

ТРАНСАКСИЛАРЕН ДОСТЪП ПРИ КЛАПНО ПРОТЕЗИРАНЕ – ПРЕДИМСТВА И ОСОБЕНОСТИ

Г. Василев

Клиника по кардиохирургия, Аджибадем Сити Клиник Токуда Болница – София

TRANSAXILLARY ACCESS FOR VALVE PROSTHESIS – ADVANTAGES AND FEATURES

G. Vassilev

Cardiac Surgery Clinic, Acibadem City Clinic Tokuda Hospital – Sofia

Резюме. Минимално инвазивните хирургични техники в сърдечната хирургия придобиват все по-широко приложение, особено при възрастни и високорискови пациенти. Един от най-универсалните и перспективни подходи е трансаксиларният достъп, позволяващ извършване на оперативни намеси върху всички сърдечни клапи и техните комбинации. Достъпът не изисква разрязване на кости и оставя на практика незабележим белег, което го прави изключително щадящ. В съчетание с безшевни клапни протези (напр. Perceval S), този достъп съкращава аортното клампажно време и времето, прекарано на екстракорпорално кръвообращение, подобрява хемодинамичните резултати и улеснява работата в ограничено хирургично поле. В клиниката по кардиохирургия на болница „Токуда“ за последната година и половина са извършени 19 операции посредством този метод: 8 аортни клапи, 10 митрални клапи и 1 трикуспидална клапа. Настоящата статия разглежда предимствата и особеностите на трансаксиларния достъп при клапно протезиране.

Ключови думи: трансаксиларен достъп, клапно протезиране, минимално инвазивна хирургия, безшевни клапни протези, Perceval

Адрес за кореспонденция: д-р Георги Василев, e-mail: blackcrowbg@gmail.com

Abstract. Minimally invasive surgical techniques in cardiac surgery are increasingly applied, particularly in elderly and high-risk patients. One of the most universal and promising approaches is the transaxillary access, which allows surgical interventions on all cardiac valves and their combinations. This access does not require bone transection and leaves practically an invisible scar, making it exceptionally sparing. In combination with sutureless valve prostheses (e.g., Perceval S), this approach shortens aortic cross-clamp and cardiopulmonary bypass times, improves hemodynamic outcomes, and facilitates work in a limited surgical field. In the Department of Cardiac Surgery at Tokuda Hospital, 19 operations have been performed using this method over the past year and a half: 8 aortic valves, 10 mitral valves, and 1 tricuspid valve. The present article reviews the advantages and specific features of the transaxillary approach in valve replacement.

Key words: transaxillary access, valve replacement, minimally invasive surgery, sutureless valve prostheses, Perceval

Address for correspondence: Georgi Vasilev, MD, e-mail: blackcrowbg@gmail.com

ВЪВЕДЕНИЕ

Аортната клапна стеноза е най-честата клапна патология и традиционно се лекува със стандартна стернотомия и хирургично клапно протезиране. През последното десетилетие обаче минимално инвазивните техники, вкл. министернотомия, десен антерола-

INTRODUCTION

Aortic valve stenosis is the most common valvular pathology and has traditionally been treated with standard sternotomy and surgical valve replacement. Over the past decade, however, minimally invasive techniques, including mini-sternotomy, right anterolat-

терален торакален достъп и трансаксиларен достъп, промениха клиничната практика. Сред тях трансаксиларният подход се утвърждава като универсален достъп, приложим не само при аортно клапно протезиране, но и при митрални, трикуспидални, както и при комбинирани клапни интервенции.

Цел

Целта на настоящата статия е да се разгледат предимствата и особеностите на трансаксиларния достъп при клапно протезиране.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В Клиниката по кардиохирургия на болница „Токуда“ – София, за последната година и половина са извършени 19 операции посредством този метод: 8 аортни клапи, 10 митрални клапи и 1 трикуспидална клапа.

Хирургична техника и експозиция

За предоперативна планировка и оценка на всички пациенти рутинно се извършва компютърна томография и трансезофагеална ехокардиография. Извършва се оценка на аортата и периферните съдове, има ли калциноза или анатомични особености по хода на артериите и вените. Преценяват се зоната на клампаж и аортотомия, както и ъгълът на аортния корен, в случаите на аортно клапно протезиране, както и локацията на лявото предсърдие спрямо гръдната стена при митрално клапно протезиране. Операцията се извършва под обща анестезия и чрез разделна интубация.

За следоперативно обезболяване се прилагат регионални блокове. Използва се периферна артериална и венозна канюлация в ингвиналната област през 2 cm миниразрез, който практически не оставя следи. Изключително важно за успешно извършване на операцията е точното пласиране на венозната канюла коректно в горна празна вена, което в комбинация с негативно налягане осигурява добър дренаж. За тази цел поставянето на венозната канюла се извършва задължително под трансезофагеален ехографски контрол. Кардиоплегичният разтвор се подава антеградно през асцендентната аорта или ретроградно през коронарния синус, в който случай отново се използва ехографски контрол.

Пациентът се позиционира по гръб, като дясната половина на тялото му е повдигната, а ръката е отведена и фиксирана (фиг. 1). Трансаксиларният достъп се извършва чрез антеролатерална миниторакотомия в дясната аксиларна област, обикновено през второ или трето междуребрие (фиг. 2). Той осигурява коса осева визуализация на възходящата аорта и аортната клапа, позволявайки адекватна

eral thoracic access, and transaxillary access, have changed clinical practice. Among these, the transaxillary approach has emerged as a universal access route, applicable not only to aortic valve replacement but also to mitral, tricuspid, and combined valve interventions.

THE AIM

The aim of this article is to examine the advantages and characteristics of transaxillary access in valve replacement.

MATERIAL AND METHODS

Over the past year and a half, 19 operations have been performed using this method at the Cardiac Surgery Clinic of Tokuda Hospital in Sofia: 8 aortic valves, 10 mitral valves, and 1 tricuspid valve.

Surgical Technique and Exposure

For preoperative planning and assessment, computed tomography and transesophageal echocardiography are routinely performed in all patients. An assessment of the aorta and peripheral vessels is performed to check for calcification or anatomical abnormalities in the course of the arteries and veins. The zone for clamping and aortotomy is evaluated, as is the angle of the aortic root in cases of aortic valve replacement, and the location of the left atrium relative to the chest wall during mitral valve replacement. Surgery is carried out under general anesthesia with double-lumen intubation. Regional blocks are applied for postoperative analgesia. Peripheral arterial and venous cannulation is performed in the inguinal region through a 2 cm mini-incision, which leaves practically no visible trace.

A key element for procedural success is correct placement of the venous cannula into the superior vena cava; combined with negative pressure, this ensures effective venous drainage. For this reason, venous cannula insertion is always guided by transesophageal echocardiography. Cardioplegic solution is administered either antegradely via the ascending aorta or retrogradely via the coronary sinus, in which case echocardiographic guidance is again required.

The patient is positioned supine with the right hemithorax elevated and the arm abducted and fixed (Fig. 1). Transaxillary access is performed through an anterolateral mini-thoracotomy in the right axillary region, usually via the second or third intercostal space (Fig.



Фиг. 1. Позициониране на пациента на операционната маса

Fig. 1. Patient positioning on the operating table

експозиция на хирургичното поле при минимална травма. Особеност на този подход е възможността за комбиниране с безшевни клапни протези, които елиминират необходимостта от продължително поставяне на шевове и улесняват имплантацията в ограниченото пространство.

Изборът, на това каква клапна протеза да се използва: безшевна, конвенционална биологична или механична протеза или пластика се взема от оператора, като се взимат в предвид индивидуалните особености, анатомията и желанията на пациентите.

РЕЗУЛТАТИ

Средната възраст на пациентите е 64 години, като 53% ($n = 10$) са жени и 47% ($n = 9$) мъже. Средното клампажно време е 60 min при пациенти с аортна клапна протеза ($n = 8$) и 72 min при митрална клапна протеза ($n = 10$). Средният престой в ОАИЛ е 33 часа за аортна клапна хирургия и 39 часа за митрална. В групата е включен и един пациент с трикуспидална клапна процедура (жена, 66 години) – операцията е извършена на биещо сърце с престой в ОАИЛ 27 часа.

Предимства на трансаксиларния достъп

Трансаксиларният достъп при клапно протезиране предлага редица съществени предимства, които го отличават от останалите минимално инвазивни подходи и в значителна степен обуславят неговото нарастващо приложение в съвременната сърдечна хирургия.

1. Универсалност. Методът е приложим при всички видове клапни интервенции (фиг. 3, фиг. 4) – аортни, митрални, трикуспидални, както и при комбинирани операции. Това го прави универсален достъп, който може да се използва при широк кръг пациенти и хирургични показания, като елиминира необходимостта от избор на различен оперативен достъп в зависимост от конкретната клапна патология.



Фиг. 2. Планиране на достъпа

Fig. 2. Access planning

2). This provides oblique axial visualization of the ascending aorta and aortic valve, allowing adequate exposure of the surgical field with minimal trauma. A distinctive feature of this approach is its combination with sutureless valve prostheses, which eliminate the need for prolonged suture placement and facilitate implantation in the limited operative space.

The choice of prosthesis – sutureless, conventional biological, mechanical valve, or repair procedure – is made by the surgeon, considering the patient's anatomy, individual characteristics, and preferences.

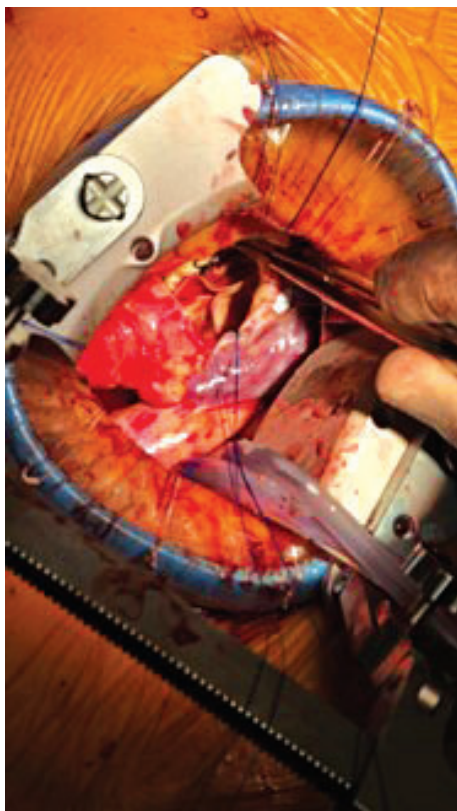
RESULTS

The mean age of the patients was 64 years, with 53% ($n = 10$) females and 47% ($n = 9$) males. The mean aortic cross-clamp time was 60 min for patients undergoing aortic valve replacement ($n = 8$) and 72 min for those with mitral valve replacement ($n = 10$). The mean ICU stay was 33 hours for aortic valve surgery and 39 hours for mitral valve procedures. The group also included one patient who underwent a tricuspid valve procedure (female, 66 years) operated on beating heart and an ICU stay of 27 hours.

Advantages of the Transaxillary Approach

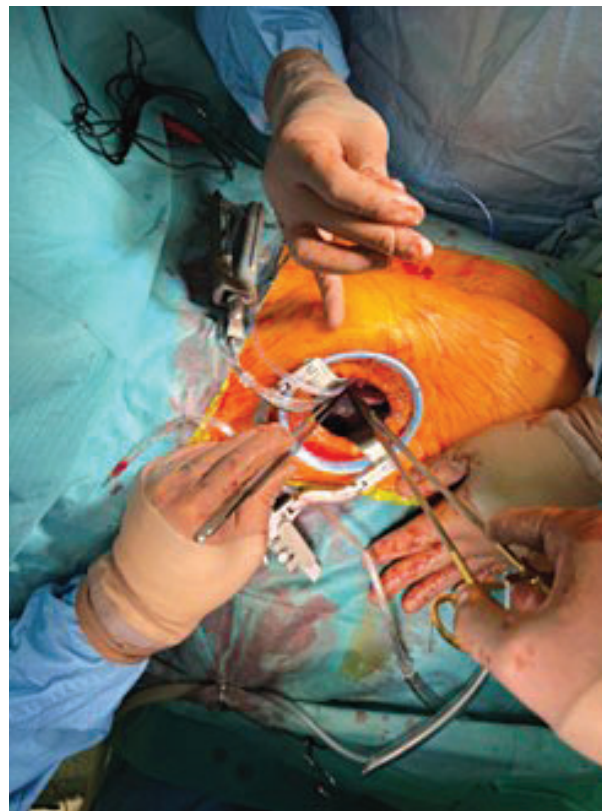
The transaxillary approach in valve replacement offers a number of important advantages that distinguish it from other minimally invasive techniques and largely determines its growing adoption in contemporary cardiac surgery.

1. Universality. The method is applicable to all types of valve interventions – aortic, mitral, tricuspid, as well as combined procedures (Fig. 2, Fig. 3). This makes it a universal access route that can be employed across a broad spectrum of patients and surgical indications, eliminating the need to choose different operative approaches depending on the underlying pathology.



Фиг. 3. Експозиция при аортно клапно протезиране

Fig. 3. Exposure during aortic valve replacement



Фиг. 4. Експозиция при митрално клапно протезиране

Fig. 4. Exposure during mitral valve replacement

2. Съкращаване на оперативното време. Съществено предимство на трансаксиларния подход е възможността за комбиниране с безшевни клапни протези. Този тип импланти значително намаляват времето за имплантация, като водят до скъсяване както на аортното клампажно време, така и на времето на екстракорпорална циркулация. Намаляването на времето под исхемия е от ключово значение за ограничаване на миокардното увреждане и за редуциране на следоперативните усложнения, особено при възрастни и високорискови пациенти.

3. Отлични хемодинамични резултати. Трансаксиларният достъп, в комбинация със съвременните безшевни протези, осигурява по-голяма ефективна площ на клапния отвор и по-ниски трансвалвуларни градиенти. Това намалява риска от пациент-протезно несъответствие и води до по-добри дългосрочни хемодинамични резултати. Осигурената по-оптимална функция на клапната протеза има пряко отражение върху качеството на живот и прогнозата на пациентите [4].

4. Подходящ при високорискови групи. Методът е особено ценен при пациенти от високорискови групи – възрастни болни с множество придружаващи заболявания; пациенти, подложени на

2. Reduction of Operative Time. A major advantage of the transaxillary approach is its compatibility with sutureless valve prostheses. These implants considerably reduce implantation time, thereby shortening both the aortic cross-clamp duration and cardiopulmonary bypass time. The reduction of ischemic time is critical in limiting myocardial injury and decreasing postoperative complications, especially in elderly and high-risk patients.

3. Excellent Hemodynamic Outcomes. The transaxillary approach, when combined with contemporary sutureless prostheses, provides a larger effective orifice area and lower transvalvular gradients. This reduces the risk of patient–prosthesis mismatch and ensures superior long-term hemodynamic outcomes. Optimized prosthetic valve function has a direct impact on patient quality of life and prognosis [4].

4. Suitability for High-Risk Groups. The method is particularly valuable in high-risk cohorts – elderly patients with multiple comorbidities, those undergoing redo procedures, and cases with extensive aortic root

реоперации, както и при случаи с изразена калцификация на аортния корен. В тези ситуации по-малко инвазивният характер на трансаксиларния достъп и скъсеното време на операцията (фиг. 5) се свързват с по-ниска периоперативна смъртност и заболяемост.

5. По-добро следоперативно възстановяване. Пациентите, оперирани по този метод, демонстрират по-благоприятно следоперативно протичане, включително по-кратка продължителност на механичната вентилация, по-малък престой в интензивно отделение и по-бързо общо възстановяване. Допълнително се наблюдава намалена кръвозагуба и по-ниска честота на инфекциозни усложнения [6]. Всички тези фактори съкращават болничния престой и редуцират общата цена на лечението, което има значение както за пациента, така и за здравната система.

Ограничения и предизвикателства

Въпреки множеството предимства трансаксиларният достъп е свързан и с редица ограничения, които следва да се вземат предвид при планирането и изпълнението на хирургичната интервенция.

1. Необходимост от висока крива на обучение. Методът изисква значителен практически опит и прецизна координация от всички членове на хирургичния екип. Ограниченото хирургично поле, спецификата на инструментариума и необходимостта от работа под непрекъснат ехографски контрол обуславят по-продължителна крива на обучение в сравнение със стандартната стернотомия. Това го прави подходящ предимно за центрове с утвърден опит в минимално инвазивната сърдечна хирургия.

calcification. In these situations, the less invasive nature of the transaxillary access (Fig. 5) and the shorter operative time are associated with lower perioperative morbidity and mortality.

5. Improved Postoperative Recovery. Patients undergoing valve replacement via the transaxillary approach demonstrate more favorable postoperative recovery, including shorter mechanical ventilation duration, reduced length of intensive care stay, and faster overall rehabilitation. Furthermore, blood loss and the incidence of infectious complications are significantly lower [6]. Collectively, these factors reduce total hospital stay and overall treatment costs, which is beneficial both for patients and healthcare systems.

Limitations and Challenges

Despite its advantages, the transaxillary approach is associated with several limitations that must be considered in operative planning and execution.

1. Learning Curve Requirements. The technique requires substantial experience and precise coordination within the surgical team. The limited operative field, specialized instrumentation, and reliance on continuous echocardiographic guidance contribute to a steeper learning curve compared to conventional sternotomy. This restricts its adoption to centers with established expertise in minimally invasive cardiac surgery.



Фиг. 5. Постоперативна рана

Fig. 5. Postoperative wound

2. Анатомични ограничения. При пациенти с неблагоприятна анатомия, като например изразена деформация на гръдния кош, предшестващи операции с обширни сраствания или вариации в анатомията на аортата и големите съдове трансаксиларният достъп може да не осигури адекватна експозиция. Непълната визуализация на хирургичното поле създава риск от технически затруднения и непълноценна имплантация на клапната протеза.

3. Необходимост от допълнителни технологии. За преодоляване на ограниченията в експозицията и за по-голяма сигурност при манипулации, често се налага използване на ендоскопски системи или видео асистирана техника. Това обаче увеличава сложността и цената на процедурата, изисква допълнителна подготовка на екипа и достъп до съответната апаратура.

4. Потенциална нужда от конверсия. В редки случаи, при възникване на усложнения или при невъзможност за осигуряване на адекватна експозиция, може да се наложи конверсия към стандартна медианна стернотомия. Въпреки че това се случва рядко, необходимостта от бърза и безопасна промяна на оперативната стратегия подчертава значението на добре подготвения екип и на подходящата селекция на пациентите.

Обсъждане

Минимално инвазивните подходи в сърдечната хирургия през последните години се утвърждават като предпочитана алтернатива на конвенционалната стернотомия при клапни интервенции. Основната цел на тези техники е да се постигне същата хирургична ефективност при значително по-малка оперативна травма, по-кратък болничен престой и по-бързо възстановяване на пациентите. Трансаксиларният достъп представлява логична еволюция на този принцип, съчетавайки минимална инвазивност с отлична експозиция на клапния апарат.

Резултатите от настоящото проучване потвърждават, че трансаксиларният достъп осигурява надеждна експозиция не само за аортна, но и за митрална и трикуспидална клапна хирургия.

Хемодинамичните резултати при трансаксиларен достъп са съпоставими, а често и по-добри от тези при стандартната стернотомия. По-голямата ефективна клапна площ и по-ниските трансвалвуларни градиенти, наблюдавани при безшевните протези, намаляват риска от пациент–протезно несъответствие, което е добре документирано в литературата [4, 5]. Освен това комбинирането на минимален достъп с безшевна технология позволява едновременно запазване на анатомичната стабил-

2. Anatomical Limitations. In patients with unfavorable anatomy, such as chest wall deformities, extensive adhesions from prior surgery, or variations in the anatomy of the ascending aorta and great vessels, the transaxillary approach may not provide sufficient exposure. Inadequate visualization can increase the risk of technical difficulties and compromise prosthesis implantation.

3. Need for Adjunctive Technologies. To overcome visualization challenges and enhance procedural safety, endoscopic or video-assisted systems are often employed. However, this increases procedural complexity and cost, while also requiring additional team training and specialized equipment.

4. Potential for Conversion. In rare cases, when complications arise or adequate exposure cannot be achieved, conversion to standard median sternotomy may become necessary. Although uncommon, the possibility of urgent conversion underscores the importance of careful patient selection and the preparedness of the surgical team to modify the operative strategy rapidly and safely.

DISCUSSION

Minimally invasive approaches in cardiac surgery have, in recent years, become an increasingly preferred alternative to conventional sternotomy for valve interventions. The primary goal of these techniques is to achieve equivalent surgical efficacy while significantly reducing operative trauma, shortening hospital stay, and accelerating postoperative recovery. The transaxillary approach represents a logical evolution of this concept, combining minimal invasiveness with excellent exposure of the valvular apparatus.

The results of the present study confirm that the transaxillary access provides reliable exposure not only for aortic but also for mitral and tricuspid valve procedures.

The hemodynamic outcomes achieved through this approach are comparable to, and often superior to, those obtained via standard sternotomy. The larger effective orifice area and lower transvalvular gradients observed with sutureless prostheses reduce the risk of patient–prosthesis mismatch, a finding well documented in the literature [4, 5]. Moreover, combining a minimal access route with sutureless technology allows for

ност на гръдната стена и съществено скъсяване на времето до постоперативна мобилизация.

Следоперативното протичане при пациентите от нашата серия беше благоприятно, с кратка продължителност на апаратна вентилация, ниска кръвозагуба и минимална честота на инфекции. Това съответства на резултатите от мултицентровите проучвания на Gilmanov и сътр. [5], които показват, че минимално инвазивните клапни операции водят до 30-40% редуция на болничния престой в сравнение с традиционните подходи. Подобни резултати са особено ценни при пациенти в напреднала възраст, при които ранната рехабилитация и възстановяване на самостоятелността имат ключово значение за прогнозата.

Въпреки отличните резултати, трансаксиларният достъп има своите ограничения. Той изисква стръмна крива на обучение и координирана работа на хирургичния екип. Недостатъчната експозиция при пациенти с неблагоприятна анатомия може да затрудни имплантацията. В нашата серия не се наблюдава необходимост от подобна конверсия, но в литературата се съобщава честота от 2-5%, главно при реоперации и изразени калцификати на аортния корен [6].

Като цяло съчетаването на трансаксиларен достъп с безшевни протези е съвременна и безопасна алтернатива за клапно протезиране, особено при пациенти в напреднала възраст или с повишен хирургичен риск.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трансаксиларният достъп се утвърждава като надеждна и универсална минимално инвазивна хирургична техника, осигуряваща възможност за безопасно и ефективно извършване на интервенции върху всички сърдечни клапи и техните комбинации. В съчетание с безшевни клапни протези методът позволява съществено съкращаване на аортното клампажно и байпасно време, като по този начин редуцира интраоперативния риск и допринася за по-добро миокардно предпазване. Налице са доказателства за отлични хемодинамични резултати, включително по-голяма ефективна площ на клапния отвор и по-ниски трансвалвуларни градиенти, което води до намаляване на риска от пациент-протезно несъответствие и подобрява дългосрочната прогноза.

Допълнително, достъпът се характеризира с по-ниска честота на следоперативни усложнения и по-благоприятно възстановяване, което го прави особено подходящ за възрастни, високорискови и мултиклапни пациенти. Въпреки това успешното му приложение изисква внимателен подбор на болни

preservation of the anatomical stability of the thoracic wall while significantly shortening the time to postoperative mobilization.

The postoperative course in our series was favorable, with short ventilation times, low blood loss, and minimal incidence of infection. These findings correspond to the results of multicenter studies by Gilmanov et al. [5], which demonstrated a 30-40% reduction in hospital stay following minimally invasive valve surgery compared with traditional approaches. Such outcomes are particularly valuable in elderly patients, for whom early rehabilitation and restoration of independence are critical prognostic factors.

Despite these excellent results, the transaxillary approach has its limitations. It requires a steep learning curve and close coordination within the surgical team. Insufficient exposure in patients with unfavorable anatomy may complicate prosthesis implantation. In our series, no conversions to sternotomy were necessary; however, literature reports a conversion rate of 2-5%, primarily in cases of reoperations or severe aortic root calcification [6].

Overall, the combination of transaxillary access with sutureless valve prostheses represents a modern and safe alternative for valve replacement, particularly in elderly patients or those with elevated surgical risk.

CONCLUSION

The transaxillary approach is emerging as a reliable and universal minimally invasive surgical technique that enables safe and effective interventions on all cardiac valves and their combinations. When combined with sutureless valve prostheses, the method significantly shortens aortic cross-clamp and cardiopulmonary bypass times, thereby reducing intraoperative risk and contributing to improved myocardial protection. Evidence indicates excellent hemodynamic outcomes, including larger effective orifice area and lower transvalvular gradients, which decrease the likelihood of patient-prosthesis mismatch and improve long-term prognosis.

In addition, the approach is associated with lower postoperative complication rates and more favorable recovery, making it particularly suitable for elderly, high-risk, and multi-valve patients. Nevertheless, its successful application requires careful patient selection and a well-trained surgical team, prepared to ad-

и добре обучен хирургичен екип, способен да реагира при възникване на усложнения или необходимост от конверсия към стернотомия.

Всички тези фактори подкрепят потенциала на трансаксиларния достъп да се утвърди като метод на избор в съвременната сърдечна хирургия и да заеме своето място сред водещите минимално инвазивни техники, особено в контекста на мултидисциплинарен подход към комплексните клапни заболявания.

He e деклариран конфликт на интереси

Библиография/ References

1. Colarossi G, Migliorini F, Becker M, et al. Conventional Prostheses versus Sutureless Perceval for Aortic Valve Replacement: A Meta-Analysis. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2023;29(3):107-124.
2. Dokollari A, Ramlawi B, Torregrossa G, et al. Benefits and Pitfalls of the Perceval Sutureless Bioprosthesis. *Front Cardiovasc Med.* 2022;8:789392.
3. Williams ML, Flynn CD, Mamo AA, et al. Long-term outcomes of sutureless and rapid-deployment aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg.* 2020;9(4):265-279.
4. Qureshi SH, Boulemden A, Szafranek A, Vohra HA. Meta-analysis of sutureless technology versus standard aortic valve

replacement and transcatheter aortic valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;53(2):463–471. doi:10.1093/ejcts/ezx307.

Taken together, these factors support the potential of the transaxillary approach to become a method of choice in contemporary cardiac surgery and to establish its place among leading minimally invasive techniques, particularly within the multidisciplinary management of complex valvular disease.

No conflict of interest was declared

replacement and transcatheter aortic valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;53(2):463–471. doi:10.1093/ejcts/ezx307.

5. Fischlein T, Meuris B, Hakim-Meibodi K et al. CAVALLIER Trial Investigators. The sutureless aortic valve at 1 year: a large multi-center cohort study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;151(6):1617–1626.e4. doi:10.1016/j.jtcvs.2015.12.064.

6. Lazović DM, Milojević PS, Ristić AN et al. Perceval sutureless bioprosthesis for degenerative aortic valve disease: clinical and haemodynamic outcomes. *Heart Surg Forum.* 2021;24(6):E1065–E1071. doi:10.1532/hsf.4027.

7. Taghizadeh-Waghefi A, Petrov A, Arzt S et al. Minimally Invasive Aortic Valve Replacement for High-Risk Populations: Transaxillary Access Enhances Survival in Patients with Obesity. *J Clin Med.* 2024; 13(21):6529.