



HAL
open science

L'intérêt du traitement par EMST (Expiratory Muscle Strength Training) sur la dysphagie des patients atteints de la maladie de Parkinson

Sacha Attar

► **To cite this version:**

Sacha Attar. L'intérêt du traitement par EMST (Expiratory Muscle Strength Training) sur la dysphagie des patients atteints de la maladie de Parkinson. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03353837

HAL Id: dumas-03353837

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03353837>

Submitted on 24 Sep 2021

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.

**L'intérêt du traitement par EMST
(Expiratory Muscle Strength Training) sur
la dysphagie des patients atteints de la
maladie de Parkinson**

ATTAR Sacha

Directeur de mémoire : Mr VACHEROT

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
1.1 LA MALADIE DE PARKINSON.....	2
1.1.1 Histoire de la maladie.....	2
1.1.2 Anato-mo-physiopathologie	2
1.1.3 Causes, facteurs de risques et facteurs préventifs.....	2
1.1.4 Symptomatologie	3
1.1.5 Traitements	4
1.1.6 Évolution et échelles.....	5
1.2 LA DYSPHAGIE PARKINSONNIENNE.....	6
1.2.1 Signes évocateurs et risques.....	6
1.2.2 Origines et causes.....	6
1.2.3 Bilans et évaluations.....	8
1.2.4 Prise en charge thérapeutique.....	9
1.3 L'EXPIRATORY MUSCLE STRENGTH TRAINING (EMST)	10
1.3.1 Découverte.....	10
1.3.2 Description de l'appareil.....	11
1.3.3 Objectifs du traitement.....	12
1.3.4 Mécanisme de l'EMST.....	13
1.3.4.1 Activités physiologiques	13
1.3.4.2 Actions sur la dysphagie parkinsonienne	13
1.3.5 Précautions et contre-indications.....	14
2. METHODE.....	15
2.1 CRITERES D'ELIGIBILITE DES ETUDES POUR CETTE REVUE.....	15
2.1.1 Type d'étude.....	15
2.1.2 Population et pathologie	15
2.1.3 Intervention	15
2.1.4 Compareurs.....	16
2.1.5 Critères de jugement	16
2.2 METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES ETUDES	17
2.2.1 Sources documentaires.....	17
2.2.2 Équation de recherche.....	17
2.3 METHODE D'EXTRACTION ET D'ANALYSE DES DONNEES	18
2.3.1 Méthode de sélection des études	18
2.3.2 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées	19
2.3.3 Extraction des données.....	20
2.3.4 Méthode de synthèse des résultats	20
3. RESULTATS	21
3.1 DESCRIPTION DES ETUDES	21
3.1.1 Diagramme de flux	21
3.1.2 Synthèse des études incluses.....	24
3.2 RISQUE DE BIAIS DES ETUDES INCLUES.....	25
3.2.1 Présentation des biais.....	25
3.2.2 Évaluation des biais.....	26
3.3 EFFETS DE L'INTERVENTION SUR LES CRITERES DE JUGEMENT	29
3.3.1 Effets de l'EMST sur la dysphagie parkinsonienne.....	29
3.3.1.1 Étude de Troche M.S. et al, 2010.....	29
3.3.1.2 Étude de Claus I. et al, 2021	29
3.3.1.3 Étude de Sapienza C. et al, 2011.....	30
3.3.1.4 Étude de Byeon, 2016.....	30
3.3.1.5 Étude de Reyes A. et al, 2018	31
3.3.2 Effet de l'EMST sur la toux réflexe et volontaire.....	31

3.3.2.1	Étude de Sapienza et al, 2011.....	31
3.3.2.2	Étude de Reyes et al, 2018	32
4.	DISCUSSION.....	33
4.1	ANALYSE DES PRINCIPAUX RESULTATS	33
4.1.1	<i>Analyse sur la dysphagie parkinsonienne.....</i>	33
4.1.1.1	Le P-A score	33
4.1.1.2	La mesure de la Pression Expiratoire Maximale (MEP)	33
4.1.1.3	Les techniques d’exploration visuelle (VFS et FEES).....	34
4.1.1.4	Les questionnaires et temps de déglutition	34
4.1.2	<i>Analyse sur la toux reflexe et volontaire.....</i>	34
4.2	INTERPRETATION DES RESULTATS	35
4.2.1	<i>Résultats observés.....</i>	35
4.2.2	<i>Pondération des données.....</i>	36
4.3	APPLICABILITE DES RESULTATS EN PRATIQUE CLINIQUE	37
4.4	QUALITE DES PREUVES.....	38
4.5	BIAS POTENTIELS DE LA REVUE.....	40
4.6	OUVERTURE	42
5.	CONCLUSION	43
5.1	IMPLICATION POUR LA PRATIQUE CLINIQUE	43
5.2	IMPLICATION POUR LA RECHERCHE	44
6.	BIBLIOGRAPHIE.....	45
7.	ANNEXES	50

Abréviations :

C/E : Contrôle / Expérimental

CPD : Compression Phase Duration

ECR : Essai Contrôle Randomisé

EMST : Expiratory Muscle Strength Training

EPPF : Expiratory Phase Peak Flow

EPRT : Expiratory Phase Rise Time

FEES : Flexible Endoscopic Evaluation of Swallowing

FEV₁ : Forced Expiratory Volume in 1 second

FVC : Forced Vital Capacity

IPD : Inspiration Phase Duration

M0 : Mois n°0 (début de l'étude)

M1 : Mois n°1

M2 : Mois n°2

M3 : Mois n°3

MEP : Maximum Expiratory Pressure

MIP : Maximum Inspiratory Pressure

P-A : Penetration-Aspiration

PCF : Peak Cough Flow

PEF : Peak Expiratory Flow

PFT : Pulmonary Function Test

SD : Standard Deviation

SDQ : Swallowing Disturbance Questionnaire

SVC : Slow Vital Capacity

RMST : Respiratory Muscle Strength Training

VA : Volume Acceleration

VFS : VideoFluoroScopie

1. Introduction

En France, la maladie de Parkinson touche plus de 200 000 personnes. Il s'agit de la deuxième maladie neurodégénérative la plus fréquente et atteint principalement les personnes âgées de plus de 58 ans en moyenne. La prévalence et l'incidence augmentent avec l'âge jusqu'à 80 ans. C'est une des causes majeures de handicap chez l'adulte avec 25 000 nouveaux cas par an et est considérée comme un problème majeur de santé publique.

C'est une pathologie évolutive qui se caractérise par la destruction de neurones dopaminergiques situés dans la substance noire du cerveau et qui, à terme, induit chez les patients la perte d'autonomie et l'impossibilité de marcher. Ce syndrome extrapyramidal chronique incurable diminue progressivement la qualité de vie du malade et de son entourage.

Les patients atteints de cette affection nécessitent une prise en charge pluridisciplinaire afin de traiter au mieux les différents symptômes survenus. Hormis la triade symptomatique, l'un des principaux symptômes secondaires est la dysphagie qui se caractérise par une difficulté à la déglutition. Il s'agit d'une sensation de gêne ou de blocage ressentie lors de l'alimentation pouvant entraîner de graves conséquences. Ce trouble est une anomalie des muscles de la sphère orale similaire à l'atteinte motrice des membres c'est-à-dire traduit par une absence de contraction, une mauvaise synchronisation, une action trop faible, trop lente ou retardée.

Les traitements existants sont multiples et de nombreux soins sont fonction du stade d'évolution ainsi que des troubles présents. Concernant l'altération de la déglutition, des traitements médicamenteux ou médicaux sont prescrits, l'orthophonie et le suivi diététique sont recommandés, mais la kinésithérapie est très peu utilisée.

Cependant, depuis quelques années de nouvelles techniques sont développées pour traiter ce symptôme comme l'EMST (Expiratory Muscle Strength Training) qui est un entraînement de renforcement des muscles expiratoires. Ce travail s'accomplit grâce à un appareil, l'EMST150, qui est un simulateur de seuil de pression.

Le but de ce mémoire est de rechercher dans la littérature actuelle des articles s'intéressant à la dysphagie parkinsonienne ainsi qu'au traitement par l'EMST afin de posséder les meilleures informations vis-à-vis de cette rééducation. Le principal objectif, grâce à cette revue de littérature, est d'analyser l'intérêt du traitement par EMST sur la dysphagie des patients atteints de la maladie de Parkinson.

De plus, cela permettra de voir, au moyen de cette technique, le rôle du masseur kinésithérapeute et l'aide qu'il peut apporter aux personnes atteintes de ce symptôme. Cette revue tient son importance sur le fait de permettre de développer et utiliser de nouvelles pratiques professionnelles dans l'intention de garantir aux patients les meilleurs soins possibles au regard des données scientifiques actuelles.

Pour répondre à cette interrogation, la démarche sera, dans un premier temps, de présenter la maladie avec le symptôme et le traitement étudiés. Puis, d'expliquer la méthodologie de recherche utilisée pour cette revue. Et enfin, l'aboutissement de ce mémoire se fera par l'extraction des résultats et l'analyse de ces derniers.

1.1 La maladie de Parkinson

1.1.1 Histoire de la maladie

La maladie de Parkinson fut découverte en 1817 par un célèbre médecin britannique, Sir James Parkinson, qui la décrit à ce moment-là comme « paralysie agitante ». Ce ne sera qu'en 1872, qu'un neurologue français Jean Martin Charcot, après l'étude des tremblements et de la paralysie engendrés, lui donnera son nom.

En 1920, un an après la découverte du processus lésionnel dans la substance noire, il apparaît de nombreux cas de syndromes parkinsoniens dus à l'encéphalite épidémique.

Dans les années 60, la mise en évidence de l'effondrement du taux de dopamine chez ces patients a permis le développement de la dopathérapie qui a vu son effet diminué au cours du temps.

Depuis, grâce à de nombreux travaux et aux progrès médicaux notamment en neurochimie, de nouveaux traitements se sont suivis commençant par les inhibiteurs de la décarboxylase, puis depuis une quinzaine d'années, par les agonistes dopaminergiques.[1]

1.1.2 Anatomo-physiopathologie

Le locus niger ou substance noire du cerveau est composé de nombreuses cellules nerveuses, les neurones dopaminergiques. La dopamine de ces cellules module par la synapse nigro-striée le fonctionnement des ganglions de la base qui jouent un rôle dans l'élaboration des actes moteurs. Ces ganglions sont nécessaires à l'initiation des fonctions motrices par déclenchement des programmes moteurs et par l'exécution automatique de ceux-ci.[2] Les noyaux gris centraux peuvent ainsi faciliter les mouvements intentionnels et inhiber les mouvements indésirables.[3][4]

La dégénérescence progressive de ces neurones dopaminergiques dans la substance noire et au niveau du striatum notamment s'accompagne d'une perturbation des réseaux neuronaux. Cette disparition est également associée à la présence de corps de Lewy, marqueur évocateur de la maladie. Ces marqueurs sont des amas pathogènes formés par l' α -synucléine, protéine naturellement présente chez les sujets sains mais retrouvée sous une forme remaniée chez les malades.[5]

L'atteinte de cette voie correspond à l'origine de la maladie de Parkinson et entraîne donc un déficit du contrôle de certains mouvements.

1.1.3 Causes, facteurs de risques et facteurs préventifs

L'exactitude des causes reste à ce jour incertaine. En effet, il s'agit d'une maladie idiopathique dont le principal facteur de risque est l'âge.

Par ailleurs, d'après certaines études, la dégénérescence neuronale serait favorisée par des facteurs génétiques et environnementaux. De multiples origines (génétique, toxique, en lien avec une autre maladie...) ont été étudiées ou sont en cours d'études par différents auteurs.

Les résultats montrent que malgré une origine génétique reconnue et décelée chez des familles, ces risques ne seraient pas constamment liés au développement de la maladie et représenteraient une infime partie des formes présentes (5%).[6]

Concernant les risques environnementaux, des chercheurs ont trouvé une corrélation entre l'exposition aux pesticides (insecticides de type organochloré) chez les agriculteurs et l'accroissement du risque d'atteinte.

D'autre part, il revient parfois dans la littérature des facteurs qui apparaîtraient comme protecteurs tels que le tabac, le café, une alimentation riche en fer ou encore des traitements médicaux et physiques.

1.1.4 Symptomatologie

Les principaux signes cliniques apparaissent progressivement vers l'âge de 60 ans. Avant cet âge, le patient reste asymptomatique car le cerveau compense la baisse de dopamine par des processus de plasticité. Il faut attendre un pourcentage élevé de perte des neurones (50 à 70%) pour que les premiers signes apparaissent.[7]

Le diagnostic repose sur l'existence de symptômes moteurs et non-moteurs toujours asymétriques, d'intensité variable et sans nécessité de présence conjointe.

- **Symptomatologie motrice**

La maladie de Parkinson est caractérisée par une triade symptomatique (unilatéral ou asymétrique) :

- L'akinésie ou bradykinésie : difficultés à l'initiation des mouvements automatiques et volontaires entraînant une lenteur et une perte d'amplitude.[8]
- L'hypertonie : augmentation exagérée et permanente du tonus musculaire en particulier des fléchisseurs entraînant une rigidité.
- Les tremblements au repos : touchent principalement les membres supérieurs et disparaissent lors de l'activité.[9]

Ces signes spécifiques peuvent être à l'origine de symptômes moteurs secondaires, avec ou sans physiopathologies particulières, que sont la dystonie, le freezing, la festination, l'instabilité posturale, la dysarthrie, l'hypophonie [10], l'hyper sialorrhée, la micrographie, l'amimie ou encore la **dysphagie**. (Annexe 1)

- **Symptomatologie non-motrice**

Cette symptomatologie fluctuante serait due à des répercussions de la maladie sur les structures cérébrales non dopaminergiques.

Nous retrouvons ainsi des troubles cognitifs (d'une atteinte légère à la démence), comportementaux (hallucinations et délire) mais également des troubles du sommeil, de l'équilibre, une anosmie, des douleurs et une dépression. Pour la dysautonomie, cela entraîne des troubles sphinctériens, une constipation, des mictions urgentes et une hypotension orthostatique.

Certains symptômes, moteurs ou non, peuvent apparaître plusieurs années avant la triade caractéristique et seront ainsi annonciateurs de la maladie.[11]

1.1.5 Traitements

La maladie de Parkinson étant à ce jour incurable, les traitements existants restent symptomatiques et permettent de freiner au mieux la dégénérescence des neurones et surtout d'en compenser la perte. Ils ont pour but une amélioration de la qualité de vie et une ré-autonomisation des patients.[12]

- **Traitements médicamenteux et chirurgies**

- *Levodopa ou L-Dopa* : agit efficacement sur la triade symptomatique principalement mais se suit d'une réduction des effets avec présence d'effets secondaires tels que des dyskinésies, nausées, hallucinations, trouble du rythme cardiaque...
- *Agonistes dopaminergiques* : jouent le rôle de la dopamine avec une action plus large sur les signes présents mais entraînent des changements de comportement.
- *Stimulation Cérébrale Profonde* : neurochirurgie lourde, peu utilisée car nécessite de nombreux critères d'éligibilité et qui correspond à une implantation de petites électrodes dans la zone subthalamique qui va permettre une stimulation du cerveau.

Les traitements médicamenteux sont adaptés à chaque malade et sensibles à un ajustement tout au long de l'évolution de la maladie.[13]

- **Traitements non-pharmacologique**

Ce type de traitement complémentaire regroupe les thérapies permettant une amélioration de la qualité de vie et apportant un réel confort au patient. Ils ont pour objectif une amélioration de l'autonomie et des symptômes. Cela concerne surtout la kinésithérapie mais aussi la psychothérapie, la thérapie nutritionnelle et l'orthophonie.

La prise en charge psychologique est importante car cette maladie est source d'angoisse et de dépression. Elle sera bénéfique, au début, à l'annonce de la maladie mais également tout au long de celle-ci pour faire face à l'apparition de nouveaux handicaps.

Un nutritionniste apportera à ces patients une aide en améliorant leur régime alimentaire et l'absorption des aliments. Cela favorisera la prise et l'efficacité des médicaments.

La mise en relation avec l'orthophoniste préviendra ou corrigera les troubles de la phonation, de la déglutition, de l'écriture mais aussi les troubles mimiques qui sont des facteurs d'isolement social.

La kinésithérapie a, depuis de nombreuses années, fait ses preuves dans la rééducation du patient parkinsonien. La rééducation fonctionnelle doit être commencer précocement et aura principalement :

- des effets cliniques, comme la correction de postures, l'amélioration des paramètres de marche, de l'équilibre...
- des effets neurophysiologiques, avec une neuro-restauration, une neuro-protection (démontrées chez l'animal), une activité favorisée de la L-Dopa et une action sur la plasticité et le fonctionnement cérébrale.[14]

Ces dernières années, la kinésithérapie s'est intéressée au traitement d'autres symptômes présents de la maladie. Des études ont montré qu'elle joue un rôle sur les symptômes non moteurs comme l'apathie, la fatigue, les troubles du sommeil et les affections cognitives.[15]

De nos jours, de nouvelles recherches ont permis d'analyser l'usage de la kinésithérapie sur la sémiologie motrice. Des techniques de réentrainements respiratoires comme l'**EMST (Expiratory Muscle Strength Training)** supposeraient un intérêt sur les dysphagies parkinsoniennes.[16][17]

1.1.6 Évolution et échelles

L'évolution de la maladie, qualifiée de lente, est divisée en 4 stades.

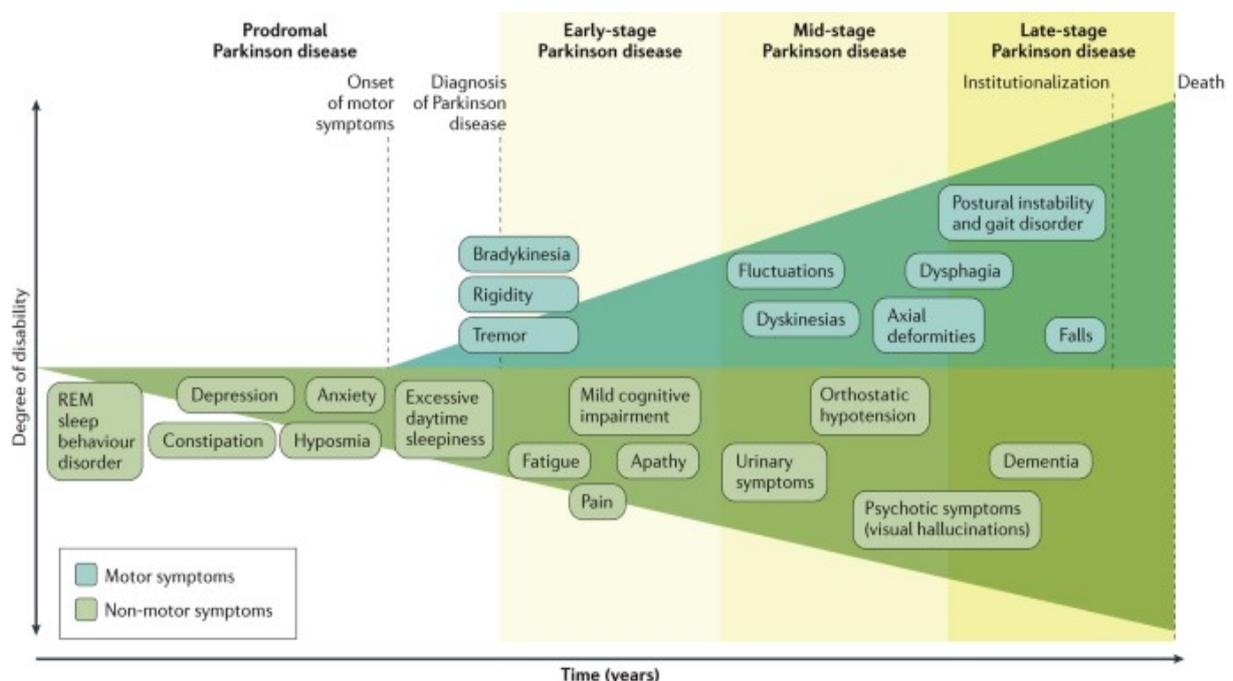
L'apparition des premiers symptômes constitue le premier stade dit « de diagnostic ». Parfois, le diagnostic est difficile à poser du fait de l'inconstance de certains signes, il peut se passer entre 5 et 10 ans entre les premiers signes et le constat.

Il est suivi par une phase d'équilibre thérapeutique appelée « lune de miel » où le traitement est le plus efficace. Les patients ressentent un mieux-être malgré la présence des troubles.[18]

Puis, vient la période « de fluctuations », le traitement perd un peu de son efficacité malgré l'augmentation des doses et entraîne l'émergence de nouveaux symptômes. Le patient aura des épisodes ON/OFF, avec des phases de rémissions et de rechutes dues à des effets secondaires augmentés.[19]

Le dernier stade correspond à une aggravation de la maladie jusqu'à l'atteinte d'un état grabataire. La psychologie est durement atteinte, des symptômes secondaires émergent et ceux déjà présents s'alourdissent.[20]

Poewe et al. Nature Review Disease Primers, 2017[21]



Par ailleurs, il existe plusieurs degrés d'atteinte de la maladie de Parkinson évalués de 0 à 5 en fonction des signes, de leur sévérité et de l'atteinte de l'autonomie du patient. Cette évaluation est faite à partir de l'échelles de Hoehn et Yahr (Annexe 2)[22].

Concernant les échelles de bilan diagnostic kinésithérapique, les principales utilisées sont l'UPDRS[23], le PDQ-39, le Parkinson's Well-Being Map, Schwab and England ou le Time Up

and Go (Annexe 3). Ces dernières permettent l'obtention d'un score, en fonction des capacités et des atteintes du patient, qui va influencer la rééducation par le kinésithérapeute.[24]

1.2 La dysphagie parkinsonienne

La dysphagie est un symptôme moteur secondaire de la maladie de Parkinson. Elle se définit comme un trouble de la déglutition se caractérisant par des difficultés à avaler et/ou une toux lors du passage des aliments de natures diverses. Il en existe de deux types : la dysphagie oropharyngée et la dysphagie œsophagienne.

1.2.1 Signes évocateurs et risques

Touchant plus de 80% des patients parkinsoniens, ce symptôme reste une priorité à diagnostiquer.

La sémiologie dysphagienne est très variable et diffère pour chaque personne. Les fausses routes alimentaires correspondent au principal signe évocateur, et se manifestent par un passage d'un aliment dans les voies aériennes. Ces mauvais acheminements peuvent être silencieux et ne pas être décelable ou à contrario ressenties par le patient et fragilisant les voies respiratoires.

D'autres signes présents lors des repas favoriseront le constat de la dysphagie tels que l'existence de toux régulière, de reflux nasaux, fuites alimentaires buccales et des douleurs lors de la déglutition.

Le maintien prolongé des aliments dans la bouche, une durée de repas excessives, le changement de voix et la présence de restes après la déglutition sont des situations évocatrices. [25]

Il existe également des symptômes non spécifiques au repas. Nous retrouvons la perte de poids, des épisodes de fièvres récurrents et inexpliqués ou encore une pneumopathie chronique qui suis une infection due à des aliments passés dans les voies pulmonaires.

Chaque signe est important à prendre en compte car il entraîne de nombreux risques. La dénutrition, la pneumonie d'inspiration ou l'étouffement sont les principaux risques, d'autant plus qu'à terme ils peuvent entraîner la mort.[26]

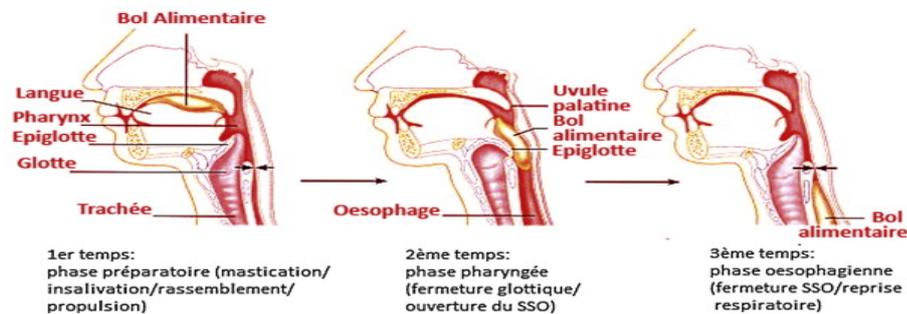
L'insuffisance d'apports nutritionnels aura un impact sur l'état général et l'activité du malade. Des carences alimentaires ainsi qu'une déshydratation feront leur apparition lorsque des catégories de nourriture vitale ne seront plus consommées. Les autres risques causeront des problèmes respiratoires et un arrêt de nutrition, dangereux pour sa santé.[27]

1.2.2 Origines et causes

La déglutition est une activité fonctionnelle qui dure une vingtaine de seconde en moyenne divisée en trois temps.

Lorsque la nourriture est mise en bouche, une étape de préparation orale est nécessaire. Elle est composée de la mastication et de la salivation pour permettre l'obtention d'une consistance adéquate. La langue s'occupe ensuite du temps de transport orale vers le pharynx. Ce processus se termine par un temps de passage pharyngien puis œsophagien avec l'arrivée des aliments dans l'estomac.

Le réflexe de déglutition se passe au niveau du deuxième et troisième temps avec la fermeture de la cavité nasale et de la trachée faisant suite à l'élévation du voile du palais, du larynx et la descente de l'épiglotte.



Nous pouvons distinguer deux catégories de troubles présents à tous les temps de la déglutition : des défauts de transport et des défauts de protection respiratoire.

En effet, la perte de gestion de quantité de salive (diminution ou excès) ainsi qu'une faiblesse des muscles masticateurs rendra difficile leur travail sur la consistance, sur le contrôle du bolus et le transport oral. L'initiation et le déclenchement des différents temps sont souvent différés (akinésie/bradykinésie). Le transport du pharynx vers l'œsophage sera aussi limité à cause de la déficience des muscles de la gorge (hypokinésie). Il y aura ainsi une difficulté à la propulsion les aliments.

Le dernier facteur causal concernant le transport est une mauvaise coordination motrice entraînant un désordre dans le processus.[28]

Pour la protection des voies aériennes, les défauts concernent le mécanisme d'expulsion mais surtout la fermeture des voies, et notamment de la cavité buccale antérieure et postérieure, du rhino-pharynx et de la glotte. Le dysfonctionnement des sphincters supérieurs et inférieurs œsophagiens n'aurait pas de corrélation chez le parkinsonien.

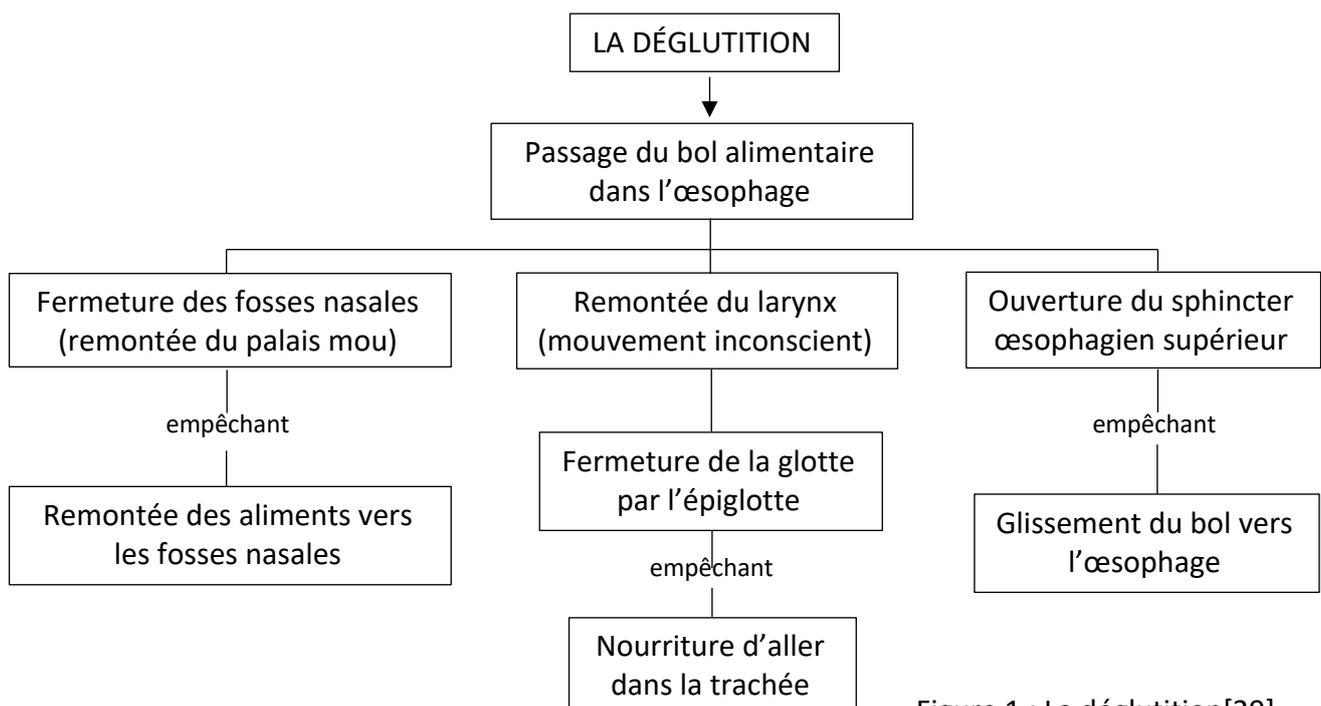


Figure 1 : La déglutition[29]

Ces causes ont donc pour origine un vieillissement des parois digestives avec un relâchement et un affaiblissement moteur principalement.

1.2.3 Bilans et évaluations

L'évaluation clinique de la dysphagie chez les patients atteints de la maladie de Parkinson est difficile et donne souvent des résultats peu fiables. Ce bilan peut se faire grâce à divers examens [30][31]:

- Auscultation : Il s'agit d'une observation simple, par le médecin, lors de la prise d'un aliment par le patient afin de vérifier les difficultés liées à la posture et la motricité, la qualité et le déclenchement des temps de déglutition. Des efforts répétés de déglutition et une mauvaise ascension laryngée (objectivée à l'aide d'une main placée sur le bord supérieur de l'os thyroïde, l'os hyoïde et la mandibule) sont les principaux signes auscultables.
- Électromyographie de surface : Cette EMG est une méthode non invasive qui évalue l'intégrité de la conduction nerveuse par analyse des potentiels d'action et de repos. Elle aura un intérêt dans la rééducation car explore les muscles de façon individuelle et précise la topographie des lésions, les mouvements anormaux et le stade de récupération.
- Fibroscopie (FEES) : Elle utilise un fibroscope par voie nasale ou orale et a pour but d'observer les muqueuses pharyngolaryngées, les anomalies organiques et fonctionnelles, la dynamique des structures et du bol alimentaire. Cet examen recherche aussi les troubles de la sensibilité et les activités facilitatrices et compensatrices.
- Manométrie Pharyngo-Cœsophagienne : C'est une technique de mesure de la pression au niveau de la zone étudiée lors de la déglutition. Le passage de la sonde par le nez permet de rechercher l'existence de dysfonctionnement de l'œsophage. La manométrie à haute pression dure 15 minutes avec la nécessité d'être à jeun trois heures avant et est utilisée après traitement chirurgical ou endoscopique pour surveillance de l'évolution.
- Maximal Tongue Pressure (MTP) : La force linguale maximale est appréciée avec un appareil et a pour valeur moyenne 60 kPa.
- Repetitive Saliva Swallowing Test (RSST) : Corrélié à l'aspiration, il évalue la capacité du patient à avaler volontairement de façon répétée. Un minimum de trois déglutitions en 30 secondes est considéré comme normal.
- Vidéo Fluoroscopie (VFSS) : Lors de cette radiographie dynamique, le patient dispose d'aliments et de boissons mélangés à du baryum, élément chimique permettant de rendre visible la nourriture sous rayons X. Le médecin pourra ainsi identifier les aliments dangereux pour le patient.
- 3-ounce Water Swallow Test : Le patient doit boire un verre d'eau de 90 ml en une seule fois et en 5 minutes maximum. Test simple d'utilisation et facilement reproductible.[32]

- Swallowing Provocation Test : Un tube est introduit par le nez dans l'oropharynx et est suivi d'une injection d'un petit volume d'eau. La mesure par l'ORL du temps écoulé entre l'injection et le début du réflexe permet de comparer les résultats avec des normes.
- Tests de capacité fonctionnelle de déglutition : Ils peuvent être réalisés avec de l'eau (liquide ou gélifiée), des aliments mixés ou moulinés.[33]
- Questionnaires et échelles : P-A scale[34], EAT-10, QDC, MDT-PD, DHI, MDADI, SWAL-QOL et COLP-FR-G.[35]

Les questionnaires et le protocole de certains de ces examens sont disponibles en annexe 4 et 5.

1.2.4 Prise en charge thérapeutique

La prise en charge de la dysphagie repose sur des objectifs principaux :

- Éviter les risques (dénutrition, déshydratation, étouffement, carences...)
- Sécuriser le patient
- Assurer un bon état nutritionnel
- Améliorer la qualité de vie et le plaisir lors des repas.

Une équipe pluridisciplinaire est essentielle au bon suivi médical. Elle fait appel principalement à des médecins, des orthophonistes, des nutritionnistes et des kinésithérapeutes.

Pour les médecins, cette thérapie consiste en des interventions pharmacologiques par optimisation de la médication dopaminergique. Le traitement par L-Dopa est controversé, il serait efficace sur la phase orale de la déglutition et non sur les autres temps.[36]

La stimulation électrique souvent citée dans les études n'entraîneraient aucuns effets cliniques significatifs.

L'adaptation des repas du patient sera en lien avec le suivi d'un diététicien afin d'assimiler le changement d'alimentation. L'apprentissage permettra un ajustement des textures tout en gardant une alimentation variée et équilibrée essentielle à son état psychologique et fonctionnelle.[37]

Les orthophonistes et les kinésithérapeutes possèdent un rôle, en lien entre les deux professions, dans la rééducation de la déglutition par le patient.

La logopédie, ou orthophonie, est centrale. Elle utilise des évaluations comme la FEES pour développer des exercices de prise de conscience du processus afin que le patient ait une vision mentale de celui-ci et l'améliore. De plus, des exercices linguaux, d'entraînement à la résistance de la langue, à l'inversion des plis vocaux ou encore la technique de Mendelsohn ont montré leur efficacité. Cette dernière est empruntée au chant et consiste à superposer différentes voix mélodiques (méthode LSVT).

La kinésithérapie, par l'éducation thérapeutique, le renforcement musculaire, les mobilisations et les méthodes de biofeedback, a toute sa place.[19] Le positionnement en flexion cervicale, les rotations du cou et du tronc, le renforcement des muscles hyoïdiens et pharyngo-œsophagiens favorisent la déglutition.

Avec les progrès scientifiques actuels et les nouvelles technologies, de nombreuses techniques alternatives et complémentaires ont fait l'objet d'études.[38][39] Elles ont été examinées et regroupées par la communauté scientifique en fonction de leur conception, leur niveau de preuve et de l'efficacité de la thérapie (tableau 1).

Tableau 1 : Traitements relatés sur la dysphagie de la maladie de Parkinson

PD-Related Dysphagia Treatments	
Logopedic interventions and complemented advices	<ul style="list-style-type: none"> – Conservative rehabilitative treatment (e.g., functional trainings, compensatory swallowing maneuvers and head/body postures, and adaptive dietary strategies and texture modification) – Expiratory muscle straightening training (EMST) – Instrumental techniques used as biofeedback (FEES, VFSS); video-assisted swallowing therapy (VAST) – Gum-chewing – Thermal-tactile stimulation (TTS)
Pharmaceutical therapy	<ul style="list-style-type: none"> – Optimized dopaminergic therapy (levodopa, apomorphine, rotigotine) – Botulinum toxin (type A)
Operative procedures and novel technologies	<ul style="list-style-type: none"> – Surface neuromuscular electrical stimulation (NMES) – Deep brain stimulation (DBS) – Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS)

Swallowing Dysfunctions in Parkinson's Disease, Janine A. Simons, University of Lübeck, German[40]

Une des nouvelles méthodes de traitement est prometteuse et concerne un entraînement intensif de la force musculaire expiratoire.[41] L'EMST pourrait constituer une thérapie d'appoint.[16][26]

1.3 L'Expiratory Muscle Strength Training (EMST)

1.3.1 Découverte

L'EMST a été développé il y a environ 20 ans à l'Université de Floride. Il a d'abord été le fruit d'une collaboration entre des physiothérapeutes, des neurologues et des ingénieurs, mais a ensuite impliqué des professeurs et chercheurs clés en orthophonie, le Dr Christine Sapienza, le Dr John Rosenbek et le Dr Michelle Troche.

Cette technique a été développée à l'origine pour améliorer la force respiratoire expiratoire, mais on a découvert par la suite qu'il renforçait également certains muscles des voies respiratoires supérieures. Ce système a été testé à l'origine sur un groupe d'élèves du secondaire, garçons et filles. L'objectif était de voir si les jeunes jouant des instruments de musique nécessitant une forte puissance expiratoire, pouvaient augmenter leur pression d'air

expiré en s'entraînant à la puissance avec l'EMST150™. Tous les étudiants qui ont reçu une formation avec l'EMST150™ ont connu une augmentation de la force expirée.

À partir de là, l'équipe de recherche a continué à appliquer la formation à un large éventail de personnes et a constaté que l'appareil augmentait la pression d'air expiré, ou la force, chez tous les participants. L'équipe EMST150™ s'est donc aperçue qu'en augmentant la puissance expiratoire, diverses fonctions respiratoires de base telles que la toux, la déglutition et la parole étaient également améliorées. Certains des résultats les plus gratifiants proviennent du travail avec des personnes âgées et des personnes souffrant de troubles neurologiques.

L'université de Floride a largement soutenu et continue de soutenir la recherche impliquant l'EMST. Des études, ne datant que de 2019, sont en cours d'achèvement dans d'autres pays comme l'Australie et un récent examen des recherches réalisées a révélé des avantages continus pour les patients atteints de dysphagie parkinsonienne.[42]

1.3.2 Description de l'appareil

Le dispositif concernant l'EMST est un appareil breveté, facile de transport divisé en deux catégories : seuil de pression et résistance. La différence entre l'entraînement au seuil de pression et l'entraînement à la résistance traditionnelle est que l'entraînement au seuil de pression ne permet pas de modifier la mécanique du flux d'air.

Cet outil thérapeutique est constitué d'une valve réglable, d'un ressort avec soupape et d'un embout buccal.

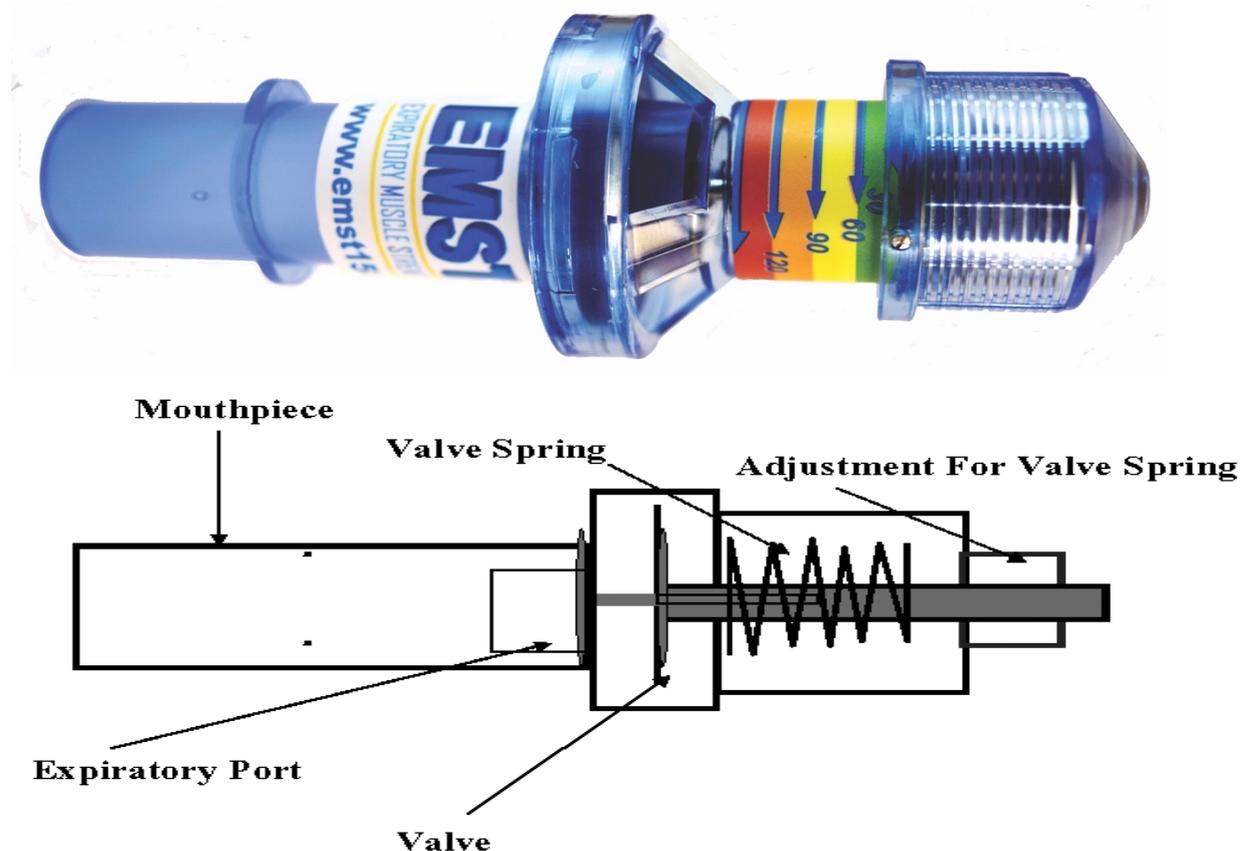


Figure 2 : Description de l'appareil

L'appareil utilisé pour le travail de renforcement des muscles expirateurs est l'EMST avec seuil de pression. Il est composé d'une soupape de décharge calibrée, unique, qui crée une charge isométrique sur les muscles fonctionnels de la toux, de la déglutition et de la respiration. Ce dispositif calibré est composé d'une valve interne à ressort avec un cadran externe réglable permettant d'ajuster la quantité de pression, qui varie de 0 à 150 cmH₂O. La détermination de la charge du seuil de pression est basée sur la pression expiratoire maximale (MEP) d'une personne, qui est obtenue par un manomètre de pression. La charge seuil est alors fixée à 75% de cette MEP et après chaque semaine d'entraînement, ce processus est répété pour déterminer une nouvelle charge de seuil adapté au patient.[43]

Pour que la valve s'ouvre et que l'air circule dans le dispositif, le patient doit ainsi exercer une pression expiratoire suffisante sur la valve à ressort. Cette pression doit être maintenue tout au long de l'expiration grâce à un flux d'air constant pour éviter la fermeture de la valve. Si la pression exercée est insuffisante, il n'y aura ni ouverture valvulaire ni circulation de l'air. A contrario, si elle est suffisante, il existera un biofeedback sonore (click) lorsque l'exercice est bien réalisé.

Par conséquent, l'appareil offre un stimulus spécifique aux muscles respiratoires puisque l'individu ne peut pas éliminer la charge. Cet entraînement constitue un exercice de courte durée et de haute intensité.

1.3.3 Objectifs du traitement

Ces objectifs diffèrent selon la pathologie et le symptôme traité.

Dans la maladie de Parkinson, l'action de l'EMST serait visible sur la toux, la déglutition et l'essoufflement.[44]

En effet, une amélioration motrice au niveau expiratoire favoriserait le mécanisme intentionnel de la toux et la génération de force motrice pour la déglutition. Une baisse de la dyspnée apparaîtrait également permettant une diminution de l'anxiété et une évolution dans la qualité de vie.[45]

Le renforcement de certains muscles respiratoires est vital dans le traitement de la dysphagie pour minimiser le risque d'aspiration et améliorer la sécurité de la déglutition. L'objectif étant une amélioration de la pression expiratoire maximum (PEM) par renforcement des muscles expiratoires, en particulier des muscles abdominaux obliques, au moyen de la répétition d'une contraction isométrique de courte durée.

L'entraînement se fera en progression, en ajustant les pressions selon les besoins. Ces dispositifs peuvent servir de biofeedback pour aider à la précision lors de l'utilisation.

Le maniement de l'appareil et son utilisation seront au cœur de l'éducation du patient du fait de sa standardisation. Le thérapeute devra expliquer, apprendre le fonctionnement au malade et vérifier le bon apprentissage en vue d'une ré-autonomisation et d'une auto-rééducation après acquisition de la manœuvre.

1.3.4 Mécanisme de l'EMST

1.3.4.1 Activités physiologiques

L'EMST possède une action précise sur les muscles expirateurs (abdominaux et intercostaux internes), les muscles des cordes vocales, du pharynx, du larynx, du palais mou et sous cutanés de la région cervicale. Avec le temps, sous l'effet du vieillissement ou d'une maladie, ces muscles squelettiques perdent leur fonction.

Cependant, ils ont la capacité à se différencier et à s'adapter à d'autres fonctions c'est ce que l'on appelle la neuro-plasticité. Cette adaptation n'est rendue possible qu'après l'exposition à de nouveaux stimuli, ici la génération d'une force comme la force respiratoire.

Ce traitement est l'une des rares thérapies de la dysphagie qui intègre les principes de réentraînement et de la plasticité neurale, essentiels à une rééducation réussie sur le long terme.

La neuro-plasticité s'appuie sur des principes tels que l'intensité, la répétition, la contrainte (ou surcharge) ou encore la spécificité tous intégrés dans l'EMST et en accord avec les principes pour la prise en charge d'un patient parkinsonien.[46]

Pour ce faire, les muscles souhaités sont sollicités au-delà de leur activité habituelle afin de favoriser les adaptations neuromusculaires désirées et d'améliorer leur fonctionnement. De plus, la progression et la répétition des mouvements justifient les principes de surcharge et de répétition.

Les muscles squelettiques ont des fibres de contraction lentes et rapides. Les fibres rapides génèrent une force mais sont sujettes à la fatigue tandis que les fibres lentes se contractent lentement mais résistent à la fatigue. L'entraînement de la force musculaire respiratoire, en général, stimule les fibres de contraction rapides, ce qui entraîne un élargissement musculaire.

Ceci est similaire à l'expérience qui se produit lorsque l'on soulève des poids pour renforcer les muscles d'autres parties de notre corps.

1.3.4.2 Actions sur la dysphagie parkinsonienne

Le réentraînement expiratoire va permettre de renforcer les muscles essentiels à la déglutition pour redonner une activité efficace et faciliter la réorganisation du processus.

Les taux d'intensité sont conçus pour augmenter la force musculaire, et les groupes musculaires ciblés peuvent ainsi bénéficier d'une meilleure capacité de génération de force. C'est l'amélioration de la capacité de génération de force qui agit comme une plateforme pour améliorer la respiration et la production de toux. L'utilisation de la RMST, et en particulier de l'EMST, pour améliorer la fonction de déglutition repose sur l'entraînement de la musculature laryngo-pharyngée.

En effet, l'augmentation de la génération de force musculaire sub-mandibulaire entraîne une augmentation du mouvement du complexe hyopharyngien, ce qui a pour effet d'augmenter la protection des voies respiratoires.

L'EMST aurait donc pour but de prolonger l'amplitude d'activation du groupe musculaire supra-hyoïdien qui participe au déplacement antéro-supérieur de l'os hyoïde et du larynx et à l'ouverture du sphincter supérieur de l'œsophage.[47]

Par ailleurs, l'augmentation du volume pulmonaire a été associée à une augmentation de l'activité musculaire de l'adducteur laryngé cricoaryténoïdien, muscle nécessaire à une amélioration de la fermeture du plan glottique.

Enfin, l'effet sur la toux est multiple. Il participerait à une diminution des dystonies, de l'akinésie et à un recrutement moteur. La toux efficace aurait également un besoin réduit de temps et de volume lors de la phase inspiratoire préalable. Cette technique de rééducation indirecte est centrée sur la composante balistique de l'expiration, similaire à celle de la toux.

Une attention accrue et une réévaluation de la dysphagie sera indispensable lors de l'arrêt du traitement pendant une certaine durée.

En effet, tout exercice peut également avoir un effet de déconditionnement c'est-à-dire une perte du travail acquis précédemment, après l'arrêt de l'exercice.

Le Dr Sapienza a constaté que la pression expiratoire maximale (PEM) reste généralement supérieure aux niveaux de base malgré une période d'interruption.[48]

1.3.5 Précautions et contre-indications

L'entraînement des muscles respiratoires convient à presque tout le monde et ne devrait pas causer d'effets secondaires nocifs lorsqu'il est utilisé correctement. Si une sensation de douleur lors de l'utilisation ou s'il apparaît un effet indésirable, il faudra arrêter immédiatement et consultez le médecin.

Dans certaines conditions, l'approbation du médecin traitant sera demandée. Cela concerne par exemple une trachéotomie, une chirurgie œsophagienne, faciale, cervicale ou lorsqu'un drain est en place.

Les contre-indications concernent les patients asthmatiques, les femmes enceintes, les patients souffrants de reflux non-traités ou incontrôlables, ayant une chirurgie abdominale ou une affection de l'oreille.

2. Méthode

2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue

2.1.1 Type d'étude

Le schéma d'étude utilisé pour cette revue est de type thérapeutique. Cette étude a pour but d'analyser l'efficacité d'une thérapeutique récente sur le symptôme d'une pathologie connue et présente depuis plus de 100 ans.

Elle permettra l'objectivité de l'intérêt de la thérapie d'Expiratory Muscle Strength Training sur la dysphagie parkinsonienne.

Cet outil pourrait être utilisé en centre de rééducation, en cabinet mais aussi au domicile du patient.

Les recherches porteront sur des articles scientifiques à partir de 1998, étant donné la récence du traitement, avec expérimentation thérapeutique.

2.1.2 Population et pathologie

Dans cette revue, la population concernée fait référence aux personnes atteints de la maladie de Parkinson et plus précisément ceux développant le symptôme de dysphagie.

Les autres symptômes traités de la maladie seront exclus mais les études intéressantes comprenant plusieurs symptômes dont celui de mon étude seront exploitées.

De plus, les dysphagies ayant pour origine d'autres affections comme la SLA ou l'AVC ne seront pas considérées comme la population ciblée de cette étude.

La population concernera des personnes adultes à partir de 50 ans, hommes ou femmes, et sans limites d'âge supérieur. La date d'apparition de la maladie et de la dysphagie ne sera pas prise en compte. Le type de dysphagie ne sera pas un critère de sélection, tous les types seront étudiés. Le nombre de troubles présents aura peu d'importance tandis que l'apparition et la disparition de certains troubles seront étudiées.

Les articles retenus ne prendront pas en considération le stade de la maladie ni le degré d'atteinte des fonctions motrices et respiratoires. Le lieu de rééducation n'aura pas d'importance sur le choix des études.

Ainsi, la condition sine qua non sera d'être atteint de la maladie de Parkinson et de présenter un ou plusieurs troubles de la déglutition.

2.1.3 Intervention

L'intervention correspond au traitement par Expiratory Muscle Strength Training (EMST) dont nous cherchons à prouver l'intérêt ou non.

Les patients seront donc soit affectés au groupe contrôle soit au groupe recevant le traitement.

Les études proposant plusieurs traitements simultanés seront exclues tandis que les études comparatives avec d'autres traitements seront incluses. Seul le domaine expiratoire de la respiration sera envisagé.

Dans les études choisies, l'utilisation de l'EMST pourra être utilisée pour traiter d'autres symptômes en plus de la dysphagie.

Le traitement pourra être fait par différents thérapeutes, que ceux-ci soient des kinésithérapeutes, des orthophonistes, des médecins...

La stratégie thérapeutique employée sera importante. En effet, le temps de la rééducation comprenant la durée du traitement ainsi que la fréquence des séances sera prise en compte. De plus, le niveau de pression utilisé sur l'appareil et les phases de perte/gain entreront dans le cadre des analyses. Le contenu des séances et le travail ciblé des muscles feront partie des recherches sur les modalités d'application.

2.1.4 Comparateurs

Tous les comparateurs au traitement disponibles pourront être utilisés. Le principal étant le groupe contrôle sans utilisation du dispositif. En outre, l'effet placebo mais également les traitements médicamenteux, les exercices de biofeedback, de réentraînement musculaire respiratoires et fonctionnelles, la stimulation cérébrale profonde et les techniques orthophoniques seront des comparateurs puissants étant donné leur preuve d'efficacité sur la dysphagie.

La méthode par IMST (Inspiratory Muscle Strength Training) pourra être un comparateur mais ne sera pas étudiée à proprement parler sur la dysphagie dans cette revue.

Par ailleurs, les comparateurs comprendront les articles mettant en parallèle le dispositif sur la dysphagie et sur d'autres troubles tels que les problèmes respiratoires, asynchronisme respiratoire, capacité pulmonaire, endurance...

Enfin, il sera possible de comparer le traitement entre les différentes pathologies où se retrouvent les troubles de la déglutition (SLA, AVC etc.).

2.1.5 Critères de jugement

Les critères de jugement correspondent aux éléments sur lesquels le traitement, ici l'EMST, devrait avoir un intérêt, qu'il soit positif comme entraîner une amélioration de l'état de santé du malade ou négatif c'est-à-dire diminuer l'état de santé, voir favoriser les risques de mortalité.

Le critère de jugement principal sur lequel l'étude sera fondée est : l'amélioration de la dysphagie parkinsonienne. Les critères secondaires sont : le renforcement des muscles de la déglutition (intensité et durée), l'optimisation du réflexe de toux, la diminution des fausses routes alimentaires et des étouffements.

Ces critères peuvent ne pas correspondre dans chacune des études sélectionnées aux critères de jugement principaux cités ci-dessus. Cependant, ils seront mis en relation avec l'étude de par leur présence et leur pertinence.

2.2 Méthodologie de recherche des études

2.2.1 Sources documentaires

Les sources documentaires investiguées lors de l'étude proviennent principalement de bases de données électroniques tels que PEDro[49], Pubmed, Mendeley, Cochrane Library, BU AMU et Google Scholar. Celles-ci, étant à caractère scientifique, permettent d'avoir un panel d'articles proposés qui appartiennent au domaine traité.

En outre, il sera possible de s'appuyer sur des sites internet, des manuels scientifiques et des ouvrages sur la littérature actuelle afin d'affiner les recherches, étayer les références bibliographiques et exploiter au mieux le savoir perçu sur le thème étudié.

2.2.2 Équation de recherche

Afin d'établir l'équation de recherche utilisée sur les différentes sources documentaires électroniques, il est nécessaire d'utiliser le modèle PICO. Cette méthode permet de formuler les critères d'éligibilité des études et ainsi de trouver la liste des mots clés à entrer dans les bases de données.

Tableau 2 : Méthode PICO [50]

Acronyme	Signification	
P	Population/ Patient	Femmes ou hommes atteints de la maladie de de Parkinson ayant des dysphagies
I	Intervention	Rééducation par EMST (Expiratory Muscle Strength Training)
C	Comparaison	Intervention témoin différente de celle étudiée (aucun traitement, traitement placebo, médicamenteux, thérapie orthophonique, biofeedback, stimulation cérébrale profonde...)
O	Outcome (Critère de jugement)	Amélioration de la dysphagie et de la capacité à déglutir

Secondement, les bases de données possédant une majorité d'études en langue anglaise, la liste de mots clés établis se fera en anglais pour obtenir le maximum de résultat possible. Pour cela, il existe des systèmes de métadonnées médicales concernant la nomenclature qui se base sur l'indexation d'articles en sciences de la vie appelé le Medical Subject Heading (MeSH) ou encore National Library of Medicine (NLM).

Les mots clés définis, après recherches et choix faits sur le MeSH et le NLM des termes et expressions pouvant entrer dans le cadre de ma revue (Tableau 3), sont :

- Parkinson's disease / Parkinsonian syndrom / Paralysis agitans
- Dysphagia / Deglutition / Swallowing / Disorders / Difficulty / Problem
- EMST / RMST / Breathing / Exercices / Respiratory / Expiratory / Muscle / Strength / Training.

Tableau 3 : Liste des mots clés

Termes	Synonymes	Traduction
Maladie de Parkinson	« Paralyse agitante », syndrome parkinsonien, parkinsonisme	Parkinson's disease, paralysis agitans, Parkinsonism, Parkinsonian syndrome
Dysphagie	Troubles de la déglutition, difficultés à avaler, à ingérer, à ingurgiter, à absorber, problème de déglutition, désordre déglutitif, dysphagie œsophagienne, oropharyngée	Deglutition disorder, swallowing problem, swallowing difficulty, Oropharyngeal and esophageal dysphagia
EMST	RMST, EMT, exercices respiratoires	Respiratory Muscle Strength Training, Expiratory Muscle Training, breathing exercises

Enfin, les différentes bases de données possèdent des opérateurs booléens, outils permettant de combiner des recherches informatiques afin de les préciser. Les trois principaux utilisés sont : « AND », « OR » et « NOT » traduis par « ET », « OU », et « SAUF ».

Leur utilisation dans l'équation de recherche affinera et ciblera les critères indispensables à l'étude.

Pour éviter l'exclusion d'articles qui compareraient plusieurs traitements, populations ou maladie, l'opérateur booléen « NOT » ne sera pas utilisé.

Ainsi, l'équation de recherche formulé à l'aide des mots clés et des opérateurs est :

(« Parkinson's disease » OR « parkinsonian syndrome » OR « paralysis agitans ») **AND** (« dysphagia » OR « deglutition » OR « swallowing ») **AND** (« disorder » OR « problem » OR « difficulty ») **AND** (« EMST » OR « RMST » OR « Expiratory Muscle Strength Training » OR « breathing exercises » OR « respiratory muscle training »)

2.3 Méthode d'extraction et d'analyse des données

2.3.1 Méthode de sélection des études

Les études sélectionnées seront principalement des essais cliniques randomisés (ECR) ou « randomized controlled trials » en anglais. Ces ECR correspondent à "un protocole expérimental de recherche clinique comparant un groupe expérimental dit intervention testant une nouvelle thérapie ou une nouvelle action de prévention en santé et un groupe dit contrôle suivant les recommandations standards (soins courants) ou prenant un placebo"[51]. Les essais contrôlés randomisés et croisés constituent le type d'étude le plus adéquate à une revue de littérature thérapeutique.

Cependant, les autres types d'études tels que les études de cas et études expérimentales seront intéressants à étudier de par les connaissances apportées ainsi que l'insuffisance de

résultats obtenus avec les ECR. Le niveau de preuve et la force scientifique de ces études sera donc moins important et leurs conclusions auront une crédibilité moindre.

Les études incluses dans la revue sont récentes du fait de la nouveauté du traitement et des données médicales et physiologiques nécessaires à l'exploitation du traitement. La langue ne sera pas un critère d'inclusion/exclusion, toutes les langues seront considérées.

De plus, une revue systématique sur le sujet, datant de 2014, a pu montrer que l'entraînement de la force musculaire expiratoire (EMST) et la thérapie de déglutition assistée par vidéo (VAST) peuvent être des traitements efficaces de la dysphagie, seuls ou en complément d'un traitement dopaminergique pour la maladie de Parkinson.[39] Cependant, ces résultats préliminaires mériteraient d'être approfondis quant à leur applicabilité clinique, et d'autres recherches devraient être basées sur des essais randomisés pour déterminer les effets à long terme et l'efficacité réelle propre à chacun de ces traitements.

Les recherches, extractions, analyses, évaluations, traitements et synthèses des données seront effectués par une seule personne (A.S.).

La rédaction de la revue de littérature est faite par la même personne et n'a pas reçu d'aides financières. Enfin, elle ne possède pas de conflits d'intérêts.

2.3.2 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

La qualité méthodologique des études sélectionnées est un paramètre important pour justifier de la dimension scientifique des résultats et de leur fiabilité. Ainsi, il faudra faire l'analyse des marqueurs de qualité de chaque étude afin de limiter le risque de résultats biaisés. Les marqueurs à rechercher sont les validités internes et externes, les biais et la pertinence clinique.

D'une part, cette évaluation se fera par l'utilisation de l'échelle PEDro (Physiotherapy Evidence Database).[52] Si les études possèdent une autre évaluation (JADAD scale, etc.) ou ne sont pas évaluées, je réaliserai l'évaluation avec l'échelle citée ci-dessus afin de pouvoir comparer les différentes études.

Le score PEDro est basé sur différents items qui permettent d'identifier le niveau de validité interne, externe ainsi que les informations statistiques nécessaires pour l'interprétation des résultats.

D'autre part, il faudra faire l'analyse des potentiels biais de chaque étude. Pour cela, il existe des grilles d'évaluation dont la principale est RoB 2.0 – Cochrane (Risk of Bias ou RCTs). Cependant, ce sera l'échelle PEDro[53], évaluant aussi ces critères, qui sera utilisée dans cette revue. Les types de biais recherchés seront : les biais liés à l'absence d'analyse en intention de traiter ou encore les biais de confusion, de sélection, de suivi, d'évaluation et d'attrition.[54]

Enfin, l'étude de la pertinence clinique d'un critère permet de garantir que le bénéfice apporté par le traitement est suffisamment considérable, que le rapport bénéfice/risque est satisfaisant et que le résultat est généralisable aux situations de la pratique médicale actuelle.

2.3.3 Extraction des données

L'extraction des données sera réalisée sur chaque article retenu, après lecture et analyse, selon différents critères (tableau 4).

Tableau 4 : Critères des données extraites

Critères	Méthodologie des études	Protocole des études
Données à extraire	– Dates	– Type d'étude
	– Nombre de patients inclus au départ	– Informations sur les examinateurs
	– Nombre de patients évalués à la fin	– Description des protocoles expérimentaux et contrôles
	– Répartition des groupes	– Durée du protocole
	– Critères d'inclusion	– Critères de jugement principaux et secondaires
	– Critères d'exclusion	– Modifications possibles du protocole
	– Âge et pathologie des patients	– Résultats

2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

La synthèse des résultats nécessite des mesures réalisées sur la dysphagie par les examinateurs grâce aux différentes méthodes développées précédemment (1.2.3 Bilans et évaluations). Nous retrouvons principalement la vidéo fluoroscopie, la P-A scale, le SWAL-QOL, le COLP-FR-G et l'électromyographie.

Cette synthèse qualitative se fera sous forme de tableau pour les généralités appuyé d'un texte narratif pour expliquer les résultats obtenus étude par étude.

Il conviendra d'observer les différences intra-groupes afin d'analyser la similarité entre chacun. C'est la différence intergroupe, pré et post intervention, du critère de jugement principal qui permettra d'évaluer l'efficacité du traitement et de s'apercevoir d'une amélioration ou non avant et après le traitement.

Les moyennes de chaque groupe seront traitées. La taille d'effet avec leur potentielle signification clinique ainsi que la valeur « p » seront sujettes à interprétation, si disponibles, ou calculées à l'aide d'un tableur.

Le « p » est une donnée statistique permettant de qualifier si la différence observée entre deux moyennes lors d'une expérience n'est dû qu'aux fluctuations d'échantillonnage (étant toujours présentes). C'est donc la probabilité que cette différence est due au hasard.

Le seuil de tolérance fixé par la communauté scientifique est de 5% c'est-à-dire que si $p < 0.05$, les résultats sont dits statistiquement significatifs et la différence est probablement due à autre chose que le hasard, éventuellement le traitement.

Pour calculer la taille d'effet, le « d de Cohen » est fréquemment utilisé, plus il est grand plus la taille d'effet sera grande. Cependant, il n'utilise pas l'unité de la variable étudiée. C'est pourquoi, l'intervalle de confiance à 95% est de nos jours l'outil de référence en matière de taille d'effet étant donné son application avec une variable binaire ou continue.

3. Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux

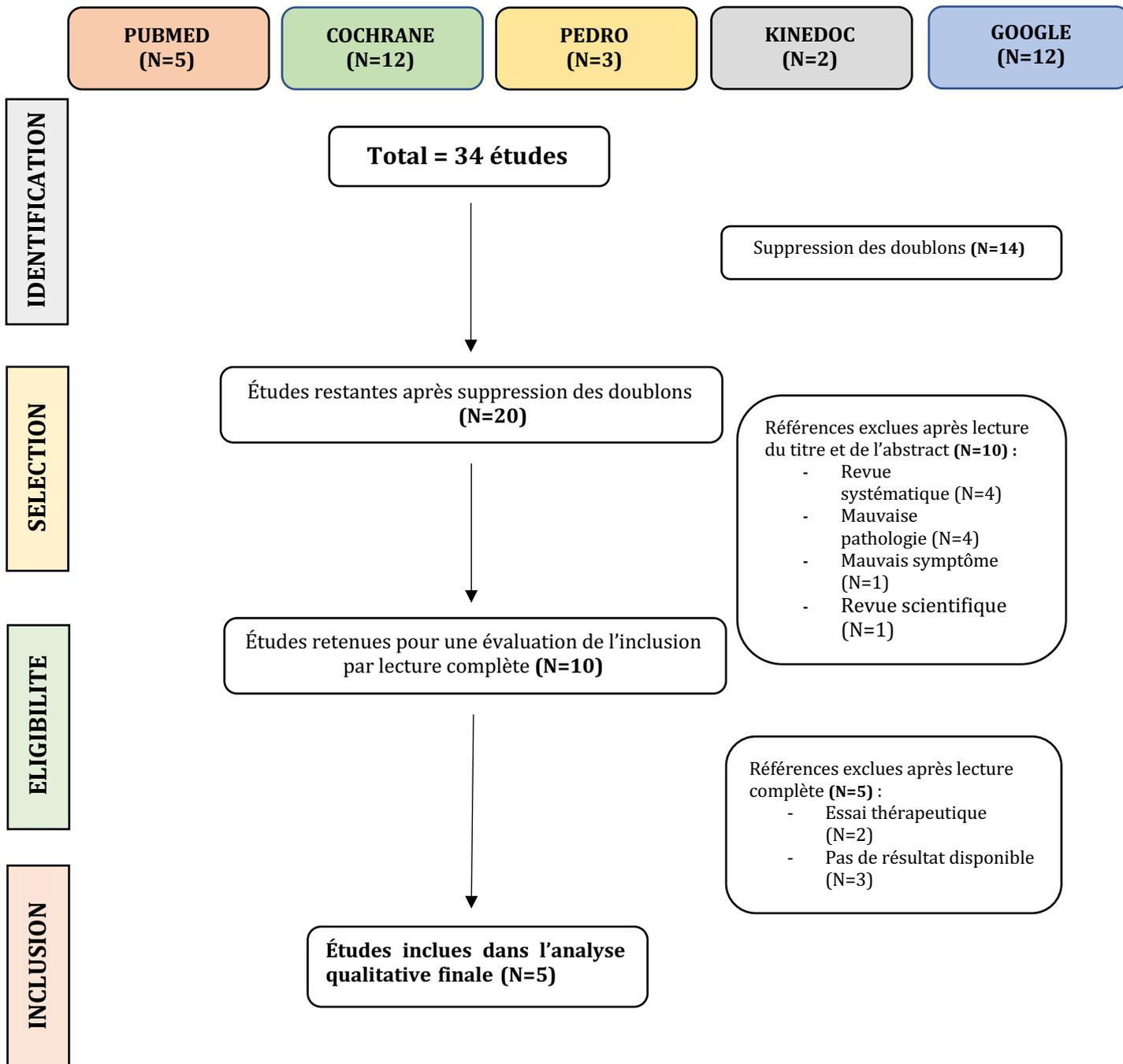


Figure 3 : Diagramme de flux

Le diagramme de flux permet de synthétiser le nombre d'articles choisis parmi les sources documentaires électroniques pour notre étude, en expliquant à chaque étape les choix de sélection faits. Il indique les études exclues, celles incluses et les raisons de ces décisions.

Grâce à l'équation de recherche principale présentée dans la partie « 2.2.2. de la Méthodologie », il a été possible de créer des équations adaptées à chaque base de données scientifiques (tableau 5).

Tableau 5 : Équation de recherche en fonction des moteurs de recherche

Moteurs de recherche	Équation de recherche
PubMED	(« Parkinson's disease » OR « parkinsonian syndrome » OR « paralysis agitans ») AND (« dysphagia » OR « deglutition » OR « swallowing ») AND (« disorder » OR « problem » OR « difficulty ») AND (« EMST » OR « RMST » OR « Expiratory Muscle Strength Training » OR « breathing exercises » OR « respiratory muscle training ») <i>Filtre appliqué : Clinical Trials ou Randomized Controlled Trial</i>
Cochrane Library	<u>Title Abstract Keyword</u> : (« Parkinson's disease » OR « parkinsonian syndrome » OR « paralysis agitans ») AND (« dysphagia » OR « deglutition » OR « swallowing ») AND (« disorder » OR « problem » OR « difficulty ») AND (« EMST » OR « RMST » OR « Expiratory Muscle Strength Training » OR « breathing exercises » OR « respiratory muscle training ») <i>Filtre appliqué: Trials</i>
PEDro	<ul style="list-style-type: none"> — Abstract & Title : Dysphagia Parkinson — Therapy : Strength Training or Respiratory Therapy — Subdiscipline : Neurology — Method : Clinical Trial
Kinédoc	(" maladie de Parkinson " OU " syndrome parkinsonien " OU " paralysie agitante) ET (" dysphagie " OU " déglutition ") ET (" trouble " OU " problème " OU " difficulté ") ET (" EMST " OU " RMST " OU " Expiration " OU " exercices respiratoires " OU " entraînement des muscles respiratoires ")
Google Scholar	Parkinson, dysphagia, EMST, treatment, clinical trial

Les sources documentaires (PubMED, Cochrane Library, PEDro, Kinédoc et Google Scholar) ont permis de recenser au total **N=34** articles. L'exclusion a été faite suivant différentes phases.

Tout d'abord, la suppression des doublons correspond à la première étape d'identification qui a permis d'éliminer **N=14** articles.

Puis, parmi les 20 articles restants, la sélection a été réalisée grâce à la lecture des titres et des résumés. En effet, quatre articles correspondaient à des revues systématiques, un était une revue scientifique, quatre étudiaient la mauvaise pathologie et une étude s'intéressait au mauvais symptôme. Cette étape de sélection a ainsi exclu **N=10** articles.

Faisant suite, nous retrouvons l'étape d'éligibilité après lecture complète des 10 études retenues. Durant cette phase, les articles avec essai thérapeutique (N=2), sans résultats disponibles (N=3) ou avec résultats non exploitables (N=1) ont été écartés, retranchant donc **N=5** articles.

Enfin, l'étape d'inclusion, synthétisant les articles disponibles pour notre revue de littérature et sujette à l'analyse qualitative, a ramené le total à **N=5** études incluses en analogie avec les critères PICO.

Les études incluses sont :

[1] *Aspiration and swallowing in Parkinson disease and rehabilitation with EMST: A randomized trial.*

Troche MS, Okun MS, Rosenbek JC, Musson N, Fernandez HH, Rodriguez R, et al. 2010

[2] *Expiratory Muscle Strength Training for Therapy of Pharyngeal Dysphagia in Parkinson's Disease.*

Claus I, Muhle P, Czechowski J, Ahring S, Labeit B, Suntrup-Krueger S, et al. 2021

[3] *Respiratory strength training: Concept and intervention outcomes.*

Sapienza C, Troche M, Pitts T, Davenport P. 2011

[4] *Effect of simultaneous application of postural techniques and expiratory muscle strength training on the enhancement of the swallowing function of patients with dysphagia caused by parkinson's disease.*

Byeon H. 2016

[5] *The effects of respiratory muscle training on peak cough flow in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled study.*

Reyes A, Castillo A, Castillo J, Cornejo I. 2018

La liste des études exclues à chaque étape avec les motifs d'exclusion est à retrouver en annexe 6 (tableau 26).

3.1.2 Synthèse des études incluses

Tableau 6 : Caractéristiques des études incluses

Auteurs et année	Type d'étude	Taille des groupes (E/C)	Description de l'intervention expérimentale	Description du comparateur d'intervention	Âge, Moyenne en année (SD)	Évaluation du niveau de référence des capacités (moyenne)	Mesure des résultats
[55] Troche MS, et al. 2010	ECR	60 (30-30)	EMST 20min/jour, 5j/semaine pendant 4 semaines	Placebo (EMST inactif)	55-85 E : 66.7 ±8.9 C : 68.5 ±10.3	Hoehn & Yahr 2-4 (E : 2.5, C : 2.6) UPDRS III Pré : -E : 39.4 (9.2), -C : 40.0 (8.5)	PA scores Digital Swallowing Worstation et MATLAB SWAL-QOL
[56] Claus I, et al. 2021	ECR	50 (25-25)	EMST pendant 4 semaines	Placebo (EMST fictif avec les mêmes caractéristiques que le groupe expérimental)	45-85 E : 67.3 ±9.5 (54-83) C : 67.1 ±7.7 (49-82)	Hoehn & Yahr 2-4 (E : 2.5,C : 2.6) UPDRS I à IV	FEES SDQ Évaluation endoscopique de la déglutition SWAL-QOL
[57] Sapienza C, et al. 2011	ECR	60 (30-30)	EMST ≈20 min/jour, 5j/semaine pendant 4 semaines	Placebo (EMST non actif avec les mêmes caractéristiques que le groupe expérimental)	55-85 E : 66.73 ±8.90 C : 68.50 ±10.31	Hoehn & Yahr 2-4 (E : 2.67 ±0.48, C : 2.75 ±0.60) UPDRS III Pré: -E: 38.92 (8.11), -C : 41.50 (10.29)	Mesure MEP, FEV ₁ et FVC
[58] Byeon H. 2016	ECR	33 (18-15)	EMST 20min/jour, 5j/semaine pendant 4 semaines	EMST (mêmes caractéristiques) associé à des techniques posturales (30min par session, 5j/semaine pendant 4 semaines)	E : 63.8 ±8.2 C : 65.1 ±9.5	Hoehn & Yahr 0-5 ≤3 : E : 15, C : 11 ≥4 : E : 3, C : 4	Vidéo fluoroscopie
[59] Reyes A, et al. 2018	ECR	31 (10-11-10)	EMST 5 série de 5 répétitions, 6 fois par semaine pendant 2 mois	-IMST (avec les mêmes caractéristiques que le groupe expérimental) -PEP Threshold (avec les mêmes caractéristiques que le groupe expérimental)	E1 : 70.40 ±6.81 E2 : 70.45 ±8.16 C : 70.20 ±6.69	Hoehn & Yahr 1, 2 et 3 E1 : 6, 4 et 0 E2 : 8, 1 et 2 C : 7, 3 et 0	Indice Spirométrique MIP MEP PEF reflexe et volontaire

Pour chaque étude, le cadre dans lequel a été réalisé l'étude est hospitalier sauf pour Troche M.S. et al, 2010[55] et Sapienza C. et al, 2011[57] qui était un centre universitaire.

Seul l'article Claus I. et al, 2021[56] a renseigné les moyennes des années depuis le diagnostic de la maladie (E : 2-12, 6.6 ± 2.8 et C : 2-20, 6.5 ± 4.1).

De plus amples informations sont disponibles en annexe 7.

3.2 Risque de biais des études incluses

3.2.1 Présentation des biais

Par définition, un biais est une source potentielle d'erreur engendré dans les résultats d'une étude en lien avec la méthodologie de l'expérimentation.

Tableau 7 : Les principaux biais de l'essai thérapeutique [60]

Biais	Origine du biais	Contrôle du biais
Biais de confusion	Il s'agit du biais entraîné par l'absence de prise en considération des facteurs de confusion.	L'essai comparatif, comportant un groupe contrôle utilisé comme référence pour la mesure de l'effet du traitement, permet de prendre en compte les facteurs de confusion.
Biais de sélection	Le biais de sélection survient lorsque les deux groupes de l'essai ne sont pas comparables. Une différence entre les deux groupes peut alors apparaître en dehors de tout effet traitement.	La randomisation a pour but d'éviter le biais de sélection en créant deux groupes comparables en moyenne.
Biais de suivi	Un biais de suivi survient lorsque les deux groupes ne sont pas suivis de la même manière au cours de l'essai. La comparabilité initiale est alors détruite et une différence peut apparaître en dehors de tout effet traitement.	Le double insu est un élément central pour empêcher l'apparition de ce biais.
Biais d'évaluation	Le biais d'évaluation survient quand la mesure du critère de jugement n'est pas réalisée de la même manière dans les deux groupes.	Le double insu limite le risque de biais d'évaluation.

Biais d'attrition	Le biais d'attrition survient quand des patients randomisés sont écartés de l'analyse. Les patients inclus mais non analysés correspondent soit à des perdus de vue, soit à des données manquantes, ce qui rend dans les deux cas le critère de jugement principal manquant.	Tous les patients randomisés doivent être inclus dans l'analyse Le taux de perdu de vue doit être proche de zéro.
	L'analyse en « per-protocole » où les patients inclus à tort, traités par erreur avec un mauvais traitement, ayant arrêté le traitement de l'étude ou ayant reçu des traitements concomitants sont exclus de l'analyse conduit à une destruction non aléatoire de la comparabilité initiale des groupes.	Pour éviter ce biais, l'analyse doit être réalisée en intention de traiter.

Enfin, il existe le biais d'interprétation des résultats avec une surestimation de ceux-ci par les auteurs dans la formulation de leurs conclusions. Ce biais est aussi appelé SPIN.

3.2.2 Évaluation des biais

L'évaluation des biais a été réalisée par l'échelle PEDro, comportant 11 items précis avec l'explication de chacun d'eux afin d'avoir la meilleure reproductibilité possible entre les évaluateurs.

“L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11)”. Un critère supplémentaire (critère 1) correspondant à la validité externe a été rajouté dans l'échelle PEDro pour avoir des données sur son applicabilité et sa généralisation par rapport aux connaissances présentes mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score.

Le score est réalisé par l'attribution de points en fonction du respect de l'item. S'il est respecté, il rapporte 1 point sinon 0 point. Les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté et s'il est rédigé explicitement dans l'étude.

Le calcul correspond à la somme des points obtenus qui permet de ramener le résultat à une note sur 10.

Un score inférieur à 4/10 représente une qualité méthodologique faible. Ceux compris entre 4/10 et 6/10 correspondent à un niveau modéré. Enfin, les scores supérieurs à 6/10 témoignent d'un haut niveau de qualité.

Trois articles étaient disponibles sur la base de données PEDro et déjà notés (*Troche et al, 2010, Sapienza et al, 2011 et Reyes et al, 2018*).

Les autres études ont obtenu leur note après évaluation des articles par mes soins. Les scores ont été regroupés dans le tableau 8.

Tableau 8 : Scores PEDro

Articles	Items											Score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Troche, 2010	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	9/10
Claus, 2021	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	9/10
Sapienza, 2011	X	X		X	X		X			X	X	6/10
Byeon, 2016	X	X		X			X	X	X	X	X	7/10
Reyes, 2018		X	X	X						X	X	5/10

Critère présent : X

Moyenne score PEDro : **6,83/10**

Item 1 : Les critères d'éligibilité concernant la participation à l'étude sont présents dans tous les articles mais les sources de recrutement des sujets pour *Reyes et al, 2018* n'ont pas été renseignées.

Item 2 : La randomisation (répartition aléatoire) des patients a été faite dans toutes les études.

Item 3 : Seulement deux articles ont respecté l'assignation secrète, signifiant que "la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne devait pas, lorsque cette décision a été prise, savoir dans quel groupe le sujet serait admis". Il s'agit de *Claus et al, 2021* et de *Reyes et al, 2018*.

Item 4 : Dans tous les articles retenus, les groupes expérimentaux et comparateurs étaient similaires et homogènes au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants.

Item 5 : Ce critère analyse le fait que les patients soient en « aveugle » c'est-à-dire qu'ils ne sont pas mis au courant au préalable, ni durant toute l'étude, du traitement auquel ils seront assignés.

Item 6 : Il apprécie également le fait de la non-connaissance du traitement mais pour les thérapeutes sur ce critère. Il analyse ainsi la position du thérapeute face au traitement qu'il administre.

Le double aveugle concerne uniquement les études de *Troche et al, 2010* et *Claus et al, 2021*. Le simple aveugle (pour les patients) est retrouvé pour *Sapienza et al, 2011*. Dans les autres études, soit aucune information était donnée à ce sujet soit patients et thérapeutes étaient au courant du traitement administré/reçu.

Item 7 : Les évaluateurs/examineurs ignorent la répartition des patients concernant les groupes de traitement. Ce biais est retrouvé dans *Reyes et al, 2018*.

Item 8 : L'article doit mentionner le nombre de mesures obtenues à la fin de l'étude par rapport au nombre de sujets inclus au début dans chaque groupe. Ce rapport doit avoir été mesuré et représenter au moins 85%.

Sapienza et al, 2011 et *Reyes et al, 2018* ne précisent pas le nombre de mesures réalisées à la fin de l'étude.

Item 9 : Il s'agit du critère d'analyse « en intention de traiter ». L'analyse des résultats a été possible pour tous les sujets conformément à leur assignation ou alors elle a été réalisée en prenant compte des sujets qui n'ont pas suivi le protocole d'intervention ou l'expérimentation contrôlée.

La plupart des études ont fait une analyse « per protocole » en ne gardant que les patients ayant suivi parfaitement le protocole. L'analyse en « intention to treat » est retrouvée pour *Troche et al, 2010* et *Byeon, 2016*.

Items 10 et 11 : Tous les articles présentent une comparaison statistique intergroupe, une estimation de l'effet et de la variabilité.

La synthèse des biais présents dans les études est disponible dans le tableau 9. Elle a été faite en fonction des critères manquants sur l'échelle PEDro et de l'importance de ces biais.

Tableau 9 : Synthèse des biais présents

Articles	Biais de confusion	Biais de sélection (Items 2 à 4)	Biais d'évaluation (Items 5 à 7)	Biais de suivi (Item 8)	Biais d'attrition (Item 9)	Biais d'interprétation de résultats (Items 10 et 11)
Troche, 2010	-	+	-	-	-	-
Claus, 2021	-	-	-	-	+	-
Sapienza, 2011	-	+	+	+	+	-
Byeon, 2016	-	+	++	-	-	-
Reyes, 2018	-	-	+++	+	+	-

Risque très faible : -
 Risque faible : +
 Risque modérée : ++
 Risque élevée : +++

Malgré une moyenne élevée au score PEDro et une qualité méthodologique allant de modérée à haute, il existe d'importants biais.

Enfin, tous les auteurs ont déclaré n'avoir aucun conflit d'intérêt.

3.3 Effets de l'intervention sur les critères de jugement

3.3.1 Effets de l'EMST sur la dysphagie parkinsonienne

Tous les résultats obtenus sont des moyennes et des écart-types retrouvés dans les différents articles en fonction des évaluations réalisées. Les intervalles de confiance à 95% post-traitement et les différences intergroupes ont ensuite été calculés grâce au fichier Excel.[61]

3.3.1.1 Étude de Troche M.S. et al, 2010

Tableau 10 : Résultats de l'étude Troche M.S. et al, 2010

Évaluations	Groupe expérimental			Groupe contrôle			Différence intergroupe		Intervalle de confiance	
	Pré (SD)	Post (SD)	p	Pré (SD)	Post (SD)	p	Pré	Post	Pré	Post
P-A score	2.64 (1.87)	2.07 (1.28)	0.021	2.59 (1.76)	3.30 (1.75)	0.314	-0.05	1.23	-0.99 à 0.89	0.44 à 2.02
Temps de déglutition	1.91 (1.02)	1.88 (0.97)	0.888	2.57 (1.15)	1.81 (0.59)	0.007	0.66	-0.07	0.10 à 1.22	-0.48 à 0.34

3.3.1.2 Étude de Claus I. et al, 2021

Tableau 11 : Résultats de l'étude Claus I. et al, 2021

Évaluations	Groupe expérimental	Groupe contrôle	p (taille d'effet η^2)	Différence intergroupe	Intervalle de confiance
SWAL-QOL					
M0	185.46 ± 25.79	172.86 ± 26.52		-12.6	-28.35 à 3.15
M1	188.88 ± 26.78	174.19 ± 29.58	0.15 (0.05) (M0 – M1)	-14.69	-31.63 à 2.25
M3	185.92 ± 26.36	174.52 ± 30.73	0.61 (0.01) (M0 - M3)	-11.4	-28.56 à 5.76
SDQ					
M0	10.0 ± 5.75	10.88 ± 5.54		0.88	-2.53 à 4.29
M1	6.58 ± 5.13	9.36 ± 5.86	<0.001 (0.43) (M0 - M1)	2.78	-0.52 à 6.08
M3	7.17 ± 4.68	10.07 ± 5.42	<0.05 (0.24) (M0 - M3)	2.9	-0.14 à 5.94
Premature Spillage score					
M0	2.63 ± 0.56	3.48 ± 1.03		0.85	0.36 à 1.34
M1	1.58 ± 0.37	3.62 ± 0.89	0.14 (0.05) (M0 - M1)	2.04	1.64 à 2.44

<i>M3</i>	1.63 ± 0.38	2.71 ± 0.88	1.0 (<0.01) (M0 - M3)	1.08	0.68 à 1.48
P-A score					
<i>M0</i>	0.29 ± 0.19	0.43 ± 0.19		0.14	0.03 à 0.25
<i>M1</i>	0.08 ± 0.06	0.48 ± 0.26	0.36 (0.02) (M0 - M1)	0.4	0.29 à 0.51
<i>M3</i>	0.25 ± 0.12	0.43 ± 0.23	0.90 (<0.01) (M0 - M3)	0.18	0.07 à 0.29
Residue score					
<i>M0</i>	10.42 ± 0.79	9.52 ± 0.9		-0.9	-1.41 à -0.39
<i>M1</i>	6.17 ± 0.89	10.57 ± 1.31	<0.001 (0.37) (M0 - M1)	4.4	3.73 à 5.07
<i>M3</i>	8.25 ± 0.95	9.95 ± 1.12	<0.05 (0.14) (M0 - M3)	1.7	1.08 à 2.32
Global score					
<i>M0</i>	13.5 ± 1.09	13.43 ± 1.43		-0.07	-0.83 à 0.69
<i>M1</i>	7.83 ± 1.11	14.52 ± 1.57	<0.001 (0.38) (M0 - M1)	6.69	5.88 à 7.50
<i>M3</i>	10.13 ± 1.1	13.10 ± 1.26	<0.05 (0.1) (M0 - M3)	2.97	2.26 à 3.68

Les échelles utilisées sont disponibles en annexe 9.

3.3.1.3 Étude de Sapienza C. et al, 2011

Tableau 12 : Résultats de l'étude Sapienza C. et al, 2011 (A)

Évaluation	Groupe expérimental			Groupe contrôle			Différence intergroupe		Intervalle de confiance	
	Pré (SD)	Post (SD)	p	Pré (SD)	Post (SD)	p	Pré	Post	Pré	Post
MEP	105.29 (28.81)	133.26 (35.53)	<0.01	103.65 (24.82)	99.23 (27.46)	0.154	-1.64	-34.03	-15.54 à 12.26	-50.44 à -17.62

3.3.1.4 Étude de Byeon, 2016

Tableau 13 : Résultats de l'étude Byeon, 2016

Évaluation	Groupe expérimental			Groupe contrôle			Différence intergroupe		Intervalle de confiance	
	Pré ±SD	Post ±SD	p	Pré ±SD	Post ±SD	p	Pré	Post	Pré	Post
VFS	35.1 ±13.5	22.5 ±11.3	<0.05	33.5 ±12.8	16.2 ±8.1	<0.05	-1.6	-6.3	-11.0 à 7.80	-13.42 à 0.82

3.3.1.5 Étude de Reyes A. et al, 2018

Tableau 15 : Résultats de l'étude de Reyes A. et al, 2018 (A)

Évaluations	Groupe expérimental 1 (expiratoire)		Groupe expérimental 2 (inspiratoire)		Groupe contrôle	
	Pré (SD)	Post (SD)	Pré (SD)	Post (SD)	Pré (SD)	Post (SD)
MEP (cmH₂O)	109.9 (34.95)	125.40 (37.42)	92.36 (29.14)	94.00 (26.70)	93.30 (44.76)	84.40 (45.61)
MEP (%)	65.27 (16.87)	73.78 (16.74)	57.51 (12.88)	58.69 (10.55)	58.96 (18.23)	53.34 (17.95)

Tableau 16 : Différences intergroupes de l'étude Reyes A. et al, 2018 (A)

Évaluations	Différence intergroupe					
	Groupe 1 – Groupe contrôle		Groupe 2 – Groupe contrôle		Groupe 1 – Groupe 2	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
MEP (cmH₂O)	-16.6	-41	0.94	-9.6	17.54	31.4
MEP (%)	-6.31	-20.44	1.45	-5.35	7.76	15.09

Tableau 17 : Intervalles de confiance de l'étude Reyes A. et al, 2018 (A)

Évaluations	Intervalle de confiance					
	Groupe contrôle – Groupe 1		Groupe contrôle – Groupe 2		Groupe 1 – Groupe 2	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
MEP (cmH₂O)	-46.61 à 15.41	-80.20 à -1.80	-29.26 à 31.14	-43.33 à 24.13	-8.51 à 43.59	1.93 à 60.87
MEP (%)	-20.26 à 7.64	-36.75 à -4.13	-11.15 à 14.05	-18.64 à 7.94	-4,39 à 19.91	2.44 à 27.74

3.3.2 Effet de l'EMST sur la toux réflexe et volontaire

3.3.2.1 Étude de Sapienza et al, 2011

Tableau 18 : Résultats de l'étude Sapienza C. et al, 2011 (B)

Évaluation	Groupe expérimental	Groupe contrôle	Différence intergroupe	Intervalle de confiance
------------	------------------------	-----------------	---------------------------	-------------------------

	Pré (SD)	Post (SD)	Pré (SD)	Post (SD)	Pré	Post	Pré	Post
PEF (L/s)	7.33 (1.67)	7.44 (1.79)	6.61 (1.81)	6.55 (1.80)	-0.72	-0.89	-1.62 à 0.18	-1.82 à 0.04

3.3.2.2 Étude de Reyes et al, 2018

Tableau 19 : Résultats de l'étude de Reyes A. et al, 2018 (B)

Évaluations	Groupe expérimental 1 (expiratoire)		Groupe expérimental 2 (inspiratoire)		Groupe contrôle	
	Pré (SD)	Post (SD)	Pré (SD)	Post (SD)	Pré (SD)	Post (SD)
PCF Cough Voluntary (L/s)	8.14 (2.74)	9.41 (2.82)	8.55 (2.03)	8.73 (2.56)	6.13 (1.82)	6.19 (1.72)
PCF Cough Reflex (L/s)	8.68 (2.62)	8.80 (3.17)	7.32 (2.66)	6.97 (2.51)	5.40 (2.02)	4.89 (2.24)

Tableau 20 : Différences intergroupes de l'étude Reyes A. et al, 2018 (B)

Évaluations	Différence intergroupe					
	Groupe contrôle – Groupe 1		Groupe contrôle – Groupe 2		Groupe 1 – Groupe 2	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
PCF Cough Voluntary (L/s)	-2.01	-3.22	-2.42	-2.54	-0.41	0.68
PCF Cough Reflex (L/s)	-3.28	-3.91	-1.92	-2.08	1.36	1.83

Tableau 21 : Intervalles de confiance de l'étude Reyes A. et al, 2018 (B)

Évaluations	Intervalle de confiance					
	Groupe contrôle – Groupe 1		Groupe contrôle – Groupe 2		Groupe 1 – Groupe 2	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
PCF Cough Voluntary (L/s)	-3.84 à -0.18	-5.41 à -1.03	-3.95 à - 0.89	-4.55 à - 0.53	-2.36 à 1.54	-1.78 à 3.14
PCF Cough Reflex (L/s)	-5.13 à -1.43	-6.49 à -1.33	-3.78 à - 0.06	-4.26 à 0.10	-0.78 à 3.50	-0.77 à 4.43

4. Discussion

4.1 Analyse des principaux résultats

L'analyse des résultats fait suite à la présentation de ceux-ci précédemment. Elle sera faite en mettant en lien les différentes études utilisant des évaluations identiques ou similaires pour un critère de jugement donné. Cette analyse a pour but de pouvoir observer si le traitement par EMST possède un intérêt statistiquement significatif sur la dysphagie dans la maladie de Parkinson. Les intervalles de confiance à 95% permettent de définir les bornes supérieures et inférieures c'est-à-dire les valeurs les plus éloignées possédant le même niveau statistiquement significatif que la valeur présentée dans la différence intergroupe.

4.1.1 Analyse sur la dysphagie parkinsonienne

4.1.1.1 Le P-A score

Dans l'étude de *Troche M.S. et al*, les moyennes du P-A score se sont améliorés pour le groupe EMST (0.61 ± 1.43 ; IC 95 % : 0.10 à 1.11), mais pas pour le groupe fictif (0.43 ± 1.14 ; IC 95 % : 0.82 à 0.04). Le *d* de Cohen (0.55), indique une taille d'effet modérée lors de la comparaison des groupes expérimental et fictif après le traitement. L'intervalle de confiance est assez étroit et permet de supposer de la validité du traitement.

Pour l'étude de *Claus I. et al*, aucun effet significatif de l'intervention n'a été trouvé pour le P-A score ($F_{2,86} = 0.39$, $p = 0.68$, $\text{partial } \eta^2 = 0.01$) malgré un intervalle de confiance réduit.

4.1.1.2 La mesure de la Pression Expiratoire Maximale (MEP)

Pour l'étude de *Sapienza C. et al*, une mesure ANOVA à variables répétées a testé les effets de l'EMST sur la MEP. Une interaction significative temps/groupe ($F=24.23$, $p < 0.01$) a été trouvée en comparant les groupes expérimental et fictif après le traitement.

En effet, il n'y avait aucune différence dans les caractéristiques de base du groupe EMST par rapport au groupe placebo ($F=1.383$, $p=0.901$). Cependant, après 4 semaines, le groupe de traitement actif présentait une MEP significativement plus importante que le groupe de traitement fictif ($F=3.214$, $p < 0.01$). La MEP s'est significativement améliorée après l'EMST dans le groupe de traitement actif ($t=4.993$, $p < 0.01$), mais pas pour le groupe contrôle ($t=1.463$, $p=0.154$). La différence intergroupe est notable avec un intervalle de confiance modéré.

Dans l'étude de *Reyes A. et al*, des différences après les deux mois de traitement par rapport aux caractéristiques de base étaient visibles. La différence des mesures de la MEP entre les groupes inspiratoire et témoin était modérée ($d=0.55$) et importante entre les groupes expiratoire et inspiratoire ($d=1.09$) et entre les groupes expiratoire et contrôle ($d=1.40$). Les différences intergroupes sont plus significatives lorsqu'elles prennent en compte le groupe expiratoire comparativement à un autre groupe.

4.1.1.3 Les techniques d'exploration visuelle (VFS et FEES)

Pour l'étude de *Byeon H*, le résultat du test t-apparié a montré une diminution du score moyen de l'échelle VFS pour les deux groupes après le traitement. La diminution dans le groupe d'intervention combiné (EMST et technique posturale) était significativement plus importante que celle dans le groupe EMST seul.

Dans l'étude de *Claus I. et al*, les résultats de la FEES ont déterminé que des effets significatifs de l'intervention dans le groupe actif ont été trouvés pour le score total de la FEES ($F_{2.86}=11.70$, $p<0.001$, η^2 partiel=0.21) et pour les résidus ($F_{2.86}=13.62$, $p<0.001$, η^2 partiel=0.24). En revanche, aucun effet significatif de l'intervention n'a été trouvé pour les déversements prématurés ($F_{2.86}=1.48$, $p=0.23$, η^2 partiel=0.03).

De plus, les comparaisons de suivi par paires ont montré une amélioration significative des scores des résidus dans le groupe actif mais pas dans le groupe fictif après le début de l'étude (M0-M1 ; $F_{1.43}= 25.2$, $p<0.001$, η^2 partiel=0.37) et une amélioration continue lors du suivi (M0-M3 ; $F_{1.43}= 7.11$, $p<0.05$, η^2 partiel=0.14). Cela a ainsi amélioré significativement le score total de la FEES dans le groupe expérimental, dès le commencement (M0-M1 ; $F_{1.43}= 26.8$, $p<0.001$, η^2 partiel=0.38) et lors du suivi (M0-M1 ; $F_{1.43}= 4.62$, $p<0.05$, η^2 partiel=0.10).

La différence intergroupe est plus marquée après le traitement mais l'intervalle de confiance reste assez large.

4.1.1.4 Les questionnaires et temps de déglutition

Le temps de déglutition étudié par *Troche M.S. et al* n'a pas eu de modification statistiquement significative mais il y a eu une amélioration de la qualité de vie liée à la déglutition post-intervention et indépendamment de l'appartenance au groupe de traitement ($F=3.007$, $p=0.007$).

L'analyse des questionnaires par *Claus I. et al*, a permis de donner plusieurs informations. L'évaluation du SDQ a montré une amélioration significative du score post-traitement dans le groupe actif mais pas dans le groupe contrôle ($F_{2.88}=15.41$, $p<0.001$, η^2 partiel=0.26). Une amélioration du score a été observée directement après l'amorce du traitement (M0-M1 ; $F_{1.44}=32.65$, $p<0.001$, η^2 partiel=0.43), ainsi qu'un effet prolongé (M0-M3 ; $F_{1.44}=13.95$, $p<0.05$, η^2 partiel=0.24). Aucun effet significatif de l'intervention n'a été trouvé en utilisant le score total ou les sous-domaines du questionnaire SWAL-QOL ($F_{2.88}=0.82$, $p=0.45$, η^2 partiel=0.02).

La différence intergroupe n'est pas significative pour le SWAL-QOL mais pour le SDQ on peut voir une nette augmentation après un mois et une continuité après trois mois.

Cependant, l'intervalle de confiance fait ressortir des résultats qui peuvent être retrouvés dans le groupe contrôle.

4.1.2 Analyse sur la toux reflexe et volontaire

Les toux reflexe et volontaire ont été analysés dans deux études par la mesure du PEF et du PCF (reflexe et volontaire).

Pour le débit expiratoire de pointe (PEF), l'équipe de *Sapienza C. et al* n'a pas trouvé d'effet significatif.

Pour le débit de pointe de la toux, l'étude de *Reyes A. et al* a mis en évidence que le PCF pendant la toux volontaire a eu un effet positif négligeable dans le groupe témoin ($d=0.03$) et le groupe inspiratoire ($d=0.07$), tandis qu'il a eu un effet modéré dans le groupe expiratoire ($d=0.42$). Le PCF réflexe a eu un effet négatif faible dans le groupe témoin ($d=-0.22$) et le groupe d'entraînement inspiratoire ($d=-0.12$) et un effet positif faible dans le groupe expiratoire ($d=0.04$).

L'analyse des différences intergroupes a révélé que le débit de toux maximal volontaire avait un petit effet entre les groupes inspiratoire et témoin ($d=0.08$), un effet modéré entre les groupes expiratoire et inspiratoire ($d=0.63$) et un effet important entre les groupes d'entraînement expiratoire et témoin ($d=0.89$). Le débit de pointe réflexe de la toux a eu un effet positif négligeable entre les groupes inspiratoire et contrôle, un effet négatif négligeable entre les groupes expiratoire et inspiratoire ($d=-0.19$), et un effet positif modéré entre les groupes expiratoire et contrôle ($d=0.27$).

4.2 Interprétation des résultats

4.2.1 Résultats observés

L'EMST supposerait un intérêt concernant la dysphagie de la maladie de Parkinson.

D'une part, la présence ou l'absence de pénétration et d'aspiration est l'un des facteurs les plus essentiels influençant les recommandations faites par les orthophonistes (par exemple, la modification du régime alimentaire et la capacité à tolérer la prise de médicaments) pour les personnes atteintes de dysphagie. Le risque d'aspiration a des conséquences potentiellement critiques et est la principale cause de décès dans la maladie de Parkinson. Ce risque, principalement évalué par le P-A score, suppose être diminué lors d'un traitement par EMST dans l'étude de *Troche M.S. et al*, mais aucun effet n'est observé par l'équipe de *Claus I. et al*.

La durée du mouvement hyoïdien s'est significativement raccourcie dans le groupe contrôle de l'étude de *Troche M.S. et al*, mais est restée stable dans le groupe expérimental. Les temps pour le déplacement de l'os hyoïde du groupe de traitement étaient significatifs lors de plusieurs événements spécifiques à la déglutition : au début du transit du bolus, au niveau du sphincter œsophagien supérieur (lors de son ouverture normale, la plus large et de sa fermeture), au niveau du larynx (lors de sa fermeture normale, maximale et à son ouverture).

Par ailleurs, la diminution de la durée de la déglutition était considérée comme souhaitable pour la fonctionnalité globale et la sécurité de la déglutition. Cependant, des chercheurs ont récemment révisé leur notion de la durée de la déglutition et considèrent désormais qu'une déglutition plus rapide n'est pas nécessairement plus fonctionnelle ou plus sûre. Au contraire, il peut être raisonnable de prendre plus de temps afin d'éviter tout trouble lors de la déglutition.

Ces chercheurs suggèrent qu'il existe un temps minimum nécessaire à la coordination de la protection des voies respiratoires, de la propulsion et de l'écoulement du bolus dans l'oropharynx et le laryngo-pharynx.

D'autre part, le résultat le plus important et cliniquement pertinent de l'étude de *Claus I. et al* est l'amélioration significative de la fonction de déglutition par réduction des résidus pharyngés uniquement dans le groupe actif.

Par conséquent, on suppose que l'EMST conduit à l'activation des muscles pharyngés et notamment du supra hyoïdien. De plus, il a notamment eu un effet positif sur l'activation de ces muscles dans l'étude de *Byeon H.*

En effet, le muscle supra hyoïdien protège les voies respiratoires en soulevant l'os hyoïde et joue le rôle de soutien au muscle cricopharyngien pour une déglutition plus sûre et une meilleure ouverture du pharynx. Cela entraînerait ainsi une amélioration de la fonction de déglutition pour différents types d'aliments et pour différentes consistances alimentaires.[62]

Enfin, l'augmentation de la PEM reflète le contrôle accru et volontaire des muscles expiratoires, générant la force essentielle à une ventilation adéquate et à la défense des voies respiratoires. Une défense affaiblie des voies aériennes et des troubles durant la déglutition entraînent des infections thoraciques récurrentes et une détérioration respiratoire, en particulier chez les individus atteints de maladies neurodégénératives.

La hausse de la PEM est mise en évidence dans les études de *Sapienza C. et al* et *Reyes A. et al.*

Cette dernière étude montre que l'entraînement des muscles expiratoires a produit des améliorations plus importantes de la PEM et du débit de pointe de la toux volontaire par rapport aux groupes inspiratoire et témoin.

Néanmoins, l'entraînement des muscles inspiratoires et expiratoires a eu un effet faible voir négligeable sur le débit de pointe de la toux réflexe. Cela a également été révélé dans l'étude de *Pitts et al.*[63]

4.2.2 Pondération des données

Les différentes données analysées constituent un support scientifique non négligeable. Cependant, il convient de pondérer ces résultats pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, le risque de biais des études reste une information clé. Parmi les études, malgré un score PEDro assez élevé (compris entre 5/10 et 9/10), celles avec les notes les plus basses possèdent plusieurs biais présents. Nous retrouvons l'étude de *Sapienza C. et al* avec le plus grand nombre de risques faibles de biais, l'étude de *Reyes A. et al* avec le risque de biais d'évaluation le plus élevé et l'étude de *Byeon H.* avec des risques modérés pour le biais de sélection et d'évaluation.

Puis, l'homogénéité des études est une caractéristique importante pour mettre en lien les données collectés dans chacune d'elles. Dans les articles retenus, tous correspondaient à des essais cliniques randomisés. Néanmoins, il existe des différences observables concernant le protocole expérimental, les durées des études, l'intervention contrôle et les évaluations utilisées pour les résultats (données évaluées, échelles, questionnaires et mesures utilisés...). Les études de *Troche M.S. et al*, *Sapienza C. et al* et *Byeon H.* utilisent le même protocole pour l'expérimentation tandis que dans *Reyes A.* l'EMST est étudié durant deux mois et pour *Claus I. et al*, seule la durée du traitement est donnée.

Concernant l'intervention contrôle, Troche M.S. et al, Claus I. et Sapienza C. et al utilisent un placebo alors que Byeon H. compare le traitement avec l'EMST ajouté à des techniques posturales et Reyes A. et al utilisent l'IMST et un groupe contrôle (tableau 6).

D'un autre côté, l'hétérogénéité des études peut être favorable afin d'analyser différentes données concernant une seule information comme par exemple l'analyse de tous les troubles existants de la déglutition dans chaque phase. Mais, un trop faible nombre d'articles présents sur le sujet et sur chaque altération ne permet pas de pouvoir comparer et conclure sur l'efficacité réelle du traitement sur chacune d'elle.

Enfin, la maladie de Parkinson étant assez récente, la persistance de domaines sombres concernant la maladie, le manque de connaissances sur certains champs de la dysphagie (causes...) et l'innovation du traitement constituent des éléments indispensables à la prudence à avoir sur ces résultats. Il convient ainsi de développer les recherches concernant ce sujet afin d'obtenir les meilleures preuves scientifiques et étoffer les connaissances déjà acquises sur ces points.

4.3 Applicabilité des résultats en pratique clinique

L'applicabilité d'une thérapeutique en pratique clinique est une notion permettant de déterminer la pertinence de celle-ci. Pour se faire, il nécessite de mettre en balance les tailles d'effets observés dans les études avec les coûts, les effets secondaires et les contraintes potentiels pour le thérapeute et/ou le patient.

Premièrement, la taille des échantillons de chaque essai était insuffisante entraînant un biais dans l'applicabilité de ces résultats du fait de la non-extrapolation de ces données à la population générale. En effet, il revient dans la littérature que plus la taille est importante plus la marge d'erreur est faible. Les tailles des échantillons sont toutes inférieures à 100.

De plus, la composition de ces échantillons est une autre source de biais car très peu de groupes, comparativement aux autres articles, étaient similaires (tableau 22). Les critères d'inclusion et d'exclusion étant différents pour chacun d'eux (tableaux 27 et 28, annexe 8). Nous pouvons donc penser que ces critères influent sur les résultats mais pour l'article de Troche M.S. et al, l'âge ($F=0.64$, $p=0.426$), le sexe ($F=0.02$, $p=0.894$) et la gravité de la maladie ($F=1.73$, $p=0.193$) n'ont pas eu d'influence significative sur les effets du traitement.

Dans nos articles, tous les patients ont la même pathologie mais possèdent des stades différents. L'étendue des capacités fonctionnelles peut donc être très large. La moyenne d'âge est assez similaire entre les études (environ 65 ans) avec une tranche d'âge allant de 49 à 85 ans. Aucune étude ne donne de renseignements sur les éventuelles variations de l'état psychologique durant l'étude (fatigue, motivation, douleurs, anxiété...) et sur les possibles effets placebo dû à la relation thérapeute/patient.

Les caractéristiques des populations sont très peu détaillées. Dans presque toutes les études, il n'est renseigné que les tranches d'âge et le sexe.

Tableau 22 : Populations des études

Articles	Taille de la population	Tranche d'âge, moyenne	Sexe	Taille (m)	Poids (kg)	IMC
Troche, 2010	60	55-85 67.6 (9.6)	Femmes : 13 Hommes : 47			
Claus, 2021	45	49-83 67.2 (8.66)	Femmes : 8 Hommes : 37			
Sapienza, 2011	60	55-85 67.62 (9.61)	Femmes : 13 Hommes : 47			
Byeon, 2016	33	64.39 (8.79)	Femmes : 2 Hommes : 31			
Reyes, 2018	31	72.13 (7.2)	Femmes : 14 Hommes : 17	1.59 (0.10)	69.71 (11.33)	27.27 (2.67)

Secondement, les coûts de la thérapie restent abordables par rapport à d'autres machines utilisées en rééducation. Il s'agit d'un petit appareil breveté d'environ 20cm au prix de 54.99\$. Il est commercialisé sur le site ASPIRE avec des vidéos explicatives.

Toutefois, possédant uniquement une validité clinique, il n'est pas encore considéré comme un matériel médical à part entière.

Troisièmement, les contraintes pour le thérapeute et le patient sont modérées. En effet, le thérapeute, après évaluation préalable du patient, doit régler manuellement l'appareil au seuil de pression désiré (généralement 75% de la valeur maximale). Puis, son rôle est d'expliquer et d'apprendre au patient l'utilisation du dispositif (nombre de répétition, durée, action adéquat...). Pour cela, quelques séances peuvent être réalisables. Une fois l'apprentissage réussi, le patient pourra utiliser l'appareil à usage personnel chez lui sans thérapeute. L'EMST n'est pas encombrant et est assez simple d'utilisation enlevant ainsi des contraintes pour le patient. Après un certain temps, une réévaluation de la pression maximale sera nécessaire afin d'ajuster les réglages de l'appareil. Un suivi sera également important pour s'assurer de la bonne utilisation du matériel.

Enfin, aucun effet secondaire négatif concernant l'EMST n'a été mentionné dans les articles mais il peut entraîner des améliorations de la qualité de vie.

4.4 Qualité des preuves

Pour estimer la qualité des preuves, nous retrouvons le système GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation). Ce système possède quatre niveaux de qualité (élevé, modéré, faible et très faible).[64]

Cette évaluation débute par le type d'étude choisi entraînant un niveau de qualité élevé pour les essais cliniques randomisés et un niveau de qualité faible pour les études observationnelles.

Puis, ce niveau est modulable par des facteurs influençant la cotation. Cinq facteurs permettent de diminuer la qualité des données d'un ou deux niveaux en fonction de

l'importance du facteur. Ces derniers sont : le risque de biais, l'hétérogénéité des résultats, le caractère indirect des données scientifiques, leur imprécision et le biais de publication. Parallèlement, trois facteurs peuvent augmenter cette qualité d'un ou deux niveaux : la force de l'association, un gradient dose-réponse et la présence de facteurs de confusion. Une fois cumulés, ces considérations permettent de donner le niveau de qualité des preuves.

Tableau 23 : Qualité de preuve (système GRADE)

Articles	Troche, 2010	Claus, 2021	Sapienza, 2011	Byeon, 2016	Reyes, 2018
Design de l'étude	ECR	ECR	ECR	ECR	ECR
Risque de biais	Très faible	Très faible	Modéré	Faible	Modéré
Hétérogénéité des résultats	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente
Caractère indirect des données scientifiques	Incertitude	Incertitude	Incertitude	Incertitude	Incertitude
Imprécision des données[65]	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente
Biais de publication[66]	Probable	Probable	Probable	Probable	Probable
Force de l'association	Solide	Non définie	Très solide	Très solide	Très solide
Gradient dose-réponse	Non	Non	Non	Non	Non
Présence de facteurs de confusion	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Qualité des preuves	Élevée	Modérée	Élevée	Élevée	Modérée

Grâce au système GRADE, nous retrouvons quelques facteurs limitants la qualité des preuves notamment au niveau des risques de biais possibles, du caractère indirect des données scientifiques et du biais de publication.

Par ailleurs, la Haute Autorité de Santé dans son article *Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique* stipule que "le niveau de preuve d'une étude caractérise la capacité de l'étude à répondre à la question posée.

Cette capacité est jugée sur la correspondance de l'étude au cadre du travail (question, population, critères de jugement) et sur les caractéristiques suivantes :

- l'adéquation du protocole d'étude à la question posée,
- l'existence ou non de biais importants dans la réalisation,
- l'adaptation de l'analyse statistique aux objectifs de l'étude,
- la puissance de l'étude et en particulier la taille de l'échantillon."[64]

Les études sont ainsi classées selon trois niveaux de preuve : fort (grade A), intermédiaire (grade B) et faible (grade C).

Le grade A constitue une preuve scientifique. Le grade B correspond à une présomption scientifique et le grade C est un moindre niveau de preuve.

Tableau 24 : Qualité de preuve selon la HAS

Articles	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature	Grade de recommandation
Troche, 2010	Essai comparatif randomisé de forte puissance	A
Claus, 2021	Essai comparatif randomisé de forte puissance	A
Sapienza, 2011	Essai comparatif randomisé de faible puissance	B
Byeon, 2016	Essai comparatif randomisé de forte puissance	A
Reyes, 2018	Essai comparatif randomisé de faible puissance	B

Dans notre revue, chaque article possède un niveau de preuve d'intermédiaire à fort (grade B et A).

4.5 Biais potentiels de la revue

Pour la rédaction de cette revue de littérature, les lignes directrices de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)[67] ont permis de nous guider. Afin de garder un esprit critique sur la rédaction de celle-ci et appliquer les principes de l'Evidence Based Medicine, il convient de faire l'analyse grâce à un outil de mesure validé : l'échelle AMSTAR-2 (A Measurement Tool Assess Systematic Review-2).[68]

C'est une grille d'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques composée de 16 items.

Chaque item correspond à une question fermée dont la réponse peut être « oui » ou « non ». Cette seconde réponse permettra de conclure sur le risque de biais potentiels de la revue.

Tableau 25 : Risque de biais évalué par l'échelle AMSTAR-2

Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OUI	X		X	X			X	X	X	X			X	X		X
NON		X			X	X									X	

Item 1 : La revue a inclus les critères PICO dans les questions de recherches et les critères d'inclusion.

Item 2 : Aucune déclaration explicite ne laisse penser que la méthode de la revue a été établie avant de la conduire.

Item 3 : L'auteur a expliqué le choix de schémas d'étude à inclure dans la revue. Il ne s'agit ici que d'essais cliniques randomisés.

Item 4 : La stratégie de recherche documentaire est exhaustive. Plus de cinq bases de données ont été investiguées et la recherche s'est basée sur des mots clés et des termes MeSH indiqués dans la revue.

Item 5 : La sélection n'a pas été effectuée en double. L'unique auteur a réalisé cette étape.

Item 6 : L'extraction n'a pas été faite en double. L'unique auteur a également conduit cette phase.

Item 7 : L'auteur a fourni une liste d'études exclues et la justification de cette exclusion (tableau 26, annexe 6).

Item 8 : Les études incluses ont été suffisamment détaillées (tableau 6 et annexe 7).

Item 9 : L'évaluation des risques de biais des études individuelles incluses a été réalisée avec une technique satisfaisante. Le score PEDro a permis l'évaluation de ces risques de biais (tableau 8).

Item 10 : Les sources de financement ont été indiquées. Le financement de cette revue est fait par l'auteur lui-même sans aides extérieures.

Items 11 et 12 : Ces items n'ont pas été évalués car il ne s'agit pas d'une méta-analyse.

Item 13 : Lors de la rédaction et de l'interprétation de la discussion et des résultats, le risque de biais des études individuelles a été pris en compte.

Item 14 : Une explication satisfaisante a été fournie concernant l'hétérogénéité observée dans les résultats de la revue et une discussion sur celle-ci.

Item 15 : Une évaluation des biais de publication a été réalisée mais aucune synthèse quantitative a été faite.

Items 16 : L'auteur a rapporté toute source potentielle de conflits d'intérêts, y compris tout financement reçu pour réaliser la revue.

L'analyse par l'échelle AMSTAR-2 a permis de mettre en évidence les principaux biais de la revue et notamment le fait que celle-ci n'a été réalisée que par une seule personne et que la méthode ainsi que toute déviation significative du protocole n'ont pas été établies avant de conduire la revue.

Selon Shea B.J. et al, 2017[69], la qualité méthodologique de la revue est considérée comme modérée étant donné que "l'examen systématique présente plus d'une faiblesse, mais aucun défaut critique. Elle peut fournir un résumé précis des résultats des études disponibles qui ont été incluses dans l'examen".[70]

Par ailleurs, d'autres limites peuvent entrer en compte dans l'analyse du risque de biais de la revue. L'existence du biais de sélection par rapport au design choisi, entre les études et au sein même des articles est appréciable. La taille des échantillons étant peu comparable et peu élevée. Les choix du comparateur et du protocole expérimental entre les études restent variés. De plus, l'hétérogénéité des mesures et des outils de mesure est très présente pour évaluer un des domaines de la dysphagie voulu dans chaque étude. La subjectivité des questionnaires lors des évaluations est à prendre en considération.

Les biais d'évaluation et d'interprétation des résultats sont également présents car toutes les mesures réalisées dans cette revue et les explications ont été faites par une seule personne.

Enfin, le nombre d'études présents dans la revue reste restreint et constitue un biais possible. Le manque de données sur certaines études n'est pas favorable à l'évaluation de la qualité de la revue. Le temps permettant de réaliser cette revue reste assez court et la volonté de choisir ce thème durant cette période est complexe étant donné l'absence d'informations et de connaissances concernant le traitement, la pathologie et le trouble étudiés.

4.6 Ouverture

L'EMST est un dispositif disposant d'un large éventail d'application clinique. En effet, ce traitement serait un avantage pour les patients possédant des muscles respiratoires affaiblis suite à des blessures cervicales ou vertébrales[71], à une BPCO[45] ou à une SLA[72].

De plus, il serait pourvu d'effet sur la dysphagie et le processus de toux d'autres maladies neuromusculaires ou non comme les accidents vasculaires cérébraux (AVC)[73], la maladie d'Huntington[74], la maladie de Steinert[75] et les cancers de la tête et du cou[76][77].

Par ailleurs, cet appareil supposerait un intérêt sur d'autres symptômes tels que la dyspnée[78] et l'apnée du sommeil[79].

Enfin, son expérimentation première a été réalisé sur l'endurance des athlètes pratiquant des sports à haute intensité respiratoire[80] ainsi que sur des professionnelles du chant[81] et des instruments à vent[82].

Si de plus amples études s'avéreraient valider et affiner ces données, l'EMST constituerait une grande innovation technologique et thérapeutique.

5. Conclusion

L'intérêt de cette revue de littérature, composée de 5 articles, a permis de mettre en évidence un effet positif de l'utilisation de l'Expiratory Muscle Strength Training pour la rééducation de la dysphagie dans la maladie de Parkinson.

En effet, les résultats de la MEP dans les études de *Sapienza C. et al* et *Reyes A. et al* montrent une amélioration significative. Certains des muscles nécessaires à la déglutition ont ainsi amélioré leur capacité notamment lors de la phase pharyngée.

Les techniques d'exploration visuelle de *Byeon H.* et *Claus I. et al* dévoilent une amélioration de la déglutition et une diminution des troubles après l'intervention.

Concernant les résultats du P-A score, l'équipe de *Troche M.S. et al* a pu déceler un lien positif dans l'utilisation de l'appareil. Cependant, *Claus I. et al*, n'ont pas pu retrouver cet effet, ce qui ne nous permet pas réellement de conclure sur cela.

L'étude des questionnaires et du temps de déglutition dans ces mêmes articles donnent également peu d'informations du fait de la subjectivité de ces examens et des différences trouvées entre eux.

L'étude du débit expiratoire lors de la toux par *Reyes A. et al* et *Sapienza C. et al* a permis de souligner l'action du dispositif sur la toux volontaire mais pas sur la toux réflexe.

La mise en commun des études et l'analyse des résultats a permis de révéler une thérapie innovante potentiellement simple et rentable pour réduire la dysphagie.

5.1 Implication pour la pratique clinique

Pour la pratique clinique, ce dispositif innovant a un intérêt grandissant notamment pour la prise en charge de la dysphagie. En effet, la dysphagie est un symptôme indispensable à prendre en compte dans les maladies neurologiques car il peut avoir des conséquences irrémédiables. La prise en charge de ce type de symptôme reste assez complexe car elle demande une surveillance accrue et un suivi très régulier pluridisciplinaire par les différents thérapeutes.

De nombreux traitements existent mais ont une applicabilité et une mise en place très délicates.

L'EMST représente l'utilisation d'un traitement plus ou moins à court terme, quantifiable et transposable en résultats à caractère fonctionnels susceptibles d'améliorer de façon directe ou indirecte les aptitudes liées à la déglutition.

Cela suggère qu'en plus d'être un traitement efficace de la dysphagie, l'EMST n'est pas contraignante pour les patients et peut entraîner des améliorations de la qualité de vie.

L'implication pour la pratique est élevée en raison de son rapport coût-efficacité faible et de sa capacité à minimiser le temps directement consacré par le thérapeute à la réadaptation des déficits. En outre, comme il a été conçu comme un programme à domicile, le dispositif a réduit le besoin de ressources cliniques et de temps de déplacement.

Concernant les recommandations, le protocole idéal nécessite un réglage de l'appareil à une pression de travail équivalente à 75% de la pression expiratoire maximale du patient. La fréquence d'utilisation la plus pertinente représente 20 minutes par jour (environ 5 séries de

5 répétitions), 5 jours par semaine pendant 3 mois. Durant ces mois de traitement, la pression devra être réajuster pour s'adapter aux évolutions du patient. À la fin de la rééducation, un suivi sera nécessaire, pour éviter toute rechute et toute perte de gain acquis, par mise en place de séances d'entretien une à deux fois par mois. Ces séances se verront diminuer selon le maintien des capacités.

Pour le métier de masso-kinésithérapeute, il s'agit d'une avancée technologique et scientifique essentielle car elle lie deux domaines de la kinésithérapie. Cet appareil appartenant au champ respiratoire a une portée sur le champ neurologique de la dysphagie dans la maladie de Parkinson. Il permet de justifier d'une prise en charge globale et complète d'un patient en explorant tous les domaines possibles.

5.2 Implication pour la recherche

Cette revue est en adéquation avec les résultats publiés en 2014 par une autre revue systématique qui avait pour but d'objectiver les différents traitements concernant la dysphagie de la maladie de Parkinson. Il a été retenu que l'entraînement de la force musculaire expiratoire et la thérapie de déglutition assistée par vidéo peuvent être des traitements efficaces de la dysphagie, seuls ou en complément d'un traitement dopaminergique.[39]

La généralisation de ces résultats est limitée par le fait que, dans l'ensemble, les participants ne présentaient qu'une altération légère à modérée de la déglutition.

Pour les études futures, l'étude des effets de l'EMST dans une population dysphagique plus altérée serait importante pour évaluer l'utilité clinique de ce traitement.

De plus, les recherches futures devraient contrôler les domaines spécifiques au patient (par exemple, la gravité de la maladie) et à la dysphagie (par exemple, la déficience d'un muscle précis, les mouvements hyolaryngés de base) afin de mieux examiner les profils de patients pour lesquels l'EMST est le plus efficace. Pour exemple, la distinction entre les stades précoces et tardifs de la maladie de Parkinson pourrait révéler le rôle de l'EMST en tant qu'intervention préventive de la dysphagie. Des modèles de traitement longitudinaux peuvent aider à définir la durabilité de l'effet du traitement et la nécessité éventuelle d'un réentraînement ou d'un traitement d'entretien, qui est probablement inévitable.

Pour terminer, des essais cliniques randomisés à plus grande échelle et de qualité supérieure pourrait permettre d'exprimer des recommandations durables pour la pratique clinique.

6. Bibliographie

- [1] Khalil R. Histoire de la Maladie de Parkinson *. n.d.
- [2] Vacherot F. Les anomalies d'excitabilité du cortex moteur primaire et leurs relations avec les troubles locomoteurs dans la maladie de Parkinson 2010:1–194.
- [3] Définition | Dopamine | Futura Santé n.d. <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-dopamine-3263/> (accessed April 20, 2021).
- [4] Les mécanismes biologiques de la maladie de Parkinson - ICM n.d. <https://institutducerveau-icm.org/fr/parkinson/mecanismes/> (accessed April 20, 2021).
- [5] Suttrup I, Warnecke T. Dysphagia in Parkinson's Disease: Pathophysiology, Diagnosis and Therapy. *Fortschritte Der Neurol Psychiatr* 2016;84:S18–23. <https://doi.org/10.1055/s-0042-107245>.
- [6] Parkinson (maladie de) | Inserm - La science pour la santé n.d. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/parkinson-maladie> (accessed December 28, 2020).
- [7] Vacherot F. PHYSIOPATHOLOGIE NEUROMUSCULAIRE – PARKINSON. 2019.
- [8] Bradykinésie : infos sur la bradykinésie dans le Parkinson n.d. <https://parkinson.ooreka.fr/comprendre/bradykinesie> (accessed December 28, 2020).
- [9] Comprendre la maladie de Parkinson | France Parkinson n.d. <https://www.franceparkinson.fr/la-maladie/presentation-maladie-parkinson/> (accessed December 28, 2020).
- [10] Grabli D. Troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson, n.d.
- [11] Maladie de Parkinson | Collège des Enseignants de Neurologie n.d. <https://www.cen-neurologie.fr/deuxieme-cycle/maladie-parkinson> (accessed December 28, 2020).
- [12] Vacherot F. La maladie de Parkinson. 2019. [https://doi.org/10.1016/s1627-4830\(06\)75265-5](https://doi.org/10.1016/s1627-4830(06)75265-5).
- [13] Traitement de la maladie de Parkinson - Parkinson - Doctissimo n.d. https://www.doctissimo.fr/html/sante/encyclopedie/sa_1085_parkinson_traitements.htm (accessed December 28, 2020).
- [14] Mémoire kinésithérapie de Nancy. n.d.
- [15] Cusso ME, Donald KJ, Khoo TK. The impact of physical activity on non-motor symptoms in Parkinson's disease: A systematic review. *Front Med* 2016;3:1–9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2016.00035>.
- [16] López-Liria R, Parra-Egeda J, Vega-Ramírez FA, Aguilar-Parra JM, Trigueros-Ramos R, Morales-Gázquez MJ, et al. Treatment of dysphagia in parkinson's disease: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph17114104>.
- [17] Suttrup I, Warnecke T. Dysphagia in Parkinson's Disease. *Dysphagia* 2016. <https://doi.org/10.1007/s00455-015-9671-9>.
- [18] Les phases d'évolution - France Parkinson n.d. <https://www.franceparkinson.fr/la-maladie/evolution-maladie/phases-evolution/> (accessed December 28, 2020).
- [19] Maladie de Parkinson : l'importance de la rééducation en kinésithérapie – Ordre des masseurs-kinésithérapeutes n.d. <https://www.ordremk.fr/actualites/patients/maladie-de-parkinson-limportance-de-la-reeducation-en-kinesitherapie/> (accessed December 28, 2020).
- [20] Quels sont les différents stades de la maladie de Parkinson? n.d.

- <https://www.retraiteplus.fr/sante/maladie-parkinson/maladie-parkinson-les-differents-stades> (accessed December 28, 2020).
- [21] Poewe W, Seppi K, Tanner CM, Halliday GM, Brundin P, Volkman J, et al. Parkinson disease. *Nat Rev Dis Prim* 2017;3:1–21. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.13>.
- [22] Martinez-Martin P, Skorvanek M, Rojo-Abuin JM, Gregova Z, Stebbins GT, Goetz CG. Validation study of the hoehn and yahr scale included in the MDS-UPDRS. *Mov Disord* 2018;33:651–2. <https://doi.org/10.1002/mds.27242>.
- [23] Echelle UPDRS 2005:4–9.
- [24] Vacherot F. *PHYSIOPATHOLOGIE NEUROMUSCULAIRE I- Le traitement médical*. 2019.
- [25] De Gieter M. *Les troubles de la déglutition*. 2007.
- [26] Dashtelei AA, Khatoonabadi AR, Bakhtiari J. Therapeutic Approaches to Dysphagia Treatment in Parkinson Disease: A Review. *Arch Neurosci* 2019;6. <https://doi.org/10.5812/ans.64921>.
- [27] Fonctionnelles VD. Item 308 – Dysphagie. 2009.
- [28] Parkinson et troubles de la déglutition | MediPedia n.d. <https://fr.medipedia.be/parkinson-news/parkinson-et-troubles-de-la-deglutition> (accessed December 28, 2020).
- [29] Debsi F. *LA DÉGLUTITION ET SES TROUBLES MASSO-KINÉSITHÉRAPEUTIQUE* 2013.
- [30] Audag N. Évaluation de la dysphagie chez les patients neuromusculaires n.d. <https://splf.fr/wp-content/uploads/2019/05/CPLF-2019-KR-Audag.pdf> (accessed December 28, 2020).
- [31] Cadeau A. Maladie de Parkinson et rééducation des troubles de la déglutition : une revue systématique de la littérature. 2019.
- [32] Pires J. *LA DYSPHAGIE EN HÔPITAL AIGU : VERS LA MISE EN PLACE D ' UN TEST DE SCREENING ?* n.d.
- [33] Menasria F, Lakroun S, David J-P. Les troubles de la déglutition chez le sujet âgé. *Soins Gérontologie* 2013;18:11–4. <https://doi.org/10.1016/j.sger.2013.05.003>.
- [34] John C. Rosenbek, PhD, Jo Anne Robbins, PhD] Ellen B. Roecker, PhD, Jame L. Coyle, MA, and Jennifer L. Wood M. Penetration-Aspiration Scale. *Tekst ve Muhendis* 2016;23:238–46. <https://doi.org/10.7216/1300759920162310401>.
- [35] Pellegeay A, Toporek A, Pellegeay A, Évaluation AT. Évaluation de la qualité de vie et de déglutition après CTAR des cancers pharyngo-laryngés To cite this version : HAL Id : dumas-01074981. 2015.
- [36] Yamamoto T. Evaluation and treatment of dysphagia in amyotrophic lateral sclerosis and Parkinson's disease. *Clin Neurol* 2011;51:1072–4. <https://doi.org/10.5692/clinicalneuro.51.1072>.
- [37] Umemoto G, Furuya H. Management of dysphagia in patients with Parkinson's disease and related disorders. *Intern Med* 2020. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.2373-18>.
- [38] Baijens LWJ, Speyer R. Effects of therapy for dysphagia in parkinson's disease: Systematic review. *Dysphagia* 2009. <https://doi.org/10.1007/s00455-008-9180-1>.
- [39] van Hooren MRA, Baijens LWJ, Voskuilen S, Oosterloo M, Kremer B. Treatment effects for dysphagia in Parkinson's disease: A systematic review. *Park Relat Disord* 2014;20:800–7. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2014.03.026>.
- [40] Simons JA. *Swallowing Dysfunctions in Parkinson's Disease*. vol. 134. 1st ed. Elsevier Inc.; 2017. <https://doi.org/10.1016/bs.irn.2017.05.026>.
- [41] Janicaud S. Efficacité de quatre exercices de déglutition dans la dysphagie. 2020.

- [42] Home - Expiratory Muscle Strength Trainer | EMST150.com n.d. <https://emst150.com/> (accessed December 28, 2020).
- [43] IMST & EMST : quelles indications, quels appareils – Des bulles et des mots n.d. <https://desbullesetdesmots.org/2019/08/17/imst-emst-queelles-indications-queles-appareils/> (accessed April 20, 2021).
- [44] Miloro KV. Take my breath away: Expiratory muscle strength training to improve deglutition and cough functions - Dysphagia Cafe 2016. <https://dysphagiacafe.com/2016/10/01/take-breath-away-expiratory-muscle-strength-training-improve-deglutition-cough-functions/> (accessed December 28, 2020).
- [45] Mota S, Güell R, Barreiro E, Solanes I, Ramírez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, et al. Clinical outcomes of expiratory muscle training in severe COPD patients. *Respir Med* 2007;101:516–24. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2006.06.024>.
- [46] Plasticité et régénération musculaire. *Schweizerische Zeitschrift Fur Sport Und Sport* 2011;59:5.
- [47] Mancopes R, Smaoui S, Steele CM. Effects of expiratory muscle strength training on videofluoroscopic measures of swallowing: A systematic review. *Am J Speech-Language Pathol* 2020;29:335–56. https://doi.org/10.1044/2019_AJSLP-19-00107.
- [48] Michelle S. Troche, PhD, John C. Rosenbek, PhD, Michael S. Okun M, , and Christine M. Sapienza P. Detraining outcomes with expiratory muscle strength training in Parkinson disease. *Physiol Behav* 2018;176:139–48. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2013.05.0101.Detraining>.
- [49] Sherrington C, Herbert RD, Maher CG, Moseley AM. PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Man Ther* 2000;5:223–6. <https://doi.org/10.1054/math.2000.0372>.
- [50] Burtin P. La Méthodologie PICO. *Narcissus Am* 2018:33–33. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1ws7vw9.22>.
- [51] Définir la notion d’essai randomisé contrôlé randomized controlled trial definition n.d. <http://blogensante.fr/2013/09/07/definir-la-notion-dessai-randomise-controle/> (accessed April 20, 2021).
- [52] Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther* 2003;83:713–21. <https://doi.org/10.1093/ptj/83.8.713>.
- [53] Delphi V. Échelle PEDro – Français. *Epidemiol Clin* 2010:1–2.
- [54] La lecture critique des essais cliniques Petit manuel de lecture critique 2011:1–1.
- [55] Troche MS, Okun MS, Rosenbek JC, Musson N, Fernandez HH, Rodriguez R, et al. Aspiration and swallowing in Parkinson disease and rehabilitation with EMST: A randomized trial. *Neurology* 2010;75:1912–9. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181fef115>.
- [56] Claus I, Muhle P, Czechowski J, Ahring S, Labeit B, Suntrup-Krueger S, et al. Expiratory Muscle Strength Training for Therapy of Pharyngeal Dysphagia in Parkinson’s Disease. *Mov Disord* 2021:1–11. <https://doi.org/10.1002/mds.28552>.
- [57] Sapienza C, Troche M, Pitts T, Davenport P. Respiratory strength training: Concept and intervention outcomes. *Semin Speech Lang* 2011;32:21–30. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1271972>.
- [58] Byeon H. Effect of simultaneous application of postural techniques and expiratory muscle strength training on the enhancement of the swallowing function of patients

- with dysphagia caused by parkinson's disease. *J Phys Ther Sci* 2016;28:1840–3. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1840>.
- [59] Reyes A, Castillo A, Castillo J, Cornejo I. The effects of respiratory muscle training on peak cough flow in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2018;32:1317–27. <https://doi.org/10.1177/0269215518774832>.
- [60] CUCHERAT M, LIEVRE M. La lecture critique des essais thérapeutiques. *La Lett Du Pharmacol* 2002;16:130–4.
- [61] *Calculateur D'intervalles De Confiance* (1) n.d.
- [62] Wheeler KM, Chiara T, Sapienza CM. Surface electromyographic activity of the submental muscles during swallow and expiratory pressure threshold training tasks. *Dysphagia* 2007;22:108–16. <https://doi.org/10.1007/s00455-006-9061-4>.
- [63] Pitts T, Bolser D, Rosenbek J, Troche M, Okun MS, Sapienza C. Impact of expiratory muscle strength training on voluntary cough and swallow function in Parkinson disease. *Chest* 2009;135:1301–8. <https://doi.org/10.1378/chest.08-1389>.
- [64] Haute Autorité de santé. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. *Etat Des Lieux* 2013:192.
- [65] Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, Alonso-Coello P, Rind D, et al. GRADE guidelines 6. Rating the quality of evidence - Imprecision. *J Clin Epidemiol* 2011;64:1283–93. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2011.01.012>.
- [66] Guyatt GH, Oxman AD, Montori V, Vist G, Kunz R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 5. Rating the quality of evidence - Publication bias. *J Clin Epidemiol* 2011;64:1277–82. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2011.01.011>.
- [67] Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinesithérapie* 2015;15:39–44. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.11.004>.
- [68] Pallot A, Rostagno S. AMSTAR-2 : traduction française de l'échelle de qualité méthodologique pour les revues de littérature systématiques. *Kinesithérapie* 2020;20:1–2. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2019.12.050>.
- [69] Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ* 2017;358. <https://doi.org/10.1136/bmj.j4008>.
- [70] Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, Boers M, Andersson N, Hamel C, et al. Development of AMSTAR: A measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Methodol* 2007;7. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-7-10>.
- [71] Roth EJ, Stenson KW, Powley S, Oken J, Primack S, Nussbaum SB, et al. Expiratory Muscle Training in Spinal Cord Injury: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:857–61. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.02.012>.
- [72] Chiara T, Martin D, Sapienza C. Expiratory muscle strength training: Speech production outcomes in patients with multiple sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21:239–49. <https://doi.org/10.1177/1545968306294737>.
- [73] Park JS, Oh DH, Chang MY, Kim KM. Effects of expiratory muscle strength training on oropharyngeal dysphagia in subacute stroke patients: A randomised controlled trial. *J Oral Rehabil* 2016;43:364–72. <https://doi.org/10.1111/joor.12382>.
- [74] Reyes A, Cruickshank T, Nosaka K, Ziman M. Respiratory muscle training on pulmonary and swallowing function in patients with Huntingtons disease: A pilot randomised controlled trial. *Clin Rehabil* 2015;29:961–73.

- <https://doi.org/10.1177/0269215514564087>.
- [75] Allen J, Astin R, Smith C, Banks D, Turner C. Expiratory muscle strength training improves measures of pressure generation and cough strength in a patient with myotonic dystrophy type 1. *Neuromuscul Disord* 2020;30:750–5. <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2020.07.003>.
- [76] Hutcheson KA, Barrow MP, Warneke CL, Wang Y, Eapen G, Lai SY, et al. Cough strength and expiratory force in aspirating and nonaspirating postradiation head and neck cancer survivors. *Laryngoscope* 2018;128:1615–21. <https://doi.org/10.1002/lary.26986>.
- [77] Tutt B. Swallowing therapy for Head and Neck Cancer Patients n.d.
- [78] Palmer AD, Bolognone RK, Thomsen S, Britton D, Schindler J, Graville DJ. The Safety and Efficacy of Expiratory Muscle Strength Training for Rehabilitation After Supracricoid Partial Laryngectomy: A Pilot Investigation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2019;128:169–76. <https://doi.org/10.1177/0003489418812901>.
- [79] Kuo YC, Song TT, Bernard JR, Liao YH. Short-term expiratory muscle strength training attenuates sleep apnea and improves sleep quality in patients with obstructive sleep apnea. *Respir Physiol Neurobiol* 2017;243:86–91. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2017.05.007>.
- [80] Bernhardt V. THE EFFECTS OF RESPIRATORY MUSCLE TRAINING ON STRENGTH AND PERFORMANCE IN COLLEGIATE SWIMMERS 2010:68–70.
- [81] Wingate JM, Brown WS, Shrivastav R, Davenport P, Sapienza CM. Treatment Outcomes for Professional Voice Users. *J Voice* 2007;21:433–49. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.01.001>.
- [82] Sapienza CM, Davenport PW, Martin AD. Expiratory muscle training increases pressure support in high school band students. *J Voice* 2002;16:495–501. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(02\)00125-X](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(02)00125-X).
- [83] Guillén-Solà A, Messagi Sartor M, Bofill Soler N, Duarte E, Barrera MC, Marco E. Respiratory muscle strength training and neuromuscular electrical stimulation in subacute dysphagic stroke patients: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2017;31:761–71. <https://doi.org/10.1177/0269215516652446>.
- [84] Park JS, Oh DH, Chang MY. Effect of expiratory muscle strength training on swallowing-related muscle strength in community-dwelling elderly individuals: a randomized controlled trial. *Gerodontology* 2017;34:121–8. <https://doi.org/10.1111/ger.12234>.
- [85] Eom MJ, Chang MY, Oh DH, Kim HD, Han NM, Park JS. Effects of resistance expiratory muscle strength training in elderly patients with dysphagic stroke. *NeuroRehabilitation* 2017;41:747–52. <https://doi.org/10.3233/NRE-172192>.
- [86] Swallowing and Breathing Exercises for Dysphagia in Parkinson Disease - No Study Results Posted - ClinicalTrials.gov n.d.
- [87] Michelle S Troche P, Contact: Sarah Perry P. Novel Management of Airway Protection in Parkinson’s Disease: A Clinical Trial - Full Text View - ClinicalTrials.gov n.d.
- [88] EMST and TMS for Treatment of Dysphagia in Parkinson’s Disease - Full Text View - ClinicalTrials.gov n.d.
- [89] Silverman EP, Sapienza CM, Saleem A, Carmichael C, Davenport PW, Hoffman-Ruddy B, et al. Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with idiopathic Parkinson disease (IPD) and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program. *NeuroRehabilitation* 2006;21:71–9. <https://doi.org/10.3233/nre-2006-21110>.

7. Annexes

Annexe 1 :

Définitions :

Dystonie : Troubles du tonus musculaire liés à un mauvais signal envoyé par le cerveau, se distinguent par des contractions musculaires involontaires.

Freezing (gel) : Manifestation spécifique de la maladie de Parkinson qui se définit par une courte période où la personne atteinte est incapable d'initier ou de continuer un mouvement.

Festination : Trouble de la marche se caractérisant par une chute du tronc vers l'avant entraînant une marche plus rapide pour éviter de tomber.

Dysarthrie : Difficultés d'élocution due à une lésion des centres moteurs du langage.

Hypophonie : Faiblesse ou altération du timbre ou du ton de la voix.

Hypersialorrhée : Sécrétion excessive de salive.

Micrographie : Diminution de la taille de l'écriture.

Amimie : Réduction de la mobilité du visage, perte de mimique.

Anosmie : Diminution ou perte complète de l'odorat.

Annexe 2 :

Échelle de Hoehn et Yahr :

Stade 0	Pas de signes parkinsoniens
Stade I	Signes unilatéraux n'entraînant pas de handicap dans la vie quotidienne
Stade II	Signes à prédominance unilatérale entraînant un certain handicap
Stade III	Atteinte bilatérale avec une certaine instabilité posturale, malade autonome
Stade IV	Handicap sévère mais possibilité de marche, perte partielle de l'autonomie
Stade V	Malade en chaise roulante ou alité, n'est plus autonome

Annexe 3 :

Parkinson's Well-Being Map :

Le Parkinson's Well-Being Map™

À l'aide de l'échelle de cotation de 0 à 4, évaluez uniquement la fréquence de survenue des symptômes qui vous concernent dans les cases correspondantes : 0 Jamais 1 Occasionnellement 2 Parfois 3 Souvent 4 Toujours

DATE :
 (jour/mois/année)

Troubles du sommeil

J'ai des difficultés à m'endormir le soir

Je me réveille souvent la nuit

J'ai du mal à me rendormir une fois réveillé(e)

Je me réveille tôt le matin, malgré moi

J'ai un besoin incessant de bouger les jambes durant la nuit, j'ai des impatiences dans les jambes

J'ai des épisodes de somnolence à des moments inappropriés dans la journée

Je parle et je bouge beaucoup dans mon sommeil

Autre :

Attention/Mémoire

J'ai des difficultés de concentration

Je perds le fil lors des conversations

J'ai tendance à oublier les faits récents

J'ai des difficultés à me souvenir des noms, des chiffres et des événements

Autre :

Troubles digestifs

J'ai des difficultés à avaler

J'ai un excès de salive

Je suis constipé(e)

Je souffre de diarrhée

J'ai des maux d'estomac

Autre :

Modification de l'humeur

Je ressens une perte d'intérêt

Je n'ai plus envie de faire les choses que je faisais auparavant

J'ai des variations de l'humeur dans la journée

Je me sens anxieux(se), angoissé(e) ou paniqué(e)

Je me sens déprimé(e)

Autre :

Mobilité

J'ai des raideurs le matin au réveil

J'ai l'impression d'avoir les pieds collés au sol

J'ai des tremblements

Je suis lent(e) dans mes mouvements

Mes mouvements sont réduits par moment

J'ai des mouvements incontrôlés/involontaires (dyskinésies)

J'ai des pertes d'équilibre

Je fais des chutes

J'ai tendance à pencher en avant ou sur le côté

J'ai du mal à parler, on me fait répéter

Mon écriture est devenue plus petite

J'ai des difficultés à boutonner mes vêtements

Autre :

Douleurs

J'ai des contractions douloureuses le matin au réveil dans le pied ou la main

J'ai des raideurs douloureuses des membres dans la journée et/ou la nuit

J'ai des douleurs à type de brûlures ou de fourmillements, ou en état

J'ai des douleurs de type décharge électrique dans les membres

J'ai des douleurs lombaires ou cervicales (cou, épaules)

Autre :

Autres symptômes

J'ai des étourdissements ou la tête qui tourne lorsque je me lève

Je fais des chutes dues à des malaises/évanouissements

Je présente un trouble de l'odorat/du goût

J'ai pris ou j'ai perdu du poids (sans le vouloir)

J'ai une transpiration excessive

Je vois des choses qui n'existent pas (personnage,...)

Je suis fatigué(e) dans la journée sans raison

J'ai du mal à respirer par moments

J'ai du mal à voir de près ou de loin, ou je vois double

Autre :

Vessie et fonction sexuelle

J'ai des envies pressantes d'aller uriner

Je me lève la nuit pour aller uriner

Ma libido s'est modifiée

J'ai des difficultés à avoir des rapports sexuels

Autre :

Questionnaire PDQ-39 :

PDQ-39 QUESTIONNAIRE

Name _____

Date of Birth _____ Today's Date _____

Height _____ ft. _____ in. Weight _____ lbs.

Please complete the following Please tick one box for each question

Due to having Parkinson's disease, how often during the last month have you....	0	1	2	3	4
Never	Occasionally	Sometimes	Often	Always or cannot do at all	
1 Had difficulty doing the leisure activities which you would like to do?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Had difficulty looking after your home, e.g. DIY, housework, cooking?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Had difficulty carrying bags of shopping?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Had problems walking half a mile?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Had problems walking 100 yards?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Had problems getting around the house as easily as you would like?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Had difficulty getting around in public?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Needed someone else to accompany you when you went out?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Felt frightened or worried about falling over in public?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Been confined to the house more than you would like?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Had difficulty washing yourself?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Had difficulty dressing yourself?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Had problems doing up your shoe laces?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Please check that you have ticked one box for each question before going on to the next page

Please tick one box for each question

Due to having Parkinson's disease, how often during the last month have you....	0	1	2	3	4
Never	Occasionally	Sometimes	Often	Always or cannot do at all	
14 Had problems writing clearly?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Had difficulty cutting up your food?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Had difficulty holding a drink without spilling it?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Felt depressed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Felt isolated and lonely?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Felt weepy or tearful?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Felt angry or bitter?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 Felt anxious?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22 Felt worried about your future?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23 Felt you had to conceal your Parkinson's from people?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 Avoided situations which involve eating or drinking in public?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25 Felt embarrassed in public due to having Parkinson's disease?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26 Felt worried by other people's reaction to you?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27 Had problems with your close personal relationships?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28 Lacked support in the ways you need from your spouse or partner? <i>if you do not have a spouse or partner tick here</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29 Lacked support in the ways you need from your family or close friends?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Please check that you have ticked one box for each question before going on to the next page

Please tick one box for each question

Due to having Parkinson's disease, how often during the last month have you....	0	1	2	3	4
Never	Occasionally	Sometimes	Often	Always or cannot do at all	
30 Unexpectedly fallen asleep during the day?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31 Had problems with your concentration, e.g. when reading or watching TV?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32 Felt your memory was bad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33 Had distressing dreams or hallucinations?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34 Had difficulty with your speech?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35 Felt unable to communicate with people properly?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36 Felt ignored by people?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37 Had painful muscle cramps or spasms?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38 Had aches and pains in your joints or body?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39 Felt unpleasantly hot or cold?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Please check that you have ticked one box for each question before going on to the next page

Thank you for completing the PDQ 39 questionnaire

Shwabb and england:

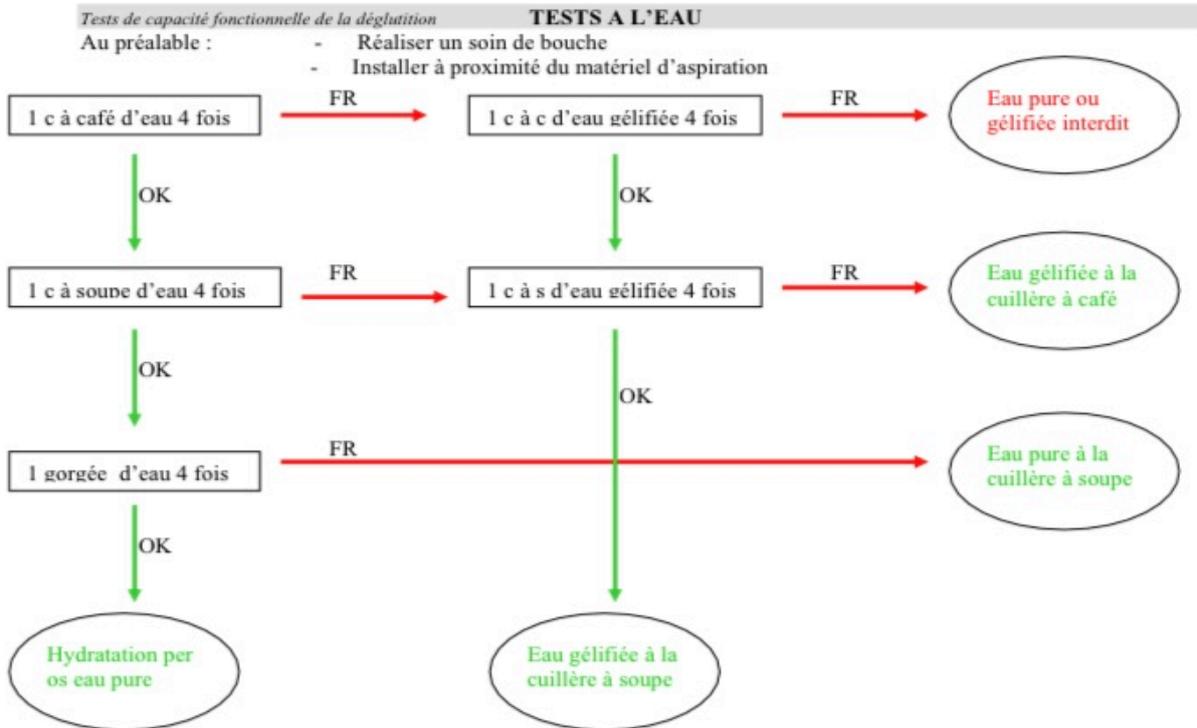
- 100%** Completely independent. Able to do all chores w/o slowness, difficulty, or impairment.
- 90%** Completely independent. Able to do all chores with some slowness, difficulty, or impairment. May take twice as long.
- 80%** Independent in most chores. Takes twice as long. Conscious of difficulty and slowing.
- 70%** Not completely independent. More difficulty with chores. 3 to 4X along on chores for some. May take large part of day for chores.
- 60%** Some dependency. Can do most chores, but very slowly and with much effort. Errors, some impossible.
- 50%** More dependant. Help with half of chores. Difficulty with everything.
- 40%** Very dependant. Can assist with all chores but few alone.
- 30%** With effort, now and then does a few chores alone of begins alone. Much help needed.
- 20%** Nothing alone. Can do some slight help with some chores. Severe invalid.
- 10%** Totally dependant, helpless.
- 0%** Vegetative functions such as swallowing, bladder and bowel function are not functioning. Bedridden.

Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS):

NOM :	Date :	UPDRS =			
Année de naissance :	stable : Oui Non	prédominance : D – G – AH – M – T			
Début de maladie :	début de traitement :	cocher : <input type="checkbox"/> seul <input type="checkbox"/> conjoint <input type="checkbox"/> enfant <input type="checkbox"/> autre			
D) Etat mental, comportemental, thymique		IV) Complications du traitement			
1. affaiblissement intellectuel	0 1 2 3 4	A - DYSKINESIES			
2. troubles de la pensée	0 1 2 3 4	32. durée	0 1 2 3 4		
3. dépression	0 1 2 3 4	33. incapacité	0 1 2 3 4		
4. motivation-initiative	0 1 2 3 4	34. dyskinésies douloureuses	0 1 2 3 4		
		35. dyskinésies matinale précoce	oui = 1 non = 2		
II) activités dans la vie quotidienne		B – FLUCTUATIONS CLINIQUES			
5. parole	0 1 2 3 4	36. périodes off prédictives	oui = 1 non = 2		
6. salivation	0 1 2 3 4	37. périodes off non prédictives	oui = 1 non = 2		
7. déglutition	0 1 2 3 4	38. périodes off brutales	oui = 1 non = 2		
8. écriture	0 1 2 3 4	39. proportion de off	0 1 2 3 4		
9. s'alimenter	0 1 2 3 4	C – AUTRES COMPLICATIONS			
10. habillage	0 1 2 3 4	40. anorexie, nausées, vomissements	oui = 1 non = 2		
11. hygiène	0 1 2 3 4	41. insomnies, somnolence	oui = 1 non = 2		
12. se retourner dans le lit	0 1 2 3 4	42. hypotension orthostatique	oui = 1 non = 2		
13. chutes non liées au piétinement	0 1 2 3 4	Stades de HOEHN et YAHR			
14. piétinement	0 1 2 3 4	Stades : 0 – 1 – 1,5 – 2 – 2,5 – 3 – 4 – 5			
15. marche	0 1 2 3 4	AVQ – SCHWAB et ENGLAND			
16. tremblement	0 1 2 3 4	100% - totalement indépendant			
17. douleurs	0 1 2 3 4	90% - indépendant mais plus lent			
III) examen moteur		80% - indépendant conscient de sa lenteur			
18. parole	0 1 2 3 4	70% - pas tout à fait indépendant (3 à 4 fois + lent)			
19. expression faciale	0 1 2 3 4	60% - partiellement dépendant			
20. tremblement de repos	0 1 2 3 4	50% - aidé dans 50% des activités			
21. tremblement d'action	0 1 2 3 4	40 % - très dépendant			
22. rigidité	0 1 2 3 4	30% - peu d'activités effectuées seul			
23. tapotement des doigts	0 1 2 3 4	20% - ne fait rien seul – aidé légèrement			
24. mouvements des mains	0 1 2 3 4	10 % - alité – totalement dépendant			
25. mouvements alternatifs	0 1 2 3 4	0 % : alité – troubles végétatifs			
26. agilité de la jambe	0 1 2 3 4				
27. se lever d'une chaise	0 1 2 3 4				
28. posture	0 1 2 3 4				
29. stabilité posturale	0 1 2 3 4				
30. démarche	0 1 2 3 4				
31. bradykinésie	0 1 2 3 4				

Annexe 4 :

Test à l'eau :



Protocole « 3-ounce water swallow test »:

« 3 ounce water swallow test »

	OUI	NON
Le patient boit la totalité des 90ml d'eau		
Le patient boit sans interruption		
Le patient boit avec interruption -en gardant le verre aux lèvres		
Le patient a un réflexe de toux immédiat -avant d'avoir terminé les 90ml d'eau -en terminant les 90ml d'eau		
Le patient s'étouffe après avoir bu		
Le patient a un réflexe de toux retardé (une fois la déglutition terminée, dans la minute qui suit)		
Le patient produit un hémage dans la minute qui suit		
Le patient a la voix rauque/mouillée (altération de la voix) dans la minute qui suit		
Le patient a des régurgitations nasales après la déglutition		
Commentaires :		

Protocole nasofibroscopie :

Examen fibroscopique

	OUI	NON
Liquides		
Coordination oro-pharyngée		
Fausse route primaire : 1. Pénétration (au-delà de la fermeture glottique) 2. Inhalation (au-dessus de la fermeture glottique)		
Fausse route secondaire : 1. Pénétration (au-dessus de la fermeture glottique) 2. Inhalation (au-delà de la fermeture glottique)		
Stases pharyngées <i>au niveau des</i> 1. Vallécules 2. Sinus spiriformes		
Fermeture glottique complète		
Semi-liquides		
Coordination oro-pharyngée		
Fausse route primaire : 1. Pénétration (au-dessus de la fermeture glottique) 2. Inhalation (au-delà de la fermeture glottique)		
Fausse route secondaire : 1. Pénétration (au-dessus de la fermeture glottique) 2. Inhalation (au-delà de la fermeture glottique)		
Stases pharyngées <i>au niveau des</i> 1. Vallécules 2. Sinus spiriformes		
Fermeture glottique complète		
Commentaires :		

Annexe 5 :

Questionnaire EAT-10 :

Circle the appropriate response	0 = No problem 4 = Severe problem				
	0	1	2	3	4
1. My swallowing problem has caused me to lose weight.	0	1	2	3	4
2. My swallowing problem interferes with my ability to go out for meals.	0	1	2	3	4
3. Swallowing liquids takes extra effort.	0	1	2	3	4
4. Swallowing solids takes extra effort.	0	1	2	3	4
5. Swallowing pills takes extra effort.	0	1	2	3	4
6. Swallowing is painful.	0	1	2	3	4
7. The pleasure of eating is affected by my swallowing.	0	1	2	3	4
8. When I swallow food sticks in my throat.	0	1	2	3	4
9. I cough when I eat.	0	1	2	3	4
10. Swallowing is stressful.	0	1	2	3	4
Total EAT-10:					

QDC :

	Je ne peux pas manger cela	0 Rarement /Jamais	1 Une ou 2 fois par mois	2 1 ou 2 fois par semaine	3 3 à 5 fois par semaine	4 Tous les jours ou presque tous les jours	5 Plusieurs fois par jour
Difficulté pour manger des aliments solides (viande, pain, légumes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Difficulté pour manger des aliments "mous" (yaourt, crème, compote...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Difficulté pour avaler des liquides	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Douleur en avalant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toux ou sensation d'étouffement lors de la déglutition de solides ou de liquides	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manger des aliments solides (viande, pain, légumes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manger des aliments "mous" (yaourt, crème, compote...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boire des liquides	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Munich Dysphagia Test – Parkinson Disease:

MDT-PD

Patient:	Date:
----------	-------

Munich Dysphagia Test– Parkinson's Disease

I	DIFFICULTY SWALLOWING food and liquids	(almost) never	occasional/ monthly (once/ multiple)	frequently/ weekly (once/ multiple)	very often/ daily (once/ multiple)
1.	I have difficulties with the chewing and swallowing of solid/ fibrous/ crumbly food. (e.g. apples, meat, cracker/ chips)	0	1	2	3
2.	During meals, food/ liquid escapes from the mouth (or the nose).	0	1	2	3
3.	I find it difficult to directly/ quickly start the swallowing process when taking in liquids or food.	0	1	2	3
4.	For the complete swallowing of food/ liquids I need to swallow multiple times in a row.	0	1	2	3
5.	Food residues remain in my mouth after swallowing.	0	1	2	3
6.	During the swallowing process, food gets stuck in my throat/ esophagus. (maybe I even have to choke)	0	1	2	3
7.	During (or after) eating food I have to hawk/ cough.	0	1	2	3
8.	During (or after) drinking liquids (or eating soup) I have to hawk/ cough.	0	1	2	3
9.	It happens that I have difficulties breathing/ a sense of suffocation when swallowing food or liquids.	0	1	2	3
10.	Right after eating food/ drinking liquids my voice has changed. (e.g. coated/ weakened/ "wet"/ "gargling")	0	1	2	3

II	DIFFICULTY SWALLOWING independent from food intake	I disagree	I somewhat agree	I mostly agree	I strongly agree
11.	I have increased amount of saliva in my mouth/ I swallow my saliva too rarely or I have general problems swallowing my saliva/ drooling.	0	1	2	3
12.	I have a very dry mouth/ not enough saliva.	0	1	2	3
13.	It happens that I cough or have trouble breathing because I have choked on my saliva/ saliva went into my trachea.	0	1	2	3
14.	I have problems swallowing pills.	0	1	2	3

MDT-PD

Patient:	Date:
----------	-------

III	Further swallowing-specific and accompanying BURDEN	I disagree	I somewhat agree	I mostly agree	I strongly agree
15.	During the off-phases (Off-drug-state/ declining levodopa-levels) I have more difficulties to swallow.	0	1	2	3
16.	I avoid specific foods or textures that often make me choke. (e.g. nuts, crumb cake, liquid-filled pralines, raw vegetable salads)	0	1	2	3
17.	It is difficult for me to hawk/ cough after I choke in order to clear my throat.	0	1	2	3
18.	Nowadays, it takes me more time to eat than it used to. (e.g. because I have to chew longer/ foods are longer in my mouth due to longer preparation time or more careful swallowing)	0	1	2	3
19.	It happens that I get tired during meals (or even fall asleep) and don't finish chewing and swallowing my food.	0	1	2	3
20.	During meals I have to have liquids to "flush down" the food in order to be able to better swallow.	0	1	2	3
21.	I can only swallow liquids in small sips.	0	1	2	3
22.	I have a reduced appetite or pleasure to eat than before. (sense of taste and smell are potentially affected)	0	1	2	3
23.	I have problems, such as heartburn/ frequent burping, sense of lump in the throat/ esophagus, sense of pressure behind the breastbone.	0	1	2	3

IV	Swallowing-specific HEALTH QUESTIONS	no, I don't agree	yes, I agree
24.	Within the last year I had a lung infection or unclear fever-infections.	0	3
25.	I involuntarily loose body weight.	0	3
26.	I drink less than 50 oz. of liquid during a given day. (equal to suggested minimum of 7 - 8 glasses/ cups water, juice, tea, coffee, soup)	0	3

To be filled in by doctor/ therapist	
For calculation and weighting please see questionnaire instructions/ web-application	
MDT-PD sum score: (26 items)	
Diagnosis:	

COLP-FR-G :

COLP-FR-G				Date de l'évaluation :			
Contraintes	0	1	2	3	POSTURE	TEXTURE	QUANTITE
temps Oral	0	1	2	3	LEVRES	JOUES	LANGUE
temps Laryngé	0	1	2	3	VOIX	TOUX	LARYNX (élévation)
temps Pharyngé	0	1	2	3	REFLEXE (déglutition)	STASES (voix mouillée)	SPHINCTER VP
Fausse-Route	N	Av	P	Ap	Type texture utilisée :		
Grade (avis général)	0	1	2	3	C O L P - F R - G		

MDADI :

Le M.D. Anderson Dysphagia Inventory

Ce questionnaire vous demande votre avis sur votre capacité à avaler. Ces renseignements nous permettront de comprendre ce que vous ressentez par rapport à la déglutition. Les affirmations suivantes ont été réalisées par des patients qui ont eux aussi des problèmes de déglutition. Certaines de ces affirmations peuvent vous concerner. Merci de lire chaque énoncé et d'entourer la réponse qui reflète le mieux votre expérience durant la dernière semaine.

- **Mes capacités de déglutition limitent mes activités quotidiennes**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je suis gêné par mes habitudes alimentaires**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Les gens ont des difficultés pour me faire à manger**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **La déglutition est plus difficile en fin d'après-midi**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je ne me sens pas gêné quand je mange**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je suis contrarié par mon problème de déglutition**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Avaler me demande beaucoup d'efforts**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je ne sors pas à cause de mon problème de déglutition**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Ma difficulté à avaler a provoqué une perte de revenu**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Il me faut plus de temps pour manger à cause de mon problème de déglutition**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Les gens me demandent : "Pourquoi ne pouvez-vous manger ça?"**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Les autres sont irrités par mon problème de déglutition**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je tousse lorsque j'essaie de boire des liquides**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Mes problèmes de déglutition limitent ma vie sociale et personnelle**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je me sens libre d'aller manger avec mes amis, voisins ou proches**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je limite la quantité de mes aliments à cause de ma difficulté à avaler**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je ne peux maintenir mon poids à cause de ma difficulté à avaler**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **J'ai une mauvaise estime de moi à cause de mon problème de déglutition**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je pense que j'avale une grande quantité d'aliments**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

- **Je me sens exclu à cause de mes habitudes alimentaires**

Tout a fait d'accord d'accord Sans opinion pas d'accord Pas du tout d'accord

SWAL-QOL :

Ressenti

Vivre avec mes problèmes de déglutition est très dur à supporter.
Ce sont mes problèmes de déglutition qui me perturbent le plus.

Longueur des repas

Je mets plus de temps que les autres pour manger.
Prendre un repas me demande un temps fou.

Appétit

La plupart du temps, peu m'importe de manger ou pas.
Je n'ai plus de plaisir à manger.
J'ai rarement faim.

Fréquence des symptômes

Je tousse.
Je m'étouffe quand j'avale des aliments.
Je m'étouffe quand j'avale des boissons liquides.
J'ai une salive épaisse ou des crachats/glaïres.
J'ai envie de vomir.
J'ai trop de salive ou de crachats.
Je dois me racler la gorge.
Je bave.
J'ai des problèmes pour mâcher.
Les aliments restent collés dans ma gorge.
Les aliments restent collés dans ma bouche.
Les aliments/les liquides ressortent de ma bouche.
Les aliments/les liquides ressortent par mon nez.
Je recrache les aliments/les liquides de ma bouche.

Choix des aliments

Le fait de calculer ce que je peux manger me pèse.
C'est difficile de trouver des aliments que j'aime et que je peux manger en même temps.

Communication

Les gens ont du mal à comprendre mes problèmes.
Cela a été dur pour moi d'en parler clairement.

Craintes

Je redoute de pouvoir m'étouffer quand je mange.
Je m'inquiète à l'idée d'attraper une infection pulmonaire.
J'ai peur de m'étouffer quand je bois.
Je ne sais jamais si je vais m'étouffer.

Santé mentale

Mes problèmes de déglutition me dépriment.
Je suis impatient de régler mes problèmes de déglutition.
Cela m'agace de faire attention à ce que je bois ou je mange.
Ces problèmes de déglutition sont frustrants.
Je suis découragé par mes problèmes de déglutition.

Vie sociale

Je ne mange plus à l'extérieur à cause de mes problèmes de déglutition.
Il est dur d'avoir une vie sociale à cause de mes problèmes de déglutition.
J'ai changé mes activités habituelles à cause de mes problèmes de déglutition.
Je n'ai plus de plaisir à participer à des réunions.
Mon rôle familial et social a changé depuis mes problèmes de déglutition.

Fatigue

Je suis épuisé.
Je suis affaibli/me sens faible.
Je me sens fatigué.

Sommeil

J'ai du mal à trouver le sommeil.
J'ai du mal à rester endormi.

Penetration-Aspiration scale :

Score	Description of Events
1.	Material does not enter airway
2.	Material enters the airway, remains above the vocal folds, and is ejected from the airway.
3.	Material enters the airway, remains above the vocal folds, and is not ejected from the airway.
4.	Material enters the airway, contacts the vocal folds, and is ejected from the airway.
5.	Material enters the airway, contacts the vocal folds, and is not ejected from the airway.
6.	Material enters the airway, passes below the vocal folds, and is ejected into the larynx or out of the airway.
7.	Material enters the airway, passes below the vocal folds, and is not ejected from the trachea despite effort.
8.	Material enters the airway, passes below the vocal folds, and no effort is made to eject.

Annexe 6 :

Tableau 26 : Liste des études exclues

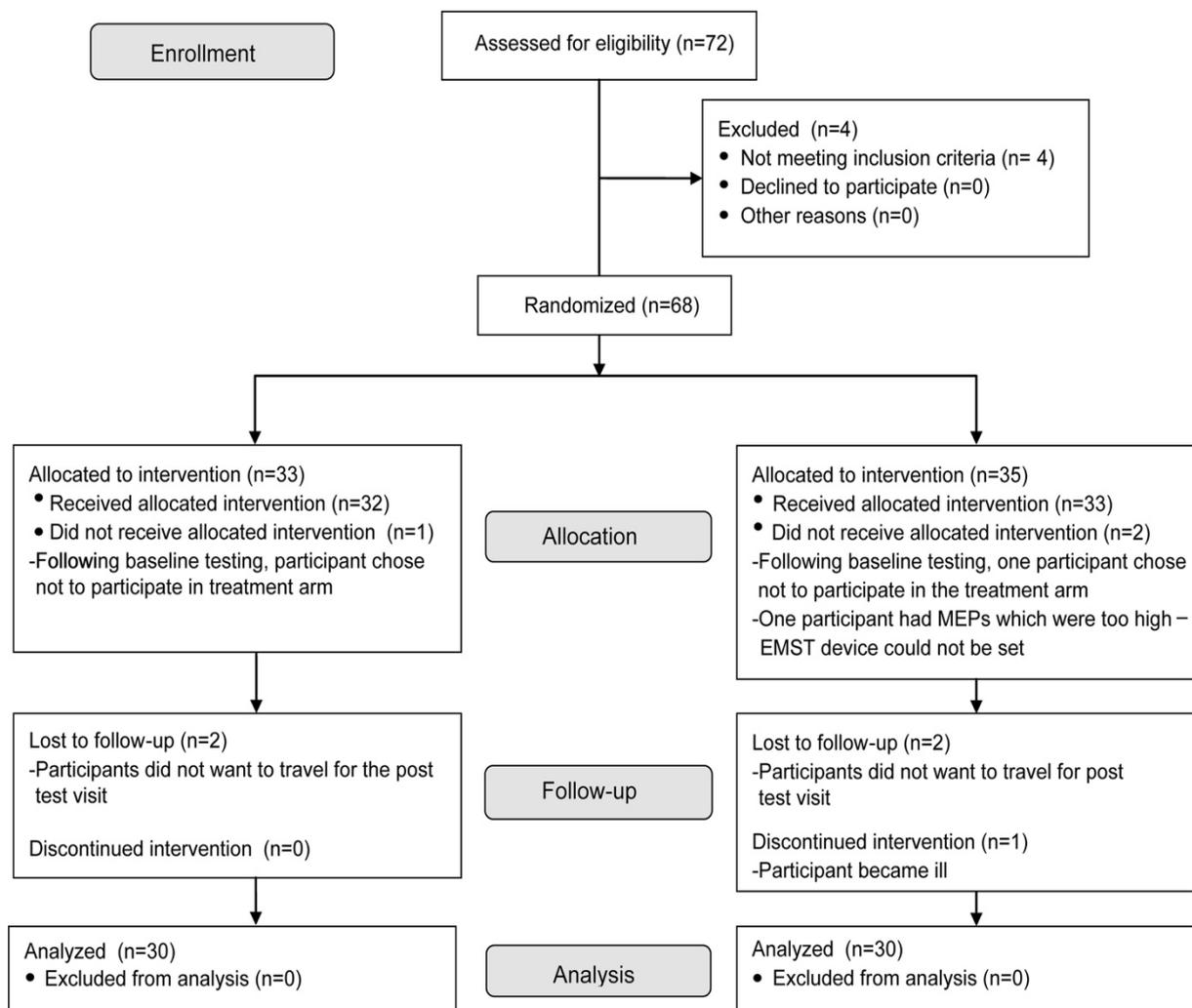
Étapes	Articles exclus	Motifs d'exclusion
Sélection	[74] The effects of <i>respiratory muscle training</i> on pulmonary and <i>swallowing</i> function in Huntington's <i>disease</i> patients. A Reyes, T Cruickshank, K Nosaka, M Ziman, 2014	Mauvaise pathologie
	[83] <i>Respiratory muscle strength training and neuromuscular electrical stimulation in subacute dysphagic stroke patients: A randomized controlled trial.</i> Guillén-Solà A, Messagi Sartor M, Bofill Soler N, Duarte E, Barrera MC, Marco E, 2017	Mauvaise pathologie
	[73] <i>Effects of expiratory muscle strength training on oropharyngeal dysphagia in subacute stroke patients: A randomised controlled trial.</i> Park JS, Oh DH, Chang MY, Kim KM, 2016	Mauvaise pathologie
	[84] <i>Effect of expiratory muscle strength training on swallowing-related muscle strength in community-dwelling elderly individuals: a randomized controlled trial.</i> Park JS, Oh DH, Chang MY, 2017	Mauvais symptôme
	[85] <i>Effects of resistance expiratory muscle strength training in elderly patients with dysphagic stroke.</i> Eom MJ, Chang MY, Oh DH, Kim HD, Han NM, Park JS, 2017	Mauvaise pathologie
	[5] <i>Dysphagia in Parkinson's Disease: Pathophysiology, Diagnosis and Therapy.</i> Suttrup I, Warnecke T, 2016	Revue scientifique
	[47] <i>Effects of expiratory muscle strength training on videofluoroscopic measures of swallowing: A systematic review.</i> Mancopes R, Smaoui S, Steele CM, 2020	Revue systématique
	[38] <i>Effects of therapy for dysphagia in parkinson's disease: Systematic review.</i> Baijens LWJ, Speyer R, 2009	Revue systématique
	[16] <i>Treatment of dysphagia in parkinson's disease: A systematic review.</i> López-Liria R, Parra-Egeda J, Vega-Ramírez FA, Aguilar-Parra JM, Trigueros-Ramos R, Morales-Gázquez MJ, et al, 2020	Revue systématique
	[39] <i>Treatment effects for dysphagia in Parkinson's disease: A systematic review.</i> van Hooren MRA, Baijens LWJ, Voskuilen S, Oosterloo M, et al, 2014	Revue systématique

Éligibilité	[86] <i>Swallowing and Breathing Exercises for Dysphagia in Parkinson Disease.</i>	Pas de résultats disponibles
	[87] <i>Novel Management of Airway Protection in Parkinson's Disease: A Clinical Trial.</i> Michelle S Troche P,	Pas de résultats disponibles
	[88] <i>EMST and TMS for Treatment of Dysphagia in Parkinson's Disease.</i>	Pas de résultats disponibles
	[63] <i>Impact of expiratory muscle strength training on voluntary cough and swallow function in Parkinson disease.</i> Pitts T, Bolser D, Rosenbek J, Troche M, Okun MS, Sapienza C, 2006	Essai thérapeutique
	[89] <i>Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with idiopathic Parkinson disease (IPD) and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program.</i> Silverman EP, Sapienza CM, Saleem A, Carmichael C, Davenport PW, Hoffman-Ruddy B, et al, 2009	Essai thérapeutique

Annexe 7 :

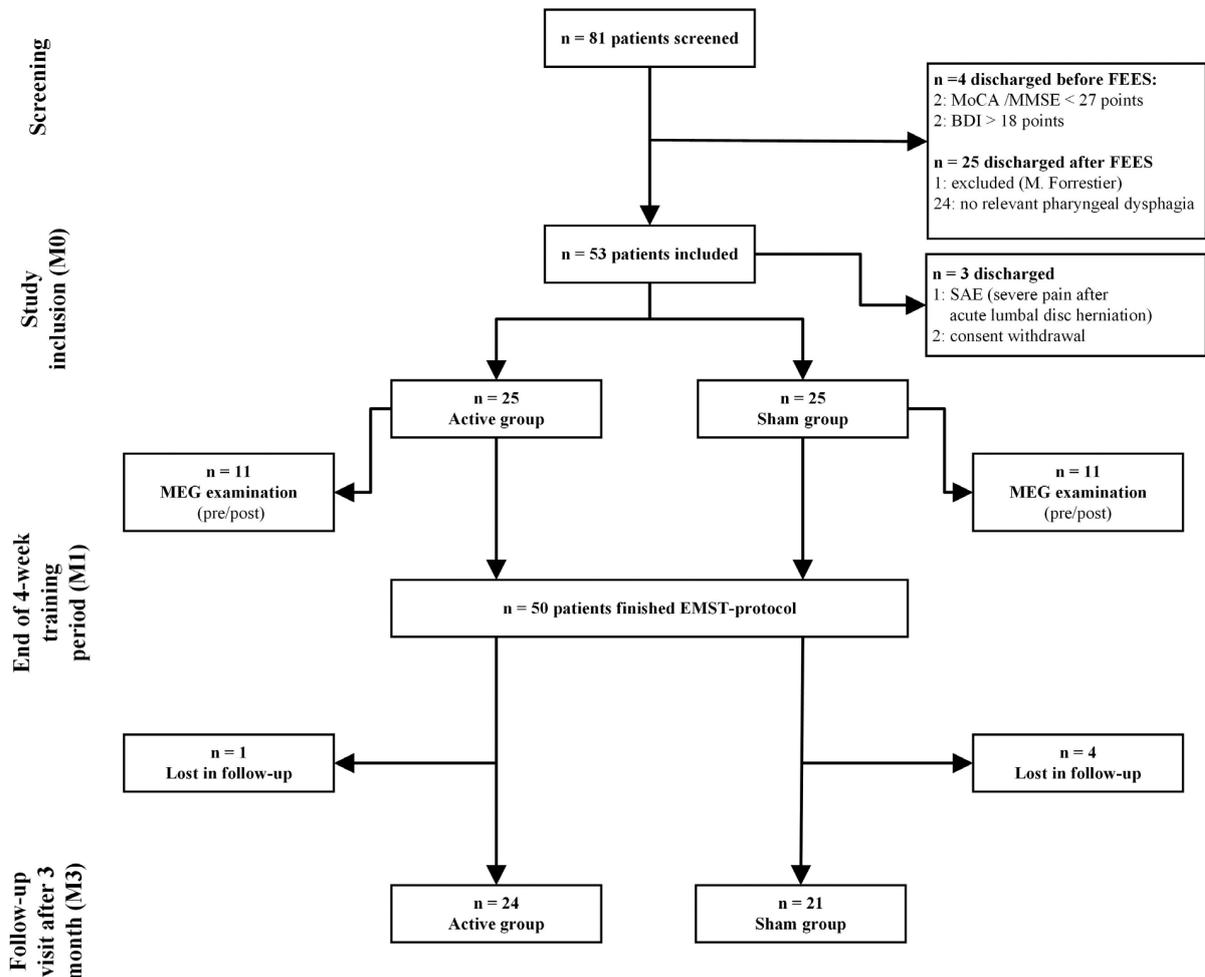
Données de l'étude de Troche M.S. et al, 2010 :

	EMST	Sham	p Value
Age, y	66.7 (8.9)	68.5 (10.3)	0.480
Sex, M/F	25/5	22/8	0.356
Hoehn & Yahr stage			
2	7	5	
2.5	8	13	0.554
3	14	8	
4	1	4	
UPDRS III motor (total)			
Pre	39.4 (9.2)	40.0 (8.5)	0.404
Post	38.9 (8.1)	41.5 (10.3)	0.293



Données de l'étude de Claus I. et al, 2021 :

Patient characteristics	"Active" group	"Sham" group	P
Subjects (n)	24	21	
Age (y)	67.3 ± 9.5 (54–83)	67.1 ± 7.7 (49–82)	0.22
Sex (women/men)	5/19	3/18	0.57
Disease duration (y)	6.6 ± 2.8 (2–12)	6.5 ± 4.1 (2–20)	0.45
Stage (H&Y):	2.5	2.6	0.12
2	8	9	
2.5	8	2	
3	7	8	
4	1	4	
UPDRS (points)			
I	0.8 ± 0.7 (0–2)	0.9 ± 0.9 (0–2)	0.19
II	7.2 ± 3.2 (3–18)	7.3 ± 4.4 (3–18)	0.11
III	20.3 ± 7.6 (10–33)	20.6 ± 7.7 (9–40)	0.99
IV	1.9 ± 1.1 (0–5)	2.1 ± 1.2 (0–5)	0.63
Levodopa-equivalent dose (mg)	687.1 ± 285.8 (100–1400)	692.4 ± 353.5 (225–1450)	0.26
MoCA (points)	29.0 ± 1.0 (27–30)	28.5 ± 1.2 (27–30)	0.06
MMSE (points)	28.8 ± 1.1 (27–30)	28.5 ± 2.1 (27–30)	0.92
BDI (points)	6.5 ± 4.0 (1–15)	8.1 ± 4.8 (1–15)	0.2



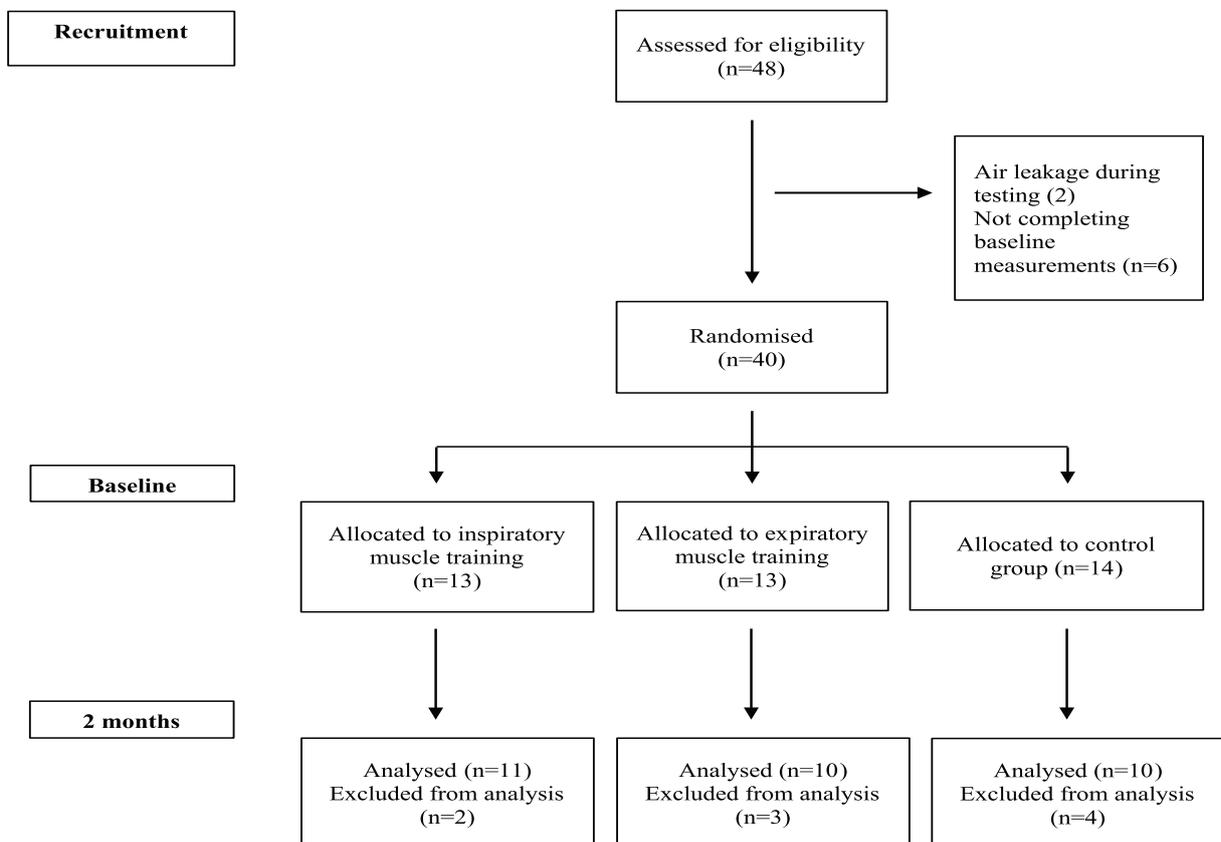
Données de l'étude de Sapienza C. et al, 2011 :

Measure	Experimental (SD)	Sham (SD)	p Value
Age	66.73 (8.90)	68.50 (10.31)	0.480
Sex	25 M, 5 F	22 M, 8 F	0.356
Hoehn and Yahr	2.67 (0.48)	2.75 (0.60)	0.554
UPDRS III Motor			
(total)	39.44 (9.15)	40.04 (8.51)	.404
Pre	38.92 (8.11)	41.50 (10.29)	.293
Post	1.74 (0.66)	1.86 (0.52)	.870
UPDRS III (Speech Pre Post)	1.71 (0.86)	1.88 (0.43)	.331

Données de l'étude de Byeon H., 2016 :

Variables	EMST (n=18)	EMST+PT (n=15)
Age (years)	63.8 ± 8.2	65.1 ± 9.5
Gender, n (%)		
Male	16 (88.8)	15 (100)
Female	2 (11.2)	0 (0)
H-Y stage, n (%)		
≤3	15 (83.3)	11 (73.3)
>4	3 (16.7)	4 (26.7)
VFS	35.1 ± 13.5	33.5 ± 12.8

Données de l'étude de Reyes A. et al, 2018 :



	Control (n= 10)	Inspiratory (n= 11)	Expiratory (n= 10)	P-value
Age (years)	70.20 (6.69)	70.45 (8.16)	70.40 (6.81)	0.996
Gender (f/m)	6/4	5/6	3/7	0.403
Weight (kg)	67.40 (10.80)	68.45 (8.89)	73.40 (14.54)	0.479
Height (m)	1.57 (0.10)	1.60 (0.10)	1.60 (0.11)	0.816
BMI	27.00 (2.74)	26.56 (1.68)	28.31 (3.68)	0.364
H&Y score (I/II/III)	7/3/0	8/1/2	6/4/0	0.270
MoCa	26.00 (2.82)	27.36 (3.85)	25.88 (2.93)	0.536
Smoking history of ex-smoker (pack-year)	3.22 (9.42)	10.70 (14.63)	16.82 (47.05)	0.573

Annexe 8 :

Tableau 27 : Critères d'inclusion des études

Articles	Critères d'inclusion
Troche, 2010	<ul style="list-style-type: none"> -Diagnostic par UK Brain Bank -Trouble de la déglutition -Continuer le traitement durant l'étude -Âge compris entre 55 et 85 ans -Hoehn & Yahr entre 2 et 4 -Score d'au moins 24 au Mini-Mental State
Claus, 2021	<ul style="list-style-type: none"> -Diagnostic de la maladie de Parkinson -Hoehn & Yahr entre 2 et 4 -Évaluation endoscopique flexible de la déglutition -Nutrition orale -Médication stable et suffisante au moins 4 semaines avant
Sapienza, 2011	<ul style="list-style-type: none"> -Évaluation de la maladie de Parkinson -État de médication stable pendant l'étude -Âge compris entre 55 et 85 ans -Niveau d'incapacité clinique (Hoehn & Yahr 2 et 3) -Score d'au moins 24 au Mini-Mental State
Byeon, 2016	<ul style="list-style-type: none"> -Aspiration ou pénétration dans la phase pharyngée -Score d'au moins 24 au Mini-Mental State -Communication possible
Reyes, 2018	<ul style="list-style-type: none"> -Diagnostic de la maladie de Parkinson confirmé par un neurologue -Hoehn & Yahr entre 1 et 3 -Médication stable et doses standards -Aucune fluctuation motrice pouvant interférer avec les tests de la fonction pulmonaire -Capacités de répondre et comprendre les instructions données -Maladie stable

Tableau 28 : Critères d'exclusion des études

Articles	Critères d'exclusion
Troche, 2010	<ul style="list-style-type: none"> -Présence d'autres troubles neurologiques -Maladie gastro-intestinale -Chirurgie gastro-œsophagienne -Cancer de la tête et du cou -Antécédents de troubles ou maladies respiratoires -Hypertension non traitée -Maladie cardiaque -Antécédents de tabagisme au cours des 5 dernières années -Problèmes de comportement en raison d'un dysfonctionnement neuropsychologique -Échec au test de dépistage de la fonction pulmonaire
Claus, 2021	<ul style="list-style-type: none"> -Autres maladies ou conditions neurologiques causant une dysphagie -Une démence importante (<25 sur la Mini-Mental State ou <26 sur la Montreal Cognitive Assessment) -Dépression sévère (>19 sur Beck Depression Inventory) -Présence d'une gastrotomie endoscopique percutanée
Sapienza, 2011	<ul style="list-style-type: none"> -Présence d'autres troubles neurologiques -Maladie gastro-intestinale -Chirurgie gastro-œsophagienne -Cancer de la tête et du cou -Antécédents de troubles ou maladies respiratoires -Hypertension non traitée -Maladie cardiaque -Antécédents de tabagisme au cours des 5 dernières années -Problèmes de comportement en raison d'un dysfonctionnement neuropsychologique -Échec au test de dépistage de la fonction pulmonaire (VEMS)
Byeon, 2016	<ul style="list-style-type: none"> -Paralysie faciale -Problèmes dans la phase orale -Maladies respiratoires -Hypertension modérée ou sévère (systolique >160mmHg et diastolique de 100mmHg)
Reyes, 2018	<ul style="list-style-type: none"> -Autre maladie neurologique -Fumeurs -Antécédents de pathologie cardiovasculaire, de maladie pulmonaire ou la présence de symptômes respiratoires tels que toux, mucosité, respiration sifflante ou dyspnée -Difficultés à maintenir une bonne étanchéité buccale ou incapable d'éviter les fuites d'air pendant les tests de fonction pulmonaire

Annexe 9 :

Échelles utilisées dans l'étude de Claus I. et al, 2021 :

Premature spillage

- 0: The bolus is behind the tongue
- 1: The bolus is at the base of tongue or vallecula
- 2: The bolus moves to lateral channels or the tip of the epiglottis
- 3: The bolus is in the piriformis or touches the laryngeal rim
- 4: The bolus falls into the laryngeal vestibule

Penetration/Aspiration

- 0: No penetration-aspiration event
- 1: Penetration with protective reflex
- 2: Penetration without protective reflex
- 3: Aspiration with protective reflex
- 4: Aspiration without protective reflex

Pharyngeal residue

- 0: No residues
- 1: Coating, no pooling
- 2: Mild pooling, less than half of the cavities
- 3: Moderate pooling, fills the cavities
- 4: Severe pooling, overflows the cavities

Remerciements

Je souhaite adresser mes remerciements à l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie (IFMK) de Marseille pour leur apprentissage et leur accompagnement durant ces quatre années.

Je voudrais remercier, dans un premier temps, mon directeur de mémoire Mr VACHEROT François, masseur-kinésithérapeute D.E. et professeur à l'IFMK de Marseille, pour son implication, sa disponibilité, ses précieux conseils et son soutien lors de la réalisation de ce mémoire.

Je désire témoigner mon plus grand respect et toute ma gratitude à Mr SAUVAGEON Philippe, masseur-kinésithérapeute D.E., directeur et professeur à l'IFMK de Marseille, pour son travail au sein de l'institut.

Je tiens également à exprimer ma profonde reconnaissance et adresser mes plus sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé et soutenu durant mon parcours :

À ma mère, Claire ATTAR, pour son amour sans faille, son éducation, son dévouement, sa sagesse et sa force,

À mon père, Raymond ATTAR, pour son sens du travail, son énergie et ses bénédictions,

À ma sœur, Johanna PARDO, pour sa détermination et son courage,

À mes frères, Yann et Dov ATTAR, pour leur amitié, leur complicité et leur bienveillance,

À ma petite amie et future femme, Juliette OUZILLOU, pour son attention, sa douceur, et le bonheur qu'elle m'apporte au quotidien,

À ma belle-sœur, Sarah ATTAR, pour sa générosité et sa gentillesse,

À mes neveux et nièces, Aaron, Romy, Shaked, Gabriella et Giulia, pour la joie et les sourires dont ils me gratifient,

À tous les membres de ma famille, oncles, tantes, cousins et cousines, pour leurs encouragements depuis mon plus jeune âge,

À mes amis, qui ont participé de près ou de loin à mon évolution durant ces années,

À mes amis du G1, devenus une partie de ma famille, Rebecca ASSOULINE, Frédéric OUZIEL, Matéo ADRIEN, Jessica ALLARD, Oumayma BOUSSAK, Radhia KHATIR et Paul-Henry ARMAND pour leur soutien, leur aide, leur bonne humeur et les merveilleux moments passés tout au long de ma vie étudiante.

Enfin, je ne peux oublier toutes les personnes qui sont parties, à qui je pense et qui seraient fières de l'homme que je suis devenu.

Résumé / Abstract

Introduction : La dysphagie correspond à un trouble de la déglutition au niveau de la bouche, du pharynx ou de l'œsophage. Ce symptôme est surtout présent dans les pathologies neuromusculaires comme la maladie de Parkinson. De nombreux traitements sont disponibles et de nouveaux dispositifs tel que l'EMST font leur apparition. L'efficacité variable de toutes ces thérapeutiques entraîne de nombreuses recherches.

Objectif : L'objectif de cette revue de littérature est de mettre en évidence l'intérêt ou non du traitement par EMST sur la dysphagie chez les patients atteints de la maladie de Parkinson.

Méthodologie(s) : La méthode utilisée se base sur le modèle PICO. Les études sélectionnées sont des essais cliniques randomisés extraits de plusieurs bases de données électroniques (PEDro, Pubmed, Google Scholar, Cochrane Library et Kinédoc). Ces études ont été analysées et évaluées par une seule personne en utilisant des critères d'inclusion et d'exclusion stricts.

Résultat(s) : Cinq articles ont été inclus dans cette revue. Ils ont été étudiés et analysés de manière qualitative par des évaluations et des échelles validées.

Analyse(s) : Elle a été réalisée par comparaison des différents résultats obtenus pour une même évaluation dans les différents articles. Certaines données supplémentaires ont été calculées pour justifier de leur significativité statistique (IC 95%, différence intergroupe).

Discussion : L'efficacité du traitement par EMST est retrouvée pour certaines analyses (MEP, VFS) mais ne peut être généraliser par manque d'étude. Ces résultats mériteraient d'être plus homogène et précis en ce qui concerne les effets exacts sur la dysphagie. Des recherches futures devraient analyser de plus grandes populations et approfondir le niveau où le traitement serait le plus intéressant.

Mots clés : dysphagie ; maladie de Parkinson ; EMST ; troubles de la déglutition ; réentraînement.

Background : Dysphagia is a swallowing disorder in the mouth, pharynx or oesophagus. This symptom is especially present in neuromuscular pathologies such as Parkinson's disease. Many treatments are available and new devices such as EMST are emerging. The variable effect of all these therapies leads to a lot of research.

Objective : The objective of this review is to determine the interest or not of the EMST treatment on dysphagia in patients with Parkinson's disease.

Method(s) : The method used is based on the PICO model. The selected studies were randomized clinical trials extracted from several electronic databases (PEDro, Pubmed, Google Scholar, Cochrane Library and Kinedoc). These studies were analysed and assessed by a single person using strict inclusion and exclusion criteria.

Result(s) : Five articles were included in this review. They were studied and analysed qualitatively using validated scales and assessments.

Analyse(s) : This was done by comparing the different results obtained for the same assessment in the different articles. Some additional data were calculated to justify their statistical significance (95% CI, intergroup difference).

Discussion : The effectiveness of EMST treatment was found for some evaluations (MEP, VFS) but cannot be generalized due to lack of studies. These results need to be more homogeneous and precise regarding the exact effects on dysphagia. Future research should analyse larger populations and investigate the area where the treatment would be most interesting.

Keywords : dysphagia; Parkinson's disease; Expiratory Muscle Strength Training; swallowing disorders; retraining.