



HAL
open science

RedoPOEM : efficacité et sécurité après échec d'une première POEM

Amaury D'Angelo

► **To cite this version:**

Amaury D'Angelo. RedoPOEM : efficacité et sécurité après échec d'une première POEM. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. <dumas-04633443>

HAL Id: dumas-04633443

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04633443v1>

Submitted on 3 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

U.F.R. DES SCIENCES MÉDICALES

Année 2024

Thèse n°3041

Thèse pour l'obtention du

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 14 juin 2024 par

D'ANGELO Amaury

né le 25 octobre 1996 à Saint-Etienne (42)

**redoPOEM : efficacité et sécurité après échec d'une
première POEM**

Sous la direction du Docteur Arthur BERGER

JURY

Pr Frank ZERBIB
Pr Maximilien BARRET
Pr Caroline GRONNIER
Dr Arthur BERGER
Dr Maxime SAUNIER

Président
Rapporteur externe
Juge
Directeur et Juge
Juge

AVANT-PROPOS ET REMERCIEMENTS

Je remercie mon directeur de thèse, monsieur le Docteur Arthur Berger de me guider sur tant d'aspects dans mon cursus gastro-entérologique, aussi bien sur les projets de recherche qu'au quotidien dans le service. Tu sais te rendre disponible avec le sourire, tant pour concevoir des modèles expérimentaux que pour aider à relire des vidéocapsules. Ta bienveillance, ta rigueur, ta patience et ton dynamisme sont un exemple.

Je remercie monsieur le Professeur Frank Zerbib de m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être le président du jury. Votre expérience dans le domaine et votre réactivité m'ont été d'une très grande aide dans ce domaine que j'ai découvert progressivement. Je vous remercie pour le temps que vous m'avez accordé et espère être digne de votre confiance. Merci d'être à l'écoute de tous dans la gestion du service et de chercher à concilier au mieux les intérêts de chacun.

Je remercie monsieur le Professeur Maximilien Barret d'avoir accepté d'être le rapporteur externe de mon travail de thèse, après m'avoir chaleureusement accueilli dans son service et pris du temps pour m'aider dans mon recueil de données, c'est un honneur de vous compter dans mon jury.

Je remercie madame le Professeur Caroline Gronnier d'avoir accepté de faire partie du jury de ma thèse, pour ce travail autour d'une pathologie qui réunit les gastro-entérologues et les chirurgiens digestifs afin de proposer la meilleure solution à chaque patient.

Je remercie monsieur le Docteur Maxime Saunier d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Merci pour ton infinie patience au quotidien, ta pertinence et ta capacité à aller à l'essentiel, ainsi que pour le temps et l'énergie que tu consacres à tes internes. L'atelier de dissection que tu nous as proposé est vraiment un moment marquant dans mon internat. Merci pour tes découvertes musicales.

Je remercie les Professeurs Chaussade, Pioche, Gonzalez, Coron, le Dr Wallenhorst et Monsieur Moll de m'avoir gentiment accueilli dans vos centres et aidé au recueil des données.

Je remercie les Professeurs Jacques, Vanbiervliet, Rahmi et les Docteurs Levy, Ah-Soune, Degand, Caillo, Schaefer, Onana Ndong, Aidibi d'avoir pris de votre temps pour le recueil des données à distance.

Je remercie Madame Ansoult de m'avoir guidé dans les démarches administratives pour encadrer le travail de recherche.

Je remercie les Professeurs Laharie, Blanc et De-Lédinghen pour votre implication constante à transmettre votre expérience, et à toujours rester présents et disponibles malgré toutes vos responsabilités, c'est un honneur de pouvoir travailler avec vous. Merci à tous les seniors de gastro-entérologie, oncologie digestive, hépatologie pour votre sympathie, accessibilité et votre envie de transmettre. Merci à Aude et Gabriel d'avoir été toujours là pour répondre à toutes les questions bêtes que je n'osais pas poser.

Je remercie mes exceptionnels co-internes d'endoscopie digestive, Joséphine et Florian , pour tout ce qu'on a réussi à faire ensemble, pour s'être serrés les coudes pendant ces 6 mois intenses. J'ai hâte de vous revoir. À très vite Flo pour un nouveau match de hockey.

Je remercie évidemment tous mes autres co-internes de gastro-entérologie d'être comme ils sont tout simplement. C'est un vrai plaisir et une chance rare d'être avec vous, et cela motive pour venir travailler chaque jour. Merci Julien et Louise mes partenaires d'escalade, j'ai hâte de reprendre les séances avec vous.

Merci à toutes les équipes paramédicales d'hospitalisation et aux endoscopies digestives pour votre bienveillance et la transmission de votre expérience.

Je remercie mes co-internes d'imagerie digestive, Nathan, Marine, Pauline, Rayann, Anton, Benjamin de m'avoir aidé à libérer du temps pour que je puisse faire mon recueil de thèse, et de m'avoir guidé pour faire mes premiers pas en radiologie.

Je remercie tous les médecins de l'équipe de Pau, Ramuntcho, Mireille, Juliette, Mathilde, Philippe, Claire, Stéphane qui m'ont accueilli au tout début, en premier semestre, et m'ont donné les clés pour débiter, je n'aurais pas pu rêver mieux. Merci Stéphane pour les soirées sushi. Merci aux équipes paramédicales, Hervé pour sa bonne humeur communicative, et tout particulièrement Emma, Déborah, Louise, qui sont tout à fait exceptionnelles et m'ont aidé à déménager quand j'ai eu un imprévu.

Un très très grand merci à mes amis qui me supportent depuis tant d'années.

Merci Charles d'être là depuis la seconde, notre amitié m'est extrêmement précieuse et m'a énormément aidé à grandir (mentalement). Tu m'as toujours accueilli les bras ouverts, tous ces étés à Caux sont des moments inoubliables et essentiels. A très vite pour la prochaine fête du village. Merci au reste de la bande, Alex, Astrid, Mika, Baptiste, Johan, Fabien, et aux parents, Laurence et François-Régis, pour ces moments hors du temps.

Merci à Quentin et Maxence pour toutes ces années passées ensemble, des petites salles de réunion de bureau aux randos dans les Pyrénées. Merci pour tout ce que vous m'avez apporté, j'espère vous revoir vite malgré la distance.

Merci à Léo et Clément pour tous ces week-ends pauvres en sommeil mais riches en souvenirs passés ensemble. On ne s'est jamais quittés sans se fixer la date des prochaines retrouvailles, même avec Clément de l'autre côté de la planète. Merci Maryne et Alex pour vos histoires toujours surprenantes et votre bonne humeur.

Merci à toute la bande du TAT, Adrien, Alix, Yann, Yosra, Mélanie, Sarah, ça fait quand même 8-9 ans qu'on se connaît, se soutient et se supporte, aussi bien dans les bons moments que dans les difficultés. La forme a changé, on est passés des week-ends d'intégration aux soirées jeux de société et tisane, mais le fond et l'esprit sont toujours là et c'est vraiment chouette. Vous avez toujours répondu présent quand il y avait besoin.

Merci Nicolas et Margot pour les moments passés à Bordeaux et je l'espère à Paris cet été. Votre gentillesse et bonne humeur communicative donnent le sourire à chaque fois que l'on se voit.

Merci à la team pharmacie de Bordeaux de pouvoir partager des soirées de caractère ensemble, Hugo, Paul, Marion, Chloé, Maxime C (félicitations !), Maxime D, à très bientôt.

Et enfin merci à toute ma famille d'avoir toujours cru en moi et qui a toujours été présente malgré la distance et les emplois du temps chargés.

Merci Pierre, Paul, Louise, Guillaume, Alice, Victor, Clarisse, Anne-Sophie, Nathan, Colin, Aymeric pour tous les moments partagés ensemble qui, bien que trop rares, sont toujours un bonheur. Merci Valérie et Philippe, Maguelonne, Isabelle et Jean-Claude, Éric et Mireille pour votre gentillesse et votre sens de l'accueil.

Merci papa et maman de m'avoir toujours soutenu dans mes études, et d'avoir toujours fait en sorte que je ne manque de rien, encore aujourd'hui. Je ne serais pas là sans votre soutien sans faille. Merci François de m'avoir toujours donné foi en l'avenir et permis de voir le bon côté des choses, j'ai une chance immense de t'avoir comme beau-père. Merci Ghislaine pour tous ces bons gâteaux que tu as faits pour me faire plaisir, et de nous avoir intégré à ta famille.

Merci Inès pour ton amour et ta confiance depuis déjà presque 5 ans, ça passe très vite. Ta présence me donne de la force et l'envie d'accomplir des projets ensemble. J'ai énormément de chance d'être avec toi. Merci de m'avoir convaincu d'adopter Yuzu. Merci pour ta patience et tes efforts pendant ce travail de thèse alors même que tu as la tienne à préparer. Merci à ta famille, Michiko, Frédéric, Jean-Louis (et Ravel !) de toujours m'accueillir si gentiment.

Merci papi et mamie Jo, merci mamie moto de votre amour infini, je ne commence que maintenant à réaliser à quel point c'est important et la chance que j'ai, je ne saurais pas trouver de mots pour vous remercier assez de votre générosité si touchante. Merci.

Merci papi moto pour ta gentillesse, ton dynamisme, ton esprit pétillant. Tu étais toujours tellement heureux lorsque l'on se voyait ou qu'on s'appelait au téléphone. J'espère que mon parcours te rend fier, et que tu es heureux maintenant. Tu seras toujours présent dans mon cœur.

RÉFÉRENCES DES TABLEAUX

Table 1 - Score d'Eckardt	10
Table 2 - Existing studies about efficacy and safety of redoPOEM.....	17
Table 3 - Patient characteristics	25
Table 4 - Sub-parameters of Eckardt score at 3 months post-redoPOEM among patients presenting a primary failure.....	26
Table 5 - Adverse events following redoPOEM according to AGREE classification	27

RÉFÉRENCES DES FIGURES

Figure 1- Couches de la paroi œsophagienne. INCa	9
Figure 2 – (A) Représentation en manométrie haute résolution d’une contraction œsophagienne normale. Roman S, cours de DU de pathologies fonctionnelles digestives. (B) Représentation en manométrie haute résolution de l'achalasia de type I, II et III. Yadlapati et al., 2021	11
Figure 3 - Classification de Chicago dans sa quatrième version. Yadlapati et al., 2021	12
Figure 4 - Image typique d'achalasia en TOGD avec dilatation œsophagienne en amont d'une sténose "en queue de radis". Image fournie par Mohammadtaghi Niknejad, Radiopaedia.org, rID: 96436.....	12
Figure 5 - Procédé de dilatation endoscopique pour l'achalasia. Arthur Berger, Sabine Roman, 2023.....	14
Figure 6 - Procédure de POEM. Reproduced with permission from Werner YB, Hakanson B, Martinek J, Repici A, Von Rahden BHA, Bredenoord AJ, et al. Endoscopic or Surgical Myotomy in Patients with Idiopathic Achalasia. N Engl J Med. 2019 Dec 5;381(23):2219–29., Copyright Massachusetts Medical Society.	15
Figure 7 - Algorithme de prise en charge initiale de l'achalasia au CHU de Bordeaux. Arthur Berger, Sabine Roman, 2023	16
Figure 8 - Algorithme de prise en charge de l'achalasia après échec du traitement de première ligne au CHU de Bordeaux. Arthur Berger, Sabine Roman, 2023	17
Figure 9 - Inclusion and follow-up of patients	25
Figure 10 - Representation of redoPOEM success at 3 months as a function of Eckardt score before redoPOEM. The number on each column indicates the absolute number of patients.	28
Figure 11 - redoPOEM success at 3 months as a function of Eckardt score, either superior or equal, or inferior, to 5 before redoPOEM.....	28

RÉFÉRENCES DES ANNEXES

Table 1S - Summary of data collected about patients who underwent a redoPOEM. Extracted from EasyMedStat.....	39
Table 2S - Univariate analysis on primary failure of redoPOEM	51
Table 3S - Univariate analysis on explanatory factors of redoPOEM myotomy length.....	56
Figure 1S - Inclusion and follow-up of patients for primary and secondary outcomes	59

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS ET REMERCIEMENTS.....	1
RÉFÉRENCES DES TABLEAUX	4
RÉFÉRENCES DES FIGURES	5
RÉFÉRENCES DES ANNEXES	6
TABLE DES MATIÈRES	7
ABRÉVIATIONS.....	8
ABBREVIATIONS.....	8
INTRODUCTION	9
Rappels anatomiques et physiologiques	9
L'achalasie	10
Diagnostic.....	11
Les traitements existants (principe, efficacité et sécurité).....	13
Conduite à tenir en cas d'échec.....	16
redoPOEM.....	17
REDOPOEM: EFFICACY AND SAFETY AFTER FAILURE OF A FIRST POEM.....	20
ABSTRACT	21
INTRODUCTION.....	22
PATIENTS AND METHODS.....	23
Study overview.....	23
Patient characteristics.....	23
Objectives and outcomes.....	23
Procedure technique.....	24
Statistical analysis	24
RESULTS	25
Clinical efficacy.....	26
Safety	26
Predictive factors of primary failure	27
Long-term efficacy	29
DISCUSSION	29
SYNTHÈSE	31
BIBLIOGRAPHIE.....	33
ANNEXES.....	39

ABRÉVIATIONS

EOGD : endoscopie œso-gastro-duodénale

ESNM : European Society of Neurogastroenterology and Motility

IPP : inhibiteur de la pompe à protons

JOG : jonction œso-gastrique

MHR : manométrie haute résolution

mmHg : millimètre de mercure (unité de pression)

POEM : per-oral endoscopic myotomy (myotomie endoscopique per-orale)

PRI : pression de relaxation intégrée (mmHg)

RGO : reflux gastro-œsophagien

SIO : sphincter inférieur de l'œsophage

SSO : sphincter supérieur de l'œsophage

TOGD : transit œso-gastro-duodéal

UEG : United European Gastroenterology

ABBREVIATIONS

AGREE: Classification for Adverse events in Gastrointestinal Endoscopy

ASA: American Society of Anesthesiologists

EGJ: esophagogastric junction

ESGE: European Society of Gastrointestinal Endoscopy

ESNM: European Society of Neurogastroenterology and Motility

GERD : gastro-esophageal reflux disease

IRP: integrated relaxation pressure

LES : lower esophageal sphincter

POEM : per-oral endoscopic myotomy

PPI: proton pump inhibitor

SFED: Société Française d'Endoscopie Digestive

UEG : United European Gastroenterology

INTRODUCTION

Rappels anatomiques et physiologiques

L'œsophage est un conduit aplati à paroi musculaire, mesurant environ 25 cm de long, situé entre le pharynx et l'estomac, destiné à transporter le bol alimentaire [1,2]. Les deux extrémités de l'œsophage, qui présentent un rétrécissement physiologique, jouent le rôle de valve anti-reflux : les sphincters supérieur (SSO) et inférieur (SIO) de l'œsophage. Le SIO joue un rôle de barrière anti-reflux, pour éviter notamment la remontée de liquide gastrique acide dans l'œsophage. La paroi de l'œsophage est constituée de quatre couches : la muqueuse, la sous-muqueuse, la musculeuse, l'adventice (Figure 1). La couche musculeuse est elle-même divisée en une couche circulaire interne et une couche longitudinale externe. Elle se trouve renforcée au niveau du SIO par une troisième couche de fibres musculaires obliques. La musculature du tiers supérieur de l'œsophage et du SSO est constituée par des fibres musculaires striées, sous contrôle bulbaire, dépendant du système nerveux central. Celle des deux tiers distaux et du SIO est constituée par des fibres musculaires sous contrôle du nerf vague (système parasymphatique).

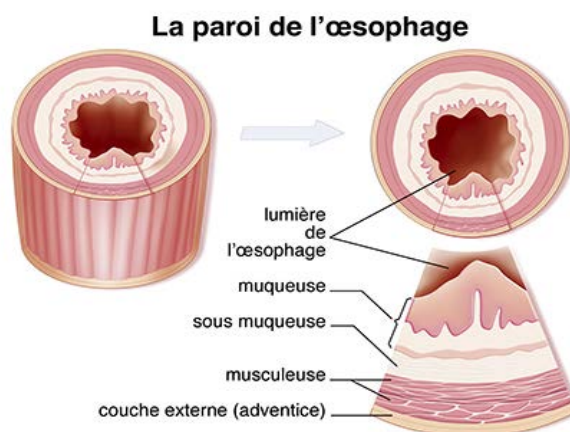


Figure 1- Couches de la paroi œsophagienne. INCa

Elle est innervée selon plusieurs modalités :

- Une innervation intrinsèque (système nerveux entérique) via deux plexus, qui vont innover les cellules musculaires lisses pour contrôler le péristaltisme œsophagien distal. Les plexus de Meissner dans la sous-muqueuse ont un rôle essentiellement sensitif, et les plexus d'Auerbach entre la couche longitudinale externe et circulaire interne de la musculeuse jouent un rôle dans la motricité œsophagienne. Cette innervation est partiellement sous contrôle de l'innervation parasymphatique.
- Une innervation extrinsèque avec une composante centrale venant contrôler les fibres musculaires striées de l'œsophage proximal et du SSO, et une innervation sympathique, et parasymphatique provenant du nerf vague venant contrôler les fibres musculaires des deux tiers inférieurs de l'œsophage et le SIO.

La phase œsophagienne de la déglutition débute dès le passage du SSO par le bol alimentaire. Elle comprend initialement une période de basse pression, avec inhibition des contractions musculaires, pour permettre l'entrée du bol alimentaire dans l'œsophage. Ensuite, la

distension ainsi créée va entraîner une contraction réflexe, qui consiste en une activation séquentielle des motoneurones à visée des fibres striées du tiers supérieur de l'œsophage puis des motoneurones à visées des fibres lisses des deux tiers inférieurs de l'œsophage pour faire progresser le bol alimentaire en direction de l'estomac. Le SIO présente une contraction de base, hors prise alimentaire. Il va à ce moment se relaxer pour permettre le passage du bol alimentaire dans l'estomac.

L'achalasia

Epidémiologie et tableau clinique

L'achalasia de l'œsophage est une maladie caractérisée par une relaxation insuffisante du sphincter inférieur de l'œsophage et un péristaltisme absent. Elle est habituellement primaire (idiopathique), mais peut aussi être secondaire à d'autres pathologies affectant le fonctionnement de l'œsophage [3]. C'est une maladie rare, avec une prévalence de 9 personnes sur 100 000, touchant autant les hommes que les femmes [4]. L'âge moyen au diagnostic est supérieur à 50 ans. C'est une maladie chronique associée à une faible mortalité, mais entraînant une forte altération de la qualité de vie. L'achalasia se manifeste généralement au premier plan par une dysphagie. Celle-ci est classiquement décrite comme lentement progressive, paradoxale, c'est-à-dire prédominant sur la prise de liquides, et de localisation plutôt basse. La dysphagie peut être associée à des régurgitations, des douleurs rétro-sternales, et s'accompagner d'une perte de poids. La gravité de l'achalasia est évaluée selon le score d'Eckardt [5]. Celui-ci repose sur la fréquence de chacun des symptômes décrits ci-dessus (

Table 1), donnant un score entre 0 et 3 pour chaque symptôme, et en additionnant les sous-parties, un score global compris entre 0 et 12 points. Il permet une évaluation de la gravité initiale de la maladie et le suivi après traitement. Un score inférieur à 3 après traitement est considéré comme une bonne réponse thérapeutique dans la plupart des études menées.

Table 1 - Score d'Eckardt

	0 point	1 point	2 points	3 points
Dysphagie	Absente	Occasionnelle	Au moins une fois par jour	A tous les repas
Régurgitations	Absentes	Occasionnelles	Au moins une fois par jour	A tous les repas
Douleurs thoraciques	Absentes	Occasionnelles	Au moins une fois par jour	A tous les repas
Perte de poids	Absente	Moins de 5kg	De 5 à 10 kg	Plus de 10 kg

Etiologie et physiopathologie

Les symptômes de l'achalasia sont dus à une relaxation insuffisante du SIO et une absence de contractions œsophagiennes normales, provoquant une stagnation du bol alimentaire dans l'œsophage. Ces deux fonctions sont normalement médiées par les plexus de Meissner et Auerbach, appartenant au système nerveux entérique. La cause primaire de l'achalasia n'est pas connue, avec plusieurs hypothèses actuellement étudiées, notamment une inflammation locale possiblement favorisée par une infection à HSV chez des individus prédisposés, de rares causes génétiques, un terrain auto-immun, ou encore un lien avec une infiltration de la paroi par des polynucléaires éosinophiles [6–17].

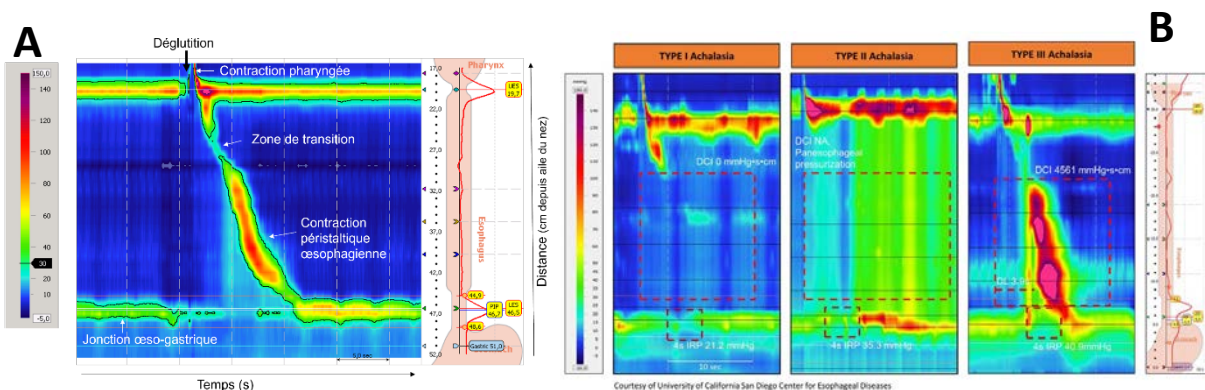
Diagnostic

Endoscopie œso-gastro-duodénale

L'endoscopie œso-gastro-duodénale (EOGD) est primordiale pour éliminer des diagnostics différentiels, comme une lésion tumorale ou une œsophagite à éosinophiles. Dans le cadre de l'achalasia on peut observer une stase œsophagienne, une œsophagite de stase, ou un examen normal.

Manométrie œsophagienne haute résolution

L'examen de référence pour le diagnostic d'achalasia de l'œsophage est la manométrie œsophagienne haute résolution (MHR) [3,18], qui permet d'analyser la relaxation du SIO ainsi que les contractions œsophagiennes de manière dynamique chez un patient au repos puis ingérant des liquides voire des aliments (Figure 2). Cet examen repose sur l'utilisation d'une sonde insérée par le nez jusqu'à l'estomac, enregistrant notamment la relaxation du SIO et les contractions œsophagiennes. Le diagnostic manométrique d'achalasia repose sur la mise en évidence d'un défaut de relaxation du SIO lors de l'ingestion de liquide, se traduisant par une élévation de la pression de relaxation intégrée (PRI). La PRI correspond à la plus faible pression moyenne du SIO sur 4 secondes (continues ou non continues) obtenue pendant la relaxation du SIO. Elle est anormale si supérieure à 15 mmHg. La classification de Chicago [19] permet d'organiser les différents troubles moteurs œsophagiens, et notamment l'achalasia (Figure 3).



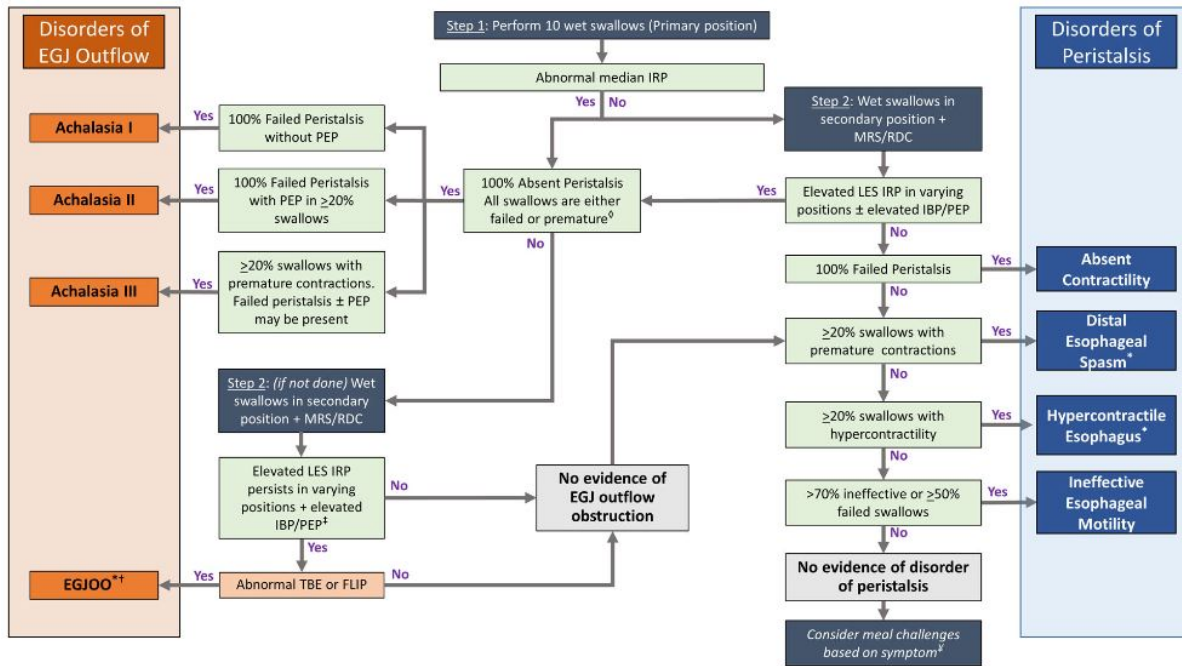


Figure 3 - Classification de Chicago dans sa quatrième version. Yadlapati et al., 2021

Transit œso-gastro-duodénal minuté

Le transit œso-gastro-duodénal (TOGD) minuté, non nécessaire au diagnostic, permet d'apporter des arguments supplémentaires en faveur d'un diagnostic d'achalasia lorsque la manométrie haute résolution n'est pas disponible, non contributive ; notamment lorsque le SIO n'a pu être franchi, ou en cas de PRI inférieure à la valeur seuil de 15 mmHg [3,20]. Il est pathologique si on observe une stase de produit de contraste de plus de 5 cm à 1 minute (seuil avec sensibilité optimale) ou de plus de 2 cm à 5 minutes (seuil avec spécificité optimale) [20]. En cas de forme avancée, on peut observer un aspect d'« œsophage sigmoïde » (Figure 4).



Figure 4 - Image typique d'achalasia en TOGD avec dilatation œsophagienne en amont d'une sténose "en queue de radis". Image fournie par Mohammadtaghi Niknejad, Radiopaedia.org, rID: 96436

Les traitements existants (principe, efficacité et sécurité)

Il n'existe pas de traitement permettant de restaurer un péristaltisme œsophagien normal. Les thérapeutiques existantes visent à favoriser la relaxation du SIO pour limiter la stagnation alimentaire en amont. Leur objectif principal est de soulager les symptômes et d'améliorer la qualité de vie. L'efficacité des traitements est évaluée, selon les recommandations européennes de la United European Gastroenterology (UEG) et de la European Society of Neurogastroenterology and Motility (ESNM), par une « évaluation clinique poussée avant et après traitement » [3]. Afin d'obtenir des résultats chiffrés comparables, le score d'Eckardt est utilisé de manière consensuelle dans les études cliniques. On retient un seuil à 4/12 pour définir la persistance de symptômes invalidants [21].

Médicaments

Les traitements médicamenteux (bloqueurs de canaux calciques et inhibiteurs de phosphodiesterase) visent à favoriser la relaxation des fibres musculaires lisses œsophagiennes. Ils apparaissent efficaces chez environ 75-80% des patients [22–27]. Cependant ils sont mal tolérés (céphalées, hypotensions). Ces traitements ne sont donc pas recommandés par l'UEG et ESNM [3], et doivent être proposés uniquement aux patients contre-indiqués aux autres thérapeutiques, ou dans l'attente d'un traitement interventionnel.

Toxine botulique

La toxine botulique est un médicament venant inhiber la libération d'acétylcholine par les plexus d'Auerbach, permettant donc de limiter la contraction musculaire. Cette toxine est injectée au niveau du SIO lors d'une EOGD. L'efficacité à court terme est excellente, avec un taux de rémission clinique d'au moins 85% à la première évaluation post-traitement [28]. Cependant, l'effet ne semble pas maintenu dans le temps, avec la persistance de seulement 50% de patients répondeurs à 6 mois, et 30% à plus long terme. Les complications à type de médiastinite, ulcérations muqueuses et réaction inflammatoire locale restent rares. Ce traitement est à réserver en cas de contre-indication aux autres traitements interventionnels.

Dilatation œsophagienne

La dilatation œsophagienne est un traitement endoscopique de l'achalasie consistant à favoriser la relaxation du SIO en déchirant les fibres musculaires lisses via une action mécanique (Figure 5), à l'aide d'un ballon rempli d'air. La technique présente une efficacité similaire aux autres traitements interventionnels si plusieurs séquences de traitement sont réalisées, et est plus efficace que la toxine botulique [28–31]. La complication principale de ce geste est la perforation digestive, évaluée à 1% selon une méta-analyse de 2019 [32]. Il existe aussi un risque de reflux gastro-œsophagien, cependant plus faible que dans les autres techniques interventionnelles, autour de 7% [33]. Cette option peut être proposée en première intention aux patients, en prévenant de la possible nécessité de réaliser de nouvelles séances de dilatation [29].

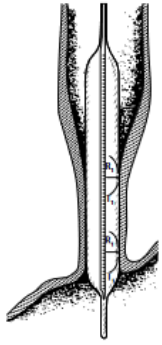


Figure 5 - Procédé de dilatation endoscopique pour l'achalasie. Arthur Berger, Sabine Roman, 2023

Myotomie de Heller

La myotomie de Heller est une technique chirurgicale, réalisée depuis 1913, avec actuellement une voie d'abord cœlioscopique [34]. Elle consiste à venir sectionner la couche musculuse de la paroi œsophagienne sur 5cm de hauteur, tout en préservant la muqueuse pour ne pas créer de perforation [35]. Une partie de la musculuse gastrique est aussi coupée, sur 2 cm. La technique est fréquemment associée à une fundoplicature selon Dor, réalisée dans le même temps, consistant à venir replier le fundus gastrique pour servir de valve anti-RGO. Cela permet d'abaisser le taux de reflux gastro-œsophagien de 31,5% à 8% [36].

Cette technique présente une excellente efficacité à court et moyen terme, de l'ordre de 90%. On note cependant, à distance de l'intervention une baisse d'efficacité à 75% chez des patients suivis au moins 15 ans [37]. La technique apparaît globalement sûre, avec 6,9% de perforations œsophagiennes, mais avec des conséquences cliniques chez seulement 0,7% des patients. La mortalité est estimée à 0,1% [36]. La durée moyenne d'hospitalisation est estimée à 4,3 jours hors complication [38]. La myotomie de Heller combinée avec la réalisation d'un montage anti-reflux est actuellement recommandée en première intention pour le traitement de l'achalasie [3].

POEM

La Per-Oral Endoscopic Myotomy (POEM) est une technique endoscopique décrite pour la première fois en 2008 par Inoue et al. au Japon [39]. La POEM est réalisée durant une EOGD. L'opérateur vient créer un tunnel sous-muqueux au niveau de l'œsophage, 10 à 15cm au-dessus du SIO, en injectant du sérum physiologique teinté à l'indigo carmin. Ce tunnel est ensuite prolongé sur quelques centimètres au sein de la paroi gastrique. Le second temps consiste en la myotomie proprement dite, avec la découpe de la couche circulaire interne de la musculuse, 6cm au-dessus du SIO et 2cm en-dessous. L'approche actuelle est en faveur de laisser la couche longitudinale externe intacte. En effet, les études montrent une efficacité similaire entre une myotomie complète ou uniquement de la couche circulaire interne, mais le nombre de RGO serait augmenté en cas de myotomie complète [40–42]. La fin de la procédure consiste à venir refermer l'ouverture du tunnel sous-muqueux par des clips hémostatiques (Figure 6). Le patient est ensuite réalimenté progressivement, et mis sous IPP pour favoriser la cicatrisation.

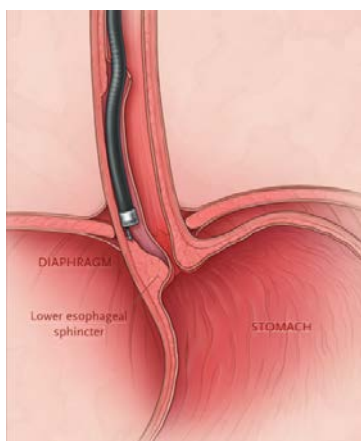


Figure 6 - Procédure de POEM. Reproduced with permission from Werner YB, Hakanson B, Martinek J, Repici A, Von Rahden BHA, Bredenoord AJ, et al. Endoscopic or Surgical Myotomy in Patients with Idiopathic Achalasia. *N Engl J Med.* 2019 Dec 5;381(23):2219–29., Copyright Massachusetts Medical Society.

La POEM semble au moins autant voire plus efficace par rapport aux dilatations endoscopiques à répétition et à la myotomie de Heller, avec une efficacité initiale de 93% et d'environ 85% à 2 ans [33,43–45]. La POEM étant une technique récente, l'une des principales inconnues est le risque à long terme du RGO post-POEM, étant donné l'impossibilité de créer une valve anti-reflux, avec la possible apparition d'un endobrachyoœsophage puis d'un adénocarcinome de l'œsophage. Le taux de patients présentant une exposition acide pathologique était évalué à 39% en post POEM versus 16,8% chez les patients après myotomie de Heller. Les taux d'œsophagite étaient selon les études d'environ, respectivement, 45% et 15% [43,46–48]. Les autres complications rapportées sont des hémorragies ou perforations digestives, qui restent rares, avec une prévalence rapportée de 3,2%, et aucun décès [49]. Ces données font de la POEM l'un des traitements de référence pour l'achalasia [3].

Choix du traitement de première ligne

On retient donc trois traitements de référence pour l'achalasia ; la POEM, la myotomie de Heller et les dilatations œsophagiennes séquentielles. La toxine botulique est à réserver aux patients contre-indiqués à ces techniques. Il est recommandé de choisir un traitement en fonction du sous-type d'achalasia : la POEM apparait significativement plus efficace que les autres techniques pour le type III [50]. Pour les types I et II, il n'existe pas de données permettant de choisir un traitement, qui repose donc sur un avis d'expert. L'algorithme utilisé au CHU de Bordeaux, propose de recourir à la myotomie de Heller plutôt que la POEM pour les patients de moins de 40 ans devant le risque accru de RGO (Figure 7).

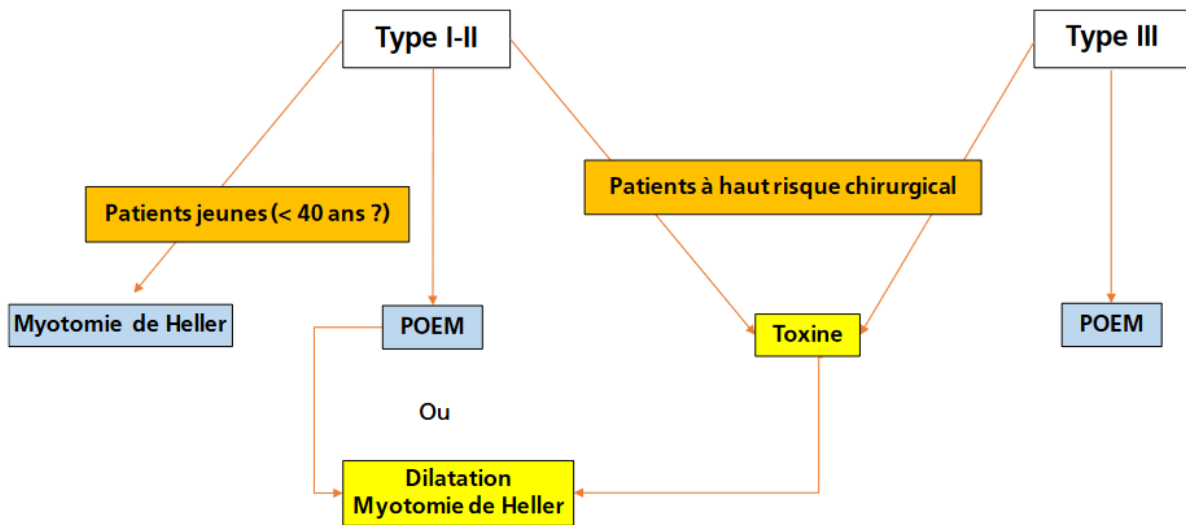


Figure 7 - Algorithme de prise en charge initiale de l'achalasia au CHU de Bordeaux. Arthur Berger, Sabine Roman, 2023

Conduite à tenir en cas d'échec

Les traitements de l'achalasia sont considérés en échec lorsque le score d'Eckardt est strictement supérieur à 3, ou qu'il y a une amélioration du score de moins de 50% [3]. On distingue deux types d'échec ; l'échec primaire, avec score d'Eckardt supérieur à 3 dès la première consultation post-procédure, et l'échec secondaire, avec traitement considéré efficace initialement puis score d'Eckardt supérieur à 3 au cours des consultations de suivi. Le diagnostic clinique d'échec du traitement doit faire proposer une nouvelle évaluation par EOGD et manométrie, voire une pH-métrie, pour faire éliminer un traitement incomplet (myotomie incomplète, fundoplicature trop serrée), un effet attendu du traitement tel qu'un apéristaltisme, et des diagnostics différentiels, tels qu'un RGO. En cas d'échec d'une prise en charge par toxine botulique, traitement médicamenteux ou dilatation endoscopique, il est consensuel de proposer un traitement par myotomie de Heller ou une POEM. Cependant, en cas d'échec de myotomie de Heller ou POEM, il n'existe pas de recommandation pour un traitement de 2^{ème} ligne. Environ 10 à 20% des patients traités par l'une de ces deux techniques vont présenter des récives symptomatiques durant leur suivi [31].

Traitement de 2^{ème} ligne après échec de myotomie de Heller

Il est recommandé de s'assurer de l'absence d'anomalie du montage chirurgical expliquant les symptômes, qui nécessite généralement une reprise au bloc opératoire. En l'absence d'anomalie du montage, une méta-analyse réalisée en 2018 ne permettait pas de mettre en évidence de différence d'efficacité significative entre dilatation endoscopique, POEM ou nouvelle myotomie de Heller. La dilatation endoscopique étant de réalisation plus aisée, les auteurs recommandaient d'utiliser cette technique en priorité, qui présente cependant une efficacité modeste [51,52].

Traitement de 2^{ème} ligne après échec de POEM

En cas d'argument pour un échec technique, notamment si suspicion d'une myotomie trop courte, le recours à une nouvelle POEM est fréquent pour venir effectuer une nouvelle myotomie plus longue. Dans les autres cas, de manière analogue à la myotomie de Heller, peu

de données existent pour le traitement de la récurrence symptomatique post-POEM. La dilatation endoscopique, d'efficacité modeste peut être proposée dans un premier temps. La myotomie de Heller et la deuxième POEM peuvent aussi être proposées. Il n'y a pas actuellement de données suffisantes pour pouvoir recommander de manière forte un traitement de 2^{ème} ligne pour la prise en charge de l'achalasie, dont le choix repose donc sur des avis d'expert (Figure 8).

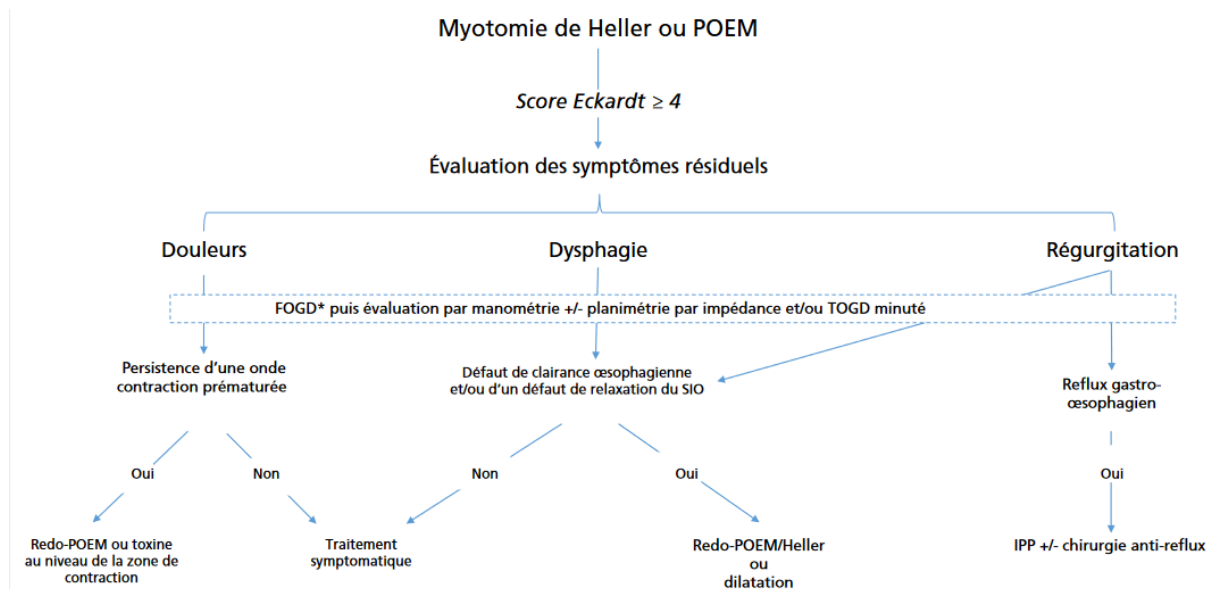


Figure 8 - Algorithme de prise en charge de l'achalasie après échec du traitement de première ligne au CHU de Bordeaux. *Recherche par endoscopie haute d'une œsophagite, d'une sténose peptique. FOGD : fibroscopie œso-gastro-duodénale. TOGD : transit œso-gastro-duodénal. POEM : myotomie endoscopique per-orale. SIO : sphincter inférieur de l'œsophage. Arthur Berger, Sabine Roman, 2023

redoPOEM

La « redoPOEM » désigne le fait de réaliser une nouvelle POEM à un patient après échec, primaire ou secondaire, d'une première POEM, dans l'hypothèse d'une myotomie insuffisante ou d'une fibrose post-myotomie. La myotomie lors de la redoPOEM va être réalisée sur un site différent de la première POEM. Les études disponibles portent sur de faibles effectifs, allant de 8 à 46 patients, principalement basées sur des centres asiatiques, avec des modalités de prise en charge et suivi pouvant différer des pratiques recommandées au niveau européen et français (Table 2).

Table 2 - Existing studies about efficacy and safety of redoPOEM

Author (country)	Design	Included patients	Number of patients	Follow-up duration	Safety	Efficacy
Tyberg et al. 2017. USA [53]	International multicenter retrospective (15 centers, 9 countries) between 03/14 and 08/15	Patients with persistent symptoms after first POEM	N=46	≥ 6 months	83%. N=8 patients with minor complications	Eckardt ≤ 3 at 3 months : 85% (n=41)

Ichkanian et al. 2021 USA [54]	International multicenter retrospective (America, Europe, Asia) with first POEM between 01/12 and 11/19	Patients with first POEM failure (persistent symptoms and Eckardt \geq 4 at least 3 months)	N= 33	33 patients followed for at least 1 year, including 21 for up to 2 years	88%. N=4 with minor complications. Esophagitis in 4/19 patients, including 2 LA grade C	Eckardt \leq 3 during follow-up : 76% (n=25)
Li et al. 2015 China [55]	Monocenter retrospective, extracted from a prospective cohort of patients who underwent a POEM, with inclusion between 08/10 and 12/14	Patients with Eckardt score \geq 4 after POEM	N=15	Average follow-up duration 11.3 months (range 3 - 18)	93%. N=1 patient with clinical complication requiring a new endoscopy. 4/15 patients with GERD symptoms. 2 grade B esophagitis	Eckardt \leq 3 during follow-up : 100% (n=15)
Van Hoeij et al. 2018 Netherlands [56]	International multicenter retrospective (USA, Germany, Netherlands), patients with POEM between 08/10 and 01/15	Patients with Eckardt score \geq 4 after POEM	N=8	Average follow-up duration 39 months (range 6 - 59)	Not evaluated	Eckardt \leq 3 for 6 months post redoPOEM : 63% (n=5)
Calderon et al. 2021 USA [57]	Monocenter retrospective, patients with POEM between 08/14 and 02/20	Patients with Eckardt $>$ 6 after POEM	N=15	Follow-up duration between 6 and 52 months	93%. N=1 patient with capnoperitoneum exsufflated during the procedure	Eckardt $<$ 3 : 60% (n=9)

Sur la base de ces études de faible effectif, la redoPOEM apparaît comme une technique efficace et sûre. Nous souhaitons donc réaliser une étude rétrospective multicentrique pour évaluer ces données sur une population française afin d'avoir une meilleure validité externe, et portant sur un plus grand effectif pour améliorer la validité interne. Il apparaît réalisable

d'étudier les données d'une très grande partie des patients français ayant pu bénéficier de la redoPOEM, réalisée en centre expert. Nous retenons un nombre de 100 patients à analyser car après sondage des centres experts, cela correspond au nombre total estimé de redoPOEM réalisées en France. La population source est donc la majorité des patients français souffrant d'achalasia et ayant bénéficié d'une deuxième POEM après échec de la première. La population cible sont les patients français voire européens bénéficiant d'une redoPOEM après échec d'une première POEM. Les retombées attendues de cette étude sont d'avoir des données sur un effectif conséquent, afin de pouvoir servir de base à d'autres études à l'avenir pour évaluer la supériorité ou non-infériorité de la redoPOEM par rapport à d'autres techniques de traitement de l'achalasia après échec du premier traitement. Notre objectif principal est d'évaluer l'efficacité de la redoPOEM en stratégie de 2ème ligne après échec d'une 1ère POEM.

REDOPOEM: EFFICACY AND SAFETY AFTER FAILURE OF A FIRST POEM

A. D'Angelo¹ , F. Zerbib¹ , M. Barret² , C. Gronnier¹, M. Saunier¹ , J. Levy³ , P. Ah-Soune⁴ , T. Degand⁵ , L. Caillou⁶ , M. Pioche⁷ , T. Wallenhorst⁸ , J.-M. Gonzalez⁹ , M. Schaefer¹⁰ , J. Jacques¹¹ , G. Vanbiervliet¹² , P. Onana Ndong¹² , E. Coron¹³ , G. Velut¹³ , G. Rahmi¹⁴ , A. Aidibi¹⁴ , A. Berger¹

Affiliations :

¹CHU de Bordeaux - Hôpital Haut Leveque, Gastroenterology and Hepatology Department, Pessac, France

²Cochin Hospital, Gastroenterology Department, Paris, France

³Clinique des Cèdres, Gastroenterology Department, Cornebarrieu, France

⁴Centre Hospitalier Intercommunal de Toulon - La Seyne-sur-Mer, Gastroenterology and Hepatology Department, La Seyne Sur mer, France

⁵CHU De Dijon, Gastroenterology Department, Dijon Cedex, France

⁶CHU de Nîmes, Gastroenterology Department, Nîmes, France

⁷Hospices civils de Lyon, Gastroenterology and endoscopy Department, Lyon, France

⁸CHU Pontchaillou, Endoscopy Unit, Rennes, France

⁹APHM - North Hospital, Gastroenterology Department, Marseille, France

¹⁰CHU De Nancy, Gastroenterology and Hepatology Department, Nancy, France

¹¹CHU Limoges, Gastroenterology and Hepatology Department, Limoges, France

¹²CHU de Nice, Hôpital L'Archet 2, Gastroenterology Department, Nice, France

¹³Hôpital Hôtel Dieu et HME, Digestive Diseases Institute, Nantes Cedex 1, France

¹⁴Hôpital Européen Georges Pompidou, Gastroenterology Department, Paris, France

ABSTRACT

Introduction. Per-oral endoscopic myotomy (POEM) has been widely employed as a treatment for esophageal motility disorders since 2008, exhibiting an efficacy rate of 80-90% and a safety rate of 90%. Nevertheless, approximately 10% of patients remain symptomatic after treatment, with limited data available on second-line strategies. Our aim was to determine the validity of a repeat POEM (redoPOEM) as a second line therapy after POEM failure.

Aims & methods. We conducted a retrospective multicenter study involving 15 French tertiary centers, including all patients who underwent redoPOEM between April 2015 and September 2023. Patients were classified as experiencing primary failure if their Eckardt score exceeded 3 at 3 months post-procedure, and as experiencing secondary failure if their Eckardt score exceeded 3 at the last follow-up or if additional treatment was necessary. Safety was assessed using the AGREE classification, with events of grade II or higher considered significant.

Results. Ninety-one patients were included in the study, 66% were male, the average age was 54.6 ± 18.0 year. Patients were followed for a mean duration of 22 months (range 3.5 – 69.5 months). The mean Eckardt score before redoPOEM was 5.8 ± 2.0 . No technical failure was reported. At the 3-month follow-up, 79% of patients had achieved clinical success, with an average Eckardt score of 1.95 ± 1.95 . Long-term success was observed in 57.7% of all patients, and among those who had achieved clinical success at the 3-month mark, the long-term success rate was 75%. Additionally, 25% of the patients required a complementary treatment, such as botulinum toxin injections, endoscopic dilation or Heller myotomy. A high Eckardt score before redoPOEM as well as a long esophageal myotomy were associated with primary failure in univariate analysis. Multivariate analysis did not show any predictive factors of failure. The safety rate was 90%, with no reported deaths within one month following the procedure. Nine patients experienced grade II or higher adverse event: four patients were treated with antibiotics for pneumonia or mucosal breach without further complications, while four others underwent a new endoscopy due to mucosal breach, with covered esophageal stents or hemostatic clips used to manage the situation. One patient experienced multiorgan failure.

Conclusion. RedoPOEM proves to be an effective strategy for managing patients who experience primary failure or symptomatic relapse following a POEM. It demonstrates promising efficacy and safety outcomes, supported by the largest cohort reported to date for redoPOEM. Further research is warranted to compare redoPOEM with Heller myotomy and endoscopic dilation as second-line treatments for esophageal motility disorders.

INTRODUCTION

Achalasia is the most prevalent esophageal motility disorder, with a prevalence of 1 in 10,000 [4], affecting males and females equally across all age groups. It manifests with dysphagia, chest pain, regurgitations, and weight loss, assessed by the Eckardt score [5]. Although it does not reduce life expectancy, achalasia significantly impairs quality of life. It stems from the absence of normal esophageal peristalsis and failure of the lower esophageal sphincter (LES) to relax, causing food and secretions to stagnate in the esophagus. Various treatments target the relaxation of the LES. Currently, Heller myotomy, sequential endoscopic dilations, and per-oral endoscopic myotomy (POEM) are the most effective methods, recommended by UEG (United European Gastroenterology) and ESNM (European Society of Neurogastroenterology and Motility) [3]. Heller myotomy involves surgically sectioning the distal part of the esophageal longitudinal muscle layer and the upper part of the gastric muscular layer. It is often accompanied by a fundoplication, which reduces the post-procedure gastroesophageal reflux disease (GERD) rate from 31.5% to 8%. This technique demonstrates short-term efficacy of 90% and long-term efficacy of 75%, with esophageal perforations occurring in approximately 6.9% of cases, rarely resulting in symptoms [34–38]. Sequential endoscopic dilations offer similar efficacy to other techniques when performed repeatedly, with excellent safety. Esophageal perforations are reported in about 1% of cases, with a GERD rate of approximately 7% [28–33]. POEM, introduced since 2008, entails creating a submucosal tunnel in the lower esophagus and cardia, followed by myotomy of the circular muscle layer, enabling relaxation of the LES [39,29]. It demonstrates 80-90% efficacy and 90% safety, with no serious per-procedure complications reported. It has been shown to be non-inferior to Heller myotomy [43]. It is particularly interesting in type III achalasia as it allows to adapt the myotomy length according to manometric data [50]. However, a significant concern with this technique is post-POEM GERD, affecting 39% of patients and posing a risk of Barrett's metaplasia due to the current inability to perform endoscopic fundoplication [46]. Around 10% of patients encounter symptom relapse associated with esophageal motility disorders following initial treatment, either immediately (primary failure) or after an interval of improvement (secondary failure) [33,43–45]. Various factors linked to poor treatment outcomes have been identified, including age under 50, manometric subtype, and the presence of a sigmoid-shaped esophagus [58]. Notably, patients with type III achalasia exhibit a lower treatment success rate, with an overall efficacy of 71% [59]. Specific risk factors related to POEM have been described on a French study involving 746 patients [60]: age under 45, achalasia subtype other than type II, occurrence of serious adverse events during the procedure, and high Eckardt score prior to POEM. In case of failure of the first-line treatment, it is recommended to rule out technical failure or other diagnoses, such as GERD, aperistalsis and esophageal stasis, functional dysphagia [3]. Second-line treatment options include repeat endoscopic dilation, repeat Heller myotomy, or a redoPOEM (repeating POEM after a prior failure). Currently, no studies demonstrate a definitive advantage for any of these techniques; thus, all are equally recommended [3]. Pneumatic dilation is often considered a favorable first choice for second-line treatment due to its minimally invasive nature, although its long-term efficacy is moderate, approximately 50% [56,61,62]. POEM following failed Heller myotomy presents as an interesting option, with safety comparable to POEM in treatment-naïve patients, and short-term efficacy ranging from 81% to 92% [63,64], with one study showing a 12-month efficacy of 94% [65]. Studies on redoPOEM indicate efficacy rates of 76% to 96% and safety rates of 80% to 86%, with only one serious adverse event reported and no fatalities.

However, these studies involved a limited number of patients, ranging from 8 to 46, mainly in Asian countries, where treatment guidelines may vary. The aim of this study was to assess the efficacy and safety of redoPOEM as a second-line therapy following POEM failure.

PATIENTS AND METHODS

Study overview

All consecutive patients with persistent symptoms after a first POEM who underwent a second POEM (“redoPOEM”) from 15 French tertiary centers, from April 2015 to September 2023 were included. The redoPOEM was performed if the patients still presented with esophageal motility disorders-related symptoms after the first POEM. The study was registered on the ClinicalTrials.gov database (NCT06044155) and approved by the "Comité d’Ethique de la Recherche du Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux" (CER-BDX 2023 – 76). Patients were thoroughly informed about the study via mail and given the option to decline the utilization of their medical data.

Patient characteristics

The inclusion criteria were an age over 18 years, a confirmed diagnosis of esophageal motility disorder supported by clinical, manometric, and/or radiologic evidence, a redoPOEM after failure of the initial procedure, and absence of active neoplasia. Patients were excluded from analysis in the event of technical failure of the first POEM, history of Heller myotomy preceding the POEM, lack of healthcare coverage, or inability to comprehend French.

Patient histories included details regarding esophageal motility disorder type, date of symptoms onset, ASA classification [66], anticoagulant and antiplatelet agent intake, prior achalasia treatments, clinical responses to POEM and redoPOEM, necessity of additional treatment post-redoPOEM, as well as GERD diagnosis and PPI intake. Diagnosis and subtype of esophageal motility disorder were assessed according to the 4th version of the Chicago classification [19]. Clinical response was evaluated based on the Eckardt score [5], the most commonly used in the literature. GERD diagnosis was confirmed by considering a heartburn and acid regurgitation history, along with, when available, endoscopic signs (high-grade esophagitis (Los Angeles grades C or D), Barrett’s esophagus or peptic stricturing), and/or acid exposure time >6% in esophageal 24-hour pH-metry, in accordance with the 2018 Lyon consensus [67]. When available, patients underwent high-resolution esophageal manometry exclusively on Medtronic systems, and a barium esophagogram.

Objectives and outcomes.

The primary outcome was an Eckardt score < 4 at 3 months post redo-POEM.

Failure was considered primary if the Eckardt score was ≥ 4 at the first available follow-up consultation, typically 3 months after redoPOEM, and secondary if an initial Eckardt score < 4 was followed by a subsequent score ≥ 4 . The POEM was considered successful when the Eckardt score was < 4.

The secondary outcomes were safety, measured by assessing the number of serious adverse events during the redoPOEM hospitalization; and long-term efficacy of the redoPOEM.

The safety was evaluated following a specific classification for endoscopic adverse events, the Classification for Adverse events in Gastrointestinal Endoscopy (AGREE) [68]. A grade II adverse event requires drugs like antibiotics or antithrombotics, a transfusion, a hospitalization longer than 24 hours. Superior grades are related to the need of re-intervention, admission to critical care unit, or death.

The long-term follow-up criterion consisted in the number of patients with an Eckardt score < 4 at the last follow-up of the patient after redoPOEM, along with the absence of requirement for new treatment post-redoPOEM due to symptomatic relapse. Patients with a last known follow-up at least 5 months after redoPOEM were included in the long-term efficacy analysis. Those experiencing redoPOEM primary failure or requiring additional treatment were deemed failures at last follow-up if their value was unknown.

Procedure technique

All redoPOEM procedures were performed by endoscopists with expertise in performing POEM according to European guidelines if existing at the time of intervention, established by ESGE (European Society of Gastrointestinal Endoscopy), UEG (United European Gastroenterology) and ESNM (European Society of Neurogastroenterology and Motility) [3,29]. Procedures were conducted under general anesthesia with CO₂ insufflation, beginning with a complete upper endoscopy. A transparent cap was attached to the end of the endoscope. An incision was made in the esophageal mucosa, followed by the creation of a submucosal tunnel leading to the stomach, and selective inner circular layer myotomy was performed. The choice of the myotomy site was based on operator preference. The extent of myotomy varied depending on the type of achalasia, the institution's protocol, and individual patient factors. Following completion of the procedure, mucosal incisions were closed using standard hemostatic through-the-scope clips.

Statistical analysis

All tertiary centers realizing redoPOEM in France were contacted asking for an estimation of the number of redoPOEM performed. The total number of procedures was around one hundred, and it appeared feasible for our team to analyze every redoPOEM realized in those centers. We performed two univariate analyses. Numeric variables were expressed as mean (\pm SD) and discrete outcomes as absolute and relative (%) frequencies. For the first analysis, we created 2 groups according to the values of Eckardt score at 3 months post-redoPOEM. In the second one, we compared two groups according to the length of esophageal myotomy (less or equal, or more than 6cm) during redoPOEM. Group comparability was assessed by comparing baseline demographic data and follow-up duration between groups. Normality and heteroskedasticity of continuous data were assessed with Shapiro-Wilk and Levene's test, respectively. Continuous outcomes were compared with unpaired Student t-test, Welch t-test or Mann-Whitney U test according to data distribution. Discrete outcomes were compared with chi-squared or Fisher's exact test accordingly. The alpha risk was set to 5% and two-tailed tests were used. A multivariate linear regression was performed to assess the relation between Eckardt score at 3 months post-redoPOEM and the explanatory variables : Eckardt score before redoPOEM and length of esophageal myotomy in redoPOEM. Variables selected were the ones with a significant difference between the two groups in univariate analysis. Data were checked for multicollinearity with the Belsley-Kuh-Welsch technique. Heteroskedasticity and normality of residuals were assessed respectively by the Breusch-

Pagan test and the Shapiro-Wilk test. A p-value < 0.05 was considered statistically significant. Missing data for the variables Eckardt score before redoPOEM and length of esophageal myotomy in redoPOEM were imputed with the mean for the numeric variables and the most frequent modality for discrete variables. Patients with missing data for the other variables were excluded from the analysis. The Newey West correction for heteroskedasticity was applied. Statistical analysis was performed with EasyMedStat (version 3.33; www.easymedstat.com).

RESULTS

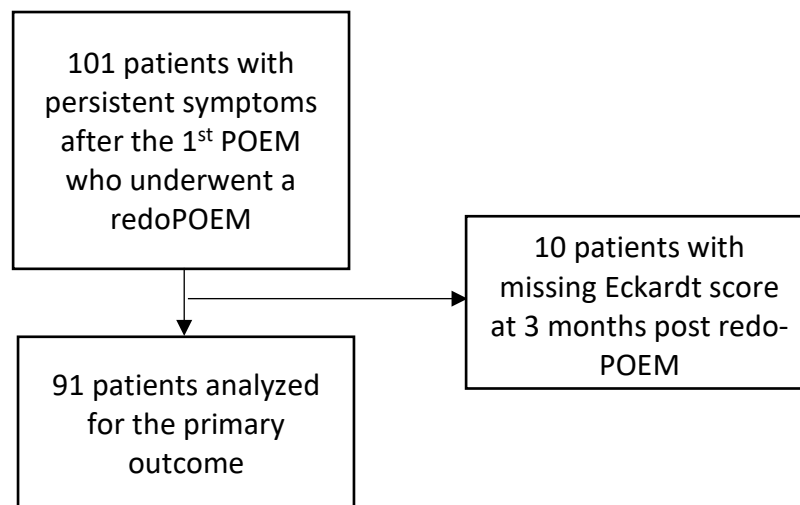


Figure 9 - Inclusion and follow-up of patients

The study included ninety-one patients who underwent redoPOEM between April 2015 and September 2023 (Figure 9). The median age was 53 years, ranging from 16 to 91, with 66% being male. Half of the patients were diagnosed with type II achalasia. Prior to their first POEM, three patients had received two treatments: two underwent endoscopic dilation following calcium channel blocker therapy, and one received botulinum toxin injection following endoscopic dilation (Table 3). The mean interval between POEM and redoPOEM was 26 months with a median of 18.7 months. Detailed data can be found in Table 1S.

Table 3 - Patient characteristics

Number of patients	91
Female sex, n (%)	40 (44%)
Age at redoPOEM, mean (SD) (years)	54.64 (± 18.03)
ASA score, mean (SD)	1.81 (± 0.69)
Antiplatelet or anticoagulant intake, n (%)	16 (18%)
Type of esophageal motility disorder	
Type I achalasia, n (%)	16 (18%)
Type II achalasia, n (%)	48 (53%)

Type III achalasia, n (%)	16 (18%)
Unclassified achalasia, n (%)	2 (2%)
Non-achalasia motility disorders, n (%)	9 (10%)
Previous treatment before 1st POEM	
None, n (%)	49 (54%)
Endoscopic dilation, n (%)	33 (36%)
Botulinic toxin, n (%)	4 (4%)
Calcium channel blockers, n (%)	5 (5%)
Eckardt score before 1st POEM, mean (SD)	7.58 (± 2.26)
Interval between symptom onset and redoPOEM, mean (SD) (years)	6.24 (± 6.12)
Interval between POEM and redoPOEM, mean (SD) (months)	26.04 (± 25.03)
redoPOEM	
Eckardt score pre-redoPOEM, mean (SD)	5.88 (± 2.05)
GERD before redoPOEM, n (%)	18 (23%)
Hospitalization duration in days, mean (SD)	4.01 (± 3.74)

Clinical efficacy

No instances of technical failure were reported. Among the 91 patients, 72 (79%) achieved clinical success at 3 months, as evidenced by an Eckardt score below 4. The mean Eckardt score at 3 months post-redoPOEM was 1.95 ± 1.95 . In the patients considered in failure at 3 months, the mean Eckardt score was 5.16 ± 1.04 , ranging from 4 to 7. Subsequently, we conducted an analysis of the sub-parameters of the Eckardt score among patients experiencing failure at 3 months, as presented in Table 4. It seems that patients with primary failure of a redoPOEM are mainly affected by a persistent dysphagia, with a mean of 2.62 ± 0.6 .

Table 4 - Sub-parameters of Eckardt score at 3 months post-redoPOEM among patients presenting a primary failure

Sub-parameter of Eckardt score	Value
Dysphagia , mean (SD)	2.62 (± 0.6)
Regurgitation, mean (SD)	1.38 (± 1.11)
Retrosternal pain, mean (SD)	0.81 (± 1.07)
Weight loss, mean (SD)	0.47 (± 0.78)

Safety

Safety data was available for 90 out of 91 patients (Table 5). Analysis revealed that 81 out of 90 patients experienced either no adverse events or mild ones (grade I according to the AGREE classification), with only 3 falling into this latter category. Thus, the overall safety was 90%. No deaths were reported within 30 days following redoPOEM. Nine patients encountered grade II or higher adverse events. Among them, 4 received antibiotics for pneumopathy or mucosal breach, with no further complications. Additionally, 4 patients underwent repeat endoscopy due to mucosal breach, during which a covered esophageal stent or hemostatic clips were placed with no further complication. One patient experienced multiorgan dysfunction

following a mucosal breach complicated with an eso-pleural fistula. The outcome was positive after applying an esophageal stent and a pleural drainage. Data regarding GERD status pre and post redoPOEM was available for only 14 patients, all of whom developed GERD post procedure.

Table 5 - Adverse events following redoPOEM according to AGREE classification

Value	n =	% of total
0 - No adverse event	78	85.7 %
1 - Adverse events with any deviation of the standard postprocedural course, without the need for pharmacologic treatment or endoscopic, radiologic, or surgical interventions.	3	3.3 %
2 - Adverse events requiring pharmacologic treatment with drugs other than those allowed for grade I adverse events (i.e., antibiotics, antithrombotics, etc.)	4	4.4 %
3a - Endoscopic or radiologic intervention	4	4.4 %
3b - Surgical intervention	0	0.0 %
4a - Single-organ dysfunction (including dialysis)	0	0.0 %
4b - Multiorgan dysfunction	1	1.1 %
5 - Death of the patient	0	0.0 %
Missing values	1	1.1%

Predictive factors of primary failure

A univariate analysis was conducted to assess factors predicting primary failure at 3 months, as detailed in Table 2S. We notably examined age, sex, esophageal motility disorder etiology (and specifically type III achalasia versus other esophageal motility disorders), Eckardt score before and after the initial POEM as well as before redoPOEM, technical aspects of redoPOEM, adverse events, and the year of procedure. Significant associations were found with two factors.

Firstly, the Eckardt score before redoPOEM was higher in patients experiencing failure at 3 months post-redoPOEM (6.67 ± 1.59 vs. 5.61 ± 2.08 , $p=0.027$) (Figure 10). More specifically, we identified a cutoff point indicating that patients with an Eckardt score before redoPOEM equal to or greater than 5 were at a higher risk of primary failure. All patients who presented with primary failure had an Eckardt score before redoPOEM of 5 or more ($p<0.001$) (Figure 11).

Secondly, patients undergoing a longer esophageal myotomy during redoPOEM were at increased risk of primary failure (8.0 ± 3.08 vs. 6.18 ± 3.15 , $p=0.02$).

In order to clarify the role of myotomy length in redoPOEM primary failure, we performed a univariate analysis comparing patients with short (≤ 6 cm) versus long (> 6 cm) myotomies. Data was missing for 19 patients (20.9%). This analysis revealed that the long myotomy group had a higher proportion of type III achalasia (33.37% vs 11.11%, $p=0.037$). Additionally, patients in the long myotomy group were significantly older (61.72 ± 17.08 vs. 49.85 ± 17.93 , $p=0.006$). Both groups had a median age greater than 45 years. Patients in the long myotomy

also presented with more frequent retrosternal pain (1.48 ± 1.09 vs. 0.889 ± 1.01 , $p=0.026$) and underwent longer myotomies during the initial POEM procedure (9.58 ± 3.1 vs. 7.69 ± 3.92 , $p=0.004$) (Table 3S).

In multivariate analysis, the Eckardt score before redoPOEM ($\beta=0.2$, $[-0.0 ; 0.4]$, $p= 0.0521$) and the length of esophageal myotomy in redoPOEM ($\beta=0.1$, $[-0.04 ; 0.25]$, $p= 0.1641$) were not associated with redoPOEM primary failure.

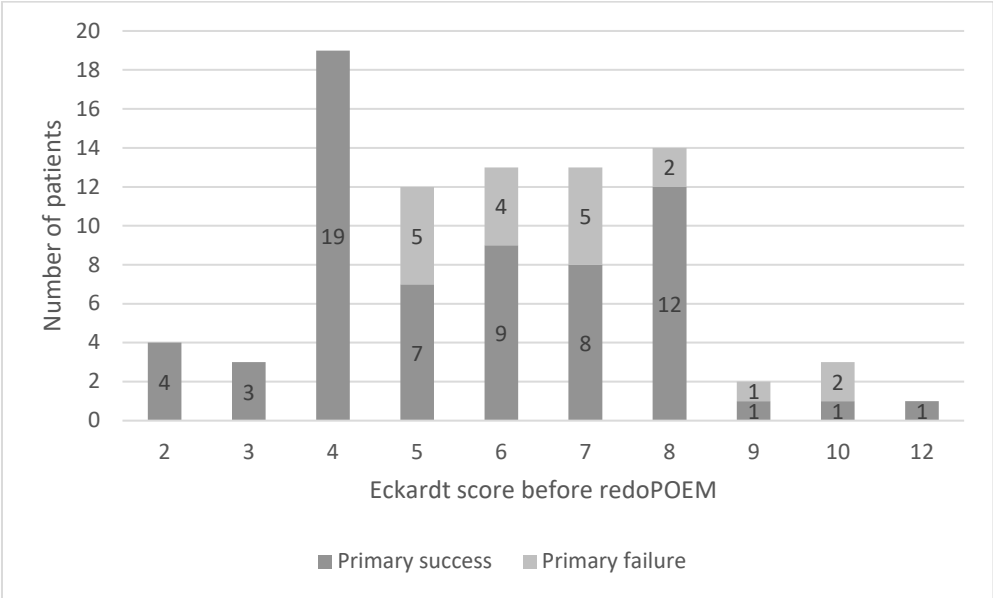


Figure 10 - Representation of redoPOEM success at 3 months as a function of Eckardt score before redoPOEM. The number on each column indicates the absolute number of patients.

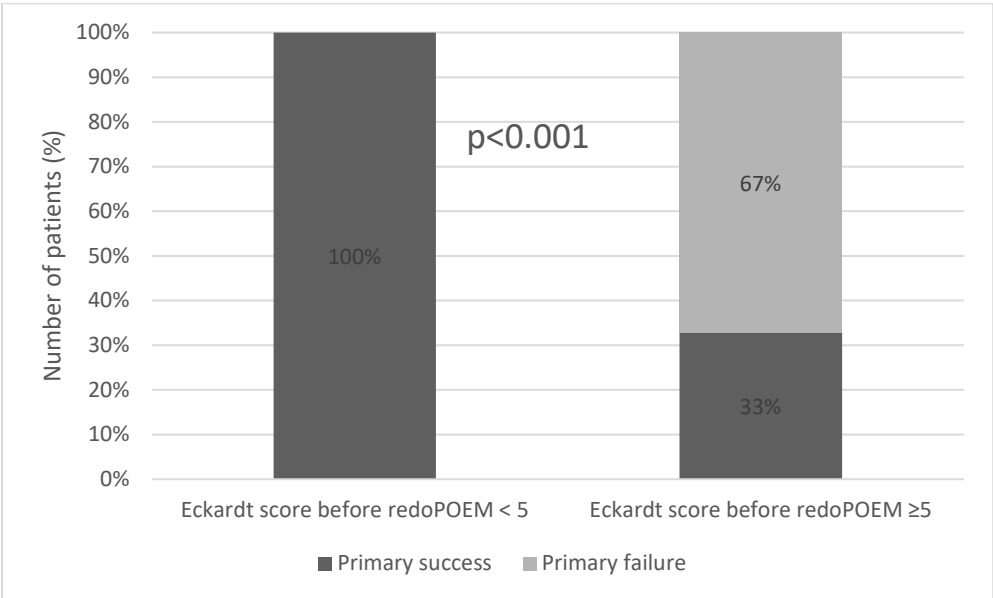


Figure 11 - redoPOEM success at 3 months as a function of Eckardt score, either superior or equal, or inferior, to 5 before redoPOEM.

Finally, a univariate analysis was conducted exclusively on patients diagnosed with achalasia (n=82), excluding those with non-achalasia motility disorders. The findings mirrored those of

the overall analysis, revealing a significant correlation with the Eckardt score before redoPOEM. Patients experiencing failure at 3 months had a higher Eckardt score (6.89 ± 1.6 vs. 5.53 ± 1.96 , $p=0.011$) and significantly longer myotomies (8.06 ± 3.09 vs. 6.14 ± 3.25 , $p=0.026$). No significant differences were observed concerning adverse events during redoPOEM. Additionally, there was no significant difference in the distribution of type III achalasia between the two groups.

Long-term efficacy

The long-term success rate was determined for 71 out of 91 patients (78%) (Figure 1S). The median follow-up duration was 13.6 months, with a mean follow-up of 22.11 months, ranging from 3.5 to 69.5 months. Of these, 41 patients maintained clinical success, resulting in a long-term efficacy rate of 57.7% across all patients. Among those who achieved clinical success at 3 months, the long-term efficacy rate was 75% (39 out of 52 patients).

The requirement for additional treatment was documented for 67 out of 71 patients. Of these, 49 patients (73%) did not necessitate further intervention. Among the remaining 18 patients, 9 underwent endoscopic dilation, 4 underwent Heller myotomy, 2 received botulinic toxin, 2 underwent a new POEM and 1 underwent an esophagectomy with gastroplasty. Of the 15 patients with available follow-up data, 7 had successful additional treatments (46.7%). Five patients underwent a second retreatment: one underwent an esophagectomy following Heller myotomy, one underwent Heller myotomy after endoscopic dilation, one had repeat endoscopic dilation, and one had endoscopic dilation following botulinum toxin, and vice-versa. In cases where follow-up was available (3 out of 5), none of these multiple additional treatments were successful.

DISCUSSION

We report the results of a multicenter study showing that redoPOEM is an efficient strategy (79%) for addressing the failure of initial POEM in esophageal motility disorders, demonstrating a favorable safety profile (90%). The efficacy of the redoPOEM appears to be sustained over time for 58% of the patients. Patients with a higher Eckardt score before redoPOEM appear to be poorer responders to the redoPOEM, as well as patients who underwent a longer esophageal myotomy during redoPOEM. The association with myotomy length may be confounded by factors such as advanced age in patients with longer myotomies, however with both groups with age greater than 45, as well as a higher prevalence of type III achalasia in the long myotomy group, a known predictor of poor treatment outcomes [59], a higher frequency of retrosternal pain, and longer myotomies during the initial POEM, which could be associated with more esophageal fibrosis. The analysis was limited by the missing data for myotomy length for 20% of the patients. The multivariate analysis did not find any significant predictive factors for redoPOEM primary failure. The main weakness of our study was its retrospective nature, leading to missing data, particularly in long-term follow-up, which was available only for 78% of the patients, with half being followed for less than a year. Technical details, such as the site and thickness of myotomy, were also frequently lacking. Indeed, a lot of patients underwent redoPOEM in a tertiary center but were followed elsewhere. Notably GERD diagnosis before and after redoPOEM suffered from a lot of missing values precluding conclusions on whether GERD rate is increased after redoPOEM. Precisely assessing patients' symptoms before and after redoPOEM posed challenges. On one hand, ruling out differential diagnoses such as GERD or aperistalsis, which are directly caused by the

myotomy, is uneasy, and for which a retreatment would be inefficient or even deleterious. On the other hand, authentic relapses of esophageal motility disorder symptoms are difficult to objectively evaluate. Some patients may exhibit debilitating symptoms despite having an Eckardt score of 3 or lower, leading to a new treatment, whereas the patient was considered as a first-line responder. Thus, 7 patients out of 91 (7,7%) in our study underwent a redoPOEM whereas their Eckardt score was ≤ 3 . New tools are warranted for a more accurate assessment of achalasia severity to ensure appropriate treatment allocation and minimize unnecessary short- and long-term adverse events. Additionally, the place of esophageal impedance planimetry (Endoflip®), measuring esophagogastric junction (EGJ) distensibility, is currently being evaluated. Although it is not recommended for achalasia diagnosis alone [3], it could be useful in patients showing atypical manometric findings, especially when integrated relaxation pressure (IRP) is low, before but also after first-line treatment. It has been demonstrated that patients with normal IRP but reduced distensibility measured by Endoflip® benefit from achalasia treatment [69]. Distensibility is routinely measured before both POEM and redoPOEM at Bordeaux University Hospital to identify predictive factors of treatment outcomes. Finally, due to confidentiality and technical reasons, the total number of POEM procedures performed during the study period could not be collected, which would have facilitated a more precise assessment of POEM efficacy as a first-line treatment in France and the proportion of treatment failures leading to redoPOEM. Despite these limits, our study, is, to this day, the one which studied the biggest group of patients, especially among European centers, with scarce previous data available. The results align with observations from non-European cohorts, with efficacy ranging from 76 to 96% and safety 80 to 86% [53–57] (Table 2). Furthermore, they parallel data on repeat Heller myotomy after initial surgical myotomy failure, with efficacy around 79-87% but lower safety around 80% [70–75].

Future research should focus on long-term safety, including GERD and its complications, in addition to conducting studies with more carefully selected patients, potentially incorporating advanced diagnostic tools such as Endoflip® if preliminary investigations are promising. This could enhance patient selection and optimize efficacy while maintaining safety. Currently, the choice of second-line treatment relies on expert opinions, such as the algorithm employed at Bordeaux University Hospital (Figure 8). A randomized comparative study with a large number of European patients, versus other techniques such as Heller myotomy or pneumatic dilation would be useful to establish treatment guidelines for patients with first-line treatment failure.

SYNTHÈSE

La redoPOEM est une stratégie efficace pour la prise en charge des troubles moteurs de l'œsophage en cas d'échec d'une première POEM. En effet, 79% des patients présentent un score d'Eckardt strictement inférieur à 4 trois mois après la procédure. La sécurité de la redoPOEM est bonne avec 10% de patients ayant présenté des complications significatives, toutes résolutive par traitement médical, et endoscopique dans certains cas. Il n'y a eu aucun décès rapporté dans les 30 jours suivant la redoPOEM. L'efficacité à long terme est satisfaisante, avec plus de la moitié des patients toujours soulagés au dernier suivi connu.

L'analyse univariée montre que les patients avec un score d'Eckardt élevé avant la redoPOEM répondent moins bien à cette procédure, ainsi que ceux ayant eu une myotomie œsophagienne plus longue. Le lien avec la longueur de myotomie pourrait être la présence de facteurs de confusion. En effet, les patients avec myotomie plus longue étaient plus fréquemment atteints d'achalasia de type III, pour laquelle il est prouvé que les traitements sont moins efficaces [59]. On retrouvait aussi une différence significative d'âge ; les deux groupes avaient un âge moyen supérieur à 45 ans (l'âge inférieur à 45 ans est un facteur de risque connu d'échec [60]) mais les patients avec myotomie longue étaient plus âgés. Ensuite, il y avait plus de patients présentant des douleurs thoraciques chez les patients avec myotomie longue, pour lesquels il est difficile en post-traitement de déterminer quel est l'élément imputable entre une rechute du trouble moteur, un RGO et un apéristaltisme séquellaire. Enfin les patients avec myotomie longue étaient ceux ayant déjà eu une myotomie longue à la première POEM, possiblement responsable d'une fibrose plus importante pouvant gêner le retraitement. L'analyse multivariée n'a quant à elle pas retrouvé de facteur prédictif d'efficacité à court terme.

Notre étude est limitée principalement par sa modalité rétrospective, entraînant des données manquantes. Ainsi nous ne disposons des données de suivi au long terme que pour 78% des patients, dont la moitié était suivie moins d'un an. Il manquait aussi des données techniques telles que le site et la profondeur de myotomie. Les symptômes de RGO étaient peu décrits, ne permettant pas de savoir de manière claire si la redoPOEM semble augmenter ou non le taux de RGO. Notre étude s'est appuyée sur les critères de suivi actuellement recommandés, c'est-à-dire une évaluation clinique se basant sur le score d'Eckardt. Ce score présente un effet de sol rendant difficile l'évaluation de patients se plaignant de symptômes occasionnels, pouvant entraîner des répercussions radicalement différentes selon les personnes. Par exemple, certains patients de notre étude ont bénéficié d'une redoPOEM alors que leur score d'Eckardt était inférieur ou égal à 3. Il apparaît donc nécessaire, pour évaluer au mieux les traitements de 2^{ème} ligne chez ces patients, de trouver des outils plus performants pour sélectionner les patients qui pourraient réellement bénéficier de ces techniques. La mesure de la distensibilité de la JOG par planimétrie par impédance (Endoflip®), bien que non recommandée seule actuellement pour le diagnostic de l'achalasia [3], présente des propriétés intéressantes dans les cas où la manométrie œsophagienne retrouve une PRI normale. Effectivement il est montré que les patients avec PRI normale mais distensibilité abaissée lors de la mesure par Endoflip® tirent un bénéfice lorsqu'un traitement de l'achalasia est proposé [69]. L'identification de valeurs seuil pour la proposition d'un traitement de deuxième intention est toujours en cours. De plus, l'élimination de diagnostics différentiels apparaît complexe en pratique, notamment le reflux gastro-œsophagien, et l'apéristaltisme œsophagien directement lié à la myotomie. Certains patients considérés en échec post-redoPOEM ont en fait pu potentiellement présenter des symptômes non liés à un trouble

moteur de l'œsophage en post-POEM, ne répondant pas au traitement de 2^{ème} ligne. Il est donc nécessaire d'arriver à mieux identifier ces patients pour ne proposer un traitement qu'à ceux qui en tireront un bénéfice réel, et éviter des procédures iatrogènes.

Malgré ces limites, notre étude est à ce jour celle ayant étudié la plus importante cohorte de patients ayant bénéficié d'une redoPOEM, avec un effectif plus que doublé par rapport aux précédentes études. Les résultats de notre étude sont cohérents avec ceux précédemment décrits dans la littérature, qui retrouvent une efficacité entre 76 et 96% et une sécurité entre 80 et 86% [53,54,56,57,64]. Par ailleurs la redoPOEM apparaît dans notre étude d'efficacité comparable aux techniques chirurgicales. En effet la nouvelle myotomie de Heller après échec d'une première présente, dans les quelques études disponibles, une efficacité entre 79 et 87%, avec une sécurité inférieure autour de 80% [70–75].

Les résultats de notre étude encouragent à la réalisation de nouvelles recherches avec la protocolisation du suivi à long terme, portant notamment sur l'efficacité et le taux de RGO, ainsi que des études comparées entre redoPOEM, nouvelle myotomie de Heller et dilatations endoscopiques, afin de pouvoir recommander une stratégie de deuxième ligne.

BIBLIOGRAPHIE

1. Gronnier C, Collet D. Anatomie chirurgicale de l'œsophage. Techniques chirurgicales - Appareil digestif. 2019 May 1;36(1):1–12.
2. Kuo B, Urma D. Esophagus - anatomy and development. GI Motility online [Internet]. 2006 May 16 [cited 2024 Jan 26]; Available from: <https://www.nature.com/gimo/contents/pt1/full/gimo6.html#relatedcontent>
3. Oude Nijhuis R, Zaninotto G, Roman S, Boeckxstaens G, Fockens P, Langendam M, et al. European guidelines on achalasia: United European Gastroenterology and European Society of Neurogastroenterology and Motility recommendations. UEG Journal. 2020 Feb;8(1):13–33.
4. Boeckxstaens GE, Zaninotto G, Richter JE. Achalasia. The Lancet. 2014 Jan;383(9911):83–93.
5. Eckardt VF, Aignherr C, Bernhard G. Predictors of outcome in patients with achalasia treated by pneumatic dilation. Gastroenterology. 1992 Dec;103(6):1732–8.
6. Clark SB, Rice TW, Tubbs RR, Richter JE, Goldblum JR. The nature of the myenteric infiltrate in achalasia: an immunohistochemical analysis. Am J Surg Pathol. 2000 Aug;24(8):1153–8.
7. Villanacci V, Annese V, Cuttitta A, Fisogni S, Scaramuzzi G, De Santo E, et al. An immunohistochemical study of the myenteric plexus in idiopathic achalasia. J Clin Gastroenterol. 2010 Jul;44(6):407–10.
8. Storch WB, Eckardt VF, Junginger T. Complement components and terminal complement complex in oesophageal smooth muscle of patients with achalasia. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand). 2002 May;48(3):247–52.
9. Birgisson S, Galinski MS, Goldblum JR, Rice TW, Richter JE. Achalasia is not associated with measles or known herpes and human papilloma viruses. Dig Dis Sci. 1997 Feb 1;42(2):300–6.
10. Boeckxstaens GE. Achalasia: virus-induced euthanasia of neurons? Am J Gastroenterol. 2008 Jul;103(7):1610–2.
11. Castagliuolo I, Brun P, Costantini M, Rizzetto C, Palù G, Costantino M, et al. Esophageal achalasia: is the herpes simplex virus really innocent? J Gastrointest Surg. 2004 Jan;8(1):24–30; discussion 30.
12. Facco M, Brun P, Baesso I, Costantini M, Rizzetto C, Berto A, et al. T cells in the myenteric plexus of achalasia patients show a skewed TCR repertoire and react to HSV-1 antigens. Am J Gastroenterol. 2008 Jul 1;103(7):1598–609.
13. Ruiz-de-León A, Mendoza J, Sevilla-Mantilla C, Fernández AM, Pérez-de-la-Serna J, González VA, et al. Myenteric antiplexus antibodies and class II HLA in achalasia. Dig Dis Sci. 2002 Jan;47(1):15–9.

14. de León AR, de la Serna JP, Santiago JL, Sevilla C, Fernández-Arquero M, de la Concha EG, et al. Association between idiopathic achalasia and IL23R gene. *Neurogastroenterol Motil.* 2010 Jul;22(7):734–8, e218.
15. Nuñez C, García-González MA, Santiago JL, Benito MS, Mearín F, de la Concha EG, et al. Association of IL10 promoter polymorphisms with idiopathic achalasia. *Hum Immunol.* 2011 Sep;72(9):749–52.
16. Booy JD, Takata J, Tomlinson G, Urbach DR. The prevalence of autoimmune disease in patients with esophageal achalasia: Autoimmune disease prevalence in achalasia. *Diseases of the Esophagus.* 2012 Apr;25(3):209–13.
17. Gockel HR, Schumacher J, Gockel I, Lang H, Haaf T, Nöthen MM. Achalasia: will genetic studies provide insights? *Hum Genet.* 2010 Oct;128(4):353–64.
18. Roman S, Huot L, Zerbib F, Bruley des Varannes S, Gourcerol G, Coffin B, et al. High-Resolution Manometry Improves the Diagnosis of Esophageal Motility Disorders in Patients With Dysphagia: A Randomized Multicenter Study. *Am J Gastroenterol.* 2016 Mar 1;111(3):372–80.
19. Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR, Bredenoord AJ, Prakash Gyawali C, Roman S, et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0[®]. *Neurogastroenterology Motil.* 2021 Jan;33(1):e14058.
20. Blonski W, Kumar A, Feldman J, Richter JE. Timed Barium Swallow: Diagnostic Role and Predictive Value in Untreated Achalasia, Esophagogastric Junction Outflow Obstruction, and Non-Achalasia Dysphagia. *Am J Gastroenterol.* 2018 Feb;113(2):196–203.
21. Slone S, Kumar A, Jacobs J, Velanovich V, Richter JE. Accuracy of Achalasia Quality of Life and Eckardt scores for assessment of clinical improvement post treatment for achalasia. *Dis Esophagus.* 2021 Feb 10;34(2):doaa080.
22. Bortolotti M, Labò G. Clinical and manometric effects of nifedipine in patients with esophageal achalasia. *Gastroenterology.* 1981 Jan;80(1):39–44.
23. Hongo M. [Clinical effect of nifedipine in patients with achalasia]. *Nihon Heikatsukin Gakkai Zasshi.* 1982 Mar;18(1):39–43.
24. Marzio L, Grossi L, DeLaurentiis MF, Cennamo L, Lapenna D, Cuccurullo F. Effect of cimetropium bromide on esophageal motility and transit in patients affected by primary achalasia. *Dig Dis Sci.* 1994 Jul;39(7):1389–94.
25. Bortolotti M, Mari C, Lopilato C, Porrazzo G, Miglioli M. Effects of sildenafil on esophageal motility of patients with idiopathic achalasia. *Gastroenterology.* 2000 Feb;118(2):253–7.
26. Gelfond M, Rozen P, Gilat T. Isosorbide dinitrate and nifedipine treatment of achalasia: a clinical, manometric and radionuclide evaluation. *Gastroenterology.* 1982 Nov;83(5):963–9.

27. Nasrallah SM, Tommaso CL, Singleton RT, Backhaus EA. Primary esophageal motor disorders: clinical response to nifedipine. *South Med J*. 1985 Mar;78(3):312–5.
28. Leyden JE, Moss AC, MacMathuna P. Endoscopic pneumatic dilation versus botulinum toxin injection in the management of primary achalasia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;2014(12):CD005046.
29. Weusten BLAM, Barret M, Bredenoord AJ, Familiari P, Gonzalez JM, Van Hooft JE, et al. Endoscopic management of gastrointestinal motility disorders – part 1: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2020 Jun;52(06):498–515.
30. Vela MF, Richter JE, Khandwala F, Blackstone EH, Wachsberger D, Baker ME, et al. The long-term efficacy of pneumatic dilatation and Heller myotomy for the treatment of achalasia. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2006 May;4(5):580–7.
31. Moonen A, Annese V, Belmans A, Bredenoord AJ, Bruley des Varannes S, Costantini M, et al. Long-term results of the European achalasia trial: a multicentre randomised controlled trial comparing pneumatic dilation versus laparoscopic Heller myotomy. *Gut*. 2016 May;65(5):732–9.
32. van Hoeij FB, Prins LI, Smout AJPM, Bredenoord AJ. Efficacy and safety of pneumatic dilation in achalasia: A systematic review and meta-analysis. *Neurogastroenterol Motil*. 2019 Jul;31(7):e13548.
33. Ponds FA, Fockens P, Lei A, Neuhaus H, Beyna T, Kandler J, et al. Effect of Peroral Endoscopic Myotomy vs Pneumatic Dilation on Symptom Severity and Treatment Outcomes Among Treatment-Naive Patients With Achalasia: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019 Jul 9;322(2):134.
34. Stefanidis D, Richardson W, Farrell TM, Kohn GP, Augenstein V, Fanelli RD. SAGES guidelines for the surgical treatment of esophageal achalasia. *Surg Endosc*. 2012 Feb 1;26(2):296–311.
35. Valverde A, Cahais J, Lupinacci R, Goasguen N, Oberlin O. Laparoscopic Heller myotomy. *Journal of Visceral Surgery*. 2018 Feb 1;155(1):59–64.
36. Campos GM, Vittinghoff E, Rabl C, Takata M, Gadenstätter M, Lin F, et al. Endoscopic and surgical treatments for achalasia: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*. 2009 Jan;249(1):45–57.
37. Csendes A, Braghetto I, Burdiles P, Korn O, Csendes P, Henríquez A. Very late results of esophagomyotomy for patients with achalasia: clinical, endoscopic, histologic, manometric, and acid reflux studies in 67 patients for a mean follow-up of 190 months. *Ann Surg*. 2006 Feb;243(2):196–203.
38. Wang YR, Dempsey DT, FriedenberG FK, Richter JE. Trends of Heller Myotomy Hospitalizations for Achalasia in the United States, 1993–2005: Effect of Surgery Volume on Perioperative Outcomes. *Official journal of the American College of Gastroenterology | ACG*. 2008 Oct;103(10):2454.

39. Inoue H, Minami H, Kobayashi Y, Sato Y, Kaga M, Suzuki M, et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia. *Endoscopy*. 2010 Mar 30;42(04):265–71.
40. Wang XH, Tan YY, Zhu HY, Li CJ, Liu DL. Full-thickness myotomy is associated with higher rate of postoperative gastroesophageal reflux disease. *World J Gastroenterol*. 2016 Nov 14;22(42):9419–26.
41. Li QL, Chen WF, Zhou PH, Yao LQ, Xu MD, Hu JW, et al. Peroral endoscopic myotomy for the treatment of achalasia: a clinical comparative study of endoscopic full-thickness and circular muscle myotomy. *J Am Coll Surg*. 2013 Sep;217(3):442–51.
42. Duan T, Tan Y, Zhou J, Lv L, Liu D. A Retrospective Study of Peroral Endoscopic Full-Thickness Myotomy in Patients with Severe Achalasia. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2017 Aug;27(8):770–6.
43. Werner YB, Hakanson B, Martinek J, Repici A, Von Rahden BHA, Bredenoord AJ, et al. Endoscopic or Surgical Myotomy in Patients with Idiopathic Achalasia. *N Engl J Med*. 2019 Dec 5;381(23):2219–29.
44. Mundre P, Black CJ, Mohammed N, Ford AC. Efficacy of surgical or endoscopic treatment of idiopathic achalasia: a systematic review and network meta-analysis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 2021 Jan;6(1):30–8.
45. Barbieri LA, Hassan C, Rosati R, Romario UF, Correale L, Repici A. Systematic review and meta-analysis: Efficacy and safety of POEM for achalasia. *United European Gastroenterol J*. 2015 Aug;3(4):325–34.
46. Repici A, Fuccio L, Maselli R, Mazza F, Correale L, Mandolesi D, et al. GERD after per-oral endoscopic myotomy as compared with Heller’s myotomy with fundoplication: a systematic review with meta-analysis. *Gastrointest Endosc*. 2018 Apr;87(4):934-943.e18.
47. Schlottmann F, Lockett DJ, Fine J, Shaheen NJ, Patti MG. Laparoscopic Heller Myotomy Versus Peroral Endoscopic Myotomy (POEM) for Achalasia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg*. 2018 Mar;267(3):451–60.
48. Shiwaku H, Inoue H, Sato H, Onimaru M, Minami H, Tanaka S, et al. Peroral endoscopic myotomy for achalasia: a prospective multicenter study in Japan. *Gastrointest Endosc*. 2020 May;91(5):1037-1044.e2.
49. Inoue H, Sato H, Ikeda H, Onimaru M, Sato C, Minami H, et al. Per-Oral Endoscopic Myotomy: A Series of 500 Patients. *Journal of the American College of Surgeons*. 2015 Aug;221(2):256–64.
50. Kumbhari V, Tieu AH, Onimaru M, El Zein MH, Teitelbaum EN, Ujiki MB, et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) vs laparoscopic Heller myotomy (LHM) for the treatment of Type III achalasia in 75 patients: a multicenter comparative study. *Endosc Int Open*. 2015 Jun;3(3):E195-201.

51. Fernandez-Ananin S, Fernández AF, Balagué C, Sacoto D, Targarona EM. What to do when Heller's myotomy fails? Pneumatic dilatation, laparoscopic remyotomy or peroral endoscopic myotomy: A systematic review. *J Minim Access Surg.* 2018;14(3):177–84.
52. Onimaru M, Inoue H, Ikeda H, Yoshida A, Santi EG, Sato H, et al. Peroral endoscopic myotomy is a viable option for failed surgical esophagocardiomyotomy instead of redo surgical Heller myotomy: a single center prospective study. *J Am Coll Surg.* 2013 Oct;217(4):598–605.
53. Tyberg A, Seewald S, Sharaiha RZ, Martinez G, Desai AP, Kumta NA, et al. A multicenter international registry of redo per-oral endoscopic myotomy (POEM) after failed POEM. *Gastrointestinal Endoscopy.* 2017 Jun 1;85(6):1208–11.
54. Ichkhanian Y, Assis D, Familiari P, Ujiki M, Su B, Khan SR, et al. Management of patients after failed peroral endoscopic myotomy: a multicenter study. *Endoscopy.* 2021 Oct;53(10):1003–10.
55. Li QL, Yao LQ, Xu XY, Zhu JY, Xu MD, Zhang YQ, et al. Repeat peroral endoscopic myotomy: a salvage option for persistent/recurrent symptoms. *Endoscopy.* 2015 Sep 8;48(02):134–40.
56. van Hoeij FB, Ponds FA, Werner Y, Sternbach JM, Fockens P, Bastiaansen BA, et al. Management of recurrent symptoms after per-oral endoscopic myotomy in achalasia. *Gastrointestinal Endoscopy.* 2018 Jan;87(1):95–101.
57. Calderon LF, Veeramachaneni H, Samo S, Messallam AA, Shah R, Keilin S, et al. ID: 3523846 LONG TERM OUTCOMES OF REDO POEMS IN PATIENTS WITH REFRACTORY OR RECURRENT ACHALASIA: A SINGLE CENTER EXPERIENCE. *Gastrointestinal Endoscopy.* 2021 Jun 1;93(6):AB297–8.
58. Oude Nijhuis RAB, Prins LI, Mostafavi N, van Etten-Jamaludin FS, Smout AJPM, Bredenoord AJ. Factors Associated With Achalasia Treatment Outcomes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2020 Jun;18(7):1442–53.
59. Andolfi C, Fisichella PM. Meta-analysis of clinical outcome after treatment for achalasia based on manometric subtypes. *British Journal of Surgery.* 2019 Feb 27;106(4):332–41.
60. Vauquelin B, Quénéhervé L, Pioche M, Barret M, Wallenhorst T, Chabrun E, et al. FACTORS ASSOCIATED WITH EARLY FAILURE OF PERORAL ENDOSCOPIC MYOTOMY IN ACHALASIA. *Gastrointestinal Endoscopy.* 2023 Oct;S0016510723029632.
61. Saleh CMG, Ponds F a. M, Schijven MP, Smout AJPM, Bredenoord AJ. Efficacy of pneumodilation in achalasia after failed Heller myotomy. *Neurogastroenterol Motil.* 2016 Nov;28(11):1741–6.
62. Kumbhari V, Behary J, Szczesniak M, Zhang T, Cook IJ. Efficacy and safety of pneumatic dilatation for achalasia in the treatment of post-myotomy symptom relapse. *Am J Gastroenterol.* 2013 Jul;108(7):1076–81.

63. Ngamruengphong S, Inoue H, Ujiki MB, Patel LY, Bapaye A, Desai PN, et al. Efficacy and Safety of Peroral Endoscopic Myotomy for Treatment of Achalasia After Failed Heller Myotomy. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2017 Oct;15(10):1531-1537.e3.
64. Zhou PH, Li QL, Yao LQ, Xu MD, Chen WF, Cai MY, et al. Peroral endoscopic remyotomy for failed Heller myotomy: a prospective single-center study. *Endoscopy*. 2013;45(3):161–6.
65. Tyberg A, Sharaiha RZ, Familiari P, Costamagna G, Casas F, Kumta NA, et al. Peroral endoscopic myotomy as salvation technique post-Heller: International experience. *Dig Endosc*. 2018 Jan;30(1):52–6.
66. Saklad M. GRADING OF PATIENTS FOR SURGICAL PROCEDURES. *Anesthesiology*. 1941 May 1;2(3):281–4.
67. Gyawali CP, Kahrilas PJ, Savarino E, Zerbib F, Mion F, Smout AJPM, et al. Modern diagnosis of GERD: the Lyon Consensus. *Gut*. 2018 Jul 1;67(7):1351–62.
68. Nass KJ, Zwager LW, Vlugt M van der, Dekker E, Bossuyt PMM, Ravindran S, et al. Novel classification for adverse events in GI endoscopy: the AGREE classification. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2022 Jun 1;95(6):1078-1085.e8.
69. Ponds FA, Bredenoord AJ, Kessing BF, Smout AJPM. Esophagogastric junction distensibility identifies achalasia subgroup with manometrically normal esophagogastric junction relaxation. *Neurogastroenterology & Motility*. 2017;29(1):e12908.
70. Santes O, Coss-Adame E, Valdovinos MA, Furuzawa-Carballeda J, Rodríguez-Garcés A, Peralta-Figueroa J, et al. Does laparoscopic reoperation yield symptomatic improvements similar to those of primary laparoscopic Heller myotomy in achalasia patients? *Surg Endosc*. 2021 Sep;35(9):4991–5000.
71. Loviscek MF, Wright AS, Hinojosa MW, Petersen R, Pajitnov D, Oelschlager BK, et al. Recurrent Dysphagia after Heller Myotomy: Is Esophagectomy Always the Answer? *Journal of the American College of Surgeons*. 2013 Apr;216(4):736.
72. Veenstra BR, Goldberg RF, Bowers SP, Thomas M, Hinder RA, Smith CD. Revisional surgery after failed esophagogastric myotomy for achalasia: successful esophageal preservation. *Surg Endosc*. 2016 May;30(5):1754–61.
73. Wang L, Li YM. Recurrent achalasia treated with Heller myotomy: A review of the literature. *World J Gastroenterol*. 2008 Dec 14;14(46):7122–6.
74. Gockel I. Persistent and Recurrent Achalasia After Heller Myotomy: Analysis of Different Patterns and Long-term Results of Reoperation. *Arch Surg*. 2007 Nov 1;142(11):1093.
75. Gockel I, Timm S, Sgourakis GG, Musholt TJ, Rink AD, Lang H. Achalasia—If Surgical Treatment Fails: Analysis of Remedial Surgery. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2010 Feb 1;14:S46–57.

ANNEXES

Table 1S - Summary of data collected about patients who underwent a redoPOEM. Extracted from EasyMedStat

Variable	Effective (n =)	Minimum	Maximum	Median (M)			
Birth date	91	01/07/1930	01/07/2003	01/08/1966			
Inclusion date	91	01/01/1982	01/06/2021	01/02/2015			
Last follow-up date	91	18/05/2017	18/12/2023	26/04/2022			
Numeric Analysis							
Variable	Effective (n =)	Mean (μ)	SD	Median (M)	Min ; Max	95% Confidence Interval	Details
Age at inclusion (years)	91	48.60	19.36	48.25	11.34 ; 87.59	[44.60 ; 52.60]	
Age at last follow-up (years)	91	56.21	17.77	55.78	17.01 ; 91.29	[52.54 ; 59.88]	
Year of inclusion	91	2013.98	6.52	2015	1982 ; 2021	[2012.63 ; 2015.33]	
1. Biometrics							
Numeric Analysis							
Variable	Effective (n =)	Mean (μ)	SD	Median (M)	Min ; Max	95% Confidence Interval	Details
Fitness weight (kg)	61	78.87	18.28	76.00	54.00 ; 145.00	[74.24 ; 83.50]	
Height (cm)	90	170.12	9.18	170.00	150.00 ; 190.00	[168.21 ; 172.03]	

BMI	61	26.96	5.76	25.14	19.7 2 ; 41.4 5	[25.50 ; 28.42]	
Discrete distributions							
Center	<i>n = 91 (100.0 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Bordeaux	8	8.8 %					
Cochin	18	19.8 %					
Dijon	1	1.1 %					
HEGP	2	2.2 %					
Lille	0	0.0 %					
Limoges	3	3.3 %					
Lyon	15	16.5 %					
Marseille	10	11.0 %					
Montpellier	1	1.1 %					
Nancy	1	1.1 %					
Nantes	12	13.2 %					
Nice	5	5.5 %					
Nîmes	1	1.1 %					
Rennes	12	13.2 %					
Rouen	0	0.0 %					
Toulon	1	1.1 %					
Toulouse	1	1.1 %					
2. Disease							
Discrete distributions							
Etiology	<i>n = 91 (100.0 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Type I achalasia	16	17.6 %					
Type II achalasia	48	52.7 %					
Type III achalasia	16	17.6 %					
Esogastric junction outflow obstruction	2	2.2 %					
Distal Esophageal spasm	3	3.3 %					
Hypercontractile Esophagus	4	4.4 %					
Absent contractility	0	0.0 %					
Ineffective motility	0	0.0 %					
Unclassified achalasia	2	2.2 %					
Previous treatment 1 before first POEM	<i>n = 91 (100.0 % of all 91 patients)</i>						
Value							
None	49	53.8 %					

Botulinic toxin	4	4.4 %					
Endoscopic dilation	33	36.3 %					
Heller myotomy	0	0.0 %					
Calcium channel blockers	5	5.5 %					
Previous treatment 2 before first POEM	<i>n = 91 (100.0 % of all 91 patients)</i>						
Value							
Botulinic toxin	1	1.1 %					
Calcium channel blockers	0	0.0 %					
Endoscopic dilation	2	2.2 %					
Heller myotomy	0	0.0 %					
None	88	96.7 %					
3. Patient's health status							
Numeric Analysis							
Variable	Effective (n =)	Mean (μ)	SD	Median (M)	Min ; Max	95% Confidence Interval	Details
ASA score	89	1.81	0.68	2.00	1.00 ; 3.00	[1.67 ; 1.95]	
Discrete distributions							
Anticoagulant or antiplatelet agent intake	<i>n = 90 (98.9 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Yes	16	17.8 %					
No	74	82.2 %					
4. First POEM							
Numeric Analysis							
Variable	Effective (n =)	Mean (μ)	SD	Median (M)	Min ; Max	95% Confidence Interval	Details
Eckardt score before first POEM	67	7.58	2.24	8.00	2.00 ; 12.00	[7.04 ; 8.12]	
Dysphagia before first POEM	66	2.74	0.59	3.00	0.00 ; 3.00	[2.60 ; 2.88]	

Regurgitation before first POEM	64	1.89	1.11	2.00	0.00 ; 3.00	[1.62 ; 2.16]	
Retrosternal pain before first POEM	64	1.48	1.16	1.50	0.00 ; 3.00	[1.19 ; 1.77]	
Weight loss before first POEM	68	1.47	1.06	2.00	0.00 ; 3.00	[1.22 ; 1.72]	
Body weight before first POEM (kg)	63	71.29	16.95	70.00	40.00 ; 142.00	[67.07 ; 75.51]	
IRP (mmHg) before first POEM (manometry)	55	23.61	13.85	22.00	1.20 ; 70.30	[19.92 ; 27.30]	
Length of esophageal myotomy in first POEM (cm)	72	8.11	3.69	7.00	2.00 ; 25.00	[7.25 ; 8.97]	
Procedure duration for first POEM (minutes)	48	59.52	34.85	50.00	10.00 ; 180.00	[49.56 ; 69.48]	
Hospitalization duration for first POEM (days)	78	4.77	3.26	4.00	1.00 ; 22.00	[4.04 ; 5.50]	
Event Analysis							
Variable	Effective (n =)	% of total (n = 91)	Minimum	Maximum	Survival analysis		
First POEM realization date	90	98.9 %	01/02 /2011	02/02 /2023			
Discrete distributions							
GERD before first POEM	<i>n = 67 (73.6 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Yes	12	17.9 %					
No	55	82.1 %					
Esophageal dilation at pre-POEM barium esophagogram	<i>n = 31 (34.1 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					

Yes	21	67.7 %					
No	10	32.3 %					
First POEM operator (name of the gastroenterologist)	<i>n = 87 (95.6 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Edouard CHABRUN	3	3.4 %					
Jonathan LEVY	1	1.1 %					
Marc BARTHET	6	6.9 %					
Jérémie JACQUES	0	0.0 %					
Romain LEGROS	2	2.3 %					
Martin DAHAN	1	1.1 %					
Frank ZERBIB	2	2.3 %					
Arthur BERGER	2	2.3 %					
Elodie CESBRON-METIVIER	1	1.1 %					
Gabriel RAHMI	4	4.6 %					
Stanislas CHAUSSADE	5	5.7 %					
Maximilien BARRET	2	2.3 %					
Frédéric PRAT	2	2.3 %					
Silvane PERRETTA	1	1.1 %					
Arthur BELLE	2	2.3 %					
Philippe POUDEROUX	1	1.1 %					
Thierry PONCHON	7	8.0 %					
Mathieu PIOCHE	8	9.2 %					
Roman COMBES	1	1.1 %					
Jean-Baptiste CHEVAUX	1	1.1 %					
Alexandru LUPU	0	0.0 %					
Timothee WALLENHORST	5	5.7 %					
Emmanuel CORON	18	20.7 %					
Jérôme RIVORY	1	1.1 %					
Antoine DEBOURDEAU	1	1.1 %					
Thibault Degand	1	1.1 %					
Jean-Michel GONZALEZ	3	3.4 %					
Alban BENEZECH	1	1.1 %					
Cecile GOMERCIC	1	1.1 %					
Geoffroy VANBIERVLIET	4	4.6 %					
Site of myotomy	<i>n = 53 (58.2 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Anterior way	18	34.0 %					
Posterior way	35	66.0 %					
Myotomy selectivity	<i>n = 38 (41.8 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Full thickness myotomy	7	18.4 %					

Selective myotomy	31	81.6 %					
Adverse events according to AGREE classification for first POEM	<i>n = 83 (91.2 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
0	66	79.5 %					
1	10	12.0 %					
2	4	4.8 %					
3	3	3.6 %					
4	0	0.0 %					
5. redoPOEM							
Numeric Analysis							
Variable	Effective (n =)	Mean (μ)	SD	Median (M)	Min ; Max	95% Confidence Interval	Details
Eckardt score before redoPOEM	84	5.88	2.04	6.00	2.00 ; 12.00	[5.44 ; 6.32]	
Dysphagia before redoPOEM	82	2.60	0.71	3.00	0.00 ; 3.00	[2.45 ; 2.75]	
Regurgitation before redoPOEM	84	1.50	1.16	2.00	0.00 ; 3.00	[1.25 ; 1.75]	
Retrosternal pain before redoPOEM	78	1.08	1.06	1.00	0.00 ; 3.00	[0.84 ; 1.32]	
Weight loss before redoPOEM	80	0.74	1.01	0.00	0.00 ; 3.00	[0.52 ; 0.96]	
Body weight before redoPOEM (kg)	73	71.86	16.26	70.00	43.50 ; 142.00	[68.10 ; 75.62]	
Length of esophageal myotomy (cm) in redoPOEM	75	6.67	3.21	6.00	1.00 ; 17.00	[5.94 ; 7.40]	
Procedure duration (minutes) for redoPOEM	51	57.20	24.95	50.00	15.00 ; 110.00	[50.28 ; 64.12]	

Hospitalization duration (days) for redoPOEM	90	4.01	3.72	3.00	1.00 ; 32.0 0	[3.24 ; 4.78]	
Eckardt score at 3 months post-redoPOEM	91	1.95	1.95	1.00	0.00 ; 7.00	[1.55 ; 2.35]	
Dysphagia at 3 months post-redoPOEM	86	1.06	1.08	1.00	0.00 ; 3.00	[0.83 ; 1.29]	
Regurgitation at 3 months post-redoPOEM	86	0.40	0.77	0.00	0.00 ; 3.00	[0.24 ; 0.56]	
Retrosternal pain at 3 months post-redoPOEM	86	0.31	0.63	0.00	0.00 ; 3.00	[0.18 ; 0.44]	
Weight loss at 3 months post-redoPOEM	86	0.10	0.40	0.00	0.00 ; 3.00	[0.01 ; 0.19]	
Body weight at 3 months post-redoPOEM (kg)	46	72.02	17.54	70.50	42.0 0 ; 142. 00	[66.90 ; 77.14]	
Eckardt score at last follow-up after redo-POEM	61	2.33	2.06	2.00	0.00 ; 10.0 0	[1.81 ; 2.85]	
Dysphagia at last follow-up after redoPOEM	59	1.12	0.98	1.00	0.00 ; 3.00	[0.87 ; 1.37]	
Regurgitation at last follow-up after redoPOEM	58	0.57	0.87	0.00	0.00 ; 3.00	[0.34 ; 0.80]	
Retrosternal pain at last follow-up after redoPOEM	57	0.51	0.82	0.00	0.00 ; 3.00	[0.30 ; 0.72]	
Weight loss at last follow-up after redoPOEM	57	0.14	0.39	0.00	0.00 ; 2.00	[0.04 ; 0.24]	
Body weight at last follow-up after redoPOEM (kg)	34	76.47	20.72	70.00	50.0 0 ; 142. 00	[69.40 ; 83.54]	
Age at redoPOEM	90	54.64	17.93	53.32	15.6 4 ; 90.6 9	[50.91 ; 58.37]	

Interval between redoPOEM and last follow-up	62	22.11	17.20	13.58	3.48 ; 69.45	[17.79 ; 26.43]	
Interval between symptom onset and redoPOEM	91	6.24	6.08	4.68	0.77 ; 37.77	[4.98 ; 7.50]	
Interval between POEM and redoPOEM	90	26.04	24.89	18.77	3.06 ; 145.35	[20.87 ; 31.21]	
Event Analysis							
Variable	Effective (n =)	% of total (n = 91)	Minimum	Maximum	Survival analysis		
redoPOEM realization date	91	100.0 %	20/04 /2015	26/09 /2023			
Date of last follow-up after redoPOEM	61	67.0 %	13/11 /2017	09/11 /2023			
Discrete distributions							
GERD before redoPOEM	<i>n = 78 (85.7 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Yes	18	23.1 %					
No	60	76.9 %					
redoPOEM operator (name of the gastroenterologist)	<i>n = 91 (100.0 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Edouard CHABRUN	2	2.2 %					
Florian ROSTAIN	1	1.1 %					
Philippe AH SOUNE	1	1.1 %					
Frank ZERBIB	3	3.3 %					
Jérémie JACQUES	0	0.0 %					
Romain LEGROS	2	2.2 %					
Martin DAHAN	1	1.1 %					
Arthur BERGER	3	3.3 %					
Stanislas CHAUSSADE	9	9.9 %					
Frédéric PRAT	2	2.2 %					
Maximilien BARRET	6	6.6 %					
Arthur BELLE	1	1.1 %					
Philippe POUDEROUX	1	1.1 %					
Mathieu PIOCHE	9	9.9 %					

Thierry PONCHON	4	4.4 %					
Jean-Baptiste CHEVAUX	1	1.1 %					
Jérôme RIVORY	0	0.0 %					
Alexandru LUPU	1	1.1 %					
Martin FABRITIUS	1	1.1 %					
Timothée WALLENHORST	12	13.2 %					
Antoine DEBOURDEAU	1	1.1 %					
Thibault Degand	1	1.1 %					
Marc BARTHET	5	5.5 %					
Jean-Michel GONZALEZ	5	5.5 %					
Emmanuel CORON	12	13.2 %					
Geoffroy VANBIERVIET	5	5.5 %					
Gabriel RAHMI	2	2.2 %					
Site of myotomy for redoPOEM	<i>n = 72 (79.1 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Posterior way	31	43.1 %					
Anterior way	41	56.9 %					
Myotomy selectivity for redoPOEM	<i>n = 50 (54.9 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Full thickness myotomy	12	24.0 %					
Selective myotomy	38	76.0 %					
Adverse events according to AGREE classification for redoPOEM	<i>n = 90 (98.9 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
0 - No adverse event	78	86.7 %					
1 - Adverse events with any deviation of the standard postprocedural course, without the need for pharmacologic treatment or endoscopic, radiologic, or surgical interventions.	3	3.3 %					
2 - Adverse events requiring pharmacologic treatment with drugs other than those allowed for grade I adverse events (i.e., antibiotics, antithrombotics, etc.)	4	4.4 %					
3a - Endoscopic or radiologic intervention	4	4.4 %					
3b - Surgical intervention	0	0.0 %					

4a - Single-organ dysfunction (including dialysis)	0	0.0 %					
4b - Multiorgan dysfunction	1	1.1 %					
5 - Death of the patient	0	0.0 %					
Description of adverse effect	<i>n = 11 (12.1 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
pain treated with intravenous morphine for 24 hours	1	9.1 %					
febrile syndrome with no clinically identified cause treated with antibiotics	1	9.1 %					
inhalation pneumonitis treated with antibiotics	1	9.1 %					
pain: intravenous analgesia	2	18.2 %					
cardia mucosal wound: intravenous antibiotics for a few days	1	9.1 %					
mixed dyspnea: 7-day antibiotic treatment	1	9.1 %					
esogastric fistula, endoscopic revision with clip insertion, nasojejunal tube feeding	0	0.0 %					
nausea and frontal headache relieved by metoclopramide	0	0.0 %					
subcardial mucosal breach: preventive placement of a covered prosthesis	2	18.2 %					
hematemesis at D7: ischemic ulcer of the subcardial part: closure with clips and fitting of 2 esophageal prostheses	0	0.0 %					
perforation: sepsis, clip replacement and antibiotics	1	9.1 %					
fever and pain, right pleural effusion: repeat endoscopy at D18 for esophageal prosthesis for lower esophagus perforation	1	9.1 %					
GERD at 3 months post-redoPOEM	<i>n = 71 (78.0 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Yes	21	29.6 %					
No	50	70.4 %					
GERD at last follow-up after redoPOEM	<i>n = 51 (56.0 % of all 91 patients)</i>						

Value	n =	% of total					
Yes	17	33.3 %					
No	34	66.7 %					
Primary failure of redoPOEM	<i>n = 91 (100.0 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Yes	19	20.9 %					
No	72	79.1 %					
6. Additional treatment							
Numeric Analysis							
Variable	Effective (n =)	Mean (μ)	SD	Median (M)	Min ; Max	95% Confidence Interval	Details
Eckardt score at last follow-up after additional treatment	11	2.91	2.81	1.00	0.00 ; 9.00	[0.93 ; 4.89]	
Dysphagia at last follow-up after additional treatment	13	1.46	1.15	1.00	0.00 ; 3.00	[0.74 ; 2.18]	
Regurgitation at last follow-up after additional treatment	13	0.62	0.92	0.00	0.00 ; 3.00	[0.04 ; 1.20]	
Retrosternal pain at last follow-up after additional treatment	13	0.23	0.80	0.00	0.00 ; 3.00	[-0.27 ; 0.73]	
Weight loss at last follow-up after additional treatment	13	0.46	0.75	0.00	0.00 ; 2.00	[-0.01 ; 0.93]	
Body weight (kg) at last follow-up after additional treatment	9	70.78	13.54	69.00	51.00 ; 100.00	[59.74 ; 81.82]	
Event Analysis							
Variable	Effective (n =)	% of total (n = 91)	Minimum	Maximum	Survival analysis		
Last follow-up date after additional treatment	12	13.2 %	0202-05-24	23/01/2024			
Discrete distributions							
Additional treatment after redoPOEM	<i>n = 83 (91.2 % of all 91 patients)</i>						

Value	n =	% of total					
Yes	18	21.7 %					
No	65	78.3 %					
Type of additional treatment 1	<i>n = 19 (20.9 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Botulinic toxin	2	10.5 %					
Calcium channel blockers	0	0.0 %					
Endoscopic dilation	9	47.4 %					
Heller myotomy	4	21.1 %					
None	1	5.3 %					
POEM	2	10.5 %					
Atypical neuroleptics	0	0.0 %					
G-POEM	0	0.0 %					
esophagectomy with gastroplasty	1	5.3 %					
distal esophagectomy with partial gastrectomy and eso-jejunal anastomosis with Y loop	0	0.0 %					
Success of additional treatment 1	<i>n = 15 (16.5 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Yes	7	46.7 %					
No	8	53.3 %					
Type of additional treatment 2	<i>n = 16 (17.6 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Botulinic toxin	1	6.3 %					
Calcium channel blockers	0	0.0 %					
Endoscopic dilation	2	12.5 %					
Heller myotomy	1	6.3 %					
None	11	68.8 %					
POEM	0	0.0 %					
Esophagectomy with gastroplasty	1	6.3 %					
Success of additional treatment 2	<i>n = 3 (3.3 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Yes	0	0.0 %					
No	3	100.0 %					
GERD after additional treatment	<i>n = 11 (12.1 % of all 91 patients)</i>						
Value	n =	% of total					
Yes	5	45.5 %					
No	6	54.5 %					

GERD at last follow-up after additional treatment	<i>n = 11 (12.1 % of all 91 patients)</i>					
Value	n =	% of total				
Yes	6	54.5 %				
No	5	45.5 %				

Table 2S - Univariate analysis on primary failure of redoPOEM

Variable	Primary success of redoPOEM N = 75	Primary failure of redoPOEM N = 22	p-Value
Gender			0.715
M	43 (57.33%)	11 (50.0%)	
F	32 (42.67%) N = 75	11 (50.0%) N = 22	
Age at inclusion (years)	48.34 (± 18.94) Range: (11.34 ; 77.91) N = 75	49.11 (± 20.92) Range: (15.33 ; 87.59) N = 22	0.925
Year of inclusion	2014.23 (± 6.32) Range: (1982.0 ; 2021.0) N = 75	2012.27 (± 7.35) Range: (1990.0 ; 2021.0) N = 22	0.124
Center			0.225
Bordeaux	6 (8.0%)	3 (13.64%)	
Cochin	14 (18.67%)	5 (22.73%)	
Dijon	0 (0.0%)	1 (4.55%)	
HEGP	2 (2.67%)	0 (0.0%)	
Limoges	2 (2.67%)	1 (4.55%)	
Lyon	14 (18.67%)	2 (9.09%)	
Marseille	6 (8.0%)	4 (18.18%)	
Montpellier	1 (1.33%)	0 (0.0%)	
Nancy	1 (1.33%)	1 (4.55%)	
Nantes	10 (13.33%)	2 (9.09%)	
Nice	5 (6.67%)	0 (0.0%)	
Nîmes	0 (0.0%)	1 (4.55%)	
Rennes	12 (16.0%)	1 (4.55%)	
Toulon	1 (1.33%)	0 (0.0%)	
Toulouse	1 (1.33%) N = 75	1 (4.55%) N = 22	

BMI	27.18 (± 5.99) Range: (19.72 ; 41.45) N = 51	26.05 (± 5.62) Range: (20.24 ; 40.09) N = 16	0.48
Etiology Distal Esophageal spasm Hypercontractile Esophagus Esogastric junction outflow obstruction Type I achalasia Type II achalasia Type III achalasia Unclassified achalasia	3 (4.0%) 3 (4.0%) 2 (2.67%) 14 (18.67%) 39 (52.0%) 11 (14.67%) 3 (4.0%) N = 75	0 (0.0%) 1 (4.55%) 0 (0.0%) 3 (13.64%) 10 (45.45%) 6 (27.27%) 2 (9.09%) N = 22	0.674
Type III achalasia Yes No	11 (15.28%) 61 (84.72%) N = 72	5 (26.32%) 14 (73.68%) N = 19	0.311
Previous treatment 1 before first POEM Botulinic toxin Calcium channel blockers Endoscopic dilation	2 (6.9%) 4 (13.79%) 23 (79.31%) N = 29	2 (15.38%) 1 (7.69%) 10 (76.92%) N = 13	0.703
Previous treatment 2 before first POEM Botulinic toxin Endoscopic dilation Heller myotomy	1 (20.0%) 2 (40.0%) 2 (40.0%) N = 5	0 (0.0%) 1 (33.33%) 2 (66.67%) N = 3	>0.999
Achalasia-related pathology, excluding other esophageal motility disorders Yes No	67 (89.33%) 8 (10.67%) N = 75	21 (95.45%) 1 (4.55%) N = 22	0.679
ASA score	1.77 (± 0.657) Range: (1.0 ; 3.0) N = 73	2.0 (± 0.756) Range: (1.0 ; 3.0) N = 22	0.189
Anticoagulant or antiplatelet agent intake Yes No	12 (16.22%) 62 (83.78%) N = 74	4 (18.18%) 18 (81.82%) N = 22	0.757

Eckardt score before first POEM	7.51 (\pm 2.34) Range: (2.0 ; 12.0) N = 57	7.69 (\pm 2.32) Range: (4.0 ; 11.0) N = 13	0.891
Dysphagia before first POEM	2.7 (\pm 0.654) Range: (0.0 ; 3.0) N = 57	2.86 (\pm 0.363) Range: (2.0 ; 3.0) N = 14	0.525
Regurgitation before first POEM	1.93 (\pm 1.11) Range: (0.0 ; 3.0) N = 54	1.69 (\pm 1.11) Range: (0.0 ; 3.0) N = 13	0.469
Retrosternal pain before first POEM	1.41 (\pm 1.17) Range: (0.0 ; 3.0) N = 54	1.69 (\pm 1.25) Range: (0.0 ; 3.0) N = 13	0.431
Weight loss before first POEM	1.44 (\pm 1.12) Range: (0.0 ; 3.0) N = 59	1.87 (\pm 0.915) Range: (0.0 ; 3.0) N = 15	0.199
IRP (mmHg) before first POEM (manometry)	23.92 (\pm 12.98) Range: (1.2 ; 70.0) N = 43	20.63 (\pm 17.19) Range: (2.1 ; 70.3) N = 14	0.291
Esophageal dilation at pre-POEM barium esophagogram Yes No	21 (72.41%) 8 (27.59%) N = 29	2 (40.0%) 3 (60.0%) N = 5	0.3
Procedure duration for first POEM (minutes)	59.68 (\pm 35.02) Range: (10.0 ; 180.0) N = 41	57.9 (\pm 33.48) Range: (25.0 ; 109.0) N = 10	0.739
Hospitalization duration at first POEM (days)	4.55 (\pm 2.8) Range: (1.0 ; 15.0) N = 65	5.24 (\pm 4.58) Range: (2.0 ; 22.0) N = 17	0.473

Adverse events according to AGREE classification at first POEM			0.4
0	55 (80.88%)	14 (73.68%)	
1	7 (10.29%)	4 (21.05%)	
2	4 (5.88%)	0 (0.0%)	
3	2 (2.94%)	1 (5.26%)	
	N = 68	N = 19	
Eckardt score before redoPOEM	5.61 (± 2.08) Range: (2.0 ; 12.0) N = 66	6.67 (± 1.59) Range: (5.0 ; 10.0) N = 21	0.027
Dysphagia before redoPOEM	2.57 (± 0.739) Range: (0.0 ; 3.0) N = 68	2.68 (± 0.582) Range: (1.0 ; 3.0) N = 19	0.659
Regurgitation before redoPOEM	1.51 (± 1.16) Range: (0.0 ; 3.0) N = 69	1.47 (± 1.17) Range: (0.0 ; 3.0) N = 19	0.9
Retrosternal pain before redoPOEM	0.984 (± 1.02) Range: (0.0 ; 3.0) N = 64	1.29 (± 1.21) Range: (0.0 ; 3.0) N = 17	0.367
Weight loss before redoPOEM	0.652 (± 0.953) Range: (0.0 ; 3.0) N = 66	1.17 (± 1.15) Range: (0.0 ; 3.0) N = 18	0.059
Body weight before redoPOEM (kg)	71.98 (± 17.13) Range: (43.5 ; 142.0) N = 60	70.33 (± 15.47) Range: (47.0 ; 108.0) N = 18	0.882
GERD before redoPOEM			0.759
Yes	16 (25.0%)	5 (29.41%)	
No	48 (75.0%)	12 (70.59%)	
	N = 64	N = 17	
Length of esophageal myotomy (cm) in redoPOEM	6.18 (± 3.15) Range: (1.0 ; 17.0) N = 60	8.0 (± 3.08) Range: (4.0 ; 13.0) N = 21	0.02

Site of myotomy for redoPOEM Anterior way Posterior way	32 (51.61%) 30 (48.39%) N = 62	10 (66.67%) 5 (33.33%) N = 15	0.39
Myotomy selectivity for redoPOEM Full thickness myotomy Selective myotomy	8 (19.05%) 34 (80.95%) N = 42	5 (45.45%) 6 (54.55%) N = 11	0.112
Procedure duration (minutes) for redoPOEM	57.2 (\pm 26.55) Range: (15.0 ; 116.0) N = 46	63.7 (\pm 22.33) Range: (40.0 ; 105.0) N = 10	0.325
Hospitalization duration (days) for redoPOEM	3.86 (\pm 2.59) Range: (1.0 ; 17.0) N = 74	4.91 (\pm 6.21) Range: (2.0 ; 32.0) N = 22	0.868
Age at redoPOEM	54.05 (\pm 18.02) Range: (15.64 ; 85.35) N = 72	57.0 (\pm 18.39) Range: (23.06 ; 90.69) N = 18	0.828
Interval between symptom onset and redoPOEM	5.87 (\pm 5.82) Range: (0.77 ; 37.77) N = 72	7.63 (\pm 7.12) Range: (1.61 ; 30.31) N = 19	0.208
Interval between POEM and redoPOEM	24.51 (\pm 22.79) Range: (3.06 ; 145.35) N = 74	31.4 (\pm 30.0) Range: (7.98 ; 94.98) N = 22	0.413
Adverse event of grade II or more according to AGREE classification Yes No	8 (10.81%) 66 (89.19%) N = 74	2 (9.52%) 19 (90.48%) N = 21	>0.999

Table 3S - Univariate analysis on explanatory factors of redoPOEM myotomy length. Numeric variables are expressed as mean (\pm SD) and discrete outcomes as absolute and relative (%) frequencies

Variable	RedoPOEM esophageal myotomy \leq 6cm N = 45	RedoPOEM esophageal myotomy $>$ 6cm N = 30	p-Value
Center			0.079
Bordeaux	4 (8.89%)	3 (10.0%)	
Cochin	10 (22.22%)	5 (16.67%)	
Dijon	0 (0.0%)	1 (3.33%)	
HEGP	0 (0.0%)	2 (6.67%)	
Limoges	2 (4.44%)	1 (3.33%)	
Lyon	10 (22.22%)	2 (6.67%)	
Marseille	5 (11.11%)	3 (10.0%)	
Montpellier	0 (0.0%)	1 (3.33%)	
Nancy	1 (2.22%)	0 (0.0%)	
Nantes	6 (13.33%)	2 (6.67%)	
Nice	0 (0.0%)	4 (13.33%)	
Nîmes	1 (2.22%)	0 (0.0%)	
Rennes	6 (13.33%)	4 (13.33%)	
Toulon	0 (0.0%)	1 (3.33%)	
Toulouse	0 (0.0%)	1 (3.33%)	
	N = 45	N = 30	
Etiology			0.104
Distal Esophageal spasm	1 (2.22%)	2 (6.67%)	
Hypercontractile Esophagus	2 (4.44%)	2 (6.67%)	
Type I achalasia	9 (20.0%)	3 (10.0%)	
Type II achalasia	26 (57.78%)	13 (43.33%)	
Type III achalasia	5 (11.11%)	10 (33.33%)	
Unclassified achalasia	2 (4.44%)	0 (0.0%)	
	N = 45	N = 30	
Achalasia-related disease			0.427
Yes	42 (93.33%)	26 (86.67%)	
No	3 (6.67%)	4 (13.33%)	
	N = 45	N = 30	
Type III achalasia			0.037
Yes	5 (11.11%)	10 (33.33%)	
No	40 (88.89%)	20 (66.67%)	
	N = 45	N = 30	

Eckardt score before first POEM	7.88 (± 2.07) Range: (3.0 ; 11.0) N = 34	7.62 (± 2.28) Range: (4.0 ; 12.0) N = 24	0.453
Dysphagia before first POEM	2.81 (± 0.601) Range: (0.0 ; 3.0) N = 31	2.84 (± 0.374) Range: (2.0 ; 3.0) N = 25	0.796
Regurgitation before first POEM	2.16 (± 0.969) Range: (0.0 ; 3.0) N = 31	1.71 (± 1.23) Range: (0.0 ; 3.0) N = 24	0.212
Retrosternal pain before first POEM	1.47 (± 1.25) Range: (0.0 ; 3.0) N = 30	1.71 (± 1.16) Range: (0.0 ; 3.0) N = 24	0.482
Weight loss before first POEM	1.5 (± 1.08) Range: (0.0 ; 3.0) N = 32	1.65 (± 1.02) Range: (0.0 ; 3.0) N = 26	0.623
Length of esophageal myotomy at first POEM (cm)	7.69 (± 3.92) Range: (4.0 ; 25.0) N = 36	9.58 (± 3.1) Range: (4.0 ; 17.0) N = 26	0.004
Eckardt score before redoPOEM	5.93 (± 1.85) Range: (3.0 ; 10.0) N = 42	6.34 (± 2.0) Range: (3.0 ; 12.0) N = 29	0.469
Dysphagia before redoPOEM	2.72 (± 0.599) Range: (0.0 ; 3.0) N = 40	2.55 (± 0.736) Range: (0.0 ; 3.0) N = 29	0.258

Regurgitation before redoPOEM	1.54 (\pm 1.21) Range: (0.0 ; 3.0) N = 41	1.48 (\pm 1.18) Range: (0.0 ; 3.0) N = 29	0.819
Retrosternal pain before redoPOEM	0.889 (\pm 1.01) Range: (0.0 ; 3.0) N = 36	1.48 (\pm 1.09) Range: (0.0 ; 3.0) N = 29	0.026
Weight loss before redoPOEM	0.737 (\pm 0.978) Range: (0.0 ; 3.0) N = 38	0.793 (\pm 1.05) Range: (0.0 ; 3.0) N = 29	0.849
Site of myotomy for redoPOEM Anterior way Posterior way	22 (61.11%) 14 (38.89%) N = 36	15 (60.0%) 10 (40.0%) N = 25	>0.999
Myotomy selectivity for redoPOEM Full thickness myotomy Selective myotomy	8 (29.63%) 19 (70.37%) N = 27	2 (10.53%) 17 (89.47%) N = 19	0.16
Adverse events according to AGREE classification for redoPOEM 0 - No adverse event 1 - Adverse events with any deviation of the standard postprocedural course, without the need for pharmacologic treatment or endoscopic, radiologic, or surgical interventions. 2 - Adverse events requiring pharmacologic treatment with drugs other than those allowed for grade I adverse events (i.e., antibiotics, antithrombotics,	41 (91.11%) 0 (0.0%) 3 (6.67%)	25 (83.33%) 3 (10.0%) 1 (3.33%)	0.08

etc.) 3a - Endoscopic or radiologic intervention 4b - Multiorgan dysfunction	0 (0.0%) 1 (2.22%) N = 45	1 (3.33%) 0 (0.0%) N = 30	
Age at redoPOEM	49.85 (± 17.93) 95% CI: [44.46 ; 55.24] Range: (15.64 ; 90.69) N = 45	61.72 (± 17.08) 95% CI: [55.34 ; 68.1] Range: (17.36 ; 89.16) N = 30	0.006
Interval between symptom onset and redoPOEM	5.74 (± 5.9) Range: (1.18 ; 37.77) N = 45	5.6 (± 5.89) Range: (1.19 ; 30.31) N = 30	0.578
Interval between POEM and redoPOEM	23.72 (± 20.28) Range: (3.06 ; 93.14) N = 45	30.3 (± 30.84) Range: (5.09 ; 145.35) N = 29	0.514

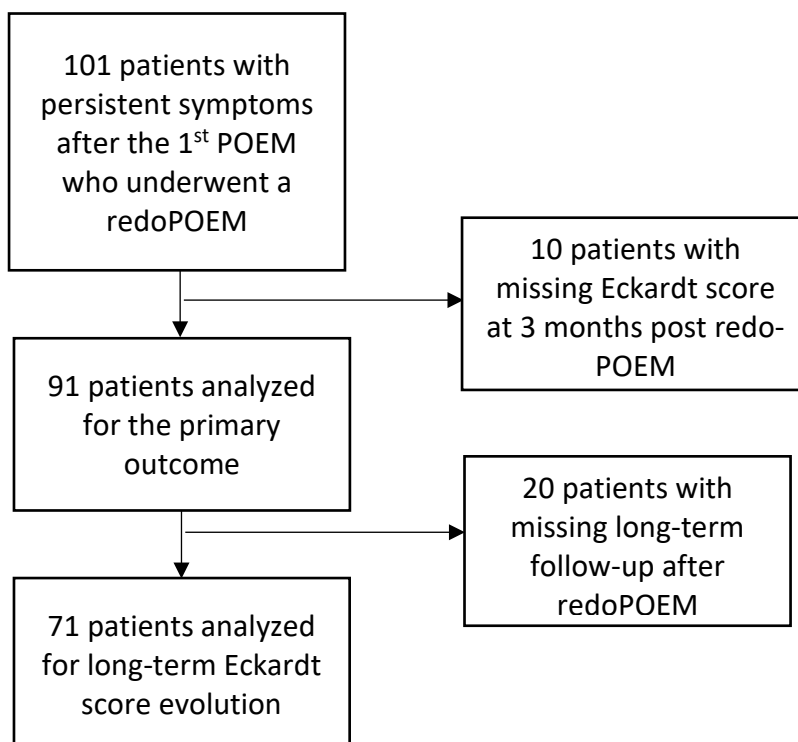


Figure 1S - Inclusion and follow-up of patients for primary and secondary outcomes

RÉSUMÉ :

La myotomie endoscopique per-orale (POEM) présente une efficacité de 80-90% et une sécurité de 90%. Dix pourcents des patients restent symptomatiques après le traitement. Notre objectif était de déterminer la validité de la redoPOEM dans cette indication.

Nous avons mené une étude multicentrique rétrospective avec 15 centres experts français, incluant tous les patients ayant bénéficié d'une redoPOEM entre avril 2015 et septembre 2023. Les patients ont été classés en échec primaire si leur score d'Eckardt dépassait 3 à 3 mois après l'intervention, et en échec secondaire si leur score d'Eckardt dépassait 3 au dernier suivi ou si un traitement supplémentaire était nécessaire. La sécurité a été évaluée à l'aide de la classification AGREE, les événements de grade II ou supérieur étant considérés comme significatifs. 91 patients ont été inclus, suivis pendant une durée moyenne de 22 mois. Lors du suivi à trois mois 79 % des patients présentaient un succès clinique. Un succès à long terme a été observé chez 57,7 % des patients. 25 % des patients ont eu besoin d'un traitement complémentaire. Un score d'Eckardt élevé avant redoPOEM et une myotomie œsophagienne longue étaient associés à un échec primaire en analyse univariée. L'analyse multivariée n'a révélé aucun facteur prédictif d'échec. Le taux de sécurité a été de 90 %, aucun décès n'a été signalé dans le mois suivant l'intervention. La redoPOEM est une technique de 2^{ème} ligne prometteuse avec une très bonne efficacité et une sécurité satisfaisante.

TITLE AND ABSTRACT:

“redoPOEM : efficacy and safety after failure of a first POEM”

Per-oral endoscopic myotomy (POEM) exhibits an efficacy rate of 80-90% and a safety rate of 90%. 10% of patients remain symptomatic after treatment. Our aim was to determine the validity of redoPOEM as a second line therapy after POEM failure. We conducted a retrospective multicenter study involving 15 French tertiary centers, including all patients who underwent redoPOEM up to the end of September 2023. Patients were classified as experiencing primary failure if their Eckardt score exceeded 3 at 3 months post-procedure, and as experiencing secondary failure if their Eckardt score exceeded 3 at the last follow-up or if additional treatment was necessary. Safety was assessed using the AGREE classification, with events of grade II or higher considered significant. Ninety-one patients were included in the study, average age was 54.6, followed for a mean duration of 22 months (range 3.5 – 69.5 months). No technical failure was reported. At the 3-month follow-up, 79% of patients had achieved clinical success, with an average Eckardt score of 2.05 ± 2.0 . Long-term success was observed in 57.7% of all patients. 25% of the patients required a complementary treatment, such as botulinum toxin injections, endoscopic dilation or Heller myotomy. A high Eckardt score before redoPOEM as well as a long esophageal myotomy were associated with primary failure in univariate analysis. Multivariate analysis did not show any predictive factors of failure. The safety rate was 90%, with no reported deaths within one month following the procedure. Nine patients experienced grade II or higher adverse event, which resolved with medical and endoscopic treatment. RedoPOEM is a promising technique with satisfying efficacy and safety.

Discipline : Hépatogastro-entérologie

Mots-clés : achalasie, POEM, œsophage, myotomie per-orale endoscopique, endoscopie

Université : U.F.R. Sciences médicales, Université de Bordeaux-Campus Carreire, 146 rue Léo Saignat, 33 000 Bordeaux