



Efficacité de quatre exercices de déglutition dans la dysphagie d'origine vasculaire : une méta-analyse

Sophie Janicaud

► To cite this version:

Sophie Janicaud. Efficacité de quatre exercices de déglutition dans la dysphagie d'origine vasculaire : une méta-analyse. Sciences cognitives. 2020. dumas-02951524

HAL Id: dumas-02951524

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02951524>

Submitted on 28 Sep 2020

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.

ACADEMIE DE PARIS

FACULTE SORBONNE UNIVERSITE

MEMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

EFFICACITE DE QUATRE EXERCICES DE DEGLUTITION
DANS LA DYSPHAGIE D'ORIGINE VASCULAIRE : UNE META-ANALYSE

DIRECTRICES DE MEMOIRE

Sophie Charvériat et Anne-Claire Tissier

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019/2020

Janicaud Sophie

Remerciements

Un grand merci à Sophie Charvériat et à Anne-Claire Tissier qui ont accepté d'encadrer ce travail. Merci pour leurs conseils avisés, leurs relectures, leur soutien toujours chaleureux, leur bonne-humeur et leur sourire à toute épreuve.

Merci au Docteur Paquereau pour avoir contribué activement à l'avancement de ce projet.

Merci à tout le personnel et aux patients du service SRPR et MPR de l'hôpital Raymond Poincaré à Garches pour ces quelques mois, riches en partages et en émotions.

Merci à Mme Ataya d'avoir si facilement accepté la mission de rapporteur alors que les circonstances n'étaient pas des plus favorables.

Attestation de non-plagiat

Je soussignée.....Sophie Janicaud....., déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature :

Abréviations

AVC	: Accident Vasculaire Cérébral
CTAR	: <i>Chin Tuck Against Resistance</i>
DM	: Différence Moyenne
DMS	: Différence Moyenne Standardisée
ECR	: Essai Contrôlé Randomisé
EMST	: <i>Expiratory Muscle Strength Training</i>
FDS	: <i>Functional Dysphagia Scale</i>
FOIS	: <i>Functional Oral Intake Scale</i>
GC	: Groupe contrôle
GE	: Groupe Expérimental
IOPI	: <i>Iowa Oral Performance Instrument</i>
MASA	: <i>Mann Assessment of Swallowing Ability</i>
MESH	: <i>Medical Subject Headings</i>
PAS	: <i>Penetration-Aspiration Scale</i>
SSO	: Sphincter supérieur de l'oesophage
VDS	: Videofluoroscopic Dysphagia Scale
VFS	: Vidéofluoroscopie (radiocinéma)

Table des figures

Figure 1. Diagramme de flux PRISMA synthétisant le processus de revue.....	10
Figure 2. Graphique des risques de biais pour l'ensemble des études incluses	13
Figure 3. Graphique en forêt : effet des exercices sur la capacité de déglutition	14
Figure 4. Graphique en forêt : effet des exercices sur le score à la PAS.....	15

Table des tableaux

Table 1. Tableau des caractéristiques des essais contrôlés randomisés inclus.....	11
--	----

Résumé

Objectif : Cette méta-analyse vise à évaluer les effets de quatre exercices de déglutition sur la dysphagie d'origine vasculaire : l'entraînement en force des muscles expiratoires (EMST), le *Chin Tuck Against Resistance* (CTAR), le *Shaker*, l'*Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI).

Méthode : Sur les 566 références non dupliquées identifiées via EMBASE, Pubmed et la Cochrane Library, onze essais contrôlés randomisés ont été inclus. Les données comprenaient les caractéristiques de base de la population ainsi que les scores obtenus à la *Penetration-Aspiration Scale* (PAS) et aux échelles mesurant la capacité de déglutition.

Résultats : Deux exercices ont amélioré significativement la capacité de déglutition : l'EMST (Différence Moyenne Standardisée (DMS)= -0,76, IC 99%= -1,39 à -0,12 ; P=0,002) et l'IOPI (DMS = -0,62, IC 99% = -1,21 à -0,02 ; P=0,008). Trois exercices ont réduit significativement les scores à la PAS : le CTAR (différence moyenne (DM)= -1,37, IC 99%= -1,98 à -0,76 ; P<0,00001), le *Shaker* (DM = -1,17, IC 99% = -1,74 à -0,60 ; P<0,00001) et l'EMST (DM = -0,88, intervalle de confiance (IC) à 99% = -1,58 à -0,19 ; P=0,001).

Conclusion : L'EMST et l'IOPI pourraient avoir amélioré la capacité de déglutition des patients dysphagiques à la suite d'un accident vasculaire cérébral. Le CTAR, le *Shaker* et l'EMST pourraient avoir amélioré la protection des voies respiratoires pendant la déglutition pour la même population de patients. Cependant, la qualité de ces preuves reste faible. D'autres essais contrôlés randomisés impliquant un nombre plus important de participants sont nécessaires.

Mots-clés : Dysphagie ; accident vasculaire cérébral ; réhabilitation, exercice.

Abstract

Question : This meta-analysis aims at evaluating and summarizing the effects of four swallowing exercises in stroke patients with dysphagia : Expiratory Muscle Strength Training (EMST), Chin Tuck Against Resistance (CTAR), Shaker Exercise and Iowa Oral Performance Instrument (IOPI).

Methods : 566 nonduplicate records were identified by searching EMBASE, Pubmed and the Cochrane Library. Eleven randomised controlled trials were included. The data included basic population characteristics, penetration-aspiration scores (PAS) and measures of swallowing ability.

Results : Two exercises significantly improved swallowing ability : EMST (Standardized Mean Difference (SMD)= -0.76, 99% CI= -1.39 to -0.12; P=0.002) and IOPI (SMD= -0.62, 99% CI= -1.21 to -0.02 ; P=0.008). CTAR (SMD= -0.80, 99% CI= -1.96 to 0.36; P=0.07) and Shaker exercise (SMD= -0.85, 99% CI=-1.83 to 0.12; P=0.02) did not significantly improve swallowing ability. Three exercises significantly reduced aspiration (assessed as PAS) : EMST (mean difference (MD)= -0.88, 99% Confidence Interval (CI)= -1.58 to -0.19; P=0.001). CTAR (MD= -1.37, 99% CI = -1.98 to -0.76; P<0.00001), and Shaker exercise (MD= -1.17, 99% CI= -1.74 to -0.60 ; P<0.00001). IOPI did not significantly reduce aspiration (assessed as PAS) (MD=-0.26, 99% CI = -1.25 to 0.73; P=0.5).

Conclusion: In dysphagic patients following stroke, EMST and IOPI might have improved swallowing ability. Shaker exercise, CTAR and EMST might have reduced aspiration during swallowing. However, the quality of this evidence remains weak. Further randomized controlled trials involving a larger sample size are needed.

Keywords : Dysphagia ; stroke ; rehabilitation, exercise.

Introduction

Conséquence fréquente des accidents vasculaires cérébraux (AVC), la dysphagie (ou trouble de la déglutition), est classiquement définie comme un défaut de protection des voies aériennes lors du passage du bol alimentaire vers l'œsophage. Elle se caractérise par une sensation de gêne à la déglutition ou de blocage et peut parfois entraîner des fausses routes (Woisard & Puech, 2011). Selon Bath, Lee et Everton (2018), à un mois de l'AVC, 15% des patients sont toujours dysphagiques. Leur qualité de vie est significativement altérée et les complications de la dysphagie les exposent à davantage de risques (pneumopathie d'inhalation voire décès).

Au cours des dix dernières années, de nombreux exercices de déglutition à destination des patients victimes d'AVC ont vu le jour. L'ASHA (American Speech-Hearing Association) recommande une utilisation éclairée de ces nouveaux exercices car les preuves de leur efficacité sont encore émergentes (Rangarathnam & Mc Cullough, 2017). La dernière revue systématique de la Cochrane Library (Bath *et al.*, 2018) n'a pu évaluer l'efficacité de la majorité de ces exercices, puisque seuls les essais contrôlés randomisés publiés avant 2017 avaient pu être inclus dans la revue. Or depuis 2017, plusieurs essais contrôlés randomisés ont été publiés, permettant une première comparaison statistique des résultats pour quatre interventions prometteuses.

Le *Shaker* ou *Head Lift Exercise* cible le renforcement des muscles géniohyoïdiens et mylohyoïdiens dans le but d'améliorer l'ascension laryngée et la dilatation passive du sphincter supérieur de l'œsophage (SSO) (Shaker *et al.*, 2002). Dans cet exercice, le patient est allongé. Il lui est demandé de relever la tête comme pour regarder ses orteils, sans décoller les épaules du sol. Cet exercice comprend un temps isométrique (30 répétitions du mouvement) et un temps isocinétique (garder la tête relevée pendant une minute, trois fois). Cependant, il est connu pour entraîner des douleurs cervicales liées à une trop grande sollicitation des muscles sternocléidomastoïdiens. (Rangarathnam & Mc Cullough, 2017)

Le *Chin Tuck Against Resistance (CTAR)* est une adaptation du *Shaker*, il vise également à améliorer l'ascension laryngée et la dilatation passive du SSO par le renforcement des muscles géniohyoïdiens et mylohyoïdiens (Yoon, Khoo & Liow, 2014). Dans cet exercice, le patient est assis, il lui est demandé de tenir avec sa main un petit ballon en mousse sous sa mâchoire et d'exercer dessus plusieurs pressions avec le menton. L'exercice est le même qu'avec le *Shaker* ; 30 pressions en isométrique et 3 pressions longues de 60 secondes en isocinétique. (Gao & Zhang, 2017).

L'Expiratory muscle strength training (EMST) est un entraînement en force des muscles expiratoires destiné initialement aux patients présentant des troubles respiratoires. (Sapienza, 2008). Le patient souffle dans un appareil, l'EMST150, généralement calibré pour un travail à 75% de la pression expiratoire maximum. 25 expirations sont réalisées, 5 jours par semaine, pendant 4 semaines.

Les entraînements avec l'Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) consistent en un renforcement de la musculature linguale (Robbins *et al.*, 2007). Deux petites poches d'air sont placées sur le palais du patient. Une première en position antérieure, au niveau des alvéoles, la seconde au niveau de la jonction du palais dur et du palais mou. Le patient est invité à presser la poche antérieure avec le tiers antérieur de sa langue, et la poche postérieure avec le dos de sa langue. La pression générée sur la poche est indiquée en temps réel sur l'écran de l'appareil. Le travail est réalisé en isométrique ; le patient réalise entre 30 et 50 pressions sur chacune des poches, 3 ou 5 jours par semaine, pendant 4 à 6 semaines.

Cette méta-analyse vise à évaluer les effets de ces quatre exercices de déglutition sur la dysphagie d'origine vasculaire pour deux critères : l'amélioration la capacité de déglutition et l'amélioration de la protection des voies respiratoires pendant la déglutition.

Méthode

Critère de sélection des études (PICOS)

Population

Les participants ont tous reçu le diagnostic clinique d'AVC ischémique ou hémorragique. Ils ont été inclus, selon les études, à la phase aiguë, subaiguë ou chronique de l'AVC. De plus, ils ont tous reçu le diagnostic clinique de dysphagie à la suite d'une vidéofluoroscopie (radiocinéma).

Interventions

Quatre interventions ont été sélectionnées : le *Shaker*, le *Chin Tuck Against Resistance (CTAR)*, l'entraînement en force des muscles expiratoires (*EMST*), l'*Iowa Oral Performance Instrument (IOPI)*.

Comparaison

Tous les patients des groupes expérimentaux ont été comparés à un groupe contrôle ayant bénéficié d'une rééducation orthophonique traditionnelle de la déglutition.

Mesure des résultats (Outcome)

Deux critères ont été retenus pour mesurer les effets des interventions sur la déglutition ; la capacité de déglutition et le score obtenu à la *Penetration-Aspiration Scale* (PAS).

La capacité de déglutition correspond à la récupération générale de la fonction de déglutition, tant sur le plan de l'efficacité que de la sécurité. Elle est évaluée à l'aide d'échelles normées ayant fait l'objet de publications.

Les deux premières échelles retenues, la FDS (*Functional Dysphagia Scale*) (Han, Paik & Park, 2001 ; Lee *et al.*, 2016) et la VDS (*Videofluoroscopic Dysphagia Scale*) (Kim *et al.*, 2012) permettent l'évaluation objective de radiocinémas. Elles évaluent la récupération des structures impliquées dans la déglutition, la gestion des résidus dans les sinus piriformes ou les vallécules et le respect de la séquence de déglutition. La FDS et la VDS permettent d'obtenir un score sur 100. 0 étant attribué à l'absence d'anomalie.

Deux autres échelles permettant au clinicien d'évaluer la récupération de la dysphagie sans avoir recours au radiocinéma ont été retenues : la MASA (*The Mann Assessment of Swallowing Ability*) (Mann, 2002), et la FOIS (*Functional Oral Intake Scale*) (Cray, Mann & Groher, 2005). La MASA évalue la capacité de déglutition à travers 24 critères comme la récupération des structures impliquées dans la déglutition, l'alerte, la capacité à comprendre les questions, la respiration ou la toux. Elle permet d'obtenir un score maximum de 200 points, utilisé pour définir quatre catégories de risque d'aspiration, comme suit : 170-200, aucune anomalie ; 149-169, léger risque ; 141-148, risque modéré ; ≤ 140 , risque grave. La FOIS est une échelle à 7 points conçue pour évaluer le niveau fonctionnel de la prise de liquides et d'aliments. Un score égal à 1 correspond à « aucune prise *per os* », et un score de 7 à une « alimentation normale avec eau plate ». Les scores 1 à 3 sont utilisés pour les patients totalement ou partiellement alimentés par nutrition entérale. Les scores 4 à 7 sont utilisés pour décrire l'adaptation des textures.

Le score obtenu à la *Penetration-Aspiration Scale* (PAS) (Rosenbek, Robbins, Roecker, Coyle & Wood, 1996) signe une récupération plus spécifique de l'ascension laryngée et de la protection des voies respiratoires pendant la déglutition. *Gold-standard* de l'évaluation en vidéofluoroscopie, (Bath *et al.*, 2018), la PAS est une échelle à 8 grades. Un score de 1 est attribué quand le produit de contraste ne pénètre pas le vestibule laryngé. Un score de 8 est attribué quand le produit de contraste passe le plan glottique, que des résidus sous-glottiques sont visibles au radiocinéma sans que la toux ne soit déclenchée chez le patient. Cette échelle permet de noter la pénétration laryngée et l'inhalation trachéale ainsi que la capacité du

patient à récupérer le matériel inhalé pendant la déglutition. Elle n'est pas sensible aux fausses routes à distance.

Type d'étude (Study)

Des essais contrôlés randomisés portant sur des exercices de déglutition destinés aux patients dysphagiques à la phase aiguë, subaiguë ou chronique de l'AVC ont été sélectionnés. Les essais portant sur des populations de patients dysphagiques non exclusivement victimes d'accident vasculaire cérébral n'ont pas été retenus. Ceux utilisant un design en cross-over ont été exclus car il n'était pas possible d'utiliser les données de la première phase de traitement. Enfin, les essais comparant deux interventions sans avoir recours à un groupe contrôle ont également été exclus.

Méthode de recherche pour l'identification des études

Les bases de données Pubmed, Embase, Google Scholar ainsi que les trois bases de données de la Cochrane Library ont été interrogées le 21 décembre 2019. Des termes MeSH ont été combinés avec des termes libres afin d'identifier les articles potentiellement pertinents. Les termes "*Deglutition Disorders*", "*Stroke*", "*Rehabilitation*", "*Randomised controlled trials*" ont notamment été utilisés. En annexe A., un tableau synthétise l'ensemble des stratégies de recherche utilisées. Par ailleurs, les références incluses dans les articles identifiés ont été explorées et les articles pertinents ajoutés. Au total, 566 articles ont été identifiés.

Collecte et analyse des données

Sélection des études

Les titres et les résumés des références identifiées par les recherches dans les bases de données ont été passés en revue afin d'exclure les articles non pertinents pour cette analyse. Les études restantes ont été analysées en texte intégral et celles répondant aux critères d'inclusion ont été sélectionnées.

Evaluation de la qualité et traitement des données

Pour tous les essais contrôlés randomisés inclus, les résultats des essais contrôlés randomisés ont été extraits et saisis dans Revue Manager Software (Version 5.3 ; Cochrane Collaboration). Les risques de majoration de l'effet liés à la présence de biais ont été évalués en suivant les recommandations de la Cochrane Library parues dans le *Cochrane Handbook for Systematic Review of Interventions* (Chandler, Cumpston, Li, Page & Welch, 2019). Cinq risques de biais ont été analysés : les biais de sélection, de performance, de détection,

d'attrition et de notification. Les biais de financement ont été analysés sous l'appellation « autre biais ». Enfin, une analyse de la sensibilité a été menée par l'interprétation de graphiques en entonnoir (Annexes B. et C.).

Mesures de l'efficacité du traitement

A partir du logiciel RevMan 5.3, les données continues (moyennes et écarts-types) des essais contrôlés randomisés ont été agrégées afin de calculer des différences moyennes et des différences moyennes standardisées assorties d'un intervalle de confiance à 99%. Pour les résultats obtenus à la PAS, des différences moyennes (DM) ont été utilisées. Pour la capacité de déglutition, mesurée à partir de différentes échelles, des différences moyennes standardisées (DMS) ont été utilisées.

Mesure de l'hétérogénéité

Si une hétérogénéité modérée ou forte était attendue entre les études, un modèle à effets aléatoires a été choisi. Si une hétérogénéité basse entre les études était attendue, un modèle à effets fixes a été employé. L'hétérogénéité a ensuite été mesurée avec un χ^2 et un indicateur I^2 . Pour le χ^2 , $P < 0,1$ est indicateur d'une hétérogénéité significative entre les études. Des valeurs de I^2 égales à 25%, 50%, et 75% représentent respectivement une hétérogénéité basse, modérée et forte entre les études.

Résultats

Description des études

Onze essais contrôlés randomisés impliquant au total 316 participants dysphagiques à la suite d'un AVC ont été sélectionnés.

Résultats de la recherche

Le processus d'inclusion des études est présenté (Figure 1.) sur le diagramme de flux *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses* (PRISMA) (Moher *et al.*, 2009). 578 références ont été identifiées à partir d'Embase, de PubMed et de la Cochrane Library auxquelles 28 références supplémentaires issues d'articles ont été ajoutées. Après suppression des doublons, le titre et le résumé de 566 références ont permis d'exclure 517 références non pertinentes pour la sélection. 49 articles ont été évalués en texte intégral pour vérifier leur éligibilité. Parmi ceux-ci, 38 articles ont été écartés pour différentes raisons évoquées ci-après. Onze essais contrôlés randomisés ont été inclus à l'analyse.

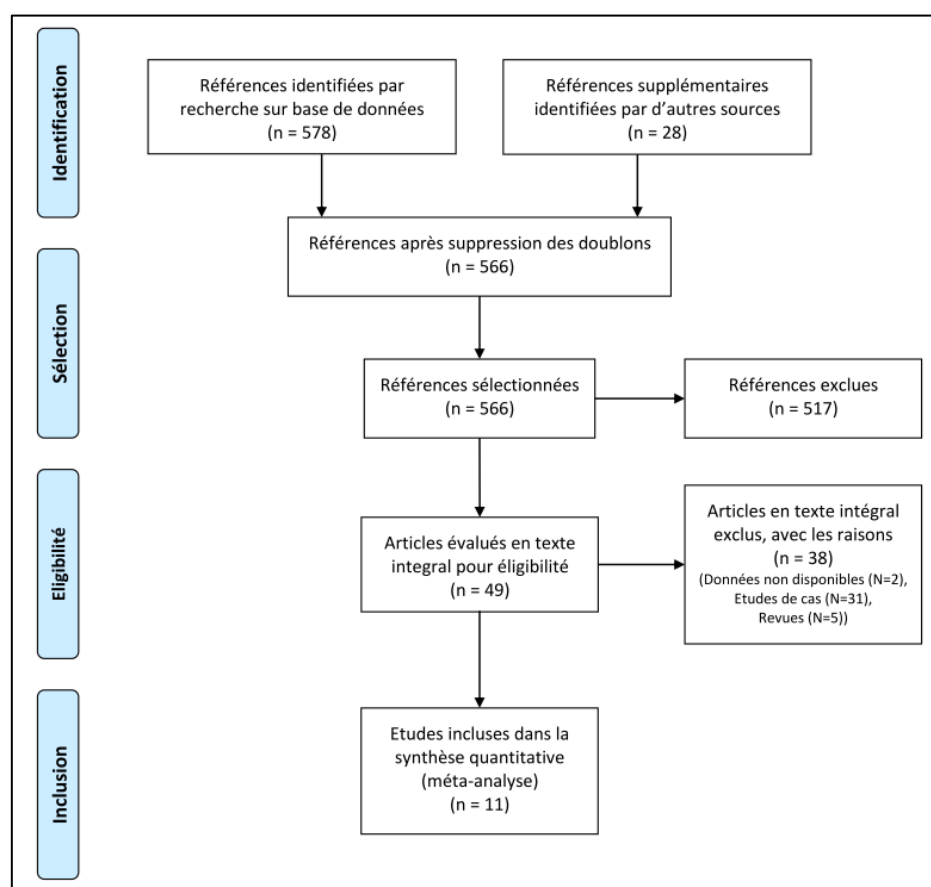


Figure 1. Diagramme de flux PRISMA synthétisant le processus de revue

Études incluses

La table 1. présente les caractéristiques des onze essais contrôlés randomisés inclus.

Trois études portant sur l'efficacité du *Shaker* ont été incluses (Choi *et al.*, 2017 ; Gao & Zhang, 2017 ; Park, Hwang, Oh & Chang, 2017).

Trois études portant sur l'efficacité du CTAR ont été incluses (Gao & Zhang, 2017 ; Kim & Park, 2019 ; Park, An, Oh & Chang, 2018).

Trois études portant sur l'efficacité de l'EMST ont été incluses (Eom *et al.*, 2017 ; Moon, Jung, Won, Cho & Cho, 2017 ; Park, Oh, Chang & Kim, 2016).

Trois études portant sur l'efficacité de l'IOPI ont été incluses (Kim *et al.*, 2017 ; Moon, Hahm, Won & Cho, 2018 ; Park, Kim & Oh, 2015).

Précisons que l'étude de Gao & Zhang (2017) a été citée deux fois car son protocole comporte trois groupes ; un groupe contrôle, un groupe bénéficiant du *Shaker* et un groupe bénéficiant du CTAR.

Études exclues

Parmi les 49 articles lus intégralement, 38 ont été écartés de cette analyse ; 2 ne comprenaient pas de données disponibles, 31 étaient études de cas, 5 étaient des revues.

TABLE 1. Caractéristiques des essais contrôlés randomisés inclus dans la revue

Auteur	Exercice	Efficacité	Mesures	Nombre de participants	Pathologie	Âge (moyenne ± écart-type)	Sévérité de la dysphagie à l'inclusion (moyenne ± écart-type)	Sévérité de la dysphagie à l'issue du protocole (moyenne ± écart-type)	Rééd.	Fréquence et durée	PMID
Kim & Park, 2019	mCTAR Avec le PhagiaFLEX-HF© - Isométrique = 3 x 10s - Isocinétique = 30 répétitions	Oui	VFS (PAS+FOIS)	GE = 12 GC = 13	AVC à la phase aiguë ou subaiguë (< 6 mois)	GE = 63.5 ± 5.5 GC = 65.2 ± 6.2	GE : PAS = 4.60 ± 0.82 GE : FOIS = 3.40 ± 1.05 GC : PAS = 4.93 ± 0.88 GC : FOIS = 3.19 ± 0.68	GE : PAS = 3.07 ± 0.59 GE : FOIS = 5.07 ± 0.88 GC : PAS = 4.47 ± 0.91 GC : FOIS = 3.67 ± 1.23	Oui	5j/7 6 semaines	31206210
Moon, Hahm, Won & Cho, 2018	Tongue pressure strength and accuracy training (TPSAT) Avec l'IOPI© - Isométrique = 30 pressions linguales antérieures + 30 postérieures - Précision : effectuer une pression antérieure ou postérieure.	Oui	IOPI© MASA SWAL-QOL	GE = 8 GC = 8	AVC à la phase aiguë (< 3 mois)	GE = 62.00 ± 4.17 GC = 63.50 ± 6.05	GE : MASA = 145.50 ± 3.38 GC : MASA = 144.13 ± 5.46	GE : MASA = 173.25 ± 5.52 GC : MASA = 166.88 ± 5.08	Oui	5j/7 8 semaines	29621048
Park, An, Oh & Chang, 2018	CTAR Avec l'ISO-CTAR device© - Isométrique = 3 x 60 secondes - Isocinétique = 30 répétitions	Oui	VFS (PAS + FDS)	GE = 11 GC = 11	AVC à la phase chronique (de 6 mois à 1 an)	GE = 62.16 ± 17.27 GC = 58.43 ± 12.51	GE : PAS = 5.73 ± 1.19 GE : FDS = 38.64 ± 18.41 GC : PAS = 5.18 ± 1.6 GC : FDS = 33.18 ± 16.23	GE : PAS = 3.55 ± 1.29 GE : FDS = 22.36 ± 11.57 GC : PAS = 4.73 ± 1.27 GC : FDS = 27.18 ± 14.21	Oui	5j/7 4 semaines	29562558
Gao & Zhang, 2017	CTAR vs Shaker GE CTAR = 3 x 30 pressions du menton sur un ballon, 3 fois par jour (matin, midi et soir)	Oui	VFS (PAS) SDS	GE CTAR = 30 GE Shaker = 30 GC = 30	AVC à la phase aiguë ou subaiguë (< 6 mois)	GE CTAR = 70.88 ± 6.60 GE Shak. = 71.12 ± 7.07 GC = 71.14 ± 6.41	GE CTAR : PAS = 5.30 ± 1.47 GE Shaker : PAS = 5.30 ± 1.64 GC : PAS = 5.00 ± 1.51	GE CTAR : PAS = 2.77 ± 2.22 GE Shaker : PAS = 2.87± 1.94 GC : PAS = 4.23 ± 1.88	Oui	7j/7 6 semaines	27830923
Choi et al., 2017	Shaker - Isométrique : 3x 60 secondes - Isocinétique : 30 levers de tête	Oui	VFS (PAS + FOIS)	GE = 16 GC = 15	AVC à la phase aiguë ou subaiguë (< 6 mois)	GE = 60.81 ± 10.85 GC = 60.40 ± 10.50	GE : PAS = 4.63 ± 0.80 GE : FOIS = 3.13 ± 0.95 GC : PAS = 4.87 ± 0.91 GC : FOIS = 3.20 ± 0.67	GE : PAS = 3.19 ± 0.54 GE : FOIS = 4.75 ± 1.06 GC : PAS = 4.27 ± 0.88 GC : FOIS = 3.73 ± 1.22	Oui	5j/7 4 semaines	28946582
Eom et al., 2017	EMST Avec l'EMST150© 5 séries de 5 expirations, à 70% de la pression expiratoire maximum	Oui	VFS (PAS + VDS)	GE = 13 GC = 13	AVC à la phase aiguë (< 3 mois)	GE = 69.2 ± 4.1 GC = 70.2 ± 3.6	GE : PAS = 5.08 ± 0.76 GE : VDS = 57.96 ± 9.39 GC : PAS = 4.92± 0.64 GC : VDS = 55.04 ± 9.38	GE : PAS = 3.77 ± 0.93 GE : VDS = 42.27 ± 8.67 GC : PAS = 4.62± 0.77 GC : VDS = 49.77 ± 6.95	Oui	5j/7 4 semaines	29254116
Moon et al., 2017	EMST Avec l'EMST150© 5 séries de 5 expirations, à 70% de la pression expiratoire maximum	Oui	VFS (PAS+ FDS)	GE = 9 GC = 9	AVC à la phase aiguë (< 1 mois)	GE = 63.0 ± 5.8 GC = 63.1 ± 5.2	GE : PAS = 4.78 ± 1.56 GE : FDS = 28.22 ± 5.33 GC : PAS = 5.00 ± 1.32 GC : FDS = 27.56 ± 5.64	GE : PAS = 2.11 ± 1.27 GE : FDS = 18.44 ± 5.64 GC : PAS = 3.89 ± 1.27 GC : FDS = 22 ± 6	Oui	5j/7 4 semaines	28533594
Park, Oh, Chang & Kim, 2016	EMST Avec l'EMST150© 5 séries de 5 expirations, à 70% de la pression expiratoire maximum	Oui	VFS (PAS+FOIS) EMGs	GE = 14 GC = 13	AVC à la phase subaiguë ou chronique (de 4 à 12 mois)	GE = 64.3 ± 10.7 GC = 65.8 ± 11.3	GE : PAS = 6.0 ± 0.6 GE : FOIS = 3.5 ± 0.5 GC : PAS = 5.8 ± 0.7 GC : FOIS = 3.8 ± 0.6	GE : PAS = 4.9 ± 0.5 GE : FOIS = 5.4 ± 1.7 GC : PAS = 5.5 ± 0.8 GC : FOIS = 4.4 ± 0.8	Oui	5j/7 4 semaines	26803525
Park, Hwang, Oh & Chang, 2017	Shaker Isocinétique 30 levers de tête, 3 fois par jour (matin, midi et soir)	Oui	VFS (PAS + mesures de l'os hyoïde)	GE = 13 GC = 14	AVC à la phase subaiguë ou chronique (de 4 à 12 mois)	GE = 64.3 ± 10.7 GC = 65.8 ± 11.3	GE : PAS = 5.00 ± 1.53 GC : PAS = 5.00 ± 1.3	GE : PAS = 2.15 ± 1.57 GC : PAS = 3.57 ± 1.95	Oui	5j/7 4 semaines	28196279
Kim et al., 2017	Tongue to Palate Resistance Training (TPRT) Avec l'IOPI© 10 pressions linguales antérieures + 10 postérieures 3 fois par jour	Oui	IOPI© VFS (PAS + VDS)	GE = 18 GC = 17	AVC à la phase aiguë, subaiguë ou chronique (de 2 à 12 mois)	GE = 62.17 ± 11.01 GC = 59.29 ± 10.19	GE : PAS = 6.00 ± 1.02 GE : VDS = 10.36 ± 6.79 GC : PAS = 5.88 ± 1.16 GC : VDS = 12.64 ± 6.04	GE : PAS = 3.56 ± 1.04 GE : VDS = 4.19 ± 4.26 GC : PAS = 3.82 ± 1.22 GC : VDS = 8.02 ± 5.54	Oui	3j/7 4 semaines	27883209
Park, Kim & Oh, 2015	Tongue Strength Training 50 pressions linguales antérieures + 50 pressions postérieures à 80% du maximum de pression linguale	Oui	IOPI© VFS (VDS)	GE = 15 GC = 14	AVC à la phase subaiguë (<6 mois)	GE = 67.3 ± 10.6 GC = 65.8 ± 11.5	GE : VDS = 59.13 ± 10.74 GC : VDS = 58.57 ± 9.75	GE : VDS = 55.43 ± 9.35 GC : VDS = 58.14 ± 9.83	Oui	5j/7 6 semaines	26834320

Abréviations : **AVC**, Accident Vasculaire Cérébral ; **CTAR**, Chin Tuck Against Resistance ; **EMGs**, Electromyographie de surface ; **EMST**, Expiratory Muscle Strength Training ; **FDS**, Functional Dysphagia Scale ; **FOIS**, Functional Oral Intake Scale ; **GC**, Groupe contrôle ; **GE**, Groupe expérimental ; **IOPI**, Iowa Oral Performance Instrument ; **mCTAR**, modified Chin Tuck Against Resistance ; **MASA**, Mann Assessment of Swallowing Ability ; **PAS**, Penetration Aspiration Scale ; **SDS** : Self-rating Depression Scale ; **VDS**, Videofluoroscopic Dysphagia Scale ; **VFS**, Videofluoroscopie (radiocinéma).

Evaluation des risques de biais parmi les études incluses

A partir de l'outil de la Cochrane Collaboration (*Cochrane tool for assessing risk of bias in randomized clinical trials*), les biais ont été analysés dans chacun des articles. (Voir le graphique en Annexe D). Voici les résultats de cette analyse, pour chacun des biais :

Génération d'une séquence de randomisation (Biais de sélection)

Tous les essais contrôlés ont été randomisés. 5 essais contrôlés ont utilisé une randomisation générée par un programme informatique ou un site web (Eom *et al.*, 2017 ; Kim *et al.*, 2017 ; Kim & Park, 2019 ; Moon *et al.*, 2018 ; Park *et al.*, 2018). 6 essais ont utilisé une randomisation simple (Choi *et al.*, 2017 ; Gao & Zhang, 2017 ; Park *et al.*, 2017 ; Park *et al.*, 2016 ; Park *et al.*, 2015 ; Moon *et al.*, 2017). Par conséquent, le risque de biais est estimé faible pour ce critère.

Secret d'attribution (Biais de sélection)

Les chercheurs de tous les essais contrôlés ont déclaré avoir respecté le secret d'attribution. Là encore, pour l'ensemble des études, le risque est estimé faible.

Biais de performance

Pour 2 essais, l'insu des patients a été assuré. Le risque d'un biais de performance est faible pour ces deux études. (Eom *et al.*, 2017 ; Moon *et al.*, 2018). Pour les 9 autres, le risque est possible, aucune précision n'ayant été apportée à ce sujet. Il a donc été estimé peu clair. (Choi *et al.*, 2017 ; Gao & Zhang, 2017 ; Kim & Park, 2019 ; Kim *et al.*, 2017 ; Park *et al.*, 2018 ; Park *et al.*, 2017 ; Park *et al.*, 2016 ; Park *et al.*, 2015 ; Moon *et al.*, 2017)

Biais de détection

Pour 3 essais, l'évaluateur était neutre. Le risque d'un biais de détection est donc faible pour les études d'Eom *et al.* (2017), Moon *et al.* (2018), Park *et al.* (2016). Pour les 8 autres essais contrôlés randomisés, aucune information n'est donnée. Le risque est estimé peu clair. (Choi *et al.*, 2017 ; Gao & Zhang, 2017 ; Kim & Park, 2019 ; Kim *et al.*, 2017 ; Park *et al.*, 2018 ; Park *et al.*, 2017 ; Park *et al.*, 2015 ; Moon *et al.*, 2017)

Biais d'attrition

Pour 2 essais, il n'y a pas eu de patient perdu de vue au cours du traitement. Le risque d'un biais d'attrition est faible pour ces études. (Moon *et al.*, 2017 ; Gao & Zhang, 2017). Pour les 9 autres essais, les patients perdus de vue n'ont pas été suivis en intention de traiter. Le risque d'un biais d'attrition est élevé. En effet, beaucoup de patients ont quitté l'hôpital avant la fin des protocoles (Eom *et al.*, 2017 ; Choi *et al.*, 2017 ; Kim & Park, 2019 ; Moon *et al.*,

2018 ; Park *et al.*, 2018 ; Park *et al.*, 2016). Quelques patients ont quitté le groupe expérimental de l'étude de Park *et al.* (2017) du fait de douleurs aux cervicales liées à la pratique du *Shaker*. Pour deux essais, l'information n'est pas clairement communiquée mais peut être déduite des informations présentées. (Kim *et al.*, 2017 ; Park *et al.*, 2015).

Biais de notification

Pour 2 études, tous les patients inclus ont complété l'essai. Toutes les données ont été traitées. Le risque de sélection des données favorables à l'étude est donc faible. (Gao & Zhang, 2017 ; Moon *et al.*, 2017). Pour les 9 autres essais, beaucoup de patients perdus de vue ont été signalés. Le risque de notification est évalué comme « peu clair ». (Choi *et al.*, 2017 ; Eom *et al.*, 2017 ; Kim & Park, 2019 ; Kim *et al.*, 2017 ; Park *et al.*, 2018 ; Park *et al.*, 2017 ; Park *et al.*, 2016 ; Park *et al.*, 2015 ; Moon *et al.*, 2018)

Autres biais

Aucun biais de financement n'a été relevé.

Conclusions de cette analyse

Ainsi, pour l'ensemble des études, des risques de biais estimés peu clairs ont été relevés pour les critères de performance (81.8%), de détection (72.7%) et de notification (81.8%). Un risque élevé a lui été relevé pour l'attrition (81.8%). (Voir Figure n°2) Une analyse de la sensibilité doit donc être menée à l'aide de graphiques en entonnoir afin d'évaluer le risque d'un biais de publication, comme l'ont préconisé Jørgensen *et al.* en 2016.

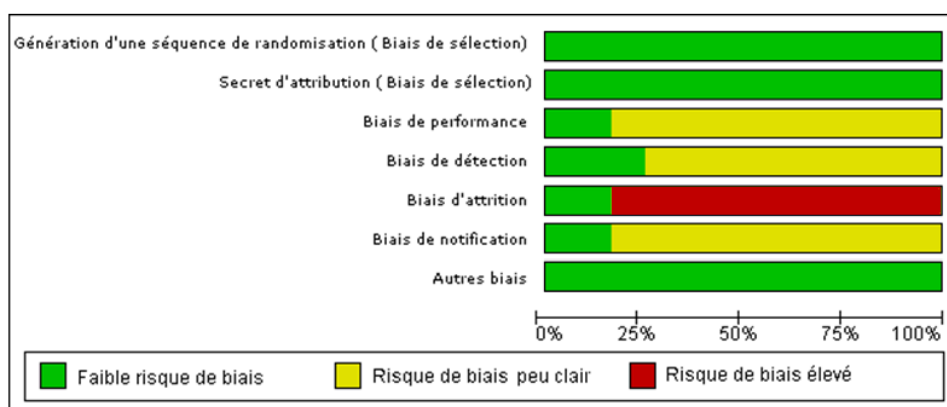


Figure 2. Graphique des risques de biais pour l'ensemble des études incluses

Analyse des graphiques en entonnoir

Les graphiques en entonnoir (*funnel plots*) résument les possibles biais de publication pour les deux critères d'évaluation ; la capacité de déglutition (Annexe B) et le score obtenu à la PAS (Annexe C). La symétrie du graphique en entonnoir portant sur la capacité de déglutition indique que le risque d'un biais dans le signalement des études est faible, mais

qu'il ne peut toutefois être totalement exclu. Le graphique en entonnoir portant sur le score obtenu à la PAS est lui asymétrique : un biais dans le signalement des études est possible. Cependant, d'autres facteurs ont pu générer ces résultats, notamment l'hétérogénéité entre les études. L'interprétation de ces résultats reste donc délicate, d'autant que l'analyse ne porte que sur un petit nombre d'études, qui de surcroît sont de petite taille. La portée statistique de ces graphiques est de ce fait limitée.

Effet des interventions

L'effet des interventions a été mesuré pour les deux critères d'évaluation, à savoir l'amélioration de la capacité de déglutition et le score obtenu à la *Penetration-Aspiration Scale* (PAS). Des tailles d'effet ont été calculées pour ces deux critères, avec un intervalle de confiance à 99%.

Effets sur la capacité de déglutition

Deux exercices ont amélioré significativement la capacité de déglutition : l'EMST (DMS = -0,76, IC 99% = -1,39 à -0,12 ; P=0,002) et l'IOPI (DMS = -0,62, IC 99% = -1,21 à -0,02 ; P=0,008).

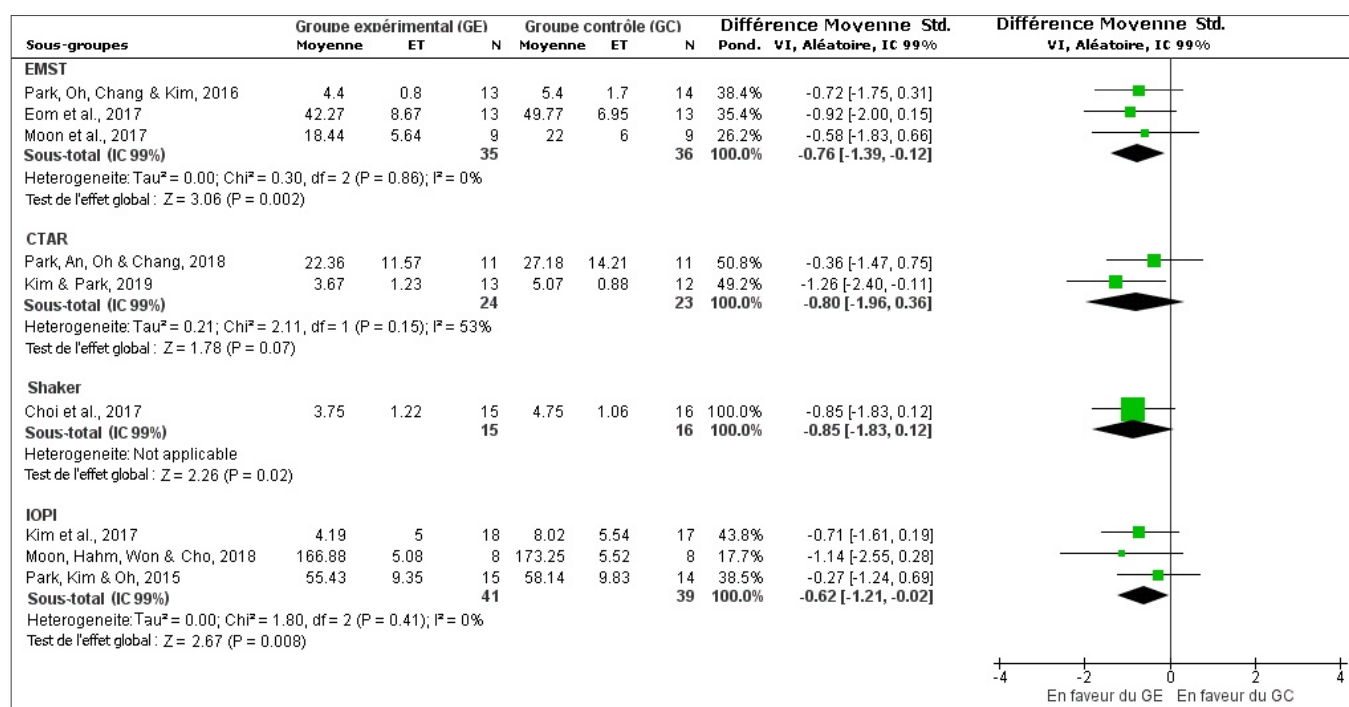


Figure 3. Graphique en forêt : effet des exercices sur la capacité de déglutition

Abréviations : Aléatoire : taille d'effet aléatoire ; df : Degrés de liberté ; Différence Moyenne Std. : Différence Moyenne andardisée ; ET : Ecart-type ; GE : Groupe expérimental ; GC : Groupe Contrôle ; IC : Indice de confiance ; N : Effectif ; VI : Variance verse

Ni le CTAR (DMS = -0,80, IC 99% = -1,96 à 0,36 ; P = 0,07), ni le *Shaker* n'ont amélioré la capacité de déglutition de manière significative. (DMS = -0,85, IC 99% = -1,83 à 0,12 ; P = 0,02) L'hétérogénéité entre les études est faible ($I^2 = 0\%$) pour les deux interventions dont les résultats sont significatifs. Modérée pour les études portant sur le CTAR ($I^2=53\%$).

Effets sur la PAS

Trois exercices ont réduit significativement l'inhalation trachéale et la pénétration laryngée pendant la déglutition : le CTAR (différence moyenne (DM)= -1,37, IC 99%= -1,98 à -0,76; $P<0,00001$), et le *Shaker* (DM = -1,17, IC 99% = -1,74 à -0,60 ; $P<0,00001$) ont obtenu les meilleures tailles d'effet. L'EMST a également obtenu des résultats significatifs (DM) = -0,88, intervalle de confiance (IC) à 99%= -1,58 à -0,19 ; $P=0,001$). L'IOPI en revanche, n'a pas amélioré de manière significative la protection des voies respiratoires pendant la déglutition (DM = -0,26, IC 99%=-1,25 à 0,73 ; $P=0,5$). L'hétérogénéité entre les études pour l'EMST est modérée ($I^2= 39\%$).

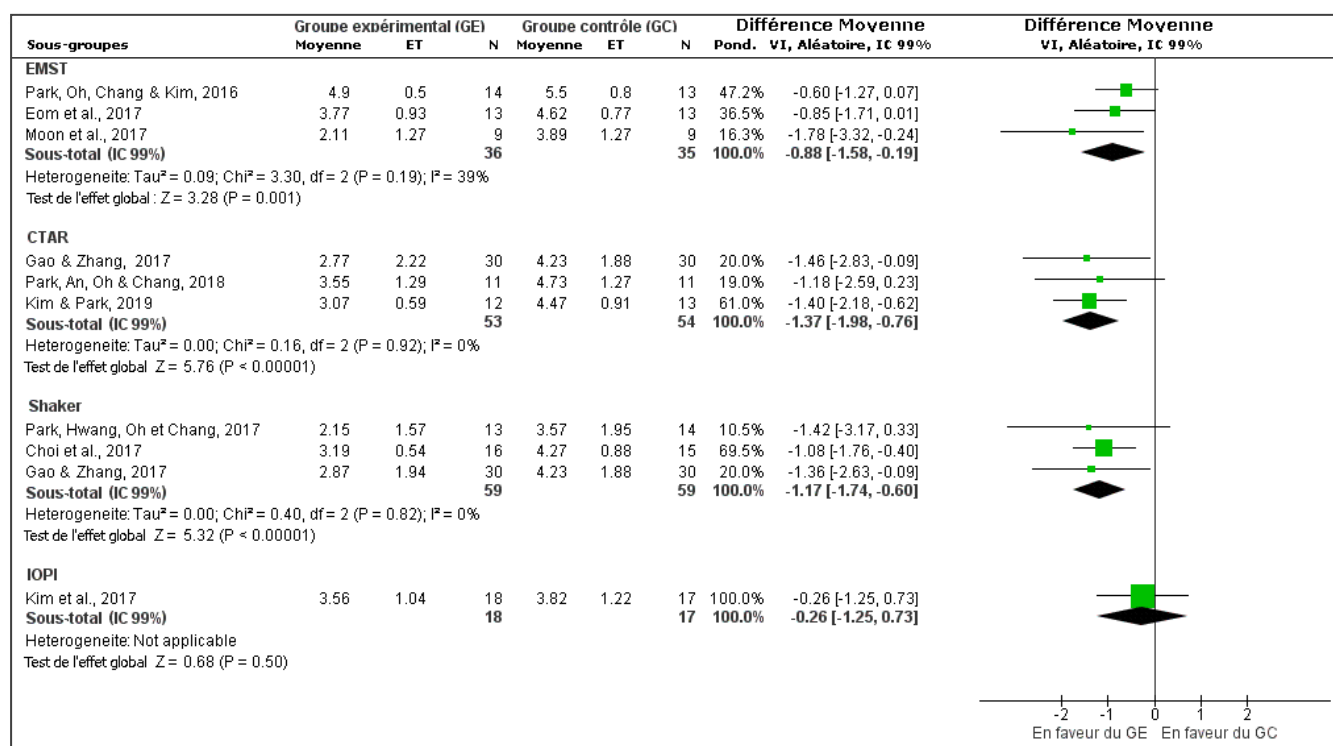


Figure 4. Graphique en forêt : effet des exercices sur le score à la PAS

Abréviations : Aléatoire : taille d'effet aléatoire ; **df** : Degrés de liberté ; **Différence Moyenne Std.** : Différence Moyenne Standardisée ; **ET** : Ecart-type ; **GE** : Groupe expérimental ; **GC** : Groupe Contrôle ; **IC** : Indice de confiance ; **N** : effectif ; **VI** : Variance inverse

Discussion

Les essais contrôlés randomisés inclus dans cette analyse évaluent l'efficacité de quatre interventions, le *Shaker*, le CTAR, l'EMST et l'IOPI, pour les patients dysphagiques à la suite d'un AVC. La qualité des données est encore faible, néanmoins, les premiers résultats obtenus par cette analyse sont intéressants.

Le CTAR et le *Shaker* pourraient améliorer la protection des voies respiratoires en diminuant la pénétration laryngée et l'inhalation trachéale, y compris à distance de l'accident initial. Ces résultats sont cohérents avec ce qui avait été montré dans la littérature. Plusieurs équipes de chercheurs ont prouvé que le *Shaker* et le CTAR renforcent spécifiquement trois muscles suprahyoïdiens : le ventre antérieur du muscle digastrique, le mylo-hyoïdien et le génio-hyoïdien. (Easterling, Grande, Kern, Sears & Shaker, 2005 ; Shaker *et al.*, 2002 ; Ferdjallah, Wertsch & Shaker, 2000) Pearson, Langmore & Zumwalt ont montré en 2011, que ces muscles sont impliqués dans l'ascension et la bascule antérieure de l'os hyoïde. Ils ont également montré qu'en s'élevant l'os hyoïde entraîne, par un effet de traction biomécanique, l'ascension laryngée et la dilatation passive du sphincter supérieur de l'œsophage (SSO). Or, plusieurs études ont déjà prouvé l'amélioration de la dilatation passive du SSO pour les patients ayant pratiqué le *Shaker* (Antunes & Lunet, 2012 ; Ferdjallah *et al.*, 2000). Les résultats obtenus à la PAS renforcent donc l'hypothèse d'un lien entre amélioration des mouvements de l'os hyoïde et réduction de l'inhalation trachéale (Molfenter & Steele, 2014 ; Steele *et al.*, 2011). Un point qui reste à ce jour débattu dans la littérature (Kraaijenga *et al.*, 2017 ; Seo *et al.*, 2016 ; Steele & Cichero, 2014). En revanche, le *Shaker* et le CTAR ne semblent pas améliorer de façon significative la capacité de déglutition. Le renforcement semble donc circonscrit aux muscles impliqués dans l'élévation et la bascule antérieure de l'os hyoïde. Ces deux interventions ont montré la meilleure taille d'effet parmi les quatre interventions testées pour l'amélioration de la protection des voies respiratoires pendant la déglutition.

L'EMST pourrait être efficace à la fois pour l'amélioration globale de la capacité de déglutition et pour la récupération de l'ascension laryngée, y compris à distance de l'accident initial. Parmi les exercices évalués, il s'agit de l'intervention pour laquelle la taille d'effet est la plus importante pour l'amélioration de la capacité de déglutition. Là encore, ces résultats sont cohérents avec la littérature. Il a été montré que l'entraînement avec l'EMST renforce les muscles suprahyoïdiens (Park *et al.*, 2016) et qu'il améliore l'excursion hyolaryngée (Troche *et al.*, 2011). Ce qui explique qu'il ait pu avoir un effet significatif sur

la protection des voies respiratoires pendant la déglutition. De plus, une étude suggère que cet exercice de souffle en contre-résistance pourrait avoir des effets sur d'autres structures comme le voile du palais, et qu'il pourrait améliorer la pression infra-glottique et l'efficacité de la toux (Hutcheson, Hammer, Rosen, Jones & McCulloch, 2017). L'importance de la pression sous-glottique dans la protection des voies respiratoires pendant la déglutition a été montrée par Gross en 2009. Les résultats obtenus par cette méta-analyse semblent étayer l'hypothèse d'un renforcement global de ces structures. Cependant, ces résultats encourageants doivent encore être confirmés (Mancopes, Smaoui & Steele 2020).

L'IOPI pourrait améliorer la capacité de déglutition des patients sans que la protection des voies respiratoires ne soit améliorée de manière significative pendant la déglutition. Plusieurs hypothèses explicatives sont avancées dans la littérature pour expliquer ce résultat. D'une part, la récupération des muscles intrinsèques de la langue améliorerait possiblement la phase orale (formation du bolus, appui antérieur pour la déglutition et transport oral) (Rangarathnam & McCullough, 2017). D'autre part, il est possible que la musculature extrinsèque soit également renforcée. De ce fait, la contraction des muscles palatoglosses et le recul de la base de langue pourraient également être améliorés. (Robbins *et al.*, 2007) Or, l'occlusion vélo-linguale et le recul de la base de langue sont deux éléments qui participent à la création d'une chambre à pression pharyngée (Pearson, Griffeth & Ennis, 2019), condition essentielle à une propulsion efficace du bolus dans l'œsophage. Cependant, aucune de ces hypothèses n'est validée et rien ne permet à l'heure actuelle d'expliquer ce résultat.

Limitations

Cette analyse connaît plusieurs limitations liées à la méthodologie adoptée. Le choix de recourir à deux critères pour l'évaluation de la déglutition, le score obtenu à la PAS et la capacité de déglutition, constitue une première limitation. D'autres critères auraient été pertinents, comme l'analyse de l'efficacité de la toux. A ce jour, aucune étude ne permettait de mener ce type d'analyse. Deuxième limitation : il a été choisi de regrouper les données issues de plusieurs échelles pour l'évaluation de la capacité de déglutition. Face à la diversité des échelles utilisées dans les études pour mesurer cette capacité, ce choix était nécessaire. Le recours aux techniques statistiques de la Cochrane Library, et en particulier aux différences moyennes standardisées a permis de s'affranchir de cet obstacle afin de mener cette analyse. Troisième limitation, les articles inclus sont de langue anglaise et ont tous été publiés dans des revues. La littérature grise n'a pas été explorée. Des analyses de graphiques en entonnoir ont été menées afin de limiter l'impact d'un possible biais de publication, mais ce risque ne peut être totalement écarté.

D'autre part, l'état de la littérature au moment de la recherche a induit des limitations supplémentaires. D'abord, les essais contrôlés randomisés inclus sont peu nombreux et la taille de leur population est réduite, ce qui a contribué à la faible puissance statistique de cette analyse. De plus, les essais inclus comportent pour la majorité d'entre eux un risque de biais de détection, d'attrition et de notification estimé peu clair, voire élevé. Les biais de publication ne sont pas non plus à exclure. Par ailleurs, l'hétérogénéité entre les études a pu impacter les résultats. Trois sources principales d'hétérogénéité ont été relevées. Premièrement, les phases dans lesquelles les patients ont été inclus diffèrent selon les études, certains étant à la phase aiguë, subaiguë ou à la phase chronique de l'AVC. Deuxièmement, les différences entre les protocoles de passation pour les vidéofluoroscopies (textures, degré de dilution du baryum, taille des bolus). Troisièmement, les variations dans les exercices pour le CTAR et les différences d'intensité pour les entraînements avec l'IOPI. Cependant, les analyses statistiques ont montré que l'hétérogénéité avait peu impacté les résultats de cette analyse. Autre limitation ; ces essais ne comprennent pas de *follow up*, le risque que ces résultats ne se maintiennent pas dans le temps est donc important.

Conclusion

L'EMST et l'IOPI pourraient avoir amélioré la capacité de déglutition des patients dysphagiques à la suite d'un AVC. L'EMST, le CTAR et le *Shaker* pourraient avoir amélioré la protection des voies respiratoires pendant la déglutition pour la même population de patients. Cependant, le niveau de preuve atteint par cette analyse reste faible. D'autres essais contrôlés randomisés impliquant un nombre de participants plus important, des *follow up*, une meilleure standardisation des protocoles concernant les radiocinémas sont nécessaires.

Références

Selon la 7^e édition des normes de l'APA

- Antunes, E. B., & Lunet, N. (2012). Effects of the head lift exercise on the swallow function: a systematic review. *Gerodontology*, 29(4), 247-257.
- Bath, P. M., Lee, H. S. & Everton, L. F. (2018). Swallowing therapy for dysphagia in acute and subacute stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000323.pub3>
- Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (2019). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. John Wiley & Sons.
- Choi, J. B., Shim, S. H., Yang, J. E., Kim, H. D., Lee, D. H., & Park, J. S. (2017). Effects of Shaker exercise in stroke survivors with oropharyngeal dysphagia. *NeuroRehabilitation*, 41(4), 753-757. <https://doi.org/10.3233/NRE-172145>
- Copas, J., & Shi, J. Q. (2000). Meta-analysis, funnel plots and sensitivity analysis. *Biostatistics*, 1(3), 247-262.
- Crary, M. A., Mann, G. D. C., & Groher, M. E. (2005). Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8), 1516-1520.
- Easterling, C., Grande, B., Kern, M., Sears, K., & Shaker, R. (2005). Attaining and maintaining isometric and isokinetic goals of the Shaker exercise. *Dysphagia*, 20(2), 133-138.
- Eom, M. J., Chang, M. Y., Oh, D. H., Kim, H. D., Han, N. M., & Park, J. S. (2017). Effects of resistance expiratory muscle strength training in elderly patients with dysphagic stroke. *NeuroRehabilitation*, 41(4), 747-752. <https://doi.org/10.3233/NRE-172192>
- Ferdjallah, M., Wertsch, J. J., & Shaker, R. (2000). Spectral analysis of surface electromyography (EMG) of upper esophageal sphincter-opening muscles during head lift exercise. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 37(3), 335-340.
- Gao, J., & Zhang, H. J. (2017). Effects of chin tuck against resistance exercise versus Shaker exercise on dysphagia and psychological state after cerebral infarction. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(3), 426-432. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.04346-X>

- Gedda, M. (2015). Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinésithérapie, la revue*, 15(157), 39-44.
- Gross, R. D. (2009). Subglottic air pressure and swallowing. *Perspectives on Swallowing and Swallowing Disorders (Dysphagia)*, 18(1), 13-18.
- Han, T. R., Paik, N. J., & Park, J. W. (2001). Quantifying swallowing function after stroke : a functional dysphagia scale based on videofluoroscopic studies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(5), 677-682.
- Hutcheson, K. A., Hammer, M. J., Rosen, S. P., Jones, C. A., & McCulloch, T. M. (2017). Expiratory muscle strength training evaluated with simultaneous high-resolution manometry and electromyography. *The Laryngoscope*, 127(4), 797-804.
- Ioannidis, J. P. (2018). The proposal to lower P value thresholds to .005. *Jama*, 319(14), 1429-1430.
- Jørgensen, L., Paludan-Müller, A. S., Laursen, D. R., Savović, J., Boutron, I., Sterne, J. A., ... & Hróbjartsson, A. (2016). Evaluation of the Cochrane tool for assessing risk of bias in randomized clinical trials: overview of published comments and analysis of user practice in Cochrane and non-Cochrane reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 80.
- Kim, D. H., Choi, K. H., Kim, H. M., Koo, J. H., Kim, B. R., Kim, T. W., ... & Park, J. W. (2012). Inter-rater reliability of videofluoroscopic dysphagia scale. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 36(6), 791.
- Kim, H. D., Choi, J. B., Yoo, S. J., Chang, M. Y., Lee, S. W., & Park, J. S. (2017). Tongue-to-palate resistance training improves tongue strength and oropharyngeal swallowing function in subacute stroke survivors with dysphagia. *Journal of Oral Rehabilitation*, 44(1), 59-64. <https://doi.org/10.1111/joor.12461>
- Kim, H. H., & Park, J. S. (2019). Efficacy of modified chin tuck against resistance exercise using hand-free device for dysphagia in stroke survivors: A randomized controlled trial. *Journal of Oral Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1111/joor.12837>
- Kim, K. D., Lee, H. J., Lee, M. H., & Ryu, H. J. (2015). Effects of neck exercises on swallowing function of patients with stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(4), 1005-1008.

- Kraaijenga, S. A., van der Molen, L., Heemsbergen, W. D., Remmerswaal, G. B., Hilgers, F. J., & van den Brekel, M. W. (2017). Hyoid bone displacement as parameter for swallowing impairment in patients treated for advanced head and neck cancer. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 274(2), 597-606.
- Lee, J. H., Lee, K. W., Kim, S. B., Lee, S. J., Chun, S. M., & Jung, S. M. (2016). The functional dysphagia scale is a useful tool for predicting aspiration pneumonia in patients with Parkinson disease. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 40(3), 440.
- Mancopes, R., Smaoui, S., & Steele, C. M. (2020). Effects of expiratory muscle strength training on videofluoroscopic measures of swallowing: a systematic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 29(1), 335-356.
- Mann, G. (2002). *MASA: The Mann assessment of swallowing ability*. Cengage Learning.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses : the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269.
- Molfenter, S. M., & Steele, C. M. (2014). Kinematic and temporal factors associated with penetration–aspiration in swallowing liquids. *Dysphagia*, 29(2), 269-276.
- Moon, J. H., Hahm, S. C., Won, Y. S., & Cho, H. Y. (2018). The effects of tongue pressure strength and accuracy training on tongue pressure strength, swallowing function, and quality of life in subacute stroke patients with dysphagia: a preliminary randomized clinical trial. *International Journal of Rehabilitation Research*, 41(3), 204-210. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000282>
- Moon, J. H., Jung, J. H., Won, Y. S., Cho, H. Y., & Cho, K. (2017). Effects of expiratory muscle strength training on swallowing function in acute stroke patients with dysphagia. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(4), 609-612. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.609>
- Namiki, C., Hara, K., Tohara, H., Kobayashi, K., Chantaramanee, A., Nakagawa, K., ... & Minakuchi, S. (2019). Tongue-pressure resistance training improves tongue and suprahyoid muscle functions simultaneously. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 601.
- Park, J. S., An, D. H., Oh, D. H., & Chang, M. Y. (2018). Effect of chin tuck against resistance exercise on patients with dysphagia following stroke: A randomized pilot study. *NeuroRehabilitation*, 42(2), 191-197. <https://doi.org/10.3233/NRE-172250>

- Park, J. S., Hwang, N. K., Oh, D. H., & Chang, M. Y. (2017). Effect of head lift exercise on kinematic motion of the hyolaryngeal complex and aspiration in patients with dysphagic stroke. *Journal of Oral Rehabilitation*, 44(5), 385-391. <https://doi.org/10.1111/joor.12492>
- Park, J. S., Kim, H. J., & Oh, D. H. (2015). Effect of tongue strength training using the Iowa Oral Performance Instrument in stroke patients with dysphagia. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3631-3634.
- Park, J. S., Lee, G., & Jung, Y. J. (2019). Effects of game-based chin tuck against resistance exercise vs head-lift exercise in patients with dysphagia after stroke: an assessor-blind, randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 51(10), 749-754.
- Park, J. S., Lee, S. H., Jung, S. H., Choi, J. B., & Jung, Y. J. (2019). Tongue strengthening exercise is effective in improving the oropharyngeal muscles associated with swallowing in community-dwelling older adults in South Korea: A randomized trial. *Medicine*, 98(40).
- Park, J. S., Oh, D. H., Chang, M. Y., & Kim, K. M. (2016). Effects of expiratory muscle strength training on oropharyngeal dysphagia in subacute stroke patients: a randomised controlled trial. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43(5), 364-372. <https://doi.org/10.1111/joor.12382>
- Pearson, W. G., Griffeth, J. V., & Ennis, A. M. (2019). Functional anatomy underlying pharyngeal swallowing mechanics and swallowing performance goals. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 4(4), 648-655.
- Pearson, W. G., Langmore, S. E., & Zumwalt, A. C. (2011). Evaluating the structural properties of suprahyoid muscles and their potential for moving the hyoid. *Dysphagia*, 26(4), 345-351.
- Plowman, E. K., Watts, S. A., Tabor, L., Robison, R., Gaziano, J., Domer, A. S., ... & Gooch, C. (2016). Impact of expiratory strength training in amyotrophic lateral sclerosis. *Muscle & Nerve*, 54(1), 48-53.
- Rangarathnam, B. & McCullough, G. H. (2017). Swallowing exercises in patients post-stroke: what is the current evidence? *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2(13), 4-12. <https://doi.org/10.1044/persp2.SIG13.4>

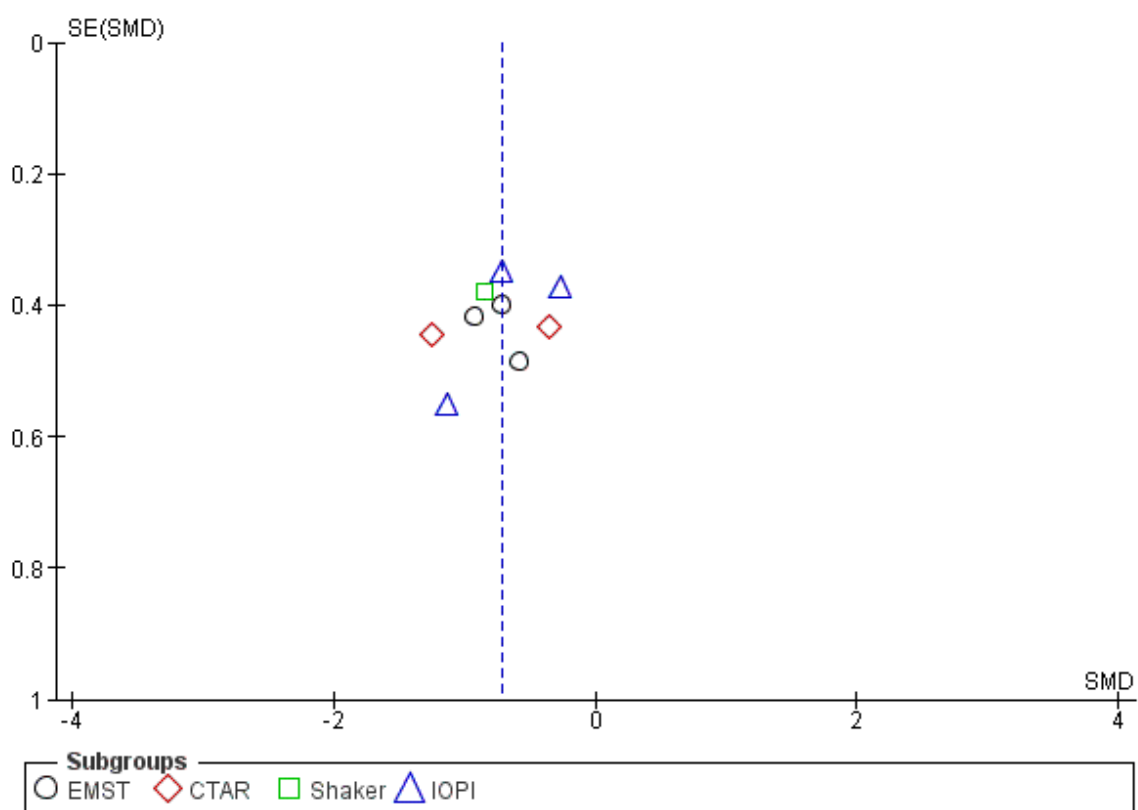
- Robbins, J., Kays, S. A., Gangnon, R. E., Hind, J. A., Hewitt, A. L., Gentry, L. R., & Taylor, A. J. (2007). The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(2), 150-158.
- Robert, D. (2004). Les troubles de la déglutition postintubation et trachéotomie. *Réanimation*, 13(6-7), 417-430. <https://doi.org/10.1016/j.reaurg.2004.06.002>
- Sapienza, C. M. (2008). Respiratory muscle strength training applications. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 16(3), 216-220.
- Shaker, R., Easterling, C., Kern, M., Nitschke, T., Massey, B., Daniels, S., ... & Dikeman, K. (2002). Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*, 122(5), 1314-1321.
- Steele, C. M., Bailey, G. L., Chau, T., Molfenter, S. M., Oshalla, M., Waito, A. A., & Zoratto, D. C. (2011). The relationship between hyoid and laryngeal displacement and swallowing impairment. *Clinical Otolaryngology*, 36(1), 30-36.
- Steele, C. M., & Grace-Martin, K. (2017). Reflections on clinical and statistical use of the penetration-aspiration scale. *Dysphagia*, 32(5), 601-616. <https://doi.org/10.1007/s00455-017-9809-z>
- Steele, C. M., Peladeau-Pigeon, M., Barbon, C. A., Guida, B. T., Namasivayam-MacDonald, A. M., Nascimento, W. V., ... & Wolkin, T. S. (2019). Reference values for healthy swallowing across the range from thin to extremely thick liquids. *Journal of Speech-Language-Hearing Research*, 62(5), 1338-1363. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-S-18-0448
- Troche, M. S., Okun, M. S., Rosenbek, J. C., Musson, N., Fernandez, H. H., Rodriguez, R., ... & Sapienza, C. M. (2010). Aspiration and swallowing in Parkinson disease and rehabilitation with EMST: a randomized trial. *Neurology*, 75(21), 1912-1919.
- Troche, M. S., Rosenbek, J. C., Okun, M. S., & Sapienza, C. M. (2014). Detraining outcomes with expiratory muscle strength training in Parkinson disease. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 51(2), 305-311.
- Wang, Z., Wang, Z., Fang, Q., Li, H., Zhang, L., & Liu, X. (2019). Effect of Expiratory Muscle Strength Training on Swallowing and Cough Functions in Patients With Neurological Diseases: A Meta-analysis. *American Journal of Physical Medicine et Rehabilitation*, 98(12), 1060-1066.

- Woisard-Bassols, V. & Puech, M. (2011). *La réhabilitation de la déglutition chez l'adulte : le point sur la prise en charge fonctionnelle* (2^e éd.). Bruxelles : Groupe de Boeck.
- Yoon, W. L., Khoo, J. K. P., & Liow, S. J. R. (2014). Chin tuck against resistance (CTAR): new method for enhancing suprahyoid muscle activity using a Shaker-type exercise. *Dysphagia*, 29(2), 243-248.

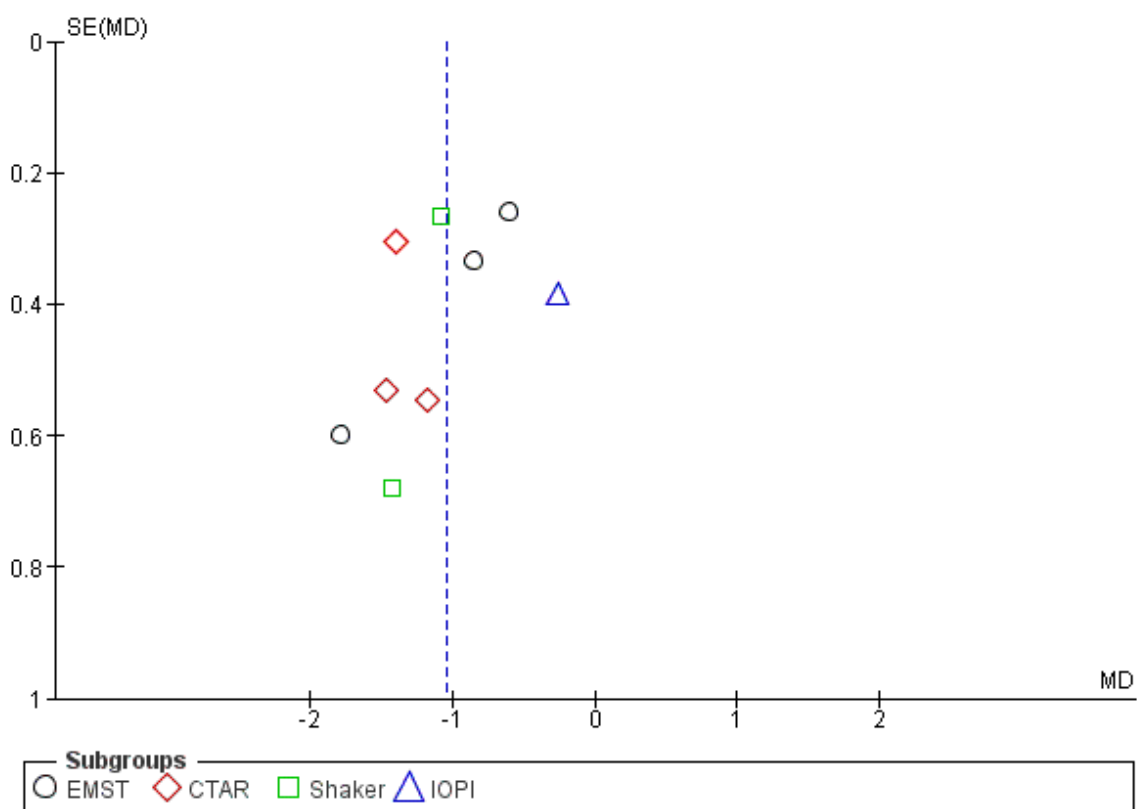
Annexe A. Stratégies de recherche utilisée pour la sélection des essais contrôlés randomisés

S1.	“Deglutition Disorders”[Mesh]
S2.	Dysphagia
S3.	“Swallowing dysfunction” [Mesh]
S4.	Aspiration
S5.	Deglutition disorder
S6.	S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5
S7.	“Rehabilitation” [Mesh]
S8.	“Exercise” [Mesh]
S9.	S7 OR S8
S10.	RCT
S11.	“Randomized Controlled Trial”[Publication Type]
S12.	AND S10 AND S11

Annexe B. Graphique en entonnoir (*Funnel plot*) représentant les différences moyennes standardisées obtenues pour chaque étude pour la capacité de déglutition en fonction des erreurs-type (Abréviations : SE = *Standard Error* (Erreur type) ; SMD = *Standardized Mean Difference* (Différence Moyenne Standardisée) ; **Subgroups = *Sous-groupes*)**



Annexe C. Graphique en entonnoir (*Funnel plot*) représentant les moyennes standardisées obtenues pour chaque étude à la *Penetration Aspiration Scale* en fonction des erreurs-type (Abréviations : SE = *Standard Error* (Erreur type) ; MD = *Mean Difference* (Différence Moyenne) ; *Subgroups* = *Sous-groupes*)



Annexe D. Graphique résumant l'analyse des biais pour chaque étude

	Génération d'une séquence de randomisation (Biais de sélection)	Secret d'attribution (Biais de sélection)	Biais de performance	Biais de détection	Biais d'attrition	Biais de notification	Autres biais
Choi et al., 2017	+	+	?	?	-	?	+
Eom et al., 2017	+	+	+	+	-	?	+
Gao & Zhang, 2017	+	+	?	?	+	+	+
Kim et al., 2017	+	+	?	?	-	?	+
Kim & Park, 2019	+	+	?	?	-	?	+
Moon, Hahm, Won & Cho, 2018	+	+	+	+	-	?	+
Moon et al., 2017	+	+	?	?	+	+	+
Park, Hwang, Oh & Chang, 2017	+	+	?	?	-	?	+
Park, Kim & Oh, 2015	+	+	?	?	-	?	+
Park, Oh, Chang & Kim, 2016	+	+	?	+	-	?	+
Park, Oh & Chang, 2018	+	+	?	?	-	?	+

● Faible risque de biais

● Risque de biais peu clair

● Risque de biais élevé

Titre : Efficacité de quatre exercices dans la dysphagie d'origine vasculaire : une méta-analyse

Objectif : Cette méta-analyse vise à évaluer les effets de quatre exercices de déglutition sur la dysphagie d'origine vasculaire : l'entraînement en force des muscles expiratoires (EMST), le *Chin Tuck Against Resistance* (CTAR), le *Shaker*, l'*Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI). **Méthode :** Sur les 566 références non dupliquées identifiées via EMBASE, Pubmed et la Cochrane Library, onze essais contrôlés randomisés ont été inclus. Les données comprenaient les caractéristiques de base de la population ainsi que les scores obtenus à la *Penetration-Aspiration Scale* (PAS) et aux échelles mesurant la capacité de déglutition. **Résultats :** Deux exercices ont amélioré significativement la capacité de déglutition : l'EMST (Différence Moyenne Standardisée (DMS)= -0,76, IC 99%= -1,39 à -0,12 ; P=0,002) et l'IOPI (DMS = -0,62, IC 99% = -1,21 à -0,02 ; P=0,008). Trois exercices ont réduit significativement les scores à la PAS : l'EMST (différence moyenne (DM)= -0,88, intervalle de confiance (IC) à 99% = -1,58 à -0,19 ; P=0,001), le CTAR (DM= -1,37, IC 99%= -1,98 à -0,76 ; P<0,00001), et le *Shaker* (DM = -1,17, IC 99% = -1,74 à -0,60 ; P<0,00001). **Conclusion :** L'EMST et l'IOPI pourraient avoir amélioré la capacité de déglutition des patients dysphagiques à la suite d'un accident vasculaire cérébral. Le CTAR, le *Shaker* et l'EMST pourraient avoir amélioré la protection des voies respiratoires pendant la déglutition pour la même population de patients. Cependant, la qualité de ces preuves reste faible. D'autres essais contrôlés randomisés impliquant un nombre plus important de participants sont nécessaires.

Question : This meta-analysis aims at evaluating and summarizing the effects of four swallowing exercises in stroke patients with dysphagia : Expiratory Muscle Strength Training (EMST), Chin Tuck Against Resistance (CTAR), Shaker Exercise and the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). **Methods :** 566 nonduplicate records were identified by searching EMBASE, Pubmed and the Cochrane Library. Eleven randomised controlled trials (RCT) were included. The data included basic population characteristics, penetration-aspiration scores (PAS) and measures of swallowing ability. **Results :** Two exercises significantly improved swallowing ability : EMST (Standardized Mean Difference (SMD)= -0.76, 99% CI= -1.39 to -0.12; P=0.002) and IOPI (SMD= -0.62, 99% CI= -1.21 to -0.02 ; P=0.008). CTAR (SMD= -0.80, 99% CI= -1.96 to 0.36; P=0.07) and Shaker Exercise (SMD= -0.85, 99% CI=-1.83 to 0.12; P=0.02) did not significantly improve swallowing ability. Three exercises significantly reduced aspiration (assessed as PAS) : EMST (mean difference (MD)= -0.88, 99% Confidence Interval (CI)= -1.58 to -0.19 ; P=0.001). CTAR (MD= -1.37, 99% CI = -1.98 to -0.76 ; P<0.00001), and Shaker exercise (MD= -1.17, 99% CI= -1.74 to -0.60 ; P<0.00001). IOPI did not significantly reduce aspiration (assessed as PAS) (MD=-0.26, 99% CI = -1.25 to 0.73; P=0.5). **Conclusion :** In dysphagic patients following stroke, EMST and IOPI might have improved swallowing ability. Shaker exercise, CTAR and EMST might have reduced aspiration during swallowing. However, the quality of this evidence remains weak. Further randomized controlled trials involving a larger sample size are needed.

Mots-clés : Dysphagie ; accident vasculaire cérébral ; réhabilitation, exercice.

Nombre de pages : 27

Nombre de références bibliographiques : 51