премине над 100 уд./min  
Heart rate increased by 10-20 beats/min from baseline or exceeded 100 beats/min
- Спад на артериалното налягане или значими хемодинамични или ЕКГ промени  
Drop in blood pressure or significant hemodynamic or ECG changes

Позитивен резултат:

Positive result:

1. Повишаването на AVA  $\geq 1 \text{ cm}^2$  предполага, че стенозата не е високостепенна.  
An increase in AVA  $\geq 1 \text{ cm}^2$  suggests that the stenosis is not high-grade.
2. Високостепенна аортна стеноза с  $V_{\text{max}} \geq 4 \text{ m/s}$  или среден градиент  $> 30\text{-}40 \text{ mmHg}$ , предполага, че площта на клапата не надвишава  $1 \text{ cm}^2$ , при всяка промяна в кръвотока.  
High-grade aortic stenosis with  $V_{\text{max}} \geq 4 \text{ m/s}$  or mean gradient  $> 30\text{-}40 \text{ mmHg}$ , implies that the valve area does not exceed  $1 \text{ cm}^2$ , at any change in blood flow.
3. Липсата на контрактилен резерв (липса на покачване на УО с 20%) е предиктор за висока оперативна смъртност и неуспешни резултати, въпреки че смяната на клапата може да подобри функцията на ЛК.  
Lack of contractile reserve (lack of 20% increase in HR) is a predictor of high operative mortality and unsuccessful outcomes, although valve replacement may improve LV function.

Фиг. 3. Протокол за ниска доза добутамин стрес-ехокардиография [7]

Fig. 3. Protocol for low dose dobutamine stress echocardiography [7]

Ниска доза добутамин стрес-ЕхоКГ (до максимална доза 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) се препоръчва при пациенти с аортна стеноза с нисък дебит/нисък градиент и намалена фракция на изтласкване. Висока доза добутамин стрес-ЕхоКГ (до 40  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) често е необходима при пациенти със сърдечна недостатъчност, лекувани с бета-блокери. Задължително условие е непрекъснато проследяване на кръвното налягане, ЕКГ мониторинг и клиничните симптоми (диспнея, ангина пекторис, камерна аритмия). Диференцирането между тежка и умерена (псевдо-тежка) аортна стеноза, както и оценка на ЛК контрактилен резерв са възможни по време на добутамин стрес-ЕхоКГ. При оценка на ЛК функция – покачване на УО на сърцето с  $> 20\%$  е сигурен белег за запазен контрактилен резерв, равен на  $> 20\%$  покачване на VTI (интеграл скорост-време) на изходния тракт на ЛК, при условие че диаметърът му не се променя.

#### **Интерпретация на DSE при различните подгрупи според контрактилния резерв:**

➤ Високостепенна аортна стеноза със запазен контрактилен резерв, 20% увеличение на УО на ЛК, така и на трансвалвуларен градиент ( $> 40 \text{ mm Hg}$ ), без значително увеличение на площта на аортната клапа (промяна в AVA с  $< 0,2 \text{ cm}^2$ , AVA  $< 1,0 \text{ cm}^2$ )

➤ Високостепенна аортна стеноза без контрактилен резерв – липса на увеличение на УО (или  $< 20\%$  увеличение от стойността в покой) въпреки по-високите дози добутамин (до 30  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) с персистираща AVA  $< 1,0 \text{ cm}^2$  [7, 8].

Липсата на увеличение на контрактилния резерв по време на стрес-ехокардиографията с добутамин се наблюдава при една трета от пациентите и е свързана с висока оперативна смъртност (6-33%) при хирургично AVR [9]. При пациентите без контрактилен резерв DSE не може да предостави допълнителна информация за степента на стеноза на аортната клапа, тъй като лявата камера не е в състояние да генерира повече поток – следователно стенозата на клапата се подценява. В такъв случай се препоръчва допълнителна оценка с мултидетекторна компютърна томография (MDCT) за количествено определяне на степента на кал-

Low-dose dobutamine stress echocardiography (up to a maximum dose of 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) is recommended in patients with low-flow/low-gradient aortic stenosis and reduced ejection fraction. High dose dobutamine stress echocardiography (up to 40  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) is often required in patients with heart failure treated with beta-blockers. A mandatory condition is continuous monitoring of blood pressure, ECG monitoring and clinical symptoms (dyspnea, angina pectoris, ventricular arrhythmia). Differentiation between severe and moderate (pseudo-severe) aortic stenosis as well as assessment of LV contractile reserve are possible during dobutamine stress Echocardiography. When assessing LV function, an increase in cardiac output by  $> 20\%$  is a sure sign of preserved contractile reserve, equal to a  $> 20\%$  increase in VTI (velocity-time integral) of the LV outflow tract, provided that its diameter does not increase.

#### **Interpretation of DSE in the different subgroups, according to the contractile reserve:**

➤ High-grade aortic stenosis with preserved contractile reserve, 20% increase in both Stroke volume and transvalvular gradient ( $> 40 \text{ mm Hg}$ ), without significant increase in aortic valve area (change in AVA  $< 0.2 \text{ cm}^2$ , AVA  $< 1.0 \text{ cm}^2$ )

➤ High-grade aortic stenosis without contractile reserve – no increase in stroke volume (or  $< 20\%$  increase from resting value) despite higher doses of dobutamine (up to 30  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) with persistent AVA  $< 1.0 \text{ cm}^2$  [7, 8].

Absence of increase in contractile reserve during stress echocardiography with dobutamine is observed in one-third of patients and is associated with high operative mortality (6-33%) in surgical AVR[9]. In patients without contractile reserve, DSE cannot provide additional information about the degree of aortic valve stenosis because the left ventricle is unable to generate more flow – therefore, valve stenosis is underestimated. In such a case, additional evaluation with multidetector computed tomography (MDCT) is recommended to quantify the extent of aor-

цификация на аортната клапа и оценка на тежестта на АоС. В настоящите „Насоки на ESC/EACTS за 2021 г. за лечение на клапно сърдечно заболяване“ беше подчертана важната роля на MDCT и DSE. Мултидетекторната компютърна томография е независим метод от хемодинамиката/състоянието на потока и се използва при почти всички пациенти. В допълнение, MDCT не се нуждае от контраст и следователно може да се използва при пациенти с бъбречна недостатъчност [9, 10, 11]. Натриуретичните пептиди BNP и NT-proBNP предсказват безсимптомната преживяемост и клиничния изход при нормална и тежка аортна стеноза с нисък кръвоток. Те могат да бъдат използвани за уточняване на източника на симптоми при пациенти с множество потенциални причини и идентифициране на тези с високорискова безсимптомна аортна стеноза, които може да имат полза от ранна интервенция. В две от проучванията (TOPAS study 2007 г. и 2021 г.) на фона на low flow/low gradient AoS, се извършва рискова стратификация на пациентите. При изходни стойности на BNP > 550 pg/ mL и NTproBNP > 1600 pg/mL се прогнозира лоша преживяемост при консервативно лечение, но значително по-добра преживяемост при ранно AVR. BNP и NT-proBNP зависят от възрастта, пола, теглото, сърдечния ритъм, придружаващите заболявания, прилаганите медикаменти, затова освен предикторните им ползи, трябва да сме наясно и с ограниченията им [12, 13, 14].

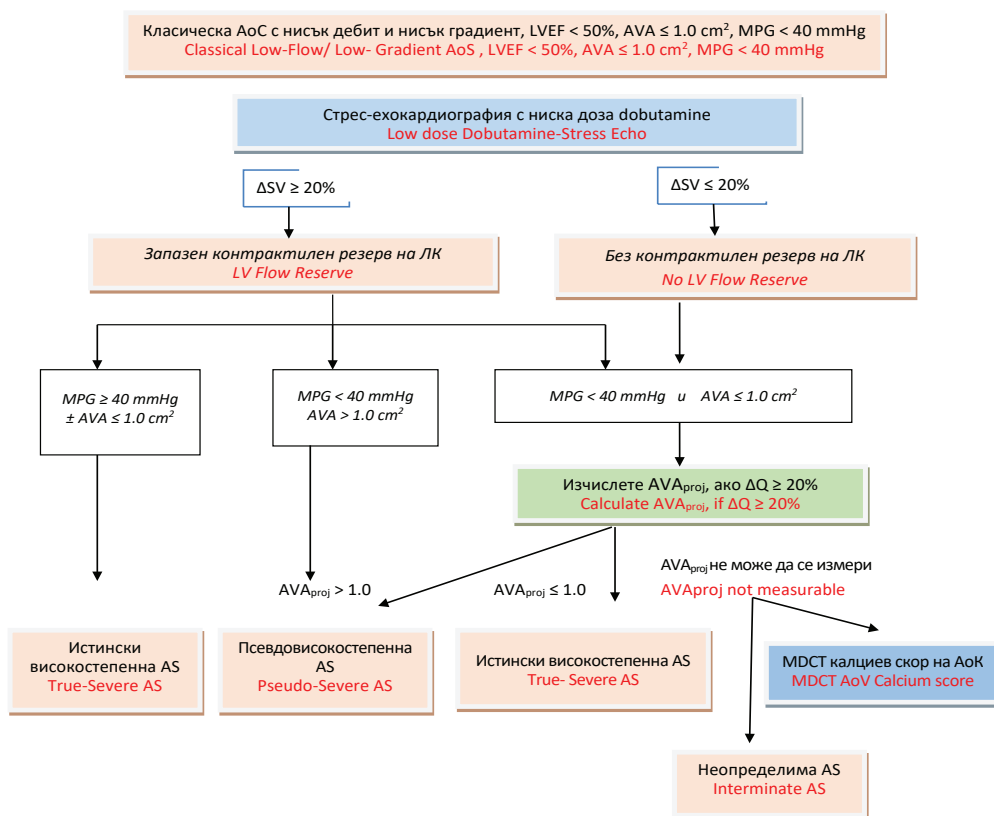
## Обсъждане

Вземането на клинични решения за диагностика и лечение в разнопосочни случаи трябва да се вземат предвид допълнителни параметри: функционален статус, ударен обем, индекс на доплеровата скорост, степен на клапна калцификация, ЛК функция, наличието или отсъствието на ЛК хипертрофия, кръвотока и адекватността на контрола на АН. Подход към класическа AoS с нисък кръвоток и нисък градиент е представен на фиг. 4.

tic valve calcification and assess the severity of AoS. The current “ESC/EACTS 2021 Guidelines for the Management of Valvular Heart Disease” emphasized the important role of MDCT and DSE. Multidetector computed tomography is a hemodynamic/flow status independent modality and is used in almost all patients. In addition, MDCT does not need contrast and therefore can be used in patients with renal failure [9, 10, 11]. Natriuretic peptides BNP and NT-proBNP predict symptom-free survival and clinical outcome in normal and severe low-flow aortic stenosis. They can be used to pinpoint the source of symptoms in patients with multiple potential causes and identify those with high-risk asymptomatic aortic stenosis who may benefit from early intervention. In two of the studies (TOPAS study 2007 and 2021) against the background of low flow/low gradient AoS, risk stratification of patients is performed. Baseline BNP > 550 pg/mL and NTproBNP > 1600 pg/mL predicted poor survival with conservative treatment but significantly better survival with early AVR. BNP and NT-proBNP depend on age, gender, weight, heart rate, accompanying diseases, administered medications, therefore, in addition to their predictive benefits, we must also be aware of their limitations [12, 13, 14].

## DISCUSSION

Making clinical decisions for diagnosis and treatment in multidirectional cases should take into account additional parameters: functional status, stroke volume, Doppler velocity index, degree of valve calcification, LV function, presence or absence of LV hypertrophy, blood flow and adequacy of control of the blood pressure. An approach to classical AoS with low blood flow and low gradient is presented at Fig. 4.



Фиг. 4. Тълкуване на резултатите от DSE при пациенти с нисък дебит, нисък градиент AoS и намалена LVEF [15]

Fig. 4. Interpretation of DSE results in patients with low flow, low gradient AoS and reduced LVEF [15]

Първоначалното изследване с трансторакална ехокардиография (TTE) на следните три параметъра:  $AVA \leq 1 \text{ cm}^2$ , трансвалвуларен среден градиент на налягане  $< 40 \text{ mmHg}$  (или  $V_{\text{max}} < 4 \text{ m/s}$ ) и  $LVEF < 50\%$ . Преди да продължим с по-нататъшна оценка е много важно да изключим вероятните грешки при измерване или изчисление на тези параметри. Следващата препоръчителна стъпка след TTE е стрес-ЕхоКГ с ниска доза добутамин, която помага да се разграничи тежка AoC от псевдотежката AoC.

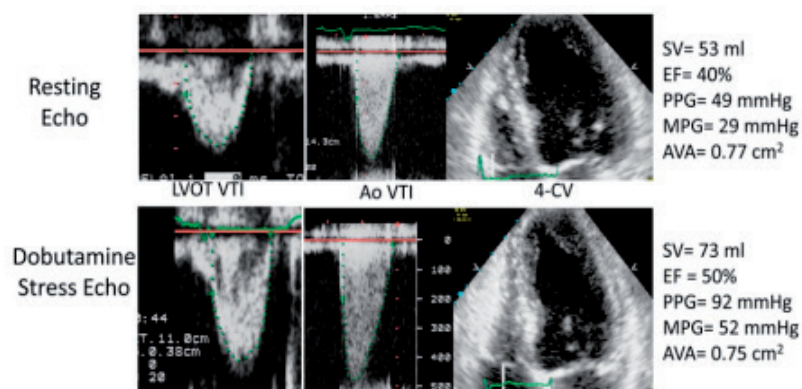
Трета стъпка определя дали има контрактилен резерв, дефиниран като относително повишение на ударния обем (SV)  $> 20\%$ . След което разграничаваме три субгрупи:

- **Истински високостепенна AoS:** увеличение на УО ( $\Delta SV \geq 20\%$ ), при увеличен среден трансклапнен градиент  $MPG \geq 40 \text{ mmHg}$ , с минимална промяна с  $0,2 \text{ cm}^2$  или без промяна в Ao клапна площ ( $AVA \leq 1 \text{ cm}^2$ )

The initial transthoracic echocardiography (TTE) study of the following three parameters:  $AVA \leq 1 \text{ cm}^2$ , transvalvular mean pressure gradient  $< 40 \text{ mmHg}$  (or  $V_{\text{max}} < 4 \text{ m/s}$ ) and  $LVEF < 50\%$ . Before proceeding with further evaluation, it is very important to exclude possible errors in the measurement or calculation of these parameters. The next recommended step after TTE is stress echocardiography with low dose dobutamine, which helps distinguish severe AoS from pseudosevere AoS.

A third step is to determine whether there is contractile reserve, defined as a relative increase in stroke volume (SV)  $> 20\%$ . Then we distinguish three subgroups:

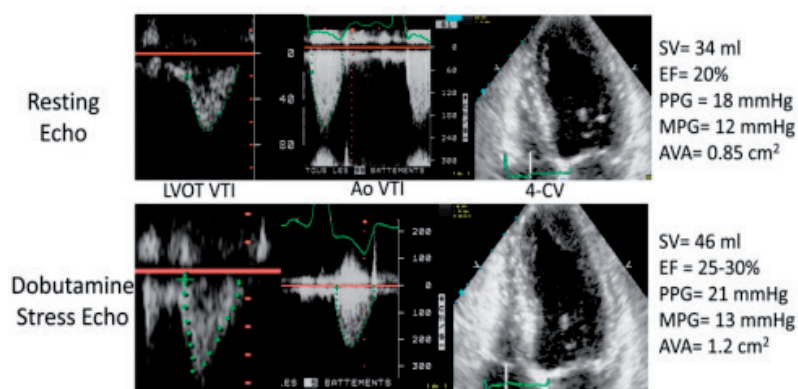
- **True high-grade AoS:** increase in stroke volume ( $\Delta SV \geq 20\%$ ), with increased mean transvalvular gradient  $MPG \geq 40 \text{ mmHg}$ , with minimal change of  $0.2 \text{ cm}^2$  or no change in Ao valve area ( $AVA \leq 1 \text{ cm}^2$ )



(MPG > 40 mmHg), while (AVA) remained below 1 cm<sup>2</sup>. Note that LVEF increases; PPG – peak pressure gradient [15]

- *Псевдотежка AoS*: увеличение на УО ( $\Delta SV \geq 20\%$ ) и пикова стойност на средния градиент по време на теста (mPG < 40 mmHg), значително повишение на AVA > 1.0 cm<sup>2</sup> по време на теста;

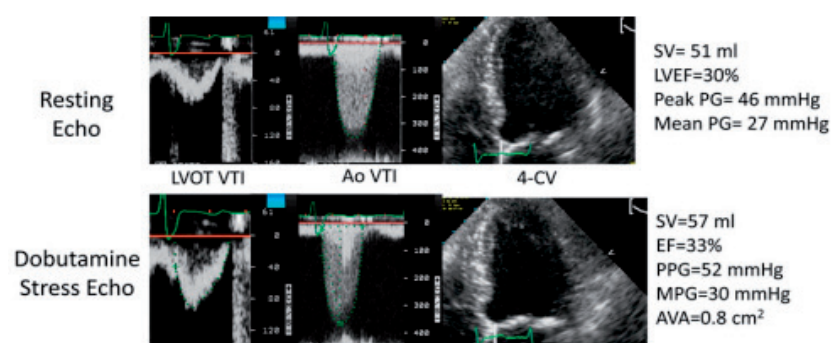
- *Pseudo-severe AoS*: increase in stroke volume ( $\Delta SV \geq 20\%$ ) and peak value of mean gradient during the test (mPG < 40 mmHg), significant increase in AVA > 1.0 cm<sup>2</sup> during the test;



(mPG < 40 mmHg), while (AVA) increased above 1 cm<sup>2</sup>. Here again, the LVEF increases during the test, similar to the truly high-order AoS [15]

- *Неопределена AoS*: липса на значително увеличение на УО ( $\Delta SV < 20\%$ ), тоест без контрактилен резерв, MPG < 40 mmHg и AVA  $\leq 1.0$  cm<sup>2</sup>

- *Indeterminate AoS*: absence of a significant increase in SV ( $\Delta SV < 20\%$ ), equal to no contractile reserve, MPG < 40 mmHg and AVA  $\leq 1.0$  cm<sup>2</sup>



< 40 mmHg) pressure gradients and aortic valve area (AVA  $\leq 1.0$  cm<sup>2</sup>) did not change significantly. We note that LVEF changes slightly [15]

**Фиг. 5.** Пример за истински високостепенна AoS – идентифицирана по време на DSE. По време на теста увеличението на ударния обем ( $\Delta SV \geq 20\%$ ) е придружено от значително повишаване на градиентите на налягането (MPG > 40 mmHg), докато (AVA) остава под 1 cm<sup>2</sup>. Обърнете внимание, че LVEF се увеличава; PPG – пиков градиент на налягането [15]

**Fig. 5.** Example of a True High AoS-identified during DSE. During the test, the increase in stroke volume ( $\Delta SV \geq 20\%$ ) was accompanied by a significant increase in pressure gradients

**Фиг. 6.** Пример за псевдотежка AoS, идентифицирана по време на DSE. По време на теста увеличаването на ударния обем УО ( $\Delta SV \geq 20\%$ ) не е придружено от значително повишаване на градиентите на налягането (mPG < 40 mmHg), докато (AVA) се увеличава над 1 cm<sup>2</sup>. Тук отново LVEF се увеличава по време на теста, подобно на истински високостепенната AoS [15]

**Fig. 6.** Example of pseudo-severe AoS identified during DSE. During the test, the increase in LV stroke volume ( $\Delta SV \geq 20\%$ ) was not accompanied by a significant increase in pressure gradients

**Фиг. 7.** Пример за неопределена AoS. По време на теста липсва значително увеличение на УО ( $\Delta SV < 20\%$ ), като пиковите (PPG) и средните (MPG < 40 mmHg) градиенти на налягането и площта на аортната клапа (AVA  $\leq 1.0$  cm<sup>2</sup>) не се променят значително. Забелязваме, че LVEF се променя леко [15]

**Fig. 7.** Example of undefined AoS. During the test, there was no significant increase in SV ( $\Delta SV < 20\%$ ), as peak (PPG) and mean (MPG

Липсата на контрактилен резерв по време на стрес-ехокардиография с dobutamine се наблюдава при приблизително 1/3 от пациентите и е свързана с висока оперативна смъртност (6-33%) при хирургично AVR. Също така този фактор (липсата на контрактилен резерв) не може да определи подобрението на ЛК функция и на ФК, както и късната смъртност след хирургия. Следователно липсата на контрактилен резерв не трябва да се използва като причина за отказ от хирургично AVR или TAVI [15].

При липса на контрактилен резерв също така е много трудно да се даде дефинитивен отговор по отношение на степента на стенозата. В тези случаи трябва да се обсъди използването на проектираната аортна клапна площ (AVA<sub>proj</sub>) или оценката на калциевия точков сбор на аортната клапа с помощта на компютърна томография (MDCT). Определянето на проектираната аортна клапна площ може да не е достоверно в случаите, когато дебитът (Q) нарасне с по-малко от 20% спрямо този в покой. Ако проектираната аортна клапна площ е  $\leq 1 \text{ cm}^2$ , стенозата е високостепенна [16].

#### **Проектирана аортна клапна площ (AVA<sub>proj</sub>):**

През последните години бяха проучени нови ехокардиографски показатели за преодоляване на диагностичните ограничения на ултразвук в контекста на LFLG AoS. През 2006 г. голямо многоцентрово обсервационно проучване на LFLG AoS разработи и валидира нов ехокардиографски показател – проектирана аортна клапна площ (AVA<sub>proj</sub>). Когато несъответствието между трансклапните градиенти и аортната клапна площ (а оттам и несигурността относно актуалната тежест на стенозата) персистират и след провеждането на стрес-ехокардиографията с добутамин и пиковите стойности на средния градиент са  $< 40 \text{ mmHg}$  и на аортната клапна площ  $\leq 1 \text{ cm}^2$ , тогава е полезно да се изчисли проектираната аортна клапна площ при нормален дебит (Q) (250 ml/s), с помощта на формулата [16, 17]:  $AVA_{proj} = AVA_{rest} + VC \times (250 - Q_{rest})$ , където AVA<sub>rest</sub> и Q<sub>rest</sub> са аортната площ и дебитът в покой, Valve compliance (VC) = промяна в площта/промяна в дебита.

Absence of contractile reserve during stress echocardiography with dobutamine occurs in approximately 1/3 of patients and is associated with a high operative mortality (6-33%) in surgical AVR. Also, this factor (lack of contractile reserve) cannot determine the improvement of LV function, as well as late mortality after surgery. Therefore, lack of contractile reserve should not be used as a reason to refuse surgical AVR or TAVI [15].

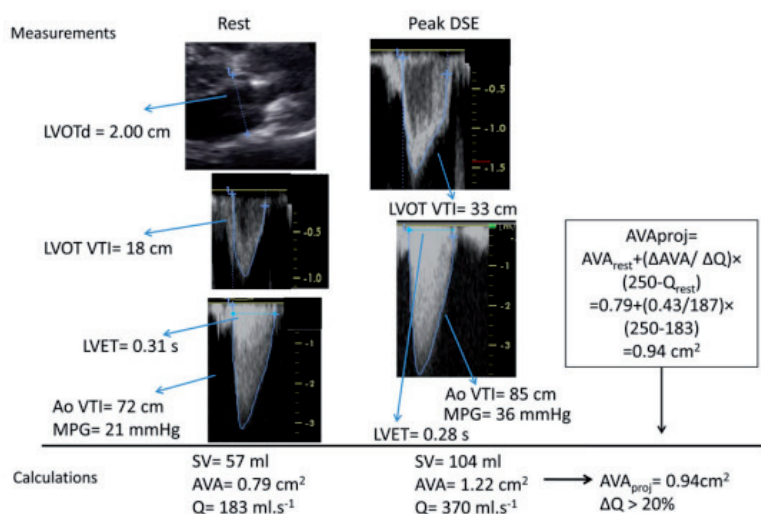
In the absence of contractile reserve, it is also very difficult to give a definitive answer regarding the degree of stenosis. In these cases, the use of projected aortic valve area (AVA<sub>proj</sub>) or computed tomography (MDCT) assessment of aortic valve calcium point sum should be considered. Determination of the designed aortic valve area may not be reliable in cases where the flow rate (Q) increases by less than 20% of that at rest. If the projected aortic valve area is  $\leq 1 \text{ cm}^2$ , the stenosis is high-grade [16].

#### **Projected aortic valve area (AVA<sub>proj</sub>):**

In recent years, new echocardiographic parameters have been explored to overcome the diagnostic limitations of ultrasound in the context of LFLG AoS. In 2006, a large multicenter observational study of LFLG AoS developed and validated a new echocardiographic metric: projected aortic valve area (AVA<sub>proj</sub>). When the discrepancy between transvalvular gradients and aortic valve area (and hence uncertainty about the actual severity of stenosis) persists after dobutamine stress echocardiography and peak values of mean gradient  $< 40 \text{ mmHg}$  and aortic valve area  $\leq 1 \text{ cm}^2$  then it is useful to calculate the designed aortic valve area at normal flow rate (Q) (250ml/s), using the formula [16, 17]:  $AVA_{proj} = AVA_{rest} + VC \times (250 - Q_{rest})$ , where AVA<sub>rest</sub> and Q<sub>rest</sub> are aortic area and flow at rest, Valve compliance (VC) = change in area/change in flow.

През 2010 г. беше потвърдено друго уравнение за  $AVA_{proj}$  [18]:  $AVA_{proj} = AVA_{rest} + (\Delta AVA / \Delta Q) \times (250 - Q_{rest})$ , където  $AVA_{rest}$  и  $Q_{rest}$  са аортната клапна площ и дебитът в покой, а  $\Delta Q$  ( $Q_{DSE} - Q_{rest}$ ) и  $\Delta AVA$  ( $AVA_{DSE} - AVA_{rest}$ ) са разликите в абсолютните стойности на промяната в аортната клапна площ и в дебита, по време на стрес-ехокардиографията и в покой.

In 2010, another equation for  $AVA_{proj}$  was confirmed [18]:  $AVA_{proj} = AVA_{rest} + (\Delta AVA / \Delta Q) \times (250 - Q_{rest})$ , where  $AVA_{rest}$  and  $Q_{rest}$  are aortic valve area and flow at rest, and  $\Delta Q$  ( $Q_{DSE} - Q_{rest}$ ) and  $\Delta AVA$  ( $AVA_{DSE} - AVA_{rest}$ ) are the differences in the absolute values of the change in aortic valve area and flow during stress echocardiography and at rest.



Фиг. 8. Пример за начин на изчисляване на  $AVA_{proj}$  при пациент с класическа LFLG AoS. Проектираната аортна клапна площ потвърждава наличието на истински високостепенна AoS [15, 19]

Fig. 8. Example of how to calculate  $AVA_{proj}$  in a patient with classic LFLG AoS. Projected aortic valve area, confirming the presence of true high-grade AoS [15, 19]

В последната формула от 2010г за количествено определяне на  $AVA_{proj}$  са необходими само основен диаметър на изходния тракт на лявата камера (LVOT), интеграл време-скорост (VTI), AVA (VTI) на изходно ниво и при пик на DSE. Надеждността на този параметър наскоро беше потвърдена от актуализация на проучването за тежка или псевдо-тежка аортна стеноза (TOPAS) [19, 20], където  $AVA_{proj}$  има по-добра диагностична точност от meanPG и AVA при пиков DSE за откриване на тежка AoS:  $AVA_{proj} \leq 1 \text{ cm}^2$  предполага истински високостепенна аортна стеноза. Ако  $AVA_{proj} > 1,0 \text{ cm}^2$ , тогава AoS се счита за псевдо-тежка. По този начин  $AVA_{proj}$  е надежден показател за оптимизиране на постижимите данни с DSE.

In the latest formula from 2010, only baseline left ventricular outflow tract diameter (LVOT), rate-time integral (VTI), AVA (VTI) at baseline and peak DSE are needed to quantify  $AVA_{proj}$ . The reliability of this parameter was recently confirmed by an update of the Severe or Pseudo-severe Aortic Stenosis Study (TOPAS) [19, 20], where  $AVA_{proj}$  had better diagnostic accuracy than mean PG and AVA at peak DSE for detecting severe AoS:  $AVA_{proj} \leq 1 \text{ cm}^2$  suggests true high-grade aortic stenosis. If  $AVA_{proj} > 1.0 \text{ cm}^2$ , then AoS is considered pseudo-severe. Thus,  $AVA_{proj}$  is a reliable indicator of data optimization achievable with DSE.

Скоростта на трансаортния поток се определя като:  $FLR = SV / LVET$ , където LVET е времето за изтласкване на лявата камера, измерено като интервала от време между началната и крайната точка на LVOT VTI. FLR е мярка за поток (обемна единица за единица време), както и ударен обем; въпреки това ударният обем измерва

Transaortic flow velocity is defined as:  $FLR = SV / LVET$  where LVET is left ventricular ejection time, measured as the time interval between the start and end points of LVOT VTI. FLR is a measure of flow (unit volume per unit time) as well as stroke volume; however, stroke volume

трансаортния поток по време на единичен сърдечен удар (вкл. както в систола, така и в диастола), докато FLR измерва само ефективния кръвен обем по време на систола. При условия на нисък поток ( $SV_i < 35$  ml) FLR може да бъде нормален или намален в резултат на съответно кратко или дълго време на изтласкване. Пионерско проучване показва, че при нисък ударен обем нормалната FLR в покой може да е добър предиктор за истински тежка AoS, тъй като AVA вероятно няма да се увеличи по време на DSE [20].

Индексът на доплеровата скорост в покой (DVI, наричан още „безразмерен индекс“) – съотношението между интеграл време-скорост (TVI) на левокамерния изходен тракт (LVOT), спрямо този на кръвотока на аортната клапа – не изисква изчисляване на площта на LVOT и може да помогне за оценката, когато другите параметри са двусмислени (стойност  $> 0,25$  предполага, че тежката аортна стеноза е много вероятна) [19, 20].

Оценката на глобалния надлъжен стрейн (LVGLS) при пациенти с аортна стеноза и нисък градиент и понижена LVEF е полезна за по-добра стратификация на риска. Съществува многоцентрово проучване с включени 202 пациенти с истински тежка AoS и псевдо-тежка AoS, оценени с LVGLS в покой (126 пациенти) и стрес LVGLS (73 пациенти). При 3-годишно проследяване преживяемостта на пациентите в първата група е била 49% (при GLS в покой  $< 9\%$ ), в сравнение с пациентите от втората група – преживяемост 68% (при стрес-GLS  $> 9\%$ ). Стрес-GLS, измерен по време на стрес-ехокардиография с добутамин, може да осигури нарастваща прогностична стойност отвъд GLS, измерен в покой [21].

При пациентите с високостепенна аортна стеноза, които твърдят, че нямат оплаквания, се препоръчва провеждане на стрес-тест с физическо натоварване, с цел да се предизвика изявата на симптоми или да се демонстрира патологичен отговор на артериалното налягане.

### Лечение

Засега няма медикаменти, които да забавят развитието на клапния порок, нито медикаменти, подобряващи прогнозата. В последните препоръки, посочени от Европейското гружество по

measures transaortic flow during a single heart-beat (including both systole and diastole), whereas FLR only measures effective blood volume during systole. Under low flow conditions ( $SV_i < 35$  ml), FLR may be normal or reduced as a result of short or long push times, respectively. A pioneer study showed that at low stroke volume, normal resting FLR can be a good predictor of truly severe AoS, as AVA is unlikely to increase during DSE [20].

The resting Doppler velocity index (DVI, also called the “dimensionless index”) – the ratio of left ventricular outflow tract (LVOT) time-velocity integral (TVI) to that of aortic valve blood flow – does not require calculation of LVOT area and may aid evaluation when other parameters are equivocal (value  $> 0.25$  suggests severe aortic stenosis is highly likely) [19, 20].

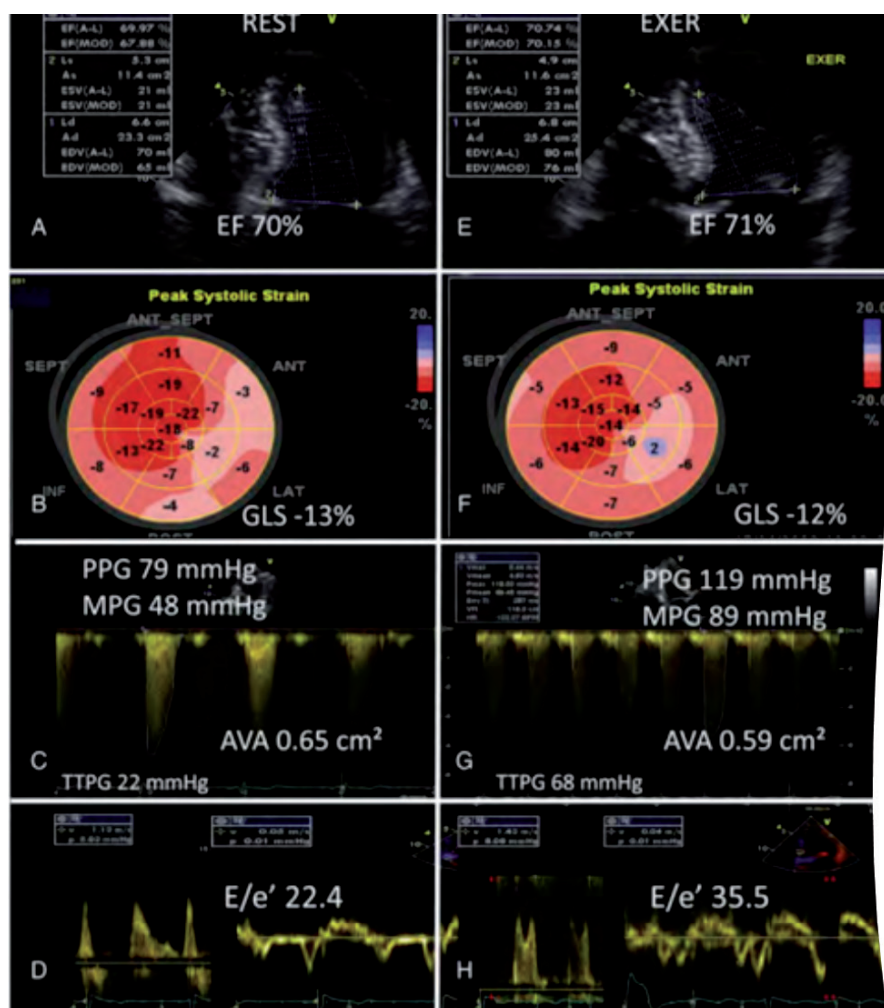
Assessment of global longitudinal strain (LVGLS) in patients with low-gradient aortic stenosis and decreased LVEF is useful for better risk stratification. There is a multicenter study including 202 patients with true severe AoS and pseudo-severe AoS assessed with LVGLS at rest (126 patients) and stress LVGLS (73 patients). At 3-year follow-up, the survival rate of patients in the first group was 49% (at GLS at rest  $< 9\%$ ), compared to patients in the second group – survival rate was 68% (at stress GLS  $> 9\%$ ). Stress GLS measured during dobutamine stress echocardiography may provide incremental prognostic value beyond GLS measured at rest [21].

In patients with high-grade aortic stenosis who claim no symptoms and no complaints, an exercise stress test is recommended to elicit symptoms or demonstrate an abnormal blood pressure response.

### Treatment

So far, there are no medications that slow the development of valvular disease, nor medications that improve the prognosis. In the latest recommendations indicated by the European Society





**Фиг. 9.** Асимптоман пациент с високостепенна АС и значително повишение на трансортния градиент, систолното налягане в артерия пулмоналис (транстрикуспидалния градиент на налягането – ТТРГ) и  $E/e'$  по време на стрес-ЕхоКГ с физическо усилие. ФИ на АК и GLS остават без промяна, показващи липсата на контрактилен резерв. По време на теста АН се повишава с  $> 20$  mmHg, без да се появяват симптоми или значима промяна в ST-сегмента [15, 21]

**Fig. 9.** Asymptomatic patient with high-grade AS and significant increase in transaortic gradient, pulmonary artery systolic pressure (transtricuspid pressure gradient – TTPG) and  $E/e'$  during stress echocardiography with exercise. LVEF and GLS remain unchanged, indicating the absence of contractile reserve. During the test, BP increased  $> 20$  mmHg without symptoms or significant ST segment change [15, 21]

кардиология от 2021 г., се препоръчва AVR при симптомни пациенти с класическа LFLG AoS с доказан контрактилен резерв (клас I от препоръките, ниво на доказателственост C) и по-предпазлив подход в случай на липса на контрактилен резерв, особено когато калциевото точкуване на СКТ потвърждава тежка AoS (клас IIa от препоръките, ниво на доказателственост C). Пациентите с псевдотежка стеноза нямат показания за AVR, но изискват оптимизиране на HF терапията и оптимално ехокардиографско проследяване. AVR се препоръчва при безсимптомни пациенти с тежка AoS и демонстриращи се симптоми при физическо натоварване (клас I от препоръките, ниво на доказателственост C). По-малко инвазивни процедури като TAVI може да се има предвид при тези пациенти без контрактилен резерв и данни за високостепенна AoS. Интервенцията не

of Cardiology from 2021. AVR is recommended in symptomatic patients with classic LFLG AoS with preserved contractile reserve (class I of recommendations, level of evidence C) and a cautious approach in case of lack of contractile reserve, especially when calcium scoring of MDCT confirms severe AoS (Class IIa of the recommendations, level of evidence C). Patients with pseudo-severe stenosis do not have indications for AVR but require optimization of HF therapy and optimal echocardiographic follow-up. AVR is recommended in asymptomatic patients with severe AoS who demonstrate symptoms on exercise (recommendation class I, level of evidence C). Less invasive procedures, such as TAVI, may be consid-

се препоръчва при пациенти с тежки коморбидности, когато е малко вероятно интервенцията да подобри качеството на живот или да удължи преживяемостта > 1 година. При пациентите със сърдечна недостатъчност, които не са подходящи (или доизчакват) SAVR или TAVI, трябва да се лекуват в съответствие с препоръките за сърдечна недостатъчност [22].

Сред основните проучвания, които сравняват TAVI срещу SAVR, PARTNER 1 направи поданализ на пациенти с тежка LFLG AS, показващ само малко увеличение на риска при SAVR в сравнение с TAVI [23]. От 2013 г. до 2017 г. е проведено друго изследване при кохорта пациенти, подложени на TAVI при LFLG AoS и намалена LVEF, с висок среден предоперативен хирургичен риск STS (среден STS резултат 7,7%, среден EUROSCORE II 10,5%). 30-дневната смъртност е била 3,8%, значително по-ниска от оценката на предоперативния риск [24]. През 2006-2014 г. е проведено проучване с 225 пациенти, диагностицирани с LFLG AS и намалена LVEF, със или без FR; всички пациенти са били подложени на TAVI и 30-дневната смъртност е била 8,9%, малко по-висока от изчислена (среден STS 7,6%). В следващото проучване се сравнява смъртността до 1 година след перкутанна AVR при LFLG AoS с LVEF < 50%, като в резултат тя е два пъти повече, отколкото при високостепенна AoS с висок градиент [25]. Въпреки че все още не са налични големи проучвания, сравняващи OMT, TAVI и SAVR при LFLG AoS, само OMT изглежда безопасна за пациенти с много висок периоперативен риск и кратка продължителност на живота. В същото време е безспорно, че AVR при LFLG AoS с намалена ФИ има по-лоши краткосрочни и дългосрочни резултати, в сравнение с високостепенна AoS със запазена EF. Прецизният подбор на пациенти трябва да включва всички други споменати параметри (CCT калциев скор, AVAproj, FLR) в допълнение към стандартните с цел да се демонстрира наистина тежка AoS, която прогностично ще има полза от AVR [26].

### Прогноза

Пациентите с LFLG AoS имат като цяло по-лоша прогноза и по-висока смъртност в срав-

nered in these patients without contractile reserve and evidence of high-grade AoS. Intervention is not recommended in patients with severe comorbidities when intervention is unlikely to improve quality of life or prolong survival > 1 year. Patients with heart failure who are not suitable for (or pending) SAVR or TAVI should be treated according to heart failure guidelines [22].

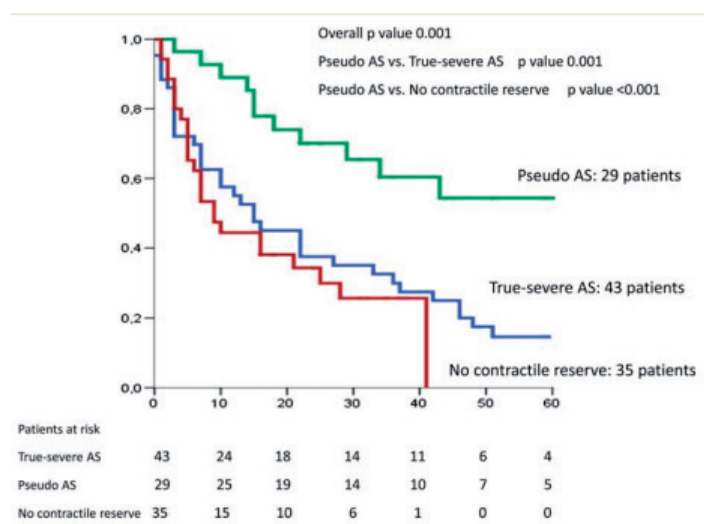
Among the major trials that compared TAVI versus SAVR, PARTNER 1 did a sub-analysis of patients with severe LFLG AoS, showing only a small increase in risk with SAVR compared with TAVI [23]. Another was conducted from 2013 to 2017 with a cohort of patients undergoing TAVI for LFLG AoS and reduced LVEF, with a high mean preoperative STS surgical risk (mean STS score 7.7%, mean EUROSCORE II 10.5%). The 30-day mortality was 3.8%, significantly lower than the preoperative risk estimate [24]. In 2006-2014, a study was conducted with 225 patients diagnosed with LFLG AS and reduced LVEF, with or without FR; all patients underwent TAVI and the 30-day mortality was 8.9%, slightly higher than estimated (mean STS 7.6%). The next study compared mortality up to 1 year after percutaneous AVR in LFLG AoS with LVEF < 50%, resulting in twice that of high-grade high-gradient AoS [25]. Although large trials comparing OMT, TAVI, and SAVR in LFLG AoS are not yet available, OMT alone appears to be safe for patients with very high perioperative risk and short life expectancy. At the same time, it is undisputed that AVR in LFLG AoS with reduced LVEF has worse short- and long-term outcomes, compared to high-grade AoS with preserved EF. Accurate patient selection should include all other mentioned parameters (CCT calcium score, AVAproj, FLR) in addition to the standard ones in order to demonstrate a truly severe AoS that will prognostically benefit from AVR [26].

### Prognosis

Patients with LFLG AoS have an overall poorer prognosis and higher mortality than patients with

нение с пациенти с AoS с висок градиент. Сред пациентите с тежка AoS тези с класическа LFLG имат най-лошата прогноза с 2-годишна преживяемост от 40-60% при консервативно лечение. Парадоксалната LFLG AoS и NFLG AoS имат по-добра прогноза от класическата LFLG AoS. Сред пациентите, подложени на AVR, както класическата, така и парадоксалната LFLG AoS имат по-висок хирургичен риск в сравнение с високоградиентната AoS. Въпреки това преживяемостта се подобрява значително и в двете категории с AVR в сравнение с консервативното лечение [27].

high-gradient AoS. Among patients with severe AoS, those with classic LFLG have the worst prognosis with a 2-year survival of 40-60% with conservative treatment. Paradoxical LFLG AoS and NFLG AoS have a better prognosis than classical LFLG AoS. Among patients undergoing AVR, both classic and paradoxical LFLG AoS have a higher surgical risk compared with high-gradient AoS. However, survival is significantly improved in both categories with AVR compared with conservative treatment [27].



**Фиг. 10.** Оценки на преживяемостта на Kaplan-Meier при аортна стеноза с нисък поток/нисък градиент при консервативно лечение след проведен гобутамин стрес ЕхоКГ. Пациентите са проследени при консервативно лечение в рамките на 5 години. Преживяемостта е значително по-добра в случаите на псевдо-тежка AoS, отколкото при пациенти с истински тежка AoS или такава без LV контрактилен резерв. Следователно резултатите предгоставят пряко доказателство, че разграничението между псевдо-тежка AoS и истинско тежка AoS е клинично значимо в обстановката на LF/LG AoS [28]

**Fig. 10.** Kaplan-Meier survival estimates for low-flow/low-gradient aortic stenosis with conservative treatment after dobutamine stress echocardiography. Patients were followed up with conservative treatment for 5 years. Survival was significantly better in cases of pseudo-severe

AoS than in patients with true severe AoS or one without LV contractile reserve. Therefore, the results provide direct evidence that the distinction between pseudosevere AoS and true severe AoS is clinically meaningful in the setting of LF/LG AoS [28]

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аортна стеноза с нисък дебит/нисък градиент (LFLG AoS) все още е диагностично и терапевтично предизвикателство. Едно от най-важните предизвикателства при тези пациенти с LFLG AS е да се разграничат пациентите с тежка AoS, които обикновено има полза от AVR, от псевдо-тежка AoS, които остават на OMT и стриктно проследяване. DSE с ниска доза може да се използва при пациенти с класическа LF-LG AS, докато оценяването на калций в аортата чрез MDCT е предпочитаната при тези с парадоксална LF-LG или NF-LG AoS. LFLG AS има лоша прогноза. Въздржането от интервенция трябва да бъде запа-

### CONCLUSION

Low-flow/low-gradient aortic stenosis (LFLG AoS) is still a diagnostic and therapeutic challenge. One of the most important challenges in these patients with LFLG AS is to distinguish patients with severe AoS, who usually benefit from AVR, from pseudo-severe AoS, who remain on OMT and strict follow-up. Low-dose DSE can be used in patients with classic LF-LG AS, while assessment of aortic calcium by MDCT is preferred in those with paradoxical LF-LG or NF-LG AoS. LFLG AS has a poor prognosis. Non-intervention should be reserved for extremely critical patients only.

зено само за изключително критични пациенти. С представения обзор искаме да изтъкнем важността на комплексния диагностично-терапевтичен подход като ключов фактор за благоприятната прогноза на пациентите с LFLG AoS.

With the presented overview, we want to emphasize the importance of the complex diagnostic-therapeutic approach as a key factor for the favorable prognosis of patients with LFLG AoS.

### БИБЛИОГРАФИЯ / REFERENCES:

1. Tomov, III. T. *Cardiology, Znanie*, 2003,855-862.
2. AnaC. Iribarren Ahmed AlBadri, Janet Wei et al. Sex differences in aortic stenosis: Identification of knowledge gaps for sex-specific personalized medicine. *American Heart Journal Plus: Cardiology Research and Practice*, September 2022, Vol.21.
3. Grigorov M., second edition, *Cardiology*, Central medical library Mu Sofia Bulgaria 2019, 432-437.
4. Sharma N, Sachedina A et al. Low-flow, low-gradient severe aortic stenosis: A review, *Heart Int.* 2023;Vol 170(1),8-12. doi: 10.17925/HI.2023.17.1.8
5. Marie-Annick Clavel, Julien Magne, et al. Low-gradient aortic stenosis, *European Heart Journal*, September 2016, Vol. 37, Issue 34, 7 Pages 2645-2657.
6. Baumgartner H, Falk V, Bax J et al. 2017ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease, *Eur Heart J.* 2017 Sep 21, 38(36):2739-2791.
7. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J et al. Recommendations on the echocardiographic assessment of aortic valve stenosis: a focused update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American society of Echocardiography. *European Heart Journal-Cardiovascular Imaging* (2017)18,254-275. doi:10.1093/ehjci/jew335
8. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. ESC/EACTS Scientific Document. 2021 ESC/EACTS guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2021,1-76.
9. Tribouilloy C, Levy F, Rusinaru D et al. Outcome after aortic valve replacement for low-flow/low-gradient aortic stenosis without contractile reserve on dobutamine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol.* 2009 May 19; 53(20): 1865-73.
10. T. De Potter, Pompeu M Sá et al. Low-flow/low-gradient aortic stenosis without contractile reserve – a case report, *Eur Heart J Case Rep.* 2022 Jul; 6(7).
11. Cuffe C, Serfaty JM, et al. Measurement of aortic valve calcification using multislice computed tomography: correlation with haemodynamic severity of aortic stenosis and clinical implication for patients with low ejection fraction. *Heart* May 2011; 97(9):721-6.
12. J. Bergler-Klein, G. Mundigler, P. Pibarot et al. B-type natriuretic peptide in low-flow, low-gradient aortic stenosis: relationship to hemodynamics and clinical outcome:results from the Multicenter Truly or Pseudo-severe Aortic stenosis(TOPAS) study. *Circulation.* 2007.115 (22):2848-55.
13. M. Annabi, B. Zhang, J. Klein et al. Usefulness of the B-Type Natriuretic Peptides in low ejection fraction, low-flow, low-gradient aortic stenosis results from the TOPAS Multicenter Prospective Cohort Study. *Structural Heart* 2021.;5,No 3,319-327.
14. M. Roxana, T. Georgica, D. Ionut et al. Atrial and Brain Natriuretic Peptides – Benefits and limits of their use in Cardiovascular diseases. *Curr Cardiol Rev.* 2019 Sep; 15(4):283-290
15. P. Lancellotti, P. Pellikka, W. Budts et al. The clinical use of stress echocardiography in non-ischaemic heart disease: recommendations from European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *European Heart Journal- Cardiovascular Imaging* (2016) 17, 1191-1229.
16. F. Contorni, M Fineschi et al. How to deal with low-flow low-gradient aortic stenosis and reduced left ventricle ejection fraction: from literature review to tips for clinical practice. *Heart Fail Rev.*, 2022; 27 (2): 697-709.
17. Blais C, Burwash IG et al. Projected valve area at normal flow rate improves the assessment of stenosis severity in patients with low-flow, low-gradient aortic stenosis: the multicenter TOPAS (Truly or Pseudo-Severe Aortic Stenosis) study. *Circulation*, 2006,113(5):711-721.
18. Marie-Annick Clavel, Ian G Burwash et al. Validation of conventional and simplified methods to calculate projected valve area at normal flow rate in patients with low flow, low gradient aortic stenosis: the multicenter

TOPAS (True or Pseudo Severe Aortic Stenosis) study. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2010; 23(4):380-6.

19. Chahal NS, Drakopoulou M et al. Resting aortic valve area at normal transaortic flow rate reflects true valve area in suspected low-gradient severe aortic stenosis. *JACC Cardiovasc. Imaging*. 2015;8(10):1133–1139.
20. Annabi MS, Touboul E et al. Dobutamine stress echocardiography for management of low-flow, low-gradient aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(5):475–485.
21. A. Dahou, P. Bartko, R. Capoulade et al. Usefulness of global left ventricular longitudinal strain for risk stratification in Low Ejection fraction, Low-Gradient Aortic stenosis. *Circulation. Cardiovascular imaging* 2015 March. Vol.8. <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.114.002117>
22. A. Vahanian, F. Beyersdorf, F. Praz et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022 Feb., Vol 43, Pages 561-632.
23. Herrmann HC, Pibarot P, et al. Predictors of mortality and outcomes of therapy in low-flow severe aortic stenosis: a Placement of Aortic Transcatheter Valves (PARTNER) trial analysis. *Circulation*. 2013; 127(23):2316–2326.
24. Ribeiro HB, Lerakis S et al. Transcatheter aortic valve replacement in patients with low-flow, low-gradient aortic stenosis: The TOPAS-TAVI Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(12):1297–1308.
25. Mangner N, Stachel G, et al. Predictors of mortality and symptomatic outcome of patients with low-flow severe aortic stenosis undergoing transcatheter aortic valve replacement. *J Am Heart Assoc*. 2018; 7(8).
26. Fischer-Rasokat U, Renker M et al. 1-Year survival after TAVR of patients with low-flow, low-gradient and high-gradient aortic valve stenosis in matched study populations. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019; 12(8):752-763.
27. Dayan V, Vignolo G et al. Outcome and impact of aortic valve replacement in patients with preserved LVEF and low-gradient aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66:2594-603.
28. E. Fougeres, C. Tribouilloy, M. Monchil et al. Outcomes of pseudo-severe aortic stenosis under conservative treatment. *European heart Journal* 2012, Vol.33, 2426-2433.

✉ Адрес за кореспонденция:  
г-р Шенай Сунай Сагък-Афили  
МБАЛ „Сърце и Мозък“  
ул. Живот и здраве № 1  
8001 Бургас  
Тел: 056 703 003  
e-mail: shenims94@gmail.com

✉ Contact information:  
Shenay Sunay Sadak-Afili MD,  
“Heart and Brain” Hospital  
Jivot I zdrave № 1  
BG – 8001 Burgas  
tel: +359 56 703 003  
e-mail: shenims94@gmail.com

## ЕНДОВАСКУЛАРНО ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ЗАДЪРЖАНА РУПТУРА НА АОРТНА АНЕВРИЗМА

Д. Михалев<sup>1</sup>, С. Жежовски<sup>1</sup>, Т. Самарджиев<sup>2</sup>, Н. Николов<sup>3</sup>, Р. Рунков<sup>1</sup>, В. Петров<sup>1</sup>

<sup>1</sup>МБАЛ „Сърце и мозък“ – Бургас

<sup>2</sup>УМБАЛ „Сърце и мозък“ – Плевен

<sup>3</sup>НКБ – София

**Резюме.** Аневризмата на абдоминалната аорта (AAA) е животозастрашаващо състояние, което с усъвършенстването на ендоваскуларното лечение все по-често се третира чрез ендоваскуларно поставяне на стентграфт (EVAR). Въпреки това отворената операция е все още златен стандарт в лечението на това заболяване. При руптура на AAA обаче смъртността е изключително висока – 40-70% периперативна смъртност и 80-90% обща смъртност. Поради това все по-често се предпочита ендоваскуларно лечение (EVAR) на това състояние. Представяме ви клиничен случай на 66-годишна жена със задържана руптура на AAA, която третирахме ендоваскуларно.

**Ключови думи:** руптура на абдоминална аортна аневризма, ендоваскуларно лечение, EVAR

## ENDOVASCULAR TREATMENT OF CONTAINED AORTIC ANEURYSM RUPTURE

D. Mihalev<sup>1</sup>, S. Zhezhovski<sup>1</sup>, T. Samardzhiev<sup>2</sup>, N. Nikolov<sup>3</sup>, R. Runkov<sup>1</sup>, V. Petrov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>“Heart and Brain Hospital“ – Burgas

<sup>2</sup>University Hospital „Heart and Brain“ – Pleven

<sup>3</sup>NCH Sofia

**Abstract.** Abdominal aortic aneurysm (AAA) is a life-threatening condition that, with the improvement of endovascular treatment, is increasingly treated by endovascular endograft placement (EVAR). However, open surgery is still the gold standard in the treatment of this disease. The mortality rate in AAA rupture is extremely high with 40-70% perioperative mortality and 80-90% overall mortality. Therefore, endovascular treatment of this condition is more commonly preferred. We present a case of a 66-year-old woman with retained AAA rupture who was treated by EVAR.

**Key words:** rupture of abdominal aortic aneurysm, endovascular treatment, EVAR

### ВЪВЕДЕНИЕ

Аневризмата се определя като фокално разширение на артерия, което надвишава нормалния диаметър с поне 50%. "Истинската" аневризма е резултат от прогресивно отслабване на структурните елементи на артериалната стена, включващо и трите слоя (интима, медия и адвенция). Руптура на аортата е, когато всички слоеве на стената на аортата се разкъсат, което води до екстравазация на кръв от аортата, често поради големината на аортната аневризма. Това води до хемодинамичен срив и е животозастрашаващо.

### INTRODUCTION

An aneurysm is defined as a focal enlargement of an artery that exceeds the normal diameter by at least 50%. A “true” aneurysm results from progressive weakening of the structural elements of the arterial wall involving all three layers (intima, media and adventitia). In aortic rupture all layers of the aortic wall are compromised, causing blood to leak from the aorta, often due to the size of the aortic aneurysm. This leads to haemodynamic collapse and is life-threatening.

## КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

В Отделението по съдова хирургия към УМБАЛ „Сърце и мозък“ – Бургас, постъпва пациентка с болка в коремната област около пъпа, като през нощта получила прилошаване с гадене без повръщане, по повод на което е докарана с екип на ЦСМП. Съобщава за тежест и погуване на корема. Обективно при началния преглед коремът е над нивото на гръдния кош, респираторно подвижен, мек, болезнен при дълбока палпация в областта на голем коремнен етаж и лява коремна половина. От направената ултразвукова доплеросонография (УЗДСГ) в спешен кабинет се установи инфраренална абдоминална аортна аневризма, като болната е приета за диагностика и лечение. Минали и придружаващи заболявания – поставен стент в десен уретер по повод на хидронефроза преди две седмици.

От лабораторните изследвания се установиха: повишено CRP, левкоцитоза и леко понижен хемоглобин; калий – 3.29; общ калций – 2.3; натрий – 132.0; хлориди – 92.1; CRP – 235.2; глюкоза – 16.23; урея – 3.8; креатинин – 52.0; eGFR – CKD EPI формула – 96; WBC – 12.1; RBC – 3.92; HGB – 118.0.

От извършената компютърна томографска ангиография (КТА) се изрази suspeкция за руптура на абдоминалната аорта.

На нативната серия на нивото на реналните артерии се визуализира ретроперитонеална псевдоаневризма на аортата, а околната мастна тъкан е стрирана. Приблизителният аксиа-

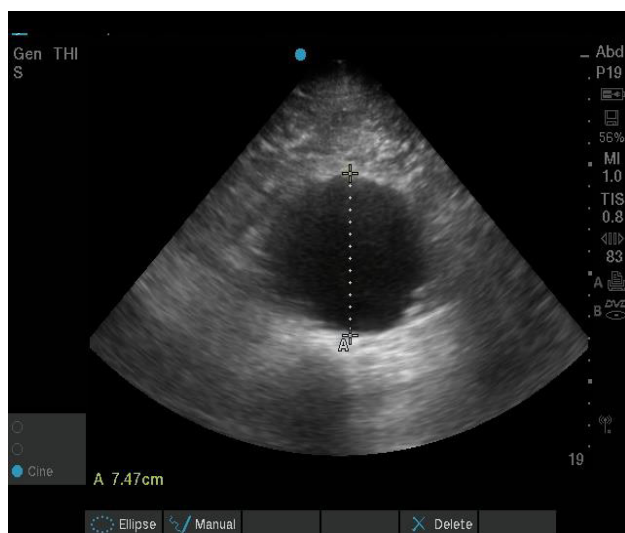
## CLINICAL CASE

The patient was admitted to the Department of Vascular Surgery at the UMBAL “Heart and Brain” – Burgas, with pain in the abdominal area around the umbilical area, during the night she had fainted, she had nausea without vomiting on the occasion of which she was brought to our emergency room. She reported fullness and abdominal distention. After the initial examination, the abdomen was above chest level, respiratory mobile, soft, painful on deep palpation in the lower abdominal region and left abdominal half. Ultrasonography was performed in the emergency room and revealed an infrarenal abdominal aortic aneurysm, and the patient was admitted for clarification and treatment. Medical history: stent placed in right ureter two weeks ago due to hydro-nephrosis.

Laboratory studies revealed elevated CRP, leukocytosis and slightly decreased hemoglobin – Potassium – 3.29; Total calcium – 2.3; Sodium – 132.0; Chloride – 92.1; CRP – 235.2; Glucose – 16.23; Urea – 3.8; Creatinine – 52.0; eGFR – CKD EPI formula – 96; WBC – 12.1; RBC – 3.92; HGB – 118.0.

Computer tomograph angiography (CTA) was performed and suggested rupture of the abdominal aorta.

A retroperitoneal aortic pseudoaneurysm was visualized on the native series at the level of the renal arteries, and the surrounding fatty tissue was striae. Pribilical axial sac size up to 50



Фиг. 1. Ехография при приемането на абдоминалната аорта, с данни за AAA

Fig. 1. Abdominal ultrasound of admission found AAA

лен размер на сака е до 50 mm. Слег аликирани на контрастна материя се установяват три дефекта по лявата стена на аортата в инфра-реналния сегмент, като най-големият се разполага на нивото на бифуркацията. Първите два са с размер на контрастиран лумен до 21 mm, а последният – 29/22 mm. Дистално от нивото на реналните артерии по лявата стена до нивото на първия описан дефект се установява интрамурален хематом с размер до 5 mm на протежение от около 30.5 mm. На направената късна фаза се установява дискретно увеличение на размера на последния описан дефект на стената на аортата с около 1.5 mm. Иличните и феморалните артерии се представя със запазен и контрастиран лумен. Не се установяват патологични промени по хода на торакална аорта (фиг. 2).

На предходно нативно КТ изследване от 24.09.2022 г. не се установява аневризма на абдоминална аорта или хиперденсна колекция около нея, но околната мастна тъкан е стрипирана.

mm. After contrast apposition, three defects were found along the left aortic wall in the infrarenal segment, with the largest located at the level of the bifurcation. The first two had a contrast lumen size of up to 21 mm and the last one 29/22 mm. Distal from the level of the renal arteries along the left wall to the level of the first described defect, an intramural hematoma up to 5 mm in size was found along a length of approximately 30.5 mm. A discrete increase in the size of the last described aortic wall defect of about 1.5 mm was found on the late phase. The iliac and femoral arteries presented with preserved and contrasted lumen. No pathologic changes are found along the course of the thoracic aorta (Fig. 2).

A previous native CT scan on 24.09.22 did not reveal an abdominal aortic aneurysm or hyperdense collection around it, but the surrounding fatty tissue was striae.



**Фиг. 2.** 3D-КТА на абдоминална аорта и бъбреци – данни за пъпкувания на аортната стена. Вижда се и стената в десния уретер

**Fig. 2.** 3D CTA of abdominal aorta and kidney – evidence of aortic wall budding. A stent in the right ureter is also seen



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Има КТ данни за пенетриращи аортни улкуси и покрита руптура на инфрареналната аорта. Наблюдава се интрамурален хематом в лявата стена, започващ от нивото на лявата ренална артерия (фиг. 3, фиг. 4).

На клинично обсъждане се реши, че предвид много бързата прогресия на аортните промени вероятно се касае за идиопатична слабост на аортата, възможно и от инфекциозен тип. Поради това първи избор бе ендоваскуларно лечение.

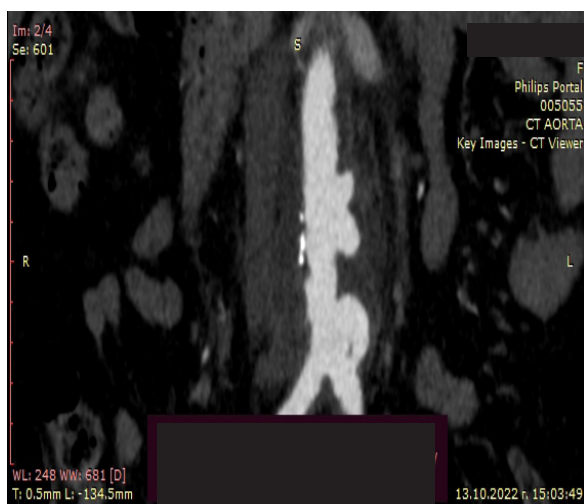
Предвид стабилното състояние на пациентката бе организиран и извършен EVAR. Извършени бяха два перкутанни феморални достъпа (ляв и десен). През десния феморален достъп се пласира водач "Lunderquist 0.035" към торакалната аорта. През левия достъп се пласира Pigtail катетър над реналните артерии. През десния достъп се пласира бифуркационен stent graft Ankura AAA2612B120, непосредствено под реналните артерии и към дясна обща илиачна артерия. От левият достъп се въведе хидрофилен ангулиран водач 0.035" и под съпорта на диагностичен катетър JR 4F се канюлира лявото краче на бифуркационната протеза. Хидрофилният водач се смени с "Lunderquist 0.035" и се пласира Ankura

## CONCLUSION

CT evidence of penetrating aortic ulcers and covered rupture of the infrarenal aorta. Intramural hematoma in the left wall starting from the level of left renal artery (Fig. 3, Fig. 4).

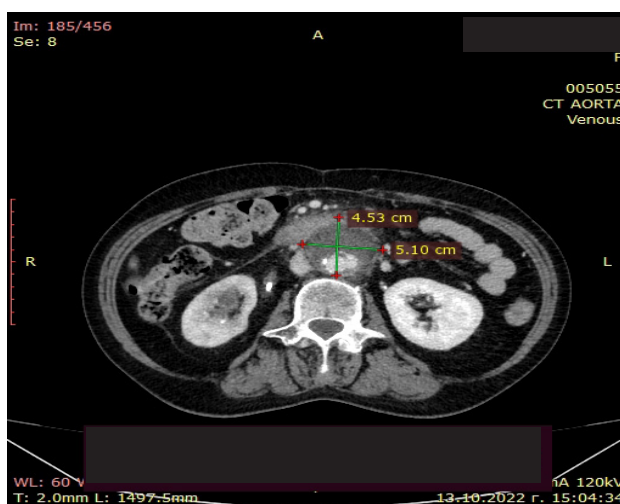
On clinical discussion, it was decided that given the very rapid progression of aortic changes, it was probably idiopathic aortic weakness, possibly of an infectious type. Endovascular treatment was the preferred choice.

Given the patient's stable condition, EVAR was organized and performed. Two percutaneous femoral accesses (left and right) were performed. A "Lunderquist 0.035" guidewire was placed through the right femoral access to the thoracic aorta. A pig-tail catheter is placed over the renal arteries via the left access. Through the right approach, the Ankura AAA2612B120 Bifurcation Stent Graft is placed just below the renal arteries and to the right common iliac artery. From the left access, a 0.035" hydrophilic angulated guidewire was introduced and the left leg of the bifurcation prosthesis was cannulated under the support of JR 4F diagnostic catheter. The hydrophilic guidewire was replaced with a "Lunderquist 0.035"



**Фиг. 3.** КТ коронарен срез – данни за три ограничени в тромба руптури на аортната стена

**Fig. 3.** CT coronal view, evidence of three thrombus confined aortic wall ruptures



**Фиг. 4.** Напречен срез на КТА, виждат се аневризмата без данни за руптура в ретроперитонеума и остатъчният лумен

**Fig. 4.** CT axial view with contrast, showing the aneurysm without evidence of rupture in the retroperitoneum and the residual lumen

"Stent Graft System Cuff1412C080 към лява обща и външна илячна артерия. Постдилатацията бе проведена с два балона Reliant от проксимално към дистално. На направените ангиографии се установи оптимален ангиографски резултат. Без данни за endoleak. Пункционните места бяха затворени с Prostyle closure device, като на десния се наложи и Angioseal 8F. Постигна се добра хемостаза и запазени пулсации на периферните съдове (фиг. 5, фиг. 6).

Пациентката бе изписана на 5-ия постоперативен ден с терапия за дома – орален антикоагулант и антиагрегант, без оплаквания.

### ОБСЪЖДАНЕ

Съвременните автори дават все по-големи предпочитания на ендоваскуларното лечение както на руптуриралите, така и на плановете AAA. Ние също считаме, че това е правилната насока в развитието на лечението на това тежко заболяване.

Представеният клиничен случай е характерен с няколко уникални акцента. Диагностиката беше затруднена от факта, че КТ отпреди 14 дни е показала нормална аорта. Това обуславя и рядкото фудройантно развитие на тази AAA. Обикновено за този процес са необходими години. Не случайно първата диагноза в спешен кабинет е

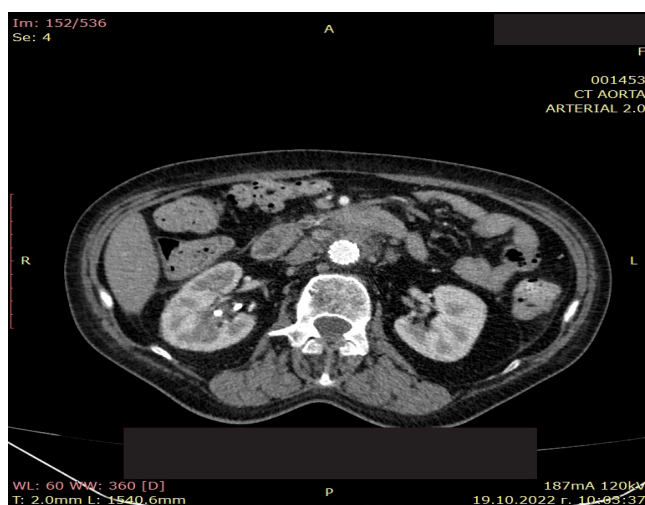
and the "Ankura Stent Graft System Cuff1412C080" was placed to the left common and external iliac arteries. Postdilatation with two "Reliant" balloons from proximal to distal. Optimal angiographic result was found on the performed angiographies. No evidence of endoleak. Puncture sites were closed with Prostyle closure devices with Angioseal 8F applied to the right one. Good haemostasis. Preserved peripheral vessel pulsations (Fig. 5, Fig. 6).

The patient was discharged on the 5th postoperative day with home oral anticoagulant and antiplatelet therapy without complaints.

### DISCUSSION

Contemporary authors are increasingly favoring endovascular treatment for both ruptured and elective AAAs. We also believe that this is the right direction in the evolution of the treatment of this severe disease.

The presented a clinical case that is characterized by several unique highlights. Diagnosis was hampered by the fact that a CT scan 14 days earlier showed a normal aorta. This accounts for the rare fudroyant development of this AAA. Usually, this process takes years. It is no coincidence that the first diagnosis in the emergency room was abdominal



Фиг. 5. Слегоперативен резултат в напречен срез

Fig. 5. Postoperative result in axial view



Фиг. 6. Слегоперативен резултат в надлъжен срез

Fig. 6. Postoperative result in 3D CTA view

коремно страдание с неизяснен произход. Абдоминалната ехография и признаците за руптура на AAA доведоха до уточняване на диагнозата.

Това заболяване е довело за период от две седмици до разрушаване на аортната стена с развитие на субадвентициален хематом по типа дисекираща аневризма. Локализацията на процеса също е уникална, обикновено такива процеси се наблюдават предимно в торакалната аорта.

EVAR бе правилният подход, но в условията на бавното организиране, оразмеряване и снабдяване с протеза и консумативи, което е актуалния начин в момента в нашата страна, пациентката нямаше шанс за оцеляване. За нейно щастие обаче се създаде организация между три звена по съдова хирургия – две на МБАЛ „Сърце и мозък“ и НКБ – София, което доведе до бързото окомплектоване на необходимите консумативи и протезни части.

Добрата колаборация, добрата диагностика, съвременната апаратура и клиничен опит бяха в основата на този рядък и перфектно организиран и осъществен случай.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният клиничен случай показва как навременна диагностика и добрата колаборация между няколко отделения по съдова хирургия в България осигури планирането и успешното извършване на EVAR в рамките на по-малко от 24 часа. Ние се надяваме, че в бъдеще тези интервенции ще стават все по-чести и ще се намали смъртността при руптурирани AAA.

distress of unknown origin. Abdominal ultrasonography and signs of AAA rupture led to clarification of the diagnosis.

This disease had resulted over a two-week period in a rupture of the aortic wall with the development of a subadventitial hematoma of the dissecting aneurysm type. The localization of the process is also unique, usually such processes are observed predominantly in the thoracic aorta.

EVAR was the right approach, but with the slow organisation, sizing and supply of prosthesis and consumables, which is the current way in the Republic of Bulgaria, the patient had no chance of survival. Fortunately for her, an organization was created between three vascular surgery units – two of the Heart and Brain Hospitals in Burgas and Pleven and the NKB Sofia, which led to the rapid completion of the necessary supplies and prosthetic parts.

Good collaboration, good diagnostics, state-of-the-art equipment and clinical experience were the basis for this rare and perfectly organized and executed case.

### CONCLUSION

This case report shows how timely diagnosis and good collaboration between several vascular surgery departments in Bulgaria ensured the planning and successful performance of EVAR within less than 24 hours. We are hopeful that in the future these interventions will become more frequent and reduce mortality in ruptured AAAs.

### БИБЛИОГРАФИЯ/REFERENCES

1. Endovascular or open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm? BMJ 2017; 359 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.j5170> (Published 14 November 2017) Cite this as: BMJ 2017;359:j5170.
2. Wang LJ, Locham S, Al-Nouri O et al. Endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysm is superior to open repair: Propensity-matched analysis in the Vascular Quality Initiative. J Vasc Surg, 2020, 72(2):P498-507. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.11.063>.
3. Chaikof EL, Brewster DC, Dalman RL, et al society for vascular surgery: The care of patients with abdominal aortic aneurysm: the Society for Vascular Surgery practice guidelines, J Vasc Surg. 2009;50(suppl):S2-49.

4. Baxter RD, Hansen SK, Gable CE, et al. Outcomes of open versus percutaneous access for patients enrolled in the GREAT registry. *Ann vas surg.* 2021;70:370-377.
5. Anton N, Sidawy, Bruce A, Perler, In Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular therapy, 10th edition, Section 10 Abdominal Aortic and iliac Aneurysms p. 905-995,
6. Giles KA, Landon BE, Cotteril P, et al. Thirty-day mortality and late survival with reinterventions and readmissions after open and endovascular aortic aneurysm repair in Medicare beneficiaries, *J Vasc Surg* 2011;53(1):6-12.13e1.

✉ Автор за кореспонденция:  
Д-р Димчо Михалев  
e-mail: dmihalev95@gmail.com

✉ Corresponding author:  
Dr. Dimcho Mihalev  
e-mail: dmihalev95@gmail.com

## ЛАПАРОСКОПСКО ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ГИГАНТСКА ДИАФРАГМАЛНА ХЕРНИЯ НА MORGAGNI С PTFE ПРОТЕЗНО УКРЕПВАНЕ

И. А. Иванов, Д. Митев, Н. Драгнев

Отделение по гръдна хирургия, МБАЛ „Сърце и Мозък“ – Бургас

**Резюме.** Диафрагмалната херния на Morgagni е вроген дефект, възникващ в ретроксифоидната област и представляващ приблизително 2-3% от хирургично лекуваните диафрагмални хернии. Традиционното лечение на този тип хернии включва възстановяване посредством трансабдоминален или трансторакален достъп. В представения случай се съобщава за 41-годишен мъж, постъпил по спешност с оплаквания от прогресиращ задух и кръвене от горен етаж на стомашно-чревния тракт, при който се открива гигантска диафрагмална херния, при чието лечение е приложен лапароскопски подход и възстановяване на дефекта с помощта на PTFE укрепващ материал, допринасящ за здравината на шевната линия. Пациентът е проследен следоперативно 10 месеца и е без данни за рецидив или новопоявили се оплаквания. Установяват се значително подобрение в спирометричните показатели и подобрено качество на живот на пациента следоперативно. Прилагането на PTFE протезен материал за укрепване на възстановените тъкани в зоната на херниалния дефект може да бъде предложено, като подходящ метод за възстановяване на големи диафрагмални хернии.

**Ключови думи:** лапароскопия, херния на Morgagni, PTFE

## LAPAROSCOPIC REPAIR OF GIANT DIAPHRAGMATIC HERNIA OF MORGAGNI WITH PTFE PROSTHETIC REINFORCEMENT

I. A. Ivanov, D. Mitev, N. Dragnev

Thoracic Surgery Department, Heart and Brain Hospital – Burgas

**Abstract.** Morgagni hernias are congenital defects that occur in the retroxyphoid region and account for approximately 2-3% of surgically treated diaphragmatic hernias. Traditional treatment for this type of hernia involves repair through a transabdominal or transthoracic approach. We present the case of a 41-year-old male patient that is admitted through the Emergency Department with a history of progressive shortness of breath and upper gastrointestinal bleeding. The etiology was giant diaphragmatic hernia with incarcerated transverse colon and great omentum, which was subsequently treated with laparoscopic approach. For the repair, we used prosthesis made of PTFE to secure the suture line. The patient recovered uneventfully and was followed for 10 months postoperatively and had no evidence of recurrence or new complaints. Significant improvement in spirometric parameters and improved quality of life of the patient postoperatively were established. The use of a PTFE prosthetic patch to strengthen the repair of the Morgagni hernia defect may be proposed as a suitable method for repairing large diaphragmatic hernias.

**Key words:** laparoscopy, Morgagni hernia, PTFE

### ВЪВЕДЕНИЕ

Хернията на Morgagni (ХМ) е херниране на интраабдоминални органи през вроген дефект на диафрагмата непосредствено зад гръдната кост. Заболяването е много рядко и съставлява 2-3% от всички случаи сред четирите вида

### INTRODUCTION

Morgagni hernia (MH) is herniation of intra-abdominal organs through a congenital defect of the diaphragm behind the sternum. The condition is rarely seen and constitutes 2-3% of all cases among the four types of congenital di-

Вродени диафрагмални хернии [1]. Хернията на Morgagni е описана за първи път през 1769 г. от италианският анатом Giovanni Battista Morgagni като предна диафрагмална херния, произхождаща от костостерналните тригонуси и диафрагмалния ръб [2]. Най-често срещаното съдържимо в херниалния сак включва оментум, следван от дебело черво, тънко черво, стомах и части от черния гроб. ХМ може да се появи от всяка страна на гръдната кост, но изявата ѝ в дясната част е по-често срещаният вариант. Повечето случаи са безсимптомни. При симптомните случаи най-често срещаните прояви са кашлица и задух. Компютърната томография е основното средство за поставяне на диагнозата. Няма унифицирани насоки за хирургично лечение на заболяването поради редките случаи, в които то се наблюдава. Въпреки това хирургично лечение е показано във всички случаи, за да се предотврати странгулация на съдържимото, както и други физиологични нарушения, като обстипация, мален респираторен капацитет и др.

## ЦЕЛ

Целта е да се представи рядък случай на гигантска симптоматична диафрагмална херния на Моргани, коригирана по лапароскопски метод и с укрепване на шевната линия с PTFE протезни материали.

## ОПИСАНИЕ НА КЛИНИЧНИЯ СЛУЧАЙ

Представяме случай на 41-годишен мъж, постъпил по спешност, с оплаквания от прогресиращ задух и кървене от горен етаж на гастроинтестиналния тракт (ГИТ), изявено с мелена. След провеждане на компютърна томография (КТ) на гръден кош и корем се установява наличие на гигантска диафрагмална херния на Morgagni с множество ангажирани органи – оментум, стомах, дебело и тънко черво, заемаща около 1/3 (> 30%) от целия обем на гръдната клетка (фиг. 1А и 1Б). Пациентът е обсъден и предложен за оперативно лечение – лапароскопска херниорепарация на диафрагмалния дефект. Поради значителната го-

aphragmatic hernia [1]. Morgagni's hernia was first described in 1769 by the Italian anatomist Giovanni Battista Morgagni, as an anterior diaphragmatic hernia originating from the costosternal trigonum and the diaphragmatic margin [2]. The most common contents of the hernial sac include the omentum, followed by the colon, small intestine, stomach, and parts of the liver. MH can appear on either side of the sternum, but right sided is more common. Most cases are asymptomatic. In symptomatic cases, the most common manifestations are cough and shortness of breath. Computed tomography is the main means of making the diagnosis. There are no unified guidelines for surgical treatment of the disease due to the rare cases in which it is observed. However, surgical treatment is indicated in all cases to prevent strangulation of the contents as well as other physiological disorders such as constipation, reduced respiratory capacity, etc.

## АИМ

To present a rare case of symptomatic giant Morgagni diaphragmatic hernia repaired laparoscopically and with suture line reinforcement with PTFE prosthetic materials.

## CASE REPORT

We present a case of a 41-year-old male patient admitted to the emergency department with complaints of progressive shortness of breath and bleeding from the upper part of the GI tract, manifested by melena. After carrying out a CT scan of the chest and abdomen, the presence of a giant Morgagni diaphragmatic hernia with multiple organs involved – omentum, stomach, colon and small intestine was established which involved about 1/3 (> 30%) of the entire chest volume (Fig. 1A-B). The patient was discussed and assessed for surgical treatment – laparoscopic hernia repair of the diaphragmatic defect. Due to the significant

лемина на дефекта и прогностично голямото напрежение е предложен вариант за използване на протезен материал, укрепващ шевната линия при затваряне на патологичния диафрагмален отвор (фиг. 2А и 2Б). Използваният материал е от правоъгълно изрязани ленти от политетрафлуоретиленово платно, фиксирани с П-образни шевове към ръбовете на херниалния отвор (фиг. 3А-Б). Продължителността на интервенцията е 130 min и протича без перооперативни усложнения. Пациентът е захранен на втори и дехоспитализиран на трети следоперативен ден, без наблюдавани усложнения в постоперативния период. Проследен е за период от 10 месеца с контролни образни изследвания, при които не се наблюдават данни за рецидив. Следоперативно се установяват значително подобрение в спирометричните показатели и подобро качество на живот на пациента.

size of the hernia and the prognostically expected tissue tension an option for using a prosthetic material for strengthening the suture line was proposed (Fig. 2A-B). The material used was rectangularly cut pledges of polytetrafluoroethylene patch fixed with U-shaped sutures to the margins of the hernial opening (Fig. 3A-B). The duration of the intervention is 130 minutes and proceeded without perioperative complications. The patient was fed on the second and discharged on the third postoperative day with no observed complications in the postoperative period. He was followed up for a period of 10 months with follow-up imaging studies showing no evidence of recurrence. A significant improvement in spirometric parameters and an improved quality of life of the patient postoperatively were found.



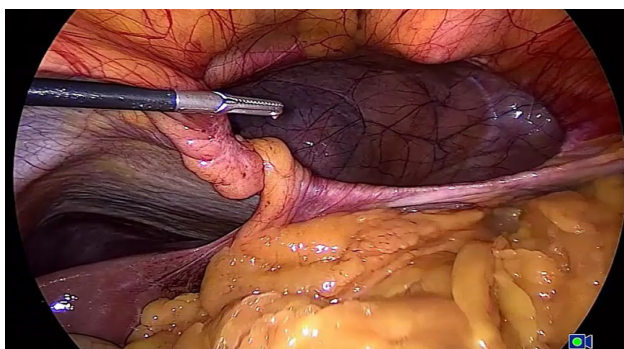
Фиг. 1А. Сагитален КТ образ на херниалния дефект и съдържимо

Фиг. 1А. CT imaging of the hernia



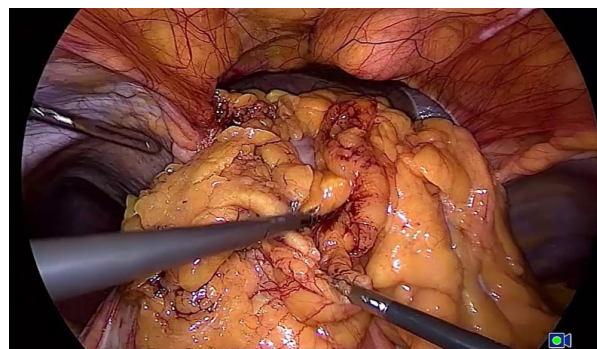
Фиг. 1Б. Коронарен КТ образ на херниалния дефект и съдържимо

Фиг. 1Б. Coronal CT image of the hernial defect and contents



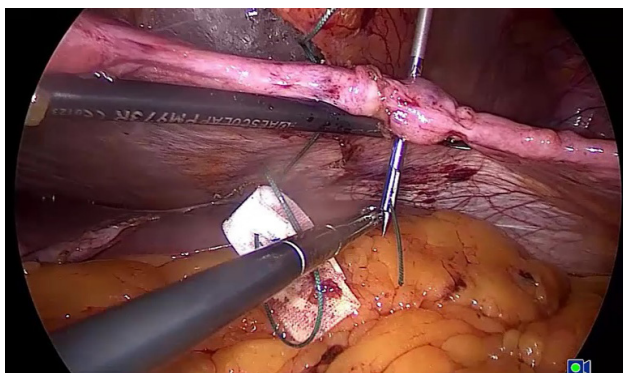
Фиг. 2А. Голям херниален дефект, след репозиране на съдържимото

Фиг. 2А. Large hernial defect, after repositioning of the contents



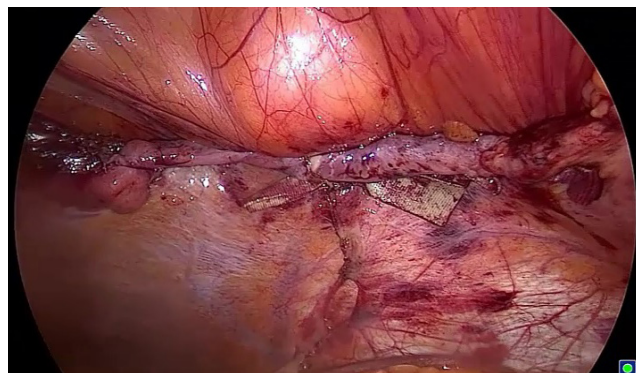
Фиг. 2Б. Репониране на херниалното съдържимо – оментум, тънко и дебело черво

Фиг. 2Б. Repositioning of the hernial contents – omentum, small and large intestine



**Фиг. 3А.** Затваряне на дефекта с трансфасциален перкутанен шев и укрепване на линията с PTFE протезна изрезка

**Фиг. 3.** Closure of the defect with a transfascial percutaneous suture and reinforcement of the line with a PTFE prosthetic incision



**Фиг. 3Б.** Завършен вид на херниорепарацията

**Фиг. 3В.** Complete view of the herioplasty

## ОБСЪЖДАНЕ

Спешността при Морганиевата херния не е характерна проява и по-често се среща при провеждане на компютърна томография по друг повод и се установява като инцидентна находка или се изявява с не толкова остра симптоматика, както в представения случай. Симптоми на прогресиращ задух в съчетание с мелена в диференциалнодиагностичен план могат да се наблюдават при големи хиатални хернии с циркулаторни нарушения на стомаха и неговата мукоза, трахеоезофагеална фистула, остро кървене от ГИТ, тумори на хранопровода с компресия на медиастиналните структури или инфилтрация на трахея и горни дихателни пътища.

Традиционно хирургичното лечение на хернията на Моргани включва отворено трансторакално или трансабдоминално възстановяване със зашиване на ръба на диафрагмата към ретростерналната и ретрокосталната ендоторакална фасция и/или задния лист на ректуса. Тези подходи могат да са свързани с редица усложнения. През последните години с навлизането на лапароскопската хирургия в литературата са докладвани няколко случая на лапароскопско възстановяване както при възрастни, така и при деца. Hussong et al. съобщават за репарация чрез VATS [3]. Първата лапароскопска операция е

## DISCUSSION

Emergency in Morgagni hernia is not a typical manifestation and is being found more often on computed tomography at another occasion and is established as an incidental finding or occurs with less acute symptoms as in the present case. Symptoms of progressive shortness of breath in combination with melena in a differential diagnostic plan can be observed in large hiatal hernias with ischemia of the stomach and its mucosa, tracheo-esophageal fistula, acute bleeding from the GIT, tumors of the esophagus with compression of mediastinal structures or infiltration of the trachea and upper respiratory tract.

Traditionally the surgical treatment involves open transthoracic or transabdominal repair with suturing of the diaphragmatic margin to the retrosternal and retrocostal endothoracic fascia and/or the posterior rectus sheet. These approaches can be associated with a high number of complications. In recent years, with the advent of laparoscopic surgery several cases of laparoscopic repair in both adults and children have been reported in the literature. Hussong et al. reported



докладвана от Kuster et al. през 1992 г. [4]. Те съобщават за пластика на дефекта с перкутанно въведен монофиламентен шев. Поради относителната рядкост на състоянието няма консенсус относно оптималната лапароскопска техника и се съобщава за различни подходи. Повечето доклади описват използването на платно, фиксирано с шевове или различни видове такеи. Около половината доклади описват използването на полипропиленово платно, а груги са използвали периодичен или непрекъснат нерезорбируем шев за затваряне на дефекта. Orita et al. съобщават за лапароскопска корекция с техника за повдигане на коремната стена. Той приближава ръбовете на дефекта с шевове и го подсилва с мрежа [5]. Chang et al. използват лапароскопско устройство за зашиване, за да затворят дефекта [6]. Техниката на директно зашиване нарушава концепцията за репарация без напрежение. По принцип по-малките дефекти могат да бъдат затворени с шевове без напрежение, а платното се използва за преодоляване на по-големи дефекти. Пропускливостта на платното позволява на сероми, образувани в остатъчния сак, да се дренажат в перитонеалната кухина [7]. Обикновено не се изисква реперитонизиране, тъй като черният дроб покрива платното и го държи далеч от чревните бримки. Докладваните случаи не позволяват да се направи заключение относно явното превъзходство на един тип протези над всички груги. Filippi et al. използват e-PTFE (Goretex) мрежа [8] (WL Gore and Associates, Flagstaff, USA) за пластиката и Blazquez et al. [9] затварят дефекта с двукомпонентно платно Parietex (Sofradim Corporation, Wrentham, САЩ). За това платно се твърди, че предпазва вътрешностите от директен контакт с мрежата по време на процеса на интегриране.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лапароскопската херниорепарация дава добри постоперативни резултати от гледна точка на възстановителен период и съкратен болничен престой. Прилагането на PTFE протезен укрепващ материал е вариант на избор при опе-

reparation by VATS [3]. The first laparoscopic surgery was reported by Kuster et al. in 1992 [4]. They reported repair of the defect with percutaneously introduced monofilament suture. Due to the relative rarity of the condition, there is no consensus on the optimal laparoscopic technique and different approaches have been reported. Most reports describe the use of a mesh reinforcement with sutures or various types of tackers. About half of the reports described the use of polypropylene mesh and others used intermittent or continuous nonabsorbable suture to close the defect. Orita et al. reported laparoscopic repair with an abdominal wall lift technique. He approximates the edges of the defect with stitches and reinforces it with a mesh [5]. Chang et al. used a laparoscopic suturing device to close the defect [6]. The direct suturing technique violates the concept of tension-free repair. In general, smaller defects can be closed with tension-free sutures, and mesh is used to repair larger defects. The permeability of the membrane allows seromas formed in the residual sac to drain into the peritoneal cavity [7]. Peritonisation is not usually required because the liver covers the mesh and keeps it away from the intestinal loops. The reported cases do not allow a conclusion to be drawn regarding the clear superiority of one type of prosthesis over all others. Filippi et al. used e-PTFE (Goretex) mesh [8] (WL Gore and Associates, Flagstaff, USA) for the plastic and Blazquez et al. [9] closed the defect with two-component Parietex mesh (Sofradim Corporation, Wrentham, USA). This mesh is claimed to protect the adjacent viscera from direct contact with the mesh during the integration process.

### CONCLUSION

Laparoscopic hernia repair has shown satisfactory postoperative results in terms of recovery period and shortened hospital stay. The application of PTFE prosthetic reinforcement material is the option of choice in the operative treatment of large Morgagn-

ративното лечение на големи диафрагмални хернии на Моргани. Методът дава добра сигурност на шевната линия, редуцира риска от ранен рецидив и е свързан с нисък риск на периоперативни усложнения, свързани с протезния материал.

ni diaphragmatic hernias. The method provides adequate strength of the suture line which reduces the risk of early recurrence and is associated with lower rate of perioperative complications related to the prosthetic material.

### БИБЛИОГРАФИЯ/REFERENCES

1. Sherigar JM, Dalal AD, Patel JR. Laparoscopic repair of a Morgagni hernia. *J Minim Access Surg.* 2005 Jun;1(2):76-8.
2. Ghosh SK. Giovanni Battista Morgagni (1682-1771): father of pathologic anatomy and pioneer of modern medicine. *Anat Sci Int.* 2017 Jun;92(3):305-312.
3. Hussong RL, Landreneau RJ, Cole FH. Diagnosis and repair of a Morgagni hernia with video assisted thoracic Surgery. *Ann Thorac Surg.* 1999;63:1474-5.
4. Kuster GG, Kline LE, Garzo G. Diaphragmatic hernia through the foramen of Morgagni: laparoscopic repair: case report. *J Laparoendosc Surg.* 1992;2:93-100.
5. Orita M, Okino M, Yamashita K, Morita N, Esato K. Laparoscopic repair of a diaphragmatic hernia through the foramen of Morgagni. *Surg Endosc.* 1997;11:668-70.
6. Chang TH. Laparoscopic treatment of Morgagni-Larrey hernia. *W V Med J.* 2004;100:14-7.
7. Del Castillo D, Sanchez J, Hernandez M, Sanchez A, Domenich J, Jara J. Morgagni hernia resolved by laparoscopic Surgery. *J Laparoendosc Adv Tech Surg.* 1998;8:105-8.
8. Filipi CJ, Marsh RE, Dickason TJ, Gardner GC. Laparoscopic repair of a Morgagni hernia. *Surg Endosc.* 2000;14:966-7.
9. Marin-Blazquez AA, Candel MF, Parra PA, Mendez M, Rodenaj J, Rojas MJ, et al. Morgagni hernia: repair with a mesh using laparoscopic surgery. *Hernia.* 2004;8:70-2.

✉ Адрес за кореспонденция:  
г-р Ивослав Асенов Иванов  
МБАЛ „Сърце и Мозък“  
ул. Здраве № 1  
8000 Бургас  
тел.: +359 899 909 021  
e-mail: ivoslavivanov@gmail.com

✉ Address for correspondence:  
Dr. Ivoslav Asenov Ivanov  
Heart and Brain Hospital  
1 Zdrave Str.  
BG – 8000 Burgas  
тел.: +359 899 909 021  
e-mail: ivoslavivanov@gmail.com

## СЪВРЕМЕНЕН РЕХАБИЛИТАЦИОНЕН ПОДХОД ПРИ ПАЦИЕНТКА, ОПЕРИРАНА ПО ПОВОД НА ДИСКОВА ХЕРНИЯ В ЛУМБАЛЕН ОТДЕЛ

**И. Тодоров**

*Отделение по рехабилитация, Клиника по физикална и рехабилитационна медицина, МБАЛ „Сърце и Мозък“ – Бургас*

**Резюме.** Над 90% от дисковите хернии се лекуват консервативно и достигат ремисия в рамките на 6 до 8 седмици. След оперативна интервенция връщането на пациентите на работа е между 6-а и 8-а седмица. При тежките случаи с изразен неврологичен дефицит пълно възстановяване често така и не настъпва. Съкращаването на периода за постоперативна рехабилитация е от важно социално-икономическо значение предвид големия брой заболели в активна възраст. Авторът представя възможност за постигане на тази цел посредством използването на висикоенергиен лазер Mphi 75.5 като допълнение към конвенционалните методи на физикалната медицина, обичайно прилагани при подобна патология.

**Ключови думи:** дискова херния, физиотерапия, високоенергиен лазер

## CONTEMPORARY REHABILITATION APPROACH IN A PATIENT OPERATED FOR DISC HERNIATION IN THE LUMBAR SPINE

**I. Todorov**

*Department of Rehabilitation, Clinic of Physical and Rehabilitation Medicine, MHAT Heart and Brain, Burgas*

**Abstract.** Over 90% of disc herniations are treated conservatively and achieve remission within 6 to 8 weeks. After surgical intervention patient's return to work is between 6th to 8th weeks. In severe cases with marked neurological deficit full recovery often never occurs. Shortening the period for post-operative rehabilitation is of important socio-economic importance in view of the large number of patients of active age. The author presents an opportunity for achieving this goal by using the Mphi 75.5 high-energy laser as an adjunct to conventional physical medicine methods, commonly applied in similar pathology.

**Key words:** disc herniation, physiotherapy, high-energy laser

### ВЪВЕДЕНИЕ

Дисковите хернии в лумбален отдел, заедно с дегенеративната дискова болест, са обичайните причини за болка ниско в кръста. Честотата им е трудна за установяване поради факта, че голяма част от херниите са безсимптомни [1]. Между 90 и 95% от дисковите хернии в лумбален отдел са на нива L4/L5 и L5/S1 [2, 3]. Над 90% от предизвикващите клинична симптоматика дискови хернии се лекуват успешно консервативно и достигат ремисия в рамките на 6 до 8 седмици [4]. Хернии-

### INTRODUCTION

Lumbar disc herniations along with degenerative disc disease are common causes of low back pain. Their frequency is difficult to determine due to the fact that a large proportion of hernias are asymptomatic [1]. Between 90 and 95% of lumbar disc herniations are at the L4/L5 and L5/S1 levels [2, 3]. Over 90% of clinically symptomatic disc herniations are successfully treated conservatively and reach remission within 6 to 8 weeks

те, предизвикващи изявена неврологична симптоматика, резистентна на консервативно лечение над 6 месеца, са показани за оперативно лечение. Засилването на неврологичния дефицит и/или появата на тазово-резервоарни нарушения като израз на настъпващ cauda equina синдром са индикации за спешна неврохирургична интервенция [5, 6]. Последващата постоперативна рехабилитация е ключов елемент за възстановяването на пациентите и връщането към обичайните им активности. Рехабилитацията стартира непосредствено след операцията и приключва след постигане на поставените конкретни за всеки пациент цели, но не по-късно от 12-а постоперативна седмица. Обичайно връщането на работа на пациентите става между 4-та и 8-а седмица, а връщането към спортна активност е уместно след 12-а седмица [7].

#### ОПИСАНИЕ НА КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

Пациентка на 28 години в края на май 2022 г. получава прогресиращи болки в кръста с ирадиация по двата крака, първоначално десния, а впоследствие и в левия, с тръпнене в същите и постепенно поява на намалена чувствителност в седалищна област. Ден, преди да потърси лекарска помощ, се появила слабост в ходилата, повече в дясното, както и невъзможност за ходене по нужда. След проведено образно диагностично изследване и консултация с неврохирург на 1 юни 2022 г. е хоспитализирана в Клиника по неврохирургия на МБАЛ „Сърце и Мозък“ – Бургас, за неотложно оперативно лечение. Диагнозата при приемането ѝ е увреждания на междупрешленните дискове в поясен отдел с радикулопатия. От прегоперативния неврологичен статус е констатирано, че е със: изразен лумбален вертебрален синдром, двигателна дейност и мускулен тонус – перонеална пареза двустранно, повече в дясно; сухожилните и надкостните рефлексии (СНР) са потиснати за долни крайници, патологични рефлексии – липсват, сетивност – болков синдром с хипестезия по L5 и S1, дерматомии двустранно – повече вляво, седловидна анестезия, положителни растежни проби за двата крака (Ласег, Крам); координация и походка – антал-

[4]. Hernias causing marked neurological symptoms resistant to conservative treatment for more than 6 months are indicated for surgical treatment. The worsening of the neurological deficit and/or the appearance of pelvic-reservoir disorders as an expression of an emerging cauda equina syndrome are indications for urgent neurosurgical intervention [5, 6]. Subsequent postoperative rehabilitation is a key element in patients' recovery and return to their usual activities. It starts immediately after the operation and ends after achieving the specific goals set for each patient but no later than the 12th postoperative week. Patients usually return to work between 4 and 8 weeks and return to sports activity is appropriate after 12 weeks [7].

#### CASE REPORT

Patient 28-year-old, at the end of May 2022 complained of progressive low back pain with irradiation along both legs, initially the right and subsequently the left, with numbness and tingling in the same area and a gradual onset of decreased sensitivity in the gluteal region. The day before she sought medical attention she developed weakness in her feet, more so in the right one, and an inability to control her bowel and bladder. After diagnostic imaging and consultation with a neurosurgeon, she was hospitalized on 1 June 2022 at the Neurosurgery Clinic of the Heart and Brain Hospital for urgent surgical treatment. The admission diagnosis was intervertebral disc damage in the lumbar region with radiculopathy. Preoperative neurological status: pronounced lumbar vertebral syndrome, Motor activity and muscle tone – peroneal paresis bilaterally, more on the right, DTR (deep tendon reflexes) – decreased for lower limbs, pathological reflexes – absent, Sensation – pain syndrome with hypoesthesia at L5 and S1 dermatomes bilaterally, more on left, saddle anesthesia, positive clinical tests for both legs

гична принудителна поза, походка – невъзможна, тазови резервоари (ТР) – ретенция на урина – катетеризирана.

Проведена е магнитно-резонансна томография на лумбални прешлени преди оперативната интервенция (фиг. 1).

От проведеното изследване е видна изгладена физиологична лордоза.

На ниво L4-L5 се наблюдава бълджинг на диска и голяма медианна дискова протрузия, която притиска дуралния сак, мигрира в спиналния канал (и най-вероятно се секвестрира), стенозира двата рецесуса (в по-голяма степен левия) и притиска двете задни коренчета. Стеснени са и неврофорамите, но без данни за компресия в тях. Налице са абсолютна стеноза на спиналния канал, значима двустранна рецесуална стеноза и компресия на L4/L5.

На 2 юни 2022 г. е проведена интерламинотомия с частична медиална фасетектомия на ниво L4/L5 вляво и секвестрехтомия с дискектомия.

След постоперативен период без усложнения пациентката е насочена за започване на рехабилитация, целяща максимално бърз регрес на предоперативната неврологична симптомати-

(Lasegue sign, Kram test), Coordination and gait – antalgic posture in bed, gait-impossible, continence – urinary retention – catheterized.

Magnetic resonance imaging of the lumbar spine before the surgical intervention (Figure 1).

Flattened physiological lordosis is evident from the examination performed.

At L4-L5 level – disc bulging and large medial disc protrusion compressing the dural sac, migrating into the spinal canal/and most likely sequestering/stenosing both recesses/more so the left one, and compressing both posterior roots. The neuroforamina are narrowed with no evidence of compression. Total spinal stenosis. significant stenosis of the recesses bilaterally, and compression at L4/L5.

Interlaminotomy with partial medial facetectomy was performed on June 2, 2022 at the level of L4/L5 on the left and sequestrectomy with discectomy.

After a postoperative period without complications, the patient was referred to begin rehabilitation aimed at maximal rapid regression of the preoperative neurological symptomatology. A two-week course of



Фиг. 1. Магнитно-резонансна томография на лумбални прешлени при приемането (01.06.2022)

Fig. 1. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine on admission (01.06.2022)

ка. Проведен е двуседмичен курс физиотерапия от 7 до 21 юни 2022 г., включващ:

- активна кинезитерапия;
- пасивна кинезитерапия;
- електростимулации за n. peroneus profundus двустранно;
- високоенергиен лазер / mls (multiwave locked system).

Общо са проведени 14 дни физиотерапия.

Използваният рехабилитационен протокол се базира на дефинирането на периода от 1-вия до 21-вия постоперативен ден като т.нар. протективна фаза, в която се съблюдава:

1. Предпазване на зоната на оперативна интервенция.
2. Запазване на подвижността на нервните коренчета и периферни нерви.
3. Елиминиране на болката и възпалението.
4. Възстановяване на самостоятелността на пациента и преодоляване на страха от връщане към физическа активност.

При изписването статусът на пациентката е: пареза на n. peroneus profundus вгясно – лека степен; индекс на Barthel – 90 т; стадий на възстановяване по Brunnstrom V за горен крайник, V – за долен крайник. Изправя се самостоятелно до стоеж. Движи се с придружител без помощни средства на средно дълги разстояния. Уринира самостоятелно, но не усеща позиви за дефекация. Завърши рехабилитационната програма с подобрен кинезиологичен статус. КТ след оперативната интервенция е представена на фиг. 2.

На пациентката е изготвена и предоставена индивидуална кинезитерапевтична програма за домашно приложение, целяща оптимално функционално възстановяване през последващите седмици.

## ОБСЪЖДАНЕ

Обичайното възстановяване до независима физическа активност при големи дискови хернии в лумбален отдел след дискектомии е от 8 до 10 седмици [8]. Огромно значение за постигнатия терапевтичен резултат е започването на рехабилитация непосредствено след оперативната интервенция. Остаряло е схващането, че

physiotherapy was performed from 7 to 21 June 2022, that included:

- active kinesitherapy;
- passive kinesitherapy;
- electrical stimulation for deep peroneal nerve, both sides;
- high energy laser / MLS (Multiwave Locked System).

Total 14 days of physiotherapy.

The rehabilitation protocol used is based on the so-called “protective phase” defined as the period from the 1st to the 21st postoperative day in which the following are observed:

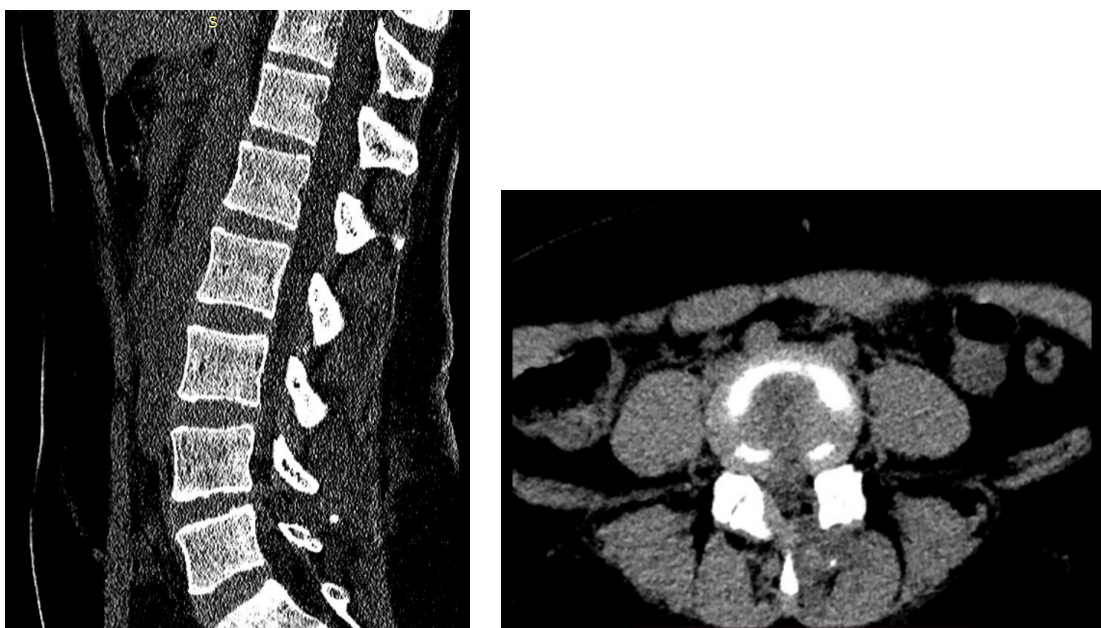
1. Protection of the surgical intervention area;
2. Preservation of the mobility of nerve roots and peripheral nerves;
3. Elimination of pain and inflammation;
4. Restoring patient independence and overcoming the fear of returning to physical activity.

Discharge Status: Right deep peroneal nerve paralysis – mild degree. Barthel index: 90 points. Brunnstrom Stage of Recovery: Stage V – upper limb; Stage V – lower limb. Stands independently to an upright position. Walks with assistant without using assistive devices over medium distances. Continence – urinates independently but feels no urge to defecate. Completed the rehabilitation program with improved kinesiological status. CT after the surgical treatment (Figure 2).

The patient was provided with an individualized home physiotherapy program aimed at optimal functional recovery in the following weeks.

## DISCUSSION

The usual recovery to independent physical activity for large disc herniations in the lumbar region after discectomies is 8 to 10 weeks [8]. The initiation of rehabilitation immediately after the surgical intervention is of great importance for the therapeutic outcome. It is an outdated no-



Фиг. 2. КТ след проведена рехабилитация // Fig. 2. CT scan after rehabilitation

рехабилитацията след неврохирургично лечение на дискови хернии следва да се отложи във времето, като при отделните случаи това може да варира между 4 и 12 седмици [9]. При конкретната пациентка основополагащи фактори за успешното лечение са младата ѝ възраст, ранното започване на рехабилитацията и използваната терапевтична комбинация. В съвременните рехабилитационни комплекси използването на кинезитерапия и нискочестотни токове за стимулация на денервирани мускули е златен стандарт. Голямото ускоряване на постигането на терапевтичен резултат се дължи на добавянето на високоенергиен лазер към терапевтичния план. Приложен по авторска методика, високоенергийния лазер проявява един оптимизиран противовъзпалителен, противооточен, анагезиращ и биостимулиращ ефект. Апаратът Mphi 75.5 на фирмата ASA е уред от последно поколение високоенергийни лазери с пикова мощност от 75 W. Той представлява подобрение на патентования MLS® импулс и води до намаляване на терапевтичните времена и ускоряване на постигането на клинични резултати. Уместно е проучването на ефекта от приложената комбинация фактори при по-голяма група пациенти, а също и при пациенти след неврохирургично лечение на цервикални дискови хернии.

tion that rehabilitation after neurosurgical treatment of disc herniations should be delayed in time, in individual cases between 4 to 12 weeks [9]. In the case of this particular patient, fundamental factors for successful treatment were her young age, early initiation of rehabilitation and the therapeutic regimen used. In the modern rehabilitation the use of physiotherapy and low-frequency currents to stimulate denervated muscles is the gold standard. The great acceleration in achieving the therapeutic outcome is due to the addition of a high energy laser to the treatment plan. Applied according to the author's methodology, the high-energy laser exhibits an optimized anti-inflammatory, anti-edematous, analgesic and biostimulating effect. ASA's Mphi 75.5 is a latest generation high energy laser device with a peak power of 75 W. It represents an improvement of the patented MLS® pulse, leading to reduced treatment times and accelerated clinical results. It is relevant to study the effect of the applied combination of factors in a larger group of patients and also in patients after neurosurgical treatment of cervical disc herniations.

## БИБЛИОГРАФИЯ // REFERENCES

1. Brinjikji W, Luetmer PH, Comstock B et al. Systematic Literature Review of Imaging Features of Spinal Degeneration in Asymptomatic Populations, *Am J Neuroradiol*, 2015;36(4): 811-816.
2. Boden SD et al. Abnormal magnetic resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects: A prospective investigation, *J Bone Joint Surg*, 1990; 72A: 403-408.
3. Delamarter RB. Lumbar microdiscectomy: Microsurgical technique for treatment of lumbar herniated nucleus pulposus. *Instr Course Lect*, 2002; 51: 229-232.
4. Al Qaraghli M, De Jesus O: Lumbar disc herniation. – In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560878/>
5. Carragee EJ. Indications for lumbar microdiscectomy. *Instr Course Lect*, 2002;51: 223-228.
6. Errico TJ, Fardon DF, Lowell TD. Open discectomy as treatment for herniated nucleus pulposus of the lumbar spine. *Spine J*, 2003;3: 45S-49S.
7. Oosterhuis T, Costa LO et al. Rehabilitation after lumbar disc surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014.
8. Paulsen RT, Rasmussen J, Carreon L, Andersen M. Return to work after surgery for lumbar disc herniation, secondary analyses from a randomized controlled trial comparing supervised rehabilitation versus home exercises. *The Spine Journal*, 2020;20 (1): 41-47.
9. Oosterhuis T, Costa LO, Maher CG et al. Rehabilitation after lumbar disc surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014.

✉ Автор за кореспонденция:  
Доц. Д-р Илия Тодоров, гм  
e-mail: i.todorov.bs@heartandbrain.bg

✉ Corresponding author:  
Ass. prof. Iliia Todorov, MD, PhD  
e-mail: i.todorov.bs@heartandbrain.bg



## БЪБРЕЧНА ЛИТИАЗА, УСЛОЖНЕНА С УРОТЕЛЕН КАРЦИНОМ НА БЪБРЕЧНОТО ЛЕГЕНЧЕ – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

Т. Стателов, А. Димитров, А. Киров, М. Катрафилова, М. Николовски, В. Попов,  
Ст. Христофоров, Ж. Чакъров, И. Валентинов, Е. Фаридин, М. Яков

Клиника по урология, МБАЛ „Сърце и Мозък“ – Бургас

**Резюме.** Преходноклетъчните карциноми на уринарния тракт са шестите най-често срещани тумори, като един от рисковите фактори за развитието им се смята дългогодишната уролитиаза. Представяме клиничен случай на бъбречна литиаза, усложнена с уротелен карцином на бъбречното легенче. Клиничните картини за двете патологии се припокриват. За предоперативна подготовка са използвани ехография и КТ на коремни органи. Постоперативното проследяване при пациента не показва данни за рецидив. Навременната диагностика и лечение са от основно значение за преживяемостта при уротелните карциноми. Решаващо е отделиането на нужното внимание в тази насока, имайки предвид и спадащата възрастова граница за тази патология.

**Ключови думи:** уротелен карцином/бъбречно легенче, бъбречна литиаза

## RENAL LITHIASIS COMPLICATED WITH UROTHELIAL CARCINOMA OF THE RENAL PELVIS – CLINICAL CASE

T. Statelov, A. Dimitrov, A. Kirov, M. Katrafilova, M. Nikolovski, V. Popov, St. Hristoforov,  
Zh. Chakarov, I. Valentinov, E. Faridin, M. Yakov

Urology Department, General hospital for active treatment „Heart and Brain“ – Burgas

**Abstract.** Transitional cell carcinomas of the urinary tract are the sixth most common tumors, and long-term urolithiasis is considered one of the risk factors for their development. We present a clinical case of renal lithiasis complicated by urothelial carcinoma of the renal pelvis. Clinical presentations overlap for both pathologies. Ultrasound and CT of abdominal organs were used for preoperative preparation. Postoperative follow-up of the patient showed no evidence of recurrence. Timely diagnosis and treatment are essential for the survival rate associated with urothelial carcinomas. It is crucial to devote the necessary attention in this direction, bearing in mind the falling age limit for this pathology.

**Key words:** urothelial carcinoma/kidney pelvis, renal lithiasis

### ВЪВЕДЕНИЕ

Уротелните карциноми са шестите най-чести форми на тумори в развитите страни, като се срещат с по-голяма честота при мъже. Могат да бъдат локализирани в долния (пикочен мехур/уретра) и/или в горния (пиелокаликсна система и уретер) уринарен тракт [1]. Между 20 и 40% от пациентите с уротелен карцином на горните пикочни пътища развиват уротелен карцином на пикочния мехур. Туморите на пикочния

### INTRODUCTION

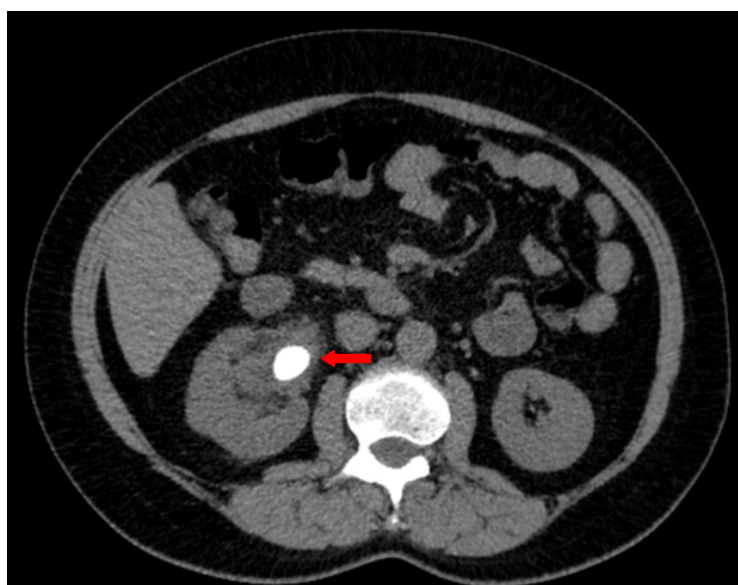
Urothelial carcinomas are the sixth most common form of tumors in developed countries, occurring more frequently in men. They can be located in the lower (bladder/urethra) and/or the upper (pyelocalyx system and ureter) urinary tract [1]. Between 20% and 40% of the patients with urothelial carcinoma of the upper urinary tract develop urothelial carcinoma of the bladder. Bladder tumors account for 90-95%

мехур съставляват 90-95% от уротелните карциноми, докато тези на горния уринарен тракт са около 5-10%, с честота на разпространение в западните държави 2 на 100 000 жители. Пиелокаликсните тумори са около два пъти по-чести от уретералните, докато мултифокални тумори се установяват при 10-20% от случаите [1].

Дългогодишната уролитиоза се смята за рисков фактор за развитието на карцином на уринарния тракт, което се представя в редица описания на клинични случаи [2-7], най-често се свързва с хроничното възпаление и гразнене от самия конкремент [8]. Представяме случая на пациент с бъбречен камък, усложнен с уротелен карцином на бъбречното легенче.

### ОПИСАНИЕ НА КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

Жена на 51-годишна възраст е приета по повод на болка в дясна лумбална област. Около година преди това е диагностицирана с камък на десен пиелон с размер около 20 mm и оттогава е провела няколко лечения в нефрологични отделения по повод повтарящи се пиелонефрити. Като част от диагностичните процедури е назначено нативно КТ изследване на коремни органи, от което се потвърждава наличието на конкремент с размери 21/16/16 mm (фиг. 1) в десен пиелон и придружаваща хидронефроза.



of urothelial carcinomas, while those of the upper urinary tract make up about 5-10% with frequency in Western countries of 2 per 100,000 inhabitants. Pyelocalyx tumors are about twice as common as ureteral tumors, while multifocal tumors are found in 10-20% of the cases [1].

Long-term urolithiasis is considered a risk factor for the development of urinary tract carcinoma, which is presented in a number of clinical case reports [2-7], most commonly associated with chronic inflammation and irritation from the stone itself [8]. We present a case of kidney stone complicated by urothelial carcinoma of the renal pelvis.

### CASE REPORT

A 51-year-old woman was admitted to the hospital with right lumbar pain. About a year ago, a stone of about 20 mm in size in the right pyelon was diagnosed and since then she has had several treatments in Nephrology departments for recurrent pyelonephritis. As part of the diagnostic procedures, a native CT scan of the abdominal organs was assigned, where the presence of the stone with measures – 21/16/16 mm (Fig. 1) in the right pyelon and accompanying hydronephrosis was confirmed.

**Фиг. 1.** Конкремент в десен пиелон (червена стрелка) и придружаваща хидронефроза

**Fig. 1.** Calculus in the right pyelon (red arrow) and accompanying hydronephrosis

След извършена предоперативна подготовка се предприема уретероскопия вгясно. При достигане на десен пиелон е установена туморна формация на същия. Взема се биопсия за хистологично изследване. Хистологичният резултат показва low-grade папиларен карцином на десния пиелон с негативен PD-L1 лиганд. Постоперативно проведеното КТ изследване на коремните органи с контраст и екскреторна фаза показва дефект в изпълването на дясното легенче. Лезията е с размери 38/48/77 mm (фиг. 2).

Пациентката бе подложена на лапароскопска радикална нефроуретеректомия вгясно. Хистологията от главния препарат показва папиларен уротелен карцином на бъбречно легенче pT2, G2. Пациентката се възстанови напълно от операцията без усложнения. Първата контролна цистоскопия като част от стандартното проследяване не показва данни за рецидив.

### ОБСЪЖДАНЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Клинично и бъбречната литиаза, и уротелният карцином на бъбречно легенче могат да се проявят с болка в лумбалната област и хематурия. Имайки предвид, че симптомите на тези заболявания се припокриват, диагностицирането силно зависи от образнодиагностичните мето-

After preoperative preparation, right ureteroscopy was undertaken. Upon reaching the right pyelon, a tumour formation was detected. A biopsy was taken for histological examination. The histological result showed a low-grade papillary carcinoma of the right pyelon with a negative PD-L1 ligand. Postoperative CT of abdominal organs with contrast and excretory phase showed a filling defect in the right pelvis. The lesion measures were 38/48/77 mm (Fig. 2).

The patient underwent laparoscopic radical right nephroureterectomy. The histological results showed papillary urothelial carcinoma of the renal pelvis pT2, G2. The patient fully recovered from the operation without complications. The first control cystoscopy as part of the standard follow-up showed no evidence of recurrence.

### DISCUSSION AND CONCLUSION

Clinically, both renal lithiasis and urothelial carcinoma of the renal pelvis can present with pain in the lumbar region and haematuria. Bearing in mind that the symptoms of these diseases overlap, the diagno-



Фиг. 2. Тумор в десен пиелон (червена стрелка)

Fig. 2. Tumour in right pyelon (red arrow)

гу: ултразвук, интравенозна пиелография и КТ [7]. Поради тази причина препоръчваме компютърно-томографското изследване да се извършва рутинно с контраст. Уринната цитология, както и ендоскопски взетата биопсия значително ще подобрят диагностицирането [7]. Не трябва да се пренебрегва и тенденцията към намаляване на долната възрастова граница при диагнозата уротелен карцином: пациентката е на 51 г. при най-често възрастово разпределение над 60 г. Въпреки това туморът може лесно да бъде пропуснат, ако не се отгледва нужното внимание в тази посока.

sis strongly depends on imaging-diagnostic methods: US, IVP and CT [7]. For this reason, we recommend that contrast enhanced CT be routinely performed. Urine cytology as well as endoscopic biopsy will greatly improve the diagnosis [7]. The tendency towards lowering the age threshold for the diagnosis of urothelial carcinoma should not be overlooked either: the patient is 51 years old while the most frequent age of distribution is over 60. However, this tumour can easily be missed if the necessary attention is not paid in this direction.

#### БИБЛИОГРАФИЯ // REFERENCES

1. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam, 2022. ISBN 978-94-92671-16-5.
2. Kobayashi S, Ohmori M, Akaeda T et al. Primary adenocarcinoma of the renal pelvis. Report of two cases and brief review of literature. *Acta Pathol Jpn* 1983; 33:589-597.
3. Reed HM, Robinson ND. Horseshoe kidney with simultaneous occurrence of calculi, transitional cell and squamous cell carcinoma. *Urology*, 1984; 23:62-64.
4. Li MK, Cheung WL. Squamous cell carcinoma of the renal pelvis. *J Urol*, 1987; 138:269-271.
5. Vibitis H, Jorgensen JB. Renal pelvis calculi and neoplasm. New indication for treatment of asymptomatic renal pelvic calculi? *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*, 1990; 94:517-519.
6. Kok AN, Aydin NE, Kulusayin O. Renal pelvic tumor diagnosed incidentally after traumatic rupture of hydronephrotic kidney. *Int Urol Nephrol*, 1994; 26:501-505.
7. Xiao J, Lei J, He L, Yin G. Renal calculus complicated with squamous cell carcinoma of renal pelvis: Report of two cases. *Can Urol Assoc J*, 2015; 9(5-6):E310-2.
8. Chow W-H, Lindblad P, Gridley G et al. Risk of Urinary Tract Cancer Following Kidney or Ureter Stones. *J Natl Cancer Inst*, 1997; 89:1453-1457.

✉ Автор за кореспонденция:  
Д-р Александър Димитров  
e-mail: a.dimitrov.bs@heartandbrain.bg

✉ Corresponding author:  
Aleksandar Dimitrov, MD  
e-mail: a.dimitrov.bs@heartandbrain.bg

## ИНСТРУКЦИИ КЪМ АВТОРИТЕ

Приемат се за публикуване: оригинални статии, обзори, клинични случаи, реферати, рецензии, кратки научни съобщения (писма до редактора и др). Първите три жанра са обект на рецензиране (със стандартизирани формуляри), а останалите подлежат на експертна преценка от страна на реколегията.

Кореспондиращият автор посочва свои данни за контакт (електронен адрес, по желание – пощенски адрес и телефон) и декларира, че материалът не е публикуван досега, освен като резюме на съобщение, изнесено на научна проява, и не е предложен за публикация другаде. Авторите носят отговорност за съдържанието на публикациите. Представените материали и описанията в тях изследвания следва да съответстват на утвърдените етични стандарти относно провеждането на клинични и/или експериментални проучвания с хора (декларацията от Хелзинки) и опитни животни. Не трябва да се споменават пациенти с техните имена, инициали или да се предоставя снимков материал, на който те могат да бъдат разпознати. Съблюдава се стриктното спазване на авторското право – текстове с над 10% дословно повторение на чужда публикация се връщат за преработка.

## Обем (приблизителен) на предлаганите публикации:

Вид публикация	Брой гуми в основния текст	Брой гуми в резюмето	Брой референции
Оригинална статия	2500-5000	200-300	30
Обзор	3000-6000	100-200	50
Клиничен случай	1000-3000	100-200	20
Кратко научно съобщение, реферат, рецензия	500-1000	–	10

Приемат се файлове на програма MS Word. Няма специфични изисквания за размер и вид на шрифта, разстояние между редовете, полета и друго оформление.

Всяка статия започва със заглавие (без съкращения), имена на авторите (без посочване на академични и други титли), тяхната месторабота, обозначена с цифров индекс, резюме в посочения обем, ключови гуми. Статията се подава и преведена на английски език, като английският превод е след българския текст в един общ файл. В резюмето на всяка оригинална статия се посочват: цел и обект на изследването, основни данни за методиката, резултати и изводи. Резюметата към другите видове статии включват кратка информация без обособена структура. Ключовите гуми за всеки вид публикация са между 3 и 8 на брой, като могат да бъдат единични гуми или кратки словосъчетания, общоприети в конкретната област на познание.

Цитиранията на библиографските източници в текста се обозначават с цифри в квадратни скоби по реда на появата им. Библиографията се подрежда по реда на поява на източниците в текста. Изписването на всеки източник е на нов ред с арабска номерация. Данните се оформят по следния начин (Ванкувър стил):

– *Статии*: Автор(и). Заглавие на статията. Заглавие на списанието (съкратено по Index Medicus), година, том (volume), номер на книжката (брой) в скоби, страници (от-до). *Пример*: Yakub YN, Freedman RB, Pabico RC. Renal transplantation in systemic lupus erythematosus. *Nephron*, 2019, 27(1):197-201.

– *Публикации от сборник*: Автор(и). Заглавие. В: (за латиница In:) Заглавие на сборника. Поредност на изданието, редактори. Местопроиздаване (град), издателство, година на издаването, страници (от-до). *Пример*: Wilkinson AH. Evaluation of the transplant recipient. In: *Handbook of Kidney Transplantation*. 6th ed. G. M. Danovitch (Ed.). Boston, Little, Brown and Co., 2019, 109-122.

– *Книги*: Автор(и). Заглавие. Местопроиздаване (град), издателство, година на издаването, страници (от-до). *Пример*: Шейтанов Й. Системни васкулити. С., Мед. и физк., 2019, 8-11.

Ако авторите са до трима, се изписват фамилията, последвани от инициалите им (без точки). Когато авторите са повече от трима, след името на третия се пише „и др.“ (за латиница – „et al.“). Настоячииво се препоръчва цитирането (познаването) и на български източници.

Материалите се изпращат през сайта: <https://cardiojournal.eu/index.php/journal>

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The following genre types are accepted for publishing: original articles, re-views, clinical case reports, reference papers, book reviews, short communication papers (letters to the editor, etc.). The first three genres are subject to peer review (with standardized forms), and the rest are submitted to expert evaluation on behalf of the editorship.

Corresponding author shows contact data (e-mail, optionally – postal address and telephone) and declares that the material has not been published previously, except in the form of an abstract for a scientific event, and has not been submitted to other journal. Authors assume the responsibility for the contents of their publications. Presented papers and the studies described in them should comply with the established ethical standards on performance of the clinical and/or experimental studies on human subjects (the Helsinki Declaration) and experimental animals. Patients must not be referred by names and initials, and images on which they can be identified must not be presented. Authors must warrant that they submit for publication their own studies and in case different author's data and/or text are used, these are specified by citations. Strict adherence to copyright issues is maintained – texts including more than 10% of literal replication of different publication are returned for reprocessing.

### Volume (approximately) of submitted papers:

Type of publication	Word count in the main text	Word count in the abstract	Number of references
Original article	2500-5000	200-300	30
Review	3000-6000	100-200	50
Clinical case report	1000-3000	100-200	20
Short communication, reference paper, review	500-1000	–	10

MS Word files are acceptable. No specific requirements on the font size and type, spacing, margins and other formatting are defined.

An article starts with the title (without abbreviations), the names of authors (without academic or other titles), their workplaces designated by numeric indices, abstract, key words. Title of a scientific paper, irrespective of its genre determination, should attract the attention, be understandable, short, and exact – it represents the study object. A subtitle can be prepared for extended informativeness. The article also must be submitted translated into English, as the English translation is after the Bulgarian text (in a common file). Abstract contains the specific features of the study in a concise manner – aim/subject matter, methods used, main results and findings. It is distributed also through secondary informational titles (data bases), i.e. it should include the main elements of the scientific contribution. It should not contain either citation or illustrative material, or abbreviations, which can be precluded. Key words are used for topical categorization of a paper in data bases (and other secondary titles) and related search in inquiries. The objective of the author is to propose the most significant concepts of his work in a synthetic manner. Key words to any kind of publication range between 3 and 8; they can be single words or short word-groups, which are commonly accepted in the specific area of knowledge.

The list of literature references at the end of the work has to embrace only the publications virtually used and required to delineate the basis, on which the study is designed. Avoid presenting abundant references at the account of their up-to-dateness. Minimize self-citation. Citing (familiarity with) Bulgarian sources is strongly recommended, too.

Citation of bibliographic references within the text is designated by numbers in square brackets following the order of appearance. Bibliography is arranged following the order of appearance of the sources within the text. Each source is written in a new line, with an Arabic number. Sources are structured in the following manner:

– *Articles*: Author(s). The article title. Journal title (abbreviated under the Index Medicus), year, volume, number (issue) in round brackets, papers (from-to). *Example: Yakub YN, Freedman RB, Pabico RC. Renal transplantation in systemic lupus erythematosus. Nephron, 2019, 27(1):197-201.*

– *Papers from an edited book*: Author(s). Title. In: The edited book title. Edition number, editors. Place of publication (city), publishing house, year of publication, pages (from-to). *Example: Wilkinson AH. Evaluation of the transplant recipient. In: Handbook of Kidney Transplantation. 6th ed. G. M. Danovitch (Ed.). Boston, Little, Brown and Co., 2019, 109-122.*

– *Books*. Author(s). Title. Place of publication (city), publishing house, year of publication, pages (from-to). *Example: Sheytanov Y. Systemic Vasculitis. Sofia, Medicina i Fizkultura, 2019, 8-11.*

In cases of not more than three authors, their surnames followed by their initials (without periods) are written. In cases of more than three authors, "et al." is written after the name of the third author. For translated books, also the original book language and the translator are written.

The materials have to be sent by site: <https://cardiojournal.eu/index.php/journal>