



ЛАПАРОСКОПСКА КАРДИОМИТОМИЯ ПО HELLER И ФУНДОПЛИКАЦИЯ ПО DOR – СЪВРЕМЕННО РЕШЕНИЕ ПРИ АХАЛАЗИЯ

Явор Асенов¹, Борис Кунев¹, Георги Желев¹,
Бранимир Големанов², Тодор Ангелов², Николай Пенков¹
¹ Клиника по хирургия, УМБАЛ „Царица Йоанна – ИСУЛ“; Медицински университет – София
² Клиника по гастроентерология, УМБАЛ „Царица Йоанна – ИСУЛ“; Медицински университет – София

LAPAROSCOPIC HELLER MYOTOMY AND DOR FUNDOPLICATION – A CONTEMPORARY SOLUTION FOR ACHALASIA

Yavor Asenov¹, Boris Kunev¹, Georgy Jelev¹, Branimir Golemanov²,
Todor Angelov², Nikolay Penkov¹

¹ Clinic of Surgery, University Hospital “Tsaritsa Yoanna – ISUL”, Medical University – Sofia, Bulgaria

² Clinic of Gastroenterology, University Hospital “Tsaritsa Yoanna – ISUL”, Medical University – Sofia, Bulgaria

Yavor Asenov, (<https://orcid.org/0000-0002-4005-5570>)

Boris Kunev, (<https://orcid.org/0009-0001-8621-0046>)

Georgy Jelev, (<https://orcid.org/0000-0002-8448-641X>)

Branimir Golemanov, (<https://orcid.org/0000-0003-3671-5393>)

Todor Angelov, (<https://orcid.org/0000-0003-4318-6864>)

Nikolay Penkov, (<https://orcid.org/0009-0001-0144-4792>)

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Yavor Asenov, MD

Clinic of Surgery, University Hospital „Tsaritsa Yoanna” – ISUL

8, „Byalo More” str.

1527, Sofia, Bulgaria

Email: yavorasenov@gmail.com

DOI: 10.5281/zenodo.16978984

Received: 2 Aug 2025; **Accepted:** 21 Aug 2025; **Published:** 28 Aug 2025

Copyright: © 2025 by the authors.

Published by Bulgarian Surgical Society, Sofia, Bulgaria. <https://bgss.bg>

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution ([CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)) license.

ЛАПАРОСКОПСКА КАРДИОМИОТОМИЯ ПО HELLER И ФУНДОПЛИКАЦИЯ ПО DOR – СЪВРЕМЕННО РЕШЕНИЕ ПРИ АХАЛАЗИЯ [BULGARIAN]

РЕЗЮМЕ

Въведение: Ахалазията е рядко моторно нарушение на хранопровода, характеризиращо се с липса на перисталтика и нарушена релаксация на долния езофагеален сфинктер (ДЕС). Съществуват различни терапевтични подходи, но лапароскопската кардиомиотомия по Heller в комбинация с частична фундопликация остава златен стандарт. **Клиничен случай:** Представяме случая на 52-годишен мъж с прогресивна дисфагия, регургитации и рефлукс, с предходна анамнеза за спешна гастректомия по Billroth I по повод перфорирала пилорна язва. Пациентът е проследяван в клиниката по гастроентерология и е подложен на няколко ендоскопски балонни дилатации. Първоначално ефективни, процедурите стават с все по-краткотраен ефект, а при последната не е постигнато никакво облекчение, като преминаването с ендоскоп е било невъзможно. При хоспитализацията, пациентът съобщава за изразена дилатация на хранопровода, чести регургитации на застояла храна и нощни епизоди на задух и „задавяне“ с храна. Извършена е лапароскопска кардиомиотомия по Heller с фундопликация по Dor. Следоперативният период протече неусложнено, с пълно овладяване на симптомите и липса на рефлукс.

Дискусия: Балонната дилатация осигурява добри краткосрочни резултати, но се свързва с рецидиви и риск от усложнения. Неуспехът обикновено се определя при поява на персистираща дисфагия, бърз рецидив, необходимост от повторни процедури или настъпили усложнения. В такива случаи лапароскопската кардиомиотомия предлага трайно облекчение на симптомите с ниска заболеваемост и смъртност. Самостоятелната миотомия увеличава риска от рефлукс, който значително се редуцира при комбиниране с частична фундопликация.

Заключение: Лапароскопската кардиомиотомия по Heller с фундопликация по Dor остава сигурен и ефективен метод на лечение, включително при пациенти с предходни операции на горния гастроинтестинален тракт.

КЛЮЧОВИ ДУМИ

ахалазия, кардиомиотомия по Heller, фундопликация по Dor, лапароскопия, РОЕМ

УВОД

Ахалазията е рядко, хронично, доброкачествено заболяване на хранопровода с честота приблизително 1 на 100 000 души годишно [1]. То се причинява от дегенерация на инхибиторните неврони в плексус миентерикус, което води до нарушена релаксация на долния езофагеален сфинктер (ДЕС) и липса на перисталтика. Пациентите обикновено се представят с прогресивна дисфагия, регургитации, ретростернална болка и загуба на тегло. Заболяването значително влошава качеството на живот и, ако не се лекува, може да доведе до усложнения като аспирационна пневмония или дилатация на хранопровода.

Диагностичните методи включват контрастно изследване с бариева каша, горна ендоскопия и високорезолуционна манометрия, като последната се счита за златен стандарт. При рентгенологичното изследване класически се установява дилатиран хранопровод с типично стеснение в областта на гастроезофагеалното съединение („bird-beak знак“).

Налични са няколко терапевтични опции. Фармакологичното лечение (калциеви антагонисти, нитрати) осигурява само временен ефект. Ендоскопската балонна дилатация води до първоначално подобрене при до 90% от пациентите, но е свързана с рецидиви и риск от перфорация на хранопровода (1–2%) [2]. Инжектирането на ботулинов токсин предлага краткотрайно облекчение, но с висок процент на рецидиви.

Минимално инвазивната хирургична миотомия, за първи път описана лапароскопски в началото на 90-те години, се утвърди като златен стандарт [3]. За профилактика на постоперативната гастроезофагеална рефлуксна болест (ГЕРБ), Лапароскопската миотомия по Хелер (LHM) обикновено се комбинира с частична фундопликация. Най-широко използвани техники са Dor (предна 180°) и Touret (задна 270°) фундопликации [4]. През последните години пероралната ендоскопска миотомия (РОЕМ) се очерта като обещаваща алтернатива, демонстрираща висока краткосрочна ефективност, въпреки че остават притеснения относно честотата на рефлукс в дългосрочен план [5].

КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

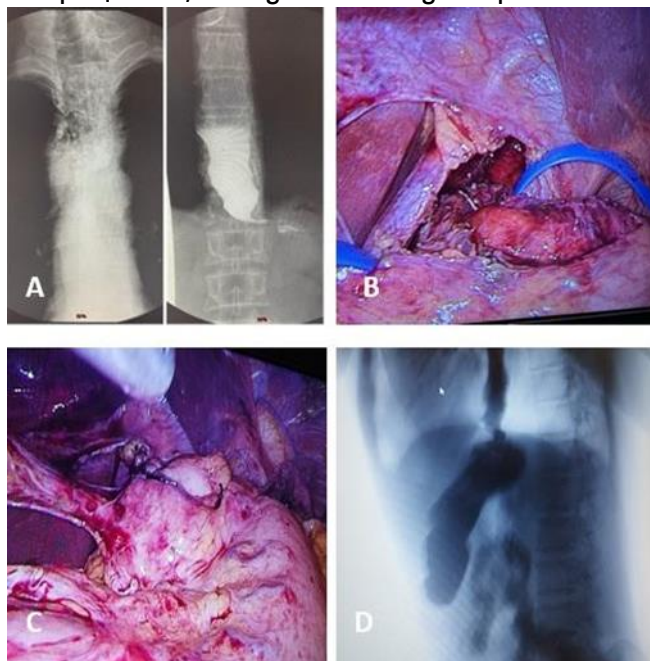
52-годишен мъж бе насочен към нашата хирургична клиника поради дългогодишни оплаквания от прогресивна дисфагия, регургитации и ретростернален дискомфорт. Медицинската анамнеза включва спешна гастректомия по Billroth I, извършена пет години по-рано по повод перфорирала пилорна язва. От тогава пациентът е бил под редовно проследяване в клиниката по гастроентерология поради влошаващи се затруднения при преглъщане.

През годините са проведени многократни сесии на ендоскопска балонна дилатация. В началото те осигурявали краткотрайно облекчение, но ефектът бързо отслабвал. При последния опит не е отчетено никакво симптоматично подобрене, като преминаването с ендоскоп е било невъзможно. При постъпване в нашата клиника, пациентът съобщава за изключително изразена дилатация на хранопровода, невъзможност да приема дори течности, чести регургитации на застояла храна и нощни епизоди на задушаване вследствие на аспирация на рефлуксиран материал. Този комплекс от находки отговаря на пълен терапевтичен неуспех на ендоскопското лечение и бе показание за оперативна намеса.

Предоперативните изследвания потвърдиха диагнозата. Контрастното изследване с бариева каша показва дилатиран хранопровод с характерна „bird-beak“ конфигурация в областта на гастроезофагеалното съединение (Фигура 1А). Ендоскопията изключи механична стеноза на гастродуоденалната анастомоза, но потвърди невъзможността за преминаване през долния езофагеален сфинктер. Високорезолуционна манометрия не беше налична, но клиничните и рентгенологичните находки бяха достатъчни за диагнозата напреднала ахалазия.

Операцията беше извършена лапароскопски. Плътните адхезии, резултат от предходната гастректомия, бяха внимателно освободени. Извършена беше надлъжна кардиомиотомия по Heller, преминаваща през гастроезофагеалното съединение и върху проксималната част на стомаха. Миотомията беше с обща дължина 7 cm – приблизително 5 cm по хранопровода и 2 cm върху стомашната кардия, което осигури пълна дисекция на долния езофагеален сфинктер. Интраоперативната ендоскопия потвърди целостта на мукозата и свободното преминаване в стомаха. За профилактика на постоперативен рефлукс беше извършена предна фундопликация по Dor, покриваща зоната на миотомията (Фигура 1В и 1С).

Следоперативният период бе неусложнен. Започнат бе ранен прием на течности, а впоследствие пациентът приемаше мека храна без рецидив на дисфагия. Дехоспитализацията бе на седми следоперативен ден като пациентът бе в добро общо състояние, с пълно овладяване на дисфагията и без симптоми на рефлукс. Контролната ендоскопия и контрастното изследване с бариева каша, проведени един месец след операцията, показаха свободно преминаване на контраста в стомаха (Фигура 1D).



Фигура 1. А: Контрастно изследване с бариева каша показва дилатиран хранопровод с характерна „bird-beak“ конфигурация в областта на гастроезофагеалното съединение;

В: Извършена миотомия с дължина 7 cm;

С: Фундопликация по Dor;

Д: Контрастно изследване с бариева каша един месец след операцията, демонстриращо свободно преминаване на контраста в стомаха.

ДИСКУСИЯ

Ахалазията остава предизвикателно за лечение заболяване не само поради своята рядкост, но и заради прогресивния и инвалидизиращ характер на симптомите. Основната терапевтична цел е прекъсването на функцията на долния езофагеален сфинктер с цел облекчаване на функционалната обструкция.

Ендоскопската балонна дилатация отдавна се счита за ефективна интервенция от първа линия, особено при възрастни пациенти или такива със значими придружаващи заболявания. Първоначалният технически успех и симптоматично облекчение се постигат в повечето случаи, като се съобщава за резултати до 80–90% [2,6]. Устойчивостта на ефекта обаче е ограничена. Рецидив на дисфагия настъпва при приблизително 30–40% от пациентите в рамките на пет години [6]. При повторение на процедурата ползата има тенденция да намалява. Рискът от усложнения като гръдна болка, кървене и перфорация на хранопровода, вариращ между 1% и 6%, допълнително ограничава приложимостта на многократните сесии [2].

Неуспехът на дилатацията обикновено се дефинира при персистираща дисфагия въпреки технически адекватна процедура, рецидив на симптомите в кратък срок, необходимост от чести повторни интервенции или поява на усложнения. В клиничната практика повечето автори смятат, че две неуспешни или краткотрайно

ефективни дилатации са достатъчно основание да се приеме, че ендоскопската терапия е неуспешна и да се премине към хирургично лечение [6].

В такива ситуации лапароскопската кардиомиотомия по Heller (LHM) се превръща в процедура на избор, като осигурява траен контрол на симптомите при 85–90% от пациентите [1,3]. Оперативната заболеваемост е ниска (5–10%), най-честото усложнение е мукозна перфорация, която обикновено се открива и коригира интраоперативно без последствия, а смъртността в специализираните центрове е под 0,5% [1,3]. Важно е да се подчертае, че самостоятелната миотомия води до постоперативен гастроэзофагеален рефлукс при 40–60% от пациентите [4]. Това налага практиката LHM да се комбинира с частична фундопликация, която редуцира честотата на рефлукс до приблизително 10–20% [7]. Dor и Touret фундопликациите са показали сходна ефективност [7], но Dor е технически по-лесна, осигурява предно покритие на зоната на миотомията и е особено полезна при повторни операции или анатомично сложни случаи [10]. Съвременните данни подкрепят миотомия с дължина 6–8 cm, като минимум 2 cm трябва да обхващат стомашната страна. По-късите миотомии са свързани с риск от персистиреща дисфагия, докато прекомерното удължаване извън този диапазон не показва допълнителни ползи [9,10].

Пероралната ендоскопска миотомия (РОЕМ), въведена през 2010 г., бързо набира популярност като минимално-инвазивна алтернатива [5]. Множество проучвания демонстрират отлични краткосрочни резултати с облекчаване на симптомите при над 90% от пациентите [6,8]. Въпреки това, притесненията относно рефлукса след РОЕМ остават, като патологични рН тестове и симптоматичен ГЕРБ се съобщават при 40–50% от случаите [6,8]. Съвременни систематични обзори и рандомизирани контролирани проучвания показват, че както РОЕМ, така и LHM осигуряват сравнимо облекчаване на дисфагията [6,9], но LHM в комбинация с фундопликация осигурява по-добър дългосрочен контрол на рефлукса [6,9]. Многоцентрово рандомизирано проучване от 2025 г. потвърждава тези резултати, показвайки еквивалентна ефективност на РОЕМ и LHM с Dor фундопликация по отношение на симптоматичния контрол, но значително по-ниска честота на рефлукс в хирургичната група [11].

Обобщено, литературните данни подкрепят тезата, че балонната дилатация има важно място, особено при по-възрастни или уязвими пациенти, но при намаляване на ефективността или развитие на усложнения, хирургичното лечение остава окончателното решение. Лапароскопската кардиомиотомия по Heller в комбинация с частична фундопликация продължава да се счита за златен стандарт, осигуряващ баланс между дългосрочно облекчаване на симптомите, ниска заболеваемост и надеждна профилактика на рефлукса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лапароскопската кардиомиотомия по Heller, комбинирана с фундопликация по Dor, остава златен стандарт за хирургичното лечение на ахалазия. Тя осигурява трайно облекчаване на симптомите и ефективен контрол на рефлукса, включително при пациенти с предходни операции на горния гастроинтестинален тракт. Пероралната ендоскопска миотомия (РОЕМ) е обещаваща, минимално инвазивна алтернатива с отлична ефективност, но нейното дългосрочно влияние върху рефлукса изисква допълнителни проучвания. Хирургичната стратегия следва да се индивидуализира според характеристиките на пациента, наличния опит на хирурга и анатомичните особености.

LAPAROSCOPIC HELLER MYOTOMY AND DOR FUNDOPLICATION – A CONTEMPORARY SOLUTION FOR ACHALASIA [ENGLISH]

SUMMARY

Background: Achalasia is a rare esophageal motility disorder characterized by absent peristalsis and impaired lower esophageal sphincter (LES) relaxation. Several therapeutic options exist, but laparoscopic Heller myotomy (LHM) combined with partial fundoplication remains the gold standard.

Case Presentation: We report a 52-year-old male with progressive dysphagia, regurgitation, and reflux, with a prior history of emergency Billroth I gastrectomy for a perforated pyloric ulcer. The patient had been followed in the gastroenterology clinic and underwent several endoscopic balloon dilatations. Initially effective, dilatations became increasingly short-lived, and during the last session, no relief was achieved, with impossible passage with the endoscope. At presentation, he reported extreme esophageal dilatation, frequent regurgitation of stagnant food, and nocturnal choking episodes. Laparoscopic Heller myotomy with Dor fundoplication was performed. The postoperative course was uneventful, with complete resolution of symptoms and no reflux.

Discussion: Balloon dilatation yields good short-term results but is associated with a risk of recurrence and complications. Failure is usually defined by persistent dysphagia, rapid relapse, repeated procedures, or complications. In such cases, LHM offers durable symptom relief with low morbidity and mortality. Myotomy alone increases the risk of reflux, which is significantly reduced when combined with partial fundoplication.

Conclusion: Laparoscopic Heller myotomy with Dor fundoplication remains a safe and effective treatment, even in patients with prior upper gastrointestinal surgery.

KEYWORDS

achalasia, Heller myotomy, Dor fundoplication, laparoscopy, POEM

INTRODUCTION

Achalasia is a rare, chronic, benign disorder of the esophagus, with an incidence of approximately 1 in 100,000 people annually [1]. It is caused by degeneration of inhibitory neurons in the myenteric plexus, leading to impaired relaxation of the LES and absent peristalsis. Patients typically present with progressive dysphagia, regurgitation, chest pain, and weight loss. The disease significantly impairs quality of life and, if untreated, may result in complications such as aspiration pneumonia or esophageal dilation.

Diagnostic modalities include barium swallow, upper endoscopy, and high-resolution manometry, the latter considered the gold standard. Barium studies classically demonstrate a dilated esophagus with tapering at the gastroesophageal junction ("bird-beak sign").

Several therapeutic options are available. Pharmacological approaches (calcium channel blockers, nitrates) offer only temporary relief. Endoscopic balloon dilation provides initial improvement in up to 90% of patients but is associated with recurrence and a risk of esophageal perforation (1–2%) [2]. Botulinum toxin injection offers short-term benefit but high relapse rates.

Minimally invasive surgical myotomy, first described laparoscopically in the early 1990s, has emerged as the gold standard [3]. To prevent postoperative gastroesophageal reflux disease (GERD), LHM is usually combined with partial fundoplication. Dor (anterior 180°) and Toupet (posterior 270°) funduplications are the most widely adopted techniques [4]. More recently,

POEM has emerged as a promising alternative, demonstrating high short-term success rates, though concerns about long-term reflux remain [5].

CASE REPORT

A 52-year-old male was referred to our surgical department with long-standing complaints of progressive dysphagia, regurgitation, and retrosternal discomfort. His medical history was remarkable for an emergency Billroth I gastrectomy five years earlier, performed for a perforated pyloric ulcer. Since then, he had been under close follow-up in the clinic of gastroenterology due to worsening swallowing difficulties.

Over the years, the patient underwent multiple sessions of endoscopic balloon dilatation. These initially provided transient relief, but the benefit rapidly declined. At his last attempt, there was no symptomatic improvement, and with impossible passage with the endoscope. At presentation to our unit, he complained of extreme esophageal dilatation, inability to tolerate even liquids, frequent regurgitation of stagnant food, and nocturnal episodes of choking due to aspiration of refluxed material. This constellation corresponded to complete therapeutic failure of endoscopic management, and surgical intervention was indicated.

Preoperative investigations supported the diagnosis. A barium swallow demonstrated a dilated esophagus tapering to a narrow "bird-beak" configuration at the gastroesophageal junction (Figure 1A). Endoscopy confirmed the absence of mechanical stenosis at the gastroduodenal anastomosis, as well as the impossibility of traversing the lower esophageal sphincter. High-resolution manometry was not available, but the clinical and radiological findings were sufficient for the diagnosis of advanced achalasia.

Surgery was performed laparoscopically. Dense adhesions related to his prior gastrectomy were carefully liberated. A longitudinal Heller myotomy was performed, extending across the esophagogastric junction and onto the proximal stomach. The myotomy measured 7 cm in total, extending approximately 5 cm proximally on the esophagus and 2 cm distally onto the gastric cardia, thus ensuring complete division of the lower esophageal sphincter. Intraoperative endoscopy confirmed mucosal integrity and free passage into the stomach. To protect against postoperative reflux, an anterior Dor fundoplication was fashioned, covering the myotomy site (Figure 1B and 1C).

The postoperative course was uneventful. Oral fluids were introduced early, and the patient tolerated a soft diet without recurrence of dysphagia. He was discharged on day seven in good general condition, with complete resolution of dysphagia and no reflux symptoms. Subsequent endoscopy and barium swallow were performed one month after the operation, with free passage into the stomach (Figure 1D).

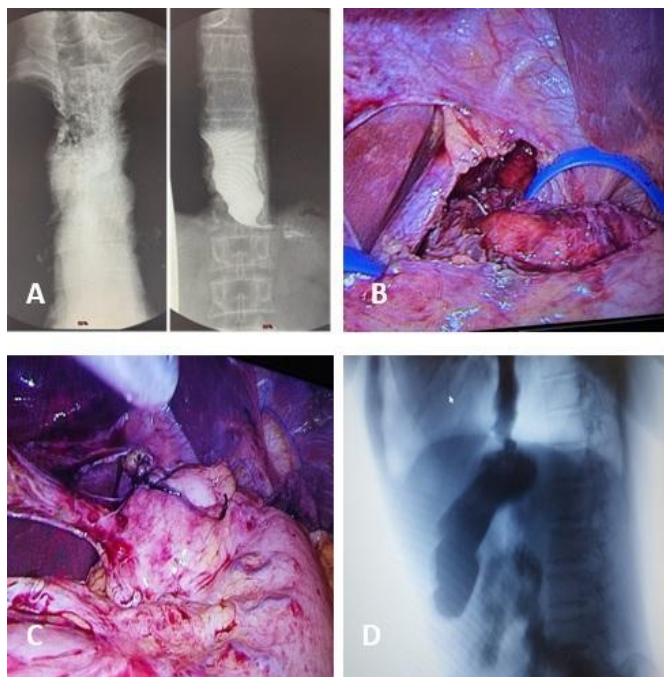


Figure 1. 1 A: Barium swallow demonstrated a dilated esophagus tapering to a narrow "bird-beak" configuration at the gastroesophageal junction;
B: Myotomy measured 7 cm;
C: Dor fundoplication;
D: Barium swallow one month after the operation showing free passage into the stomach

DISCUSSION

Achalasia remains a challenging disorder to manage, not only because of its rarity but also due to the progressive and disabling nature of symptoms. The therapeutic goal is to disrupt the lower esophageal sphincter and relieve the functional obstruction.

Endoscopic balloon dilatation has long been considered an effective first-line intervention, particularly in elderly patients or those with significant comorbidities. Initial technical success and symptom relief are achieved in the majority of cases, with reported rates of up to 80–90% [2,6]. However, durability is limited. Recurrence of dysphagia is common, occurring in approximately 30–40% of patients within five years [6]. When dilatation is repeated, the benefit tends to diminish over time. The risk of complications such as chest pain, bleeding, and esophageal perforation, with reported rates between 1% and 6%, further reduces the appeal of repeated sessions [2].

Failure of dilatation is usually defined by persistent dysphagia despite technically adequate therapy, recurrence of symptoms within a short period of time, the need for frequent repeat procedures, or the development of complications. In clinical practice, most experts consider two unsuccessful or short-lived dilatations as sufficient evidence of therapeutic failure and a clear indication for definitive surgery [6].

Laparoscopic Heller myotomy (LHM) has therefore become the procedure of choice in such situations, with durable symptom control reported in 85–90% of cases [1,3]. Operative morbidity is low (5–10%), mucosal perforation is the most frequent complication but usually repaired laparoscopically without sequelae, and mortality is consistently below 0.5% in specialized centers [1,3]. Importantly, myotomy without an anti-reflux procedure leads to postoperative gastroesophageal reflux in up to 40–60% of patients [4]. This has established the practice of combining LHM with partial fundoplication, which reduces the incidence of reflux to approximately 10–20% [7]. Dor and Toupet funduplications have been shown to be

equally effective [7], but Dor is technically simpler, provides anterior coverage of the myotomy, and is especially advantageous in reoperative or anatomically complex cases [10]. Current evidence supports a myotomy length of 6–8 cm, with at least 2 cm extending onto the gastric side. Shorter myotomies are associated with persistent dysphagia, while excessive extension beyond this range does not appear to provide additional benefit [9,10].

Peroral endoscopic myotomy (POEM), first introduced in 2010, has rapidly gained popularity as a minimally invasive alternative [5]. Studies consistently demonstrate excellent short-term results, with symptom relief achieved in more than 90% of patients [6,8]. Nevertheless, concerns about reflux after POEM persist, with abnormal pH studies and symptomatic GERD reported in 40–50% of patients [6,8]. Recent systematic reviews and randomized controlled trials confirm that both POEM and LHM provide comparable relief of dysphagia [6,9], but laparoscopic myotomy followed by partial fundoplication achieves superior long-term reflux control [6,9]. A multicenter randomized trial published in 2025 reinforced this conclusion, showing equivalent efficacy of POEM and LHM with Dor fundoplication in terms of symptom resolution, but significantly lower reflux rates in the surgical group [11].

Taken together, these data support the view that balloon dilatation plays an important role, especially in older or fragile patients. However, once efficacy declines or complications develop, surgery remains the definitive solution. LHM combined with partial fundoplication continues to be considered the gold standard, offering a balance of long-term symptom relief, low morbidity, and reliable reflux protection.

CONCLUSION

Laparoscopic Heller myotomy combined with Dor fundoplication remains the gold standard for the surgical treatment of achalasia. It provides durable symptom relief and effective reflux control, even in patients with prior upper gastrointestinal surgery. POEM is an exciting, minimally invasive alternative with excellent efficacy, but its long-term impact on reflux requires further evaluation. Surgical strategy should be tailored to patient characteristics, local expertise, and anatomical considerations.

КНИГОПИС/REFERENCES

1. Kavanagh R, Nau P. Laparoscopic Heller myotomy—A review of the literature. *J Xiangya Med.* 2019;4:12.
2. Litle VR. Laparoscopic Heller myotomy for achalasia: a review of the controversies. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(2 Suppl):S743–S746.
3. Ramacciato G, D'Angelo FA, Aurello P, et al. Laparoscopic Heller myotomy with or without partial fundoplication: a matter of debate. *World J Gastroenterol.* 2005;11(10):1558–1561.
4. Richards WO, Torquati A, Holzman MD, et al. Heller myotomy versus Heller myotomy with Dor fundoplication for achalasia: a prospective randomized double-blind clinical trial. *Ann Surg.* 2004;240(3):405–415.
5. Inoue H, Minami H, Kobayashi Y, et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia. *Endoscopy.* 2010;42(4):265–271.
6. Schlottmann F, Luckett DJ, Fine J, Shaheen NJ, Patti MG. Laparoscopic Heller Myotomy Versus POEM: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg.* 2018;267(3):451–460.
7. Donahue PE, Horgan S, Liu KJ, Madura JA. Floppy Dor fundoplication after esophagocardiomyotomy for achalasia. *Surgery.* 2002;132(4):716–723.
8. Podboy AJ, et al. Long-term outcomes of POEM and laparoscopic Heller myotomy: similar efficacy and reflux rates after approximately 4 years. *Am J Surg.* 2021;221(6):1151–1157.
9. Sobral J, Machado M, Barbosa JP, Barbosa J. Achalasia: Laparoscopic Heller myotomy with fundoplication versus POEM — systematic review and meta-analysis. *Esophagus.* 2024;21(3):298–305.
10. Sürmelioglu A. Long-term results of laparoscopic Heller myotomy with Dor fundoplication: symptom relief and esophagitis-free survival. *J Surg Med.* 2021;5(3):981–343.
11. Hugova K, Mares J, Hakanson B, et al. POEM vs LHM+Dor in idiopathic achalasia: 5-year multicentre RCT. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2025;10:xxx–xxx.
12. Mayberry JF. Epidemiology and demographics of achalasia. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2001;11(2):235–245.