

C H U | U V C  
B R U G M A N N

# Utilisation de l'électrostimulation neuromusculaire et du biofeedback dans la dysphagie post-stroke

Diane Lecat  
Logopède – CHU Brugmann



CHU-UVC BRUGMANN – Membre du réseau Iris

## Deux outils en un

### Electrostimulation neuromusculaire

- ⇒ Courant électrique par contact direct des électrodes
- ⇒ Facilitation de la contraction et renforcement des muscles

### Biofeedback avec EMG de surface

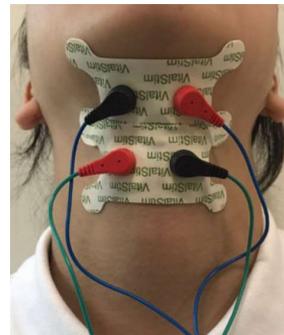
- ⇒ Objective l'effort musculaire
- ⇒ Intéressant pour les déglutitions forcées et la manœuvre de Mendelsohn par exemple



# 1. Electrostimulation neuromusculaire

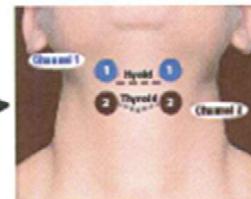
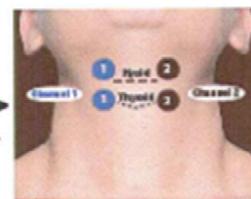
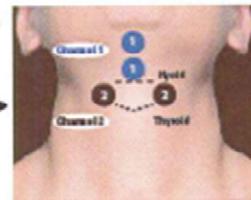
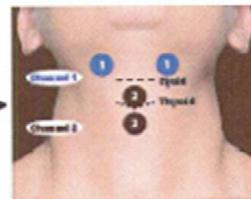
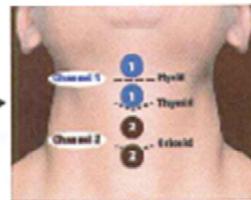
Utilisation de la NMES depuis plusieurs années au CHU Brugmann en neurologie, gériatrie et soins intensifs notamment.

- Effet sensitif
- Effet moteur
- Facilitation corticale

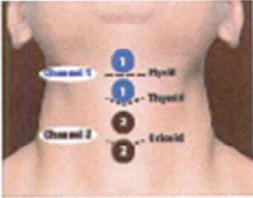
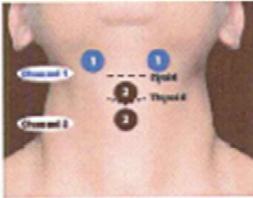
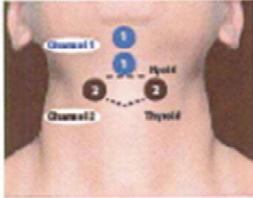
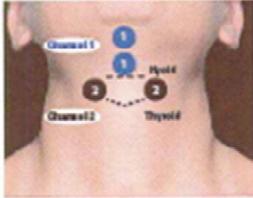
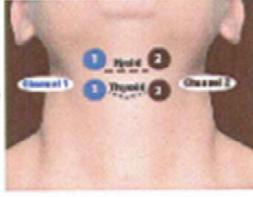
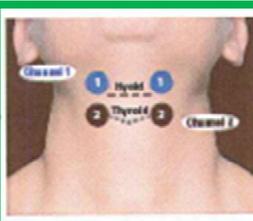




Actions musculaires	Signes cliniques possibles	Placements électrodes envisageables
<b>Fermeture sphincter buccal</b> • orbiculaire des lèvres • bussinateur • constricteur sup. pharynx	– fuites buccales – déglutition prématurée – accumulation et stase orales – régurgitation nasale	<b>4a</b> ► Facilitation optimale avec placement bilatéral
<b>Langue : manip bolus et base de la langue en position haute</b> • muscles intrinsèques langue • muscles extrinsèques langue • constricteur sup. pharynx	– ↘ transit buccal – déglutition prématurée/retardée – langue sabburale – déglutition retardée – encombrement des vallécules	<b>2a/b</b> ► Le placement horizontal privilégie le recrutement des muscles innervés par XII <b>4a/b</b> ► Amélioration des informations sensibles (V et VII) - canal 4b facilite le recrutement des muscles de la langue <b>3b</b> ► Facilitation constriction pharyngée
<b>Étanchéité nasale</b> • élévateur voile du palais • constricteur sup. pharynx	– régurgitation nasale – résidus naso-pharynx – transit pharyngé prolongé	<b>4a</b> ► Facilitation optimale avec placement bilatéral
<b>Ascension laryngée</b> • muscles supra-hyoïdiens	– réduction ascension laryngée – fausses routes – troubles de la phonation – difficultés ouverture sphincter sup. œsophage	<b>2b</b> ► Facilitation de l'ascension laryngée <b>1</b> ► Facilitation des supra et infra-hyoïdiens <b>3b</b> ► Facilitation constriction pharyngée
<b>Constriction pharyngée</b> • constricteurs sup. moyen. et inf. du pharynx • muscles longitudinaux du pharynx	– fausses routes – déglutitions parcellaires – résidus pharynx – allongement durée transit pharynx	<b>3b</b> ► Facilitation constriction pharyngée
<b>Ouverture/Fermeture du sphincter sup de l'œsophage (SSO)</b> • crico-pharyngien • muscles supra et infra-hyoïdiens • tous constricteurs du pharynx • muscles longitudinaux du pharynx	– retard ouverture SSO – ouverture SSO insuffisante – fermeture prématurée SSO – fausses routes – encombrement des sinus piriformes	<b>2b</b> ► Facilitation de l'ascension laryngée <b>1</b> ► Amélioration du feed-back sensitif <b>3a</b> ► Facilitation du thyro-hyoïdien (ascension laryngée) <b>3b</b> ► Facilitation constriction pharyngée





Actions musculaires	Signes cliniques possibles	Placements électrodes envisageables
<b>Fermeture sphincter buccal</b> • orbiculaire des lèvres • bussinateur • constricteur sup. pharynx	– fuites buccales – déglutition prématurée – accumulation et stase orales – régurgitation nasale	4a ► Facilitation optimale avec placement bilatéral 
<b>Langue : manip bolus et base de la langue en position haute</b> • muscles intrinsèques langue • muscles extrinsèques langue • constricteur sup. pharynx	– ↘ transit buccal – déglutition prématurée/retardée – langue sabburale – déglutition retardée – encombrement des vallécules	2a/b ► Le placement horizontal privilégie le recrutement des muscles innervés par XII 4a/b ► Amélioration des informations sensibles (V et VII) - canal 4b facilite le recrutement des muscles de la langue 3b ► Facilitation constriction pharyngée 2a ► 
<b>Étanchéité nasale</b> • élévateur voile du palais • constricteur sup. pharynx	– régurgitation nasale – résidus naso-pharynx – transit pharyngé prolongé	4a ► Facilitation optimale avec placement bilatéral 
<b>Ascension laryngée</b> • muscles supra-hyoïdiens	– réduction ascension laryngée – fausses routes – troubles de la phonation – difficultés ouverture sphincter sup. œsophage	2b ► Facilitation de l'ascension laryngée 1 ► Facilitation des supra et infra-hyoïdiens 3b ► Facilitation constriction pharyngée 
<b>Constriction pharyngée</b> • constricteurs sup. moyen. et inf. du pharynx • muscles longitudinaux du pharynx	– fausses routes – déglutitions parcellaires – résidus pharynx – allongement durée transit pharynx	3b ► Facilitation constriction pharyngée 3a ► 
<b>Ouverture/Fermeture du sphincter sup de l'œsophage (SSO)</b> • crico-pharyngien • muscles supra et infra-hyoïdiens • tous constricteurs du pharynx • muscles longitudinaux du pharynx	– retard ouverture SSO – ouverture SSO insuffisante – fermeture prématurée SSO – fausses routes – encombrement des sinus piriformes	2b ► Facilitation de l'ascension laryngée 1 ► Amélioration du feed-back sensitif 3a ► Facilitation du thyro-hyoïdien (ascension laryngée) 3b ► Facilitation constriction pharyngée 

*Systematic Review*

# Therapeutic Effect and Optimal Electrode Placement of Transcutaneous Neuromuscular Electrical Stimulation in Patients with Post-Stroke Dysphagia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials

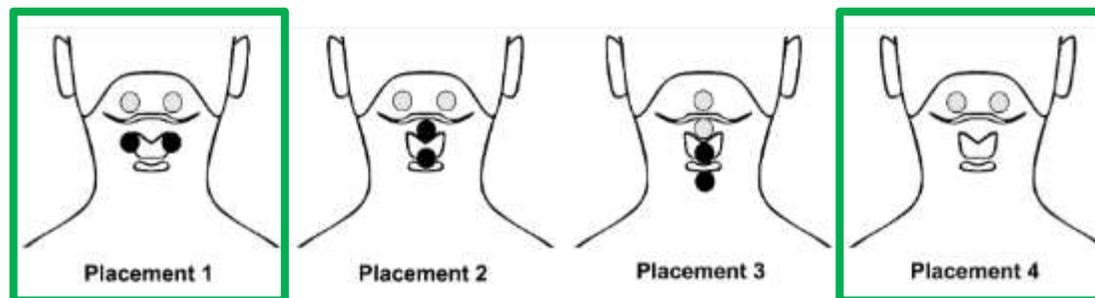
Thanh-Nhan Doan <sup>1,2</sup>, Wen-Chao Ho <sup>1</sup>, Liang-Hui Wang <sup>3,4</sup>, Fei-Chun Chang <sup>4,5</sup>, Trang Thi Quynh Tran <sup>6</sup>   
and Li-Wei Chou <sup>5,7,8,\*</sup> 

- Meta-analyse de janvier 2022
- 24 études contrôlées randomisées sélectionnées
- La plupart des études utilisaient le protocole VitalStim
  - Fréquence 80 Hz
  - Durée de pulsation 700 microsecondes
  - Intensité permettant d'atteindre le seuil moteur
- NMES administrée 20, 30, 40 ou 60 minutes par jour, le plus souvent 30 ou 60
- Nombre de sessions : entre 10 et 40, le plus souvent 5x/semaine pendant 3 ou 4 semaines

## Conclusion

- Effet supérieur de la combinaison NMES + CST\* que NMES seul ou CST seul
- Placements 1 et 4 ont globalement montré de meilleurs résultats mais les tailles d'effets sont meilleures lorsque les placements d'électrodes ont été définis au cas par cas, en fonction du déficit.

\* CST = Conventional Swallowing Therapy

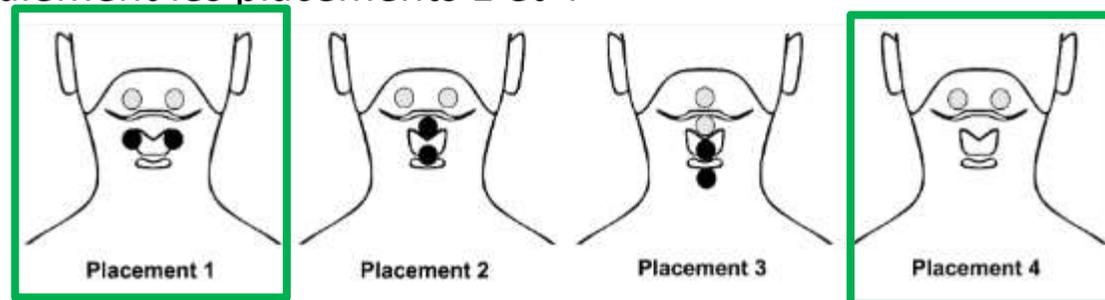


Selon les capacités du patient, son profil cognitif et sa fatigabilité :

- 60 minutes de NMES auxquelles on ajoute :
  - Une stimulation sensitive et sensorielle
  - Des exercices “conventionnels” (contre-résistance, déglutition forcée, Masako, IOPI) pendant la stimulation si le patient est capable de les effectuer
  - La déglutition d’une crème, d’une eau gélifiée ou autre solide/liquide que le patient est capable de déglutir sans fausse route
  - NMES « passive » poursuivie pendant la séance d’ergothérapie
- 5x/semaine pendant 4 semaines

Placement des électrodes :

- Une ou deux paires d’électrodes selon le cou et la posture du patient
- Principalement les placements 1 et 4



Utilisée également avec les patients en lit d'éveil, des patients apathiques ou présentant une aphasia globale.

→ Littérature sur le sujet ?

Utilisation la plus fréquente avec des patients stroke en phase subaigüe

→ Difficile de faire la part des choses entre l'effet de la NMES et la récupération spontanée

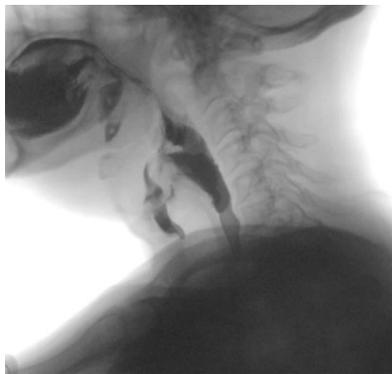
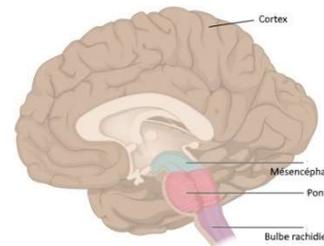
## Exemples

NA - 63 ans

AVC du tronc cérébral le 11/04/20

Transféré en revalidation le 19/05/20

Dysarthrie et dysphagie majeures



08/06/20



31/08/20

## Exemples de patients avec défaut d'ouverture du SSO

MP 63 ans

AVC cérébelleux et pontique 21/02/21



19/04/21



29/11/21

SS 47 ans

AVC ischémique au Burundi en nov 21

Arrivée en revalidation en nov 22



Aucune amélioration

## 2. EMG de surface - biofeedback

sEMG : représentation simplifiée des signaux électriques provenant de l'activité musculaire

→ Sert de feedback au patient.



Dans la déglutition, les muscles impliqués se chevauchent

→ La technique ne peut pas être spécifique à un muscle isolé

Concrètement :

- une paire d'électrode au niveau sous- ou sus-hyoïdien
- une électrode de référence

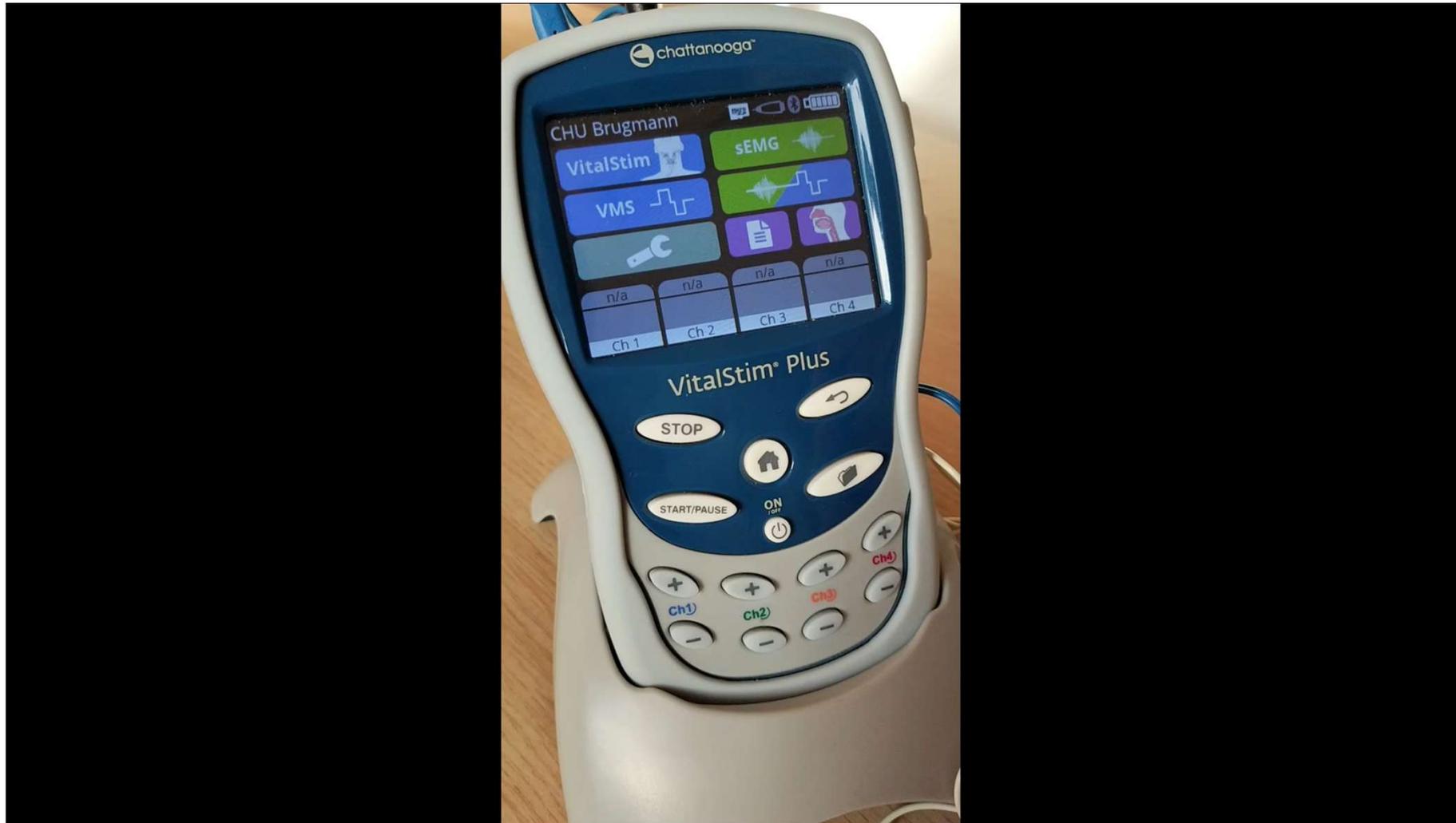
La crête du signal de sEMG correspond au pic de l'élévation hyolaryngée.  
La durée du signal de sEMG correspond à la durée de la constriction pharyngée.

Des valeurs normatives existent mais sont d'une utilité limitée : la variation du signal ne peut être interprétée que pour un patient donné.

→ Ex : stagiaire (non dysphagique) qui atteint environ 30 microvolts  
vs patiente SS (dysphagie sévère) qui atteint environ 150 microvolts

Exemple d'utilisation en vidéo

# EMG de surface - biofeedback

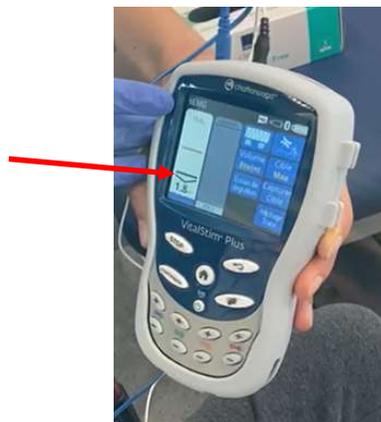


## 2. EMG de surface - biofeedback

L'amplitude du signal EMG est le reflet de la force de contraction musculaire mais pas forcément de la fonction de déglutition.

→ Ex : patient LJ 74 ans  
AVC cérébelleux et arrêt cardio-respiratoire sur fausse route  
Dysphagie majeure

Utilisation de la sEMG : contraction musculaire générale mais pas de réflexe de déglutition pour autant





## Effects of electromyographic biofeedback as an adjunctive therapy in the treatment of swallowing disorders: a systematic review of the literature

Lucas C. Aragão Albuquerque<sup>1</sup>  · Leandro Pernambuco<sup>2</sup> · Camila M. da Silva<sup>3</sup> · Marina Moura Chateaubriand<sup>3</sup> · Hilton Justino da Silva<sup>1</sup>

Received: 4 January 2019 / Accepted: 5 February 2019 / Published online: 15 February 2019  
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019

- Revue de littérature : seuls 6 articles ont été retenus
- Revue non spécifique aux patients Stroke

Toutes les études ont utilisé la manœuvre de Mendelsohn.  
Les électrodes étaient toujours placées entre la mandibule et le bord supérieur de l'os hyoïde.

## Conclusion

- Dans les six études, l'effet du groupe expérimental avec sEMG était supérieur au groupe contrôle.
- La thérapie sEMG permet de fournir des informations en temps réel sur l'activité musculaire, améliore l'attention et la motivation du patient, permet au patient et au thérapeute d'avoir des objectifs bien définis.
- Effet positif sur l'élévation laryngée notamment.

Mais qualité méthodologique des études clairement insuffisante.



***Journal of Advances in Medicine and Medical Research***

**Volume 35, Issue 20, Page 242-251, 2023; Article no. JAMMR.105016**

**ISSN: 2456-8899**

*(Past name: British Journal of Medicine and Medical Research, Past ISSN: 2231-0614,  
NLM ID: 101570965)*

## **Efficacy of Feedback Based Therapy for Dysphagia in Post Stroke Patients**

**R. P. Shanmuga Priya <sup>a+++</sup> and A. Rajarajeswari <sup>b#</sup>**

12 patients avec dysphagie post-stroke répartis en deux groupes :

- un groupe expérimental : thérapie conventionnelle + sEMG
- un groupe contrôle : thérapie conventionnelle seule

**Table 7. Conventional therapy**

1	Neuromuscular electrical stimulation	Electrical stimulation was given for a period of ten days once daily. The following are the parameters for stimulation: Current- faradic, Contraction- 90. Placement of electrodes-on either side of midline above the lesser horns of the hyoid bone (anterior neck)
2	Shaker Exercise	Lying on the back on the bed. Keeping shoulders flat against the bed, and lifting up the head, bringing the chin down to the chest. Keeping the head lifted for 60 seconds, and then lower the head and rest for 60 seconds.
3	Lip Press	Tightly close upper and lower lip against each other for 5 seconds, repeat 10 times
4	Tongue Push Side to Side	Extend tongue out of mouth as far as possible, patient attempts to move tongue toward the corner of mouth and against the cheek, hold for 5 seconds, repeat 10 times.
5	Tongue Side to Side	Move tongue out of mouth, rotate tongue tip to left side of mouth, hold for 5 seconds, then to right side of mouth, hold for 5 seconds, repeat 10 times.
6	Tongue Push Forward	Open mouth and move tongue such that tongue tip rests against the lower lip, patient attempts to move tongue forward, hold for 5 seconds, repeat 10 times.
7	Tongue Push Up	Extend tongue out of mouth, patient attempts to move tongue upward against the upper lip, hold for 5 seconds, repeat 10 times

**Table 6. Interventional exercise protocol**

The following exercise are trained along with SEMG biofeedback of each exercise for 5 times once daily for 10 days.

S.no	Exercises	Instructions
1	Hyoid lift maneuver	<ol style="list-style-type: none"> <li>Multiple small pieces of paper placed on a towel in front of the patient.</li> <li>Place a straw in mouth and ask to suck the piece of paper on the straw, allowing the paper to get picked up by the tip of the straw.</li> <li>Keep sucking on the straw ask to carry the straw over to a cup, and stop sucking to release the paper into the cup.</li> <li>Ask to place all of the pieces of paper into the cup. Gradually increases from 3 to 5 and around 10 pieces.</li> </ol>
2	Effortful Swallow	<ol style="list-style-type: none"> <li>Push tongue up to the roof of the mouth</li> <li>Swallow "hard" with effort</li> <li>Pretend as like swallowing a golf ball</li> <li>Ask to do 3 sessions of this exercise per day</li> </ol>
3	Mendelsohn	<ol style="list-style-type: none"> <li>Begin a regular swallow</li> <li>Place middle three fingers on Adam's apple. Feel the larynx move in an upward direction and squeeze muscles</li> <li>Ask to face the screen and instructed the participant to swallow "long and strong" with a squeeze at the peak of the swallow for 3 to 4 seconds</li> </ol>
4	Jaw-opening exercise.	Ask to open the jaw to the maximum extent and maintain this position for 10 s.

## Conclusion

Meilleurs résultats dans le groupe expérimental

- Tous les patients ont pu retirer leur sonde nasogastrique
- Score à la Functional Oral Intake Scale
- Recrutement des muscles supra-hyoïdiens supérieur en post-thérapie (EMG)

A noter cependant :

- Délai depuis l'AVC > 3 semaines mais pas plus de précision
- MMSE > 21
- Patients peu fatigables vu le protocole utilisé
- Le groupe contrôle n'a pas effectué les exercices proposés avec la sEMG  
=> effet de la sEMG ou des manœuvres ?

# CONCLUSION

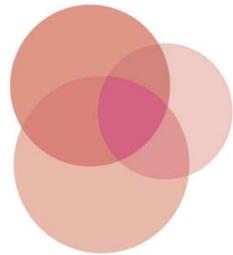
## NMES :

- Littérature abondante sur son utilisation dans la dysphagie post-stroke
- Effet favorable sur la déglutition en complément des thérapies logopédiques « classiques »

## sEMG :

- Preuves scientifiques encore peu disponibles
- Dans tous les cas un outil permettant d'optimiser les techniques déjà largement employées dans la rééducation de la dysphagie : Mendelsohn, Masako, déglutitions forcées etc.
- Aspect motivationnel, objectifs clairs
- Mais n'est pas accessible pour tous les patients

→ Des outils intéressants à ajouter à notre panel de solutions mais à ne pas utiliser seuls comme s'ils s'agissaient de solutions « magiques ».



C H U | U V C  
B R U G M A N N

**Merci pour votre attention !**

---

