



HAL
open science

Amélioration des compétences en déglutition chez des patients en état végétatif chronique et en état pauci-relationnel. Élaboration d'un protocole basé sur des stimulations olfactives et gustatives

Margaux Béatrix

► To cite this version:

Margaux Béatrix. Amélioration des compétences en déglutition chez des patients en état végétatif chronique et en état pauci-relationnel. Élaboration d'un protocole basé sur des stimulations olfactives et gustatives. Sciences cognitives. 2018. dumas-01840035

HAL Id: dumas-01840035

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01840035>

Submitted on 16 Jul 2018

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.



Normandie Université

MEMOIRE

Pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie

Préparé au sein du Département d'Orthophonie,
UFR Santé, Université de Rouen Normandie

Amélioration des compétences en déglutition chez des patients en état végétatif chronique et en état pauci-relationnel : Elaboration d'un protocole basé sur des stimulations olfactives et gustatives

Présenté et soutenu par
Margaux BEATRIX

« Mémoire à orientation professionnelle »

Mémoire soutenu publiquement le 29 juin 2018
devant le jury composé de

M. Stéphane BROCHARD	Médecin / Chef du service d'EVC-EPR / Clinique Méridienne (ROUEN - 76)	Codirecteur de mémoire
M. Éric VERIN	Professeur / Chef du service d'éveil de coma / CMPR les Herbiers (Bois-Guillaume – 76)	Codirecteur de mémoire
Mme Isabelle SEGRESTIN	Orthophoniste / Clinique Méridienne (ROUEN - 76)	Examineur
Mme Christelle MENAGER	Orthophoniste / Clinique du Petit Col Moulins (Harfleur – 76)	Examineur
Mme Virginie ARRIGNON	Orthophoniste en libéral (ROUEN -76)	Examineur et Présidente du Jury

Mémoire dirigé par le Dr Stéphane BROCHARD et le Pr Éric VERIN





Normandie Université



Table des matières

1. REMERCIEMENTS	5
2. INTRODUCTION.....	7
3. CADRE THEORIQUE.....	10
3.1. Le mécanisme de déglutition et son contrôle neurologique	11
3.1.1. Rappels sur la déglutition physiologique	11
3.1.2. Le contrôle neurologique de la déglutition	12
3.2. L'état Pauci-Relationnel et l'Etat Végétatif Chronique	12
3.2.1. L'Etat Pauci-Relationnel (EPR)	12
3.2.2. L'Etat Végétatif Chronique (EVC)	13
3.2.3. Les capacités de déglutition des patients en EVC/EPR	14
3.3. Mécanismes d'intégration sensorielle du goût et de l'odorat	14
3.3.1. L'olfaction : anatomie et physiologie.....	14
3.3.2. La gustation : anatomie, innervation et physiologie	16
3.3.3. Comparaison des fonctionnements olfactif et gustatif	18
3.4. Etat actuel des connaissances sur les liens entre l'olfaction, la gustation et la déglutition	19
4. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....	21
5. PARTIE PRATIQUE	23
5.1. Méthode et protocole	24
5.1.1. Critères d'inclusion des patients.....	24
5.1.2. Evaluation de la déglutition	28
5.1.3. Protocole de stimulation	31
5.2. Résultats.....	36
5.2.1. Traitement des données.....	36
5.2.2. Analyse des résultats	37
6. DISCUSSION	48
7. PERSPECTIVES ET CONCLUSION.....	51
8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	53
9. ANNEXES.....	56
10. RESUME	65



Normandie Université

Table des annexes

1. **ANNEXE 1 – Tableau croisé dynamique des résultats aux trois évaluations de la déglutition des patients du groupe 1.....40**
2. **ANNEXE 2 – Tableau croisé dynamique des résultats aux trois évaluations de la déglutition des patients du groupe 240**
3. **ANNEXE 3 – Calculs effectués pour la mise en évidence des types de flaveurs produisant le plus d’effets sur les compétences en déglutition40**



Normandie Université

REMERCIEMENTS



Normandie Université

1. REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier le Dr. BROCHARD et Mme SEGRESTIN, qui ont soutenu ce projet, qui m'ont conseillée sans relâche et sans qui la mise en place de cette étude n'aurait pas été possible. Je les remercie également de m'avoir permis d'effectuer un stage de longue durée à leurs côtés dans le service d'EVC/EPR de la clinique Méridienne.

Je remercie également le Pr. VERIN qui m'a beaucoup éclairée dans le choix de mon sujet et dans l'élaboration de la méthode, pour son soutien et l'intérêt qu'il a porté à mon étude.

Je remercie également les familles des patients qui ont volontiers accepté mon intervention auprès de leurs proches et leur enthousiasme quant à l'administration des stimulations.

Merci à l'équipe soignante qui m'a aidée à la mise en place des sessions d'évaluation et de stimulation et tout particulièrement à Laura pour son implication et son soutien sans faille.

Un grand merci également à Philippe, qui a sacrifié de son temps personnel pour m'aider à la programmation des tableaux croisés dynamiques.

Merci à tous mes amis et proches qui ont se sont impliqués de près ou de loin dans la relecture, qui m'ont donné de précieux conseils et qui m'ont soutenue tout au long de cette année. Merci à Alexandre qui a été un réel pilier tout au long de cette année.

Enfin, je remercie les patients du service EVC/EPR de la clinique Méridienne qui m'ont prouvé de semaine en semaine l'importance de ces stimulations.



Normandie Université

INTRODUCTION



2. INTRODUCTION

L'impact des stimulations sensorielles sur diverses fonctions et notamment sur la déglutition est à ce jour méconnu car peu étudié. Il paraissait donc intéressant de travailler sur l'apport de données supplémentaires sur ce sujet.

Dans la continuité des travaux réalisés sur les liens entre la sensorialité et la déglutition (Abdul Wahab, Jones et Huckabee, 2011; Wahab, Jones et Huckabee, 2008), j'ai décidé d'étudier les effets de stimulations sensorielles olfactives et gustatives sur l'amélioration de la fonction de déglutition, en partant du consensus que cette fonction est indépendante des lésions cérébrales.

Cette recherche fait suite à celle réalisée en M1 d'Orthophonie en partenariat avec Anjela RENARD et dirigée par le Pr. E. VERIN, au sein du Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation (CRMPR) des Herbiers (BOIS-GUILLAUME, 76), dans le service d'Unité d'Eveil de Coma. Elle avait pour but d'observer si des stimulations olfactives pouvaient avoir une incidence sur la phase d'éveil des patients cérébrolésés. Des réactions chez nos patients avaient été obtenues, surtout lorsqu'il s'agissait d'odeurs alimentaires (déclenchant alors des déglutitions) et d'odeurs fortes (aboutissant à des réactions plus marquées), ce qui tend à montrer que ce type de stimulations peut avoir un impact sur les capacités de déglutition.

L'étude actuelle a été réalisée au sein du service accueillant des patients en Etat Végétatif Chronique (EVC) et en Etat Pauci-Relationnel (EPR) de la clinique Méridienne (ROUEN, 76), dirigé par le Dr. BROCHARD. Ce service a ouvert en 2008 et est attenant à la Clinique de l'Europe. Il a aujourd'hui une capacité de 16 lits, contre 8 à son ouverture, suite à la demande croissante de places.

Pour remplir ses missions, le service dispose d'une équipe médicale et paramédicale composée d'un médecin coordinateur spécialisé en Médecine Physique et Réadaptative (MPR), d'un médecin dédié au service (le Dr BROCHARD), d'une cadre de santé, d'infirmiers diplômés d'état et des aides-soignants spécialisés dans la prise en charge de ce type de patients, des agents de services hospitaliers, un masseur kinésithérapeute, une ergothérapeute, une diététicienne, une assistance sociale, des brancardiers, une psychologue et une orthophoniste (Mme Isabelle SEGRESTIN, qui a été ma maître de stage durant cette recherche).

Les soins ont pour but d'assurer le bien-être et le confort des patients, dépendants pour la plupart des activités de la vie quotidienne, tout en prévenant les complications liées à l'alitement. Ils visent à respecter le rythme de vie du patient, ainsi qu'à stimuler ou entretenir les possibilités relationnelles.



Normandie Université

Les rôles de l'orthophoniste dans ce service sont d'adapter les textures alimentaires en fonction des capacités de déglutition préalablement évaluées, d'instaurer un bon positionnement des patients lors des repas en formant les équipes soignantes sur la conduite à tenir, ainsi que de maintenir et stimuler les capacités langagières et communicationnelles.

La population des patients EVC/EPR est un bon candidat pour ce type de recherche, dans la mesure où leur état de conscience, altéré et fluctuant, couplé à des capacités attentionnelles souvent limitées, ne leur permet pas de suivre les protocoles traditionnels de rééducation de la déglutition, basés sur une participation active et la compréhension d'ordres verbaux. L'élaboration d'un protocole de stimulations olfactive et gustative pourrait éventuellement leur offrir une alternative afin d'améliorer leurs compétences en déglutition, afin notamment de diminuer les fausses routes à la salive, tout en réinstaurant une dimension d'alimentation-plaisir, dont ils sont pour la plupart privés depuis un certain temps.

L'idée d'établir un protocole de stimulations olfactives et gustatives s'inscrit dans la continuité de l'atelier sensoriel mis en place hebdomadairement au sein du service par l'orthophoniste (Isabelle Segrestin) et la diététicienne (Marie-Aude De Bats). Malheureusement et pour des raisons organisationnelles, cet atelier n'est actuellement possible qu'à raison d'une heure par semaine, par groupe de 2 ou 3 patients, ce qui implique que chaque patient n'est stimulé environ qu'une fois toutes les 8 semaines. Il semblait donc intéressant d'en accroître la fréquence et de protocoliser les types de saveurs présentées, afin d'en analyser les effets de façon cohérente et comparable.



Normandie Université

CADRE THEORIQUE



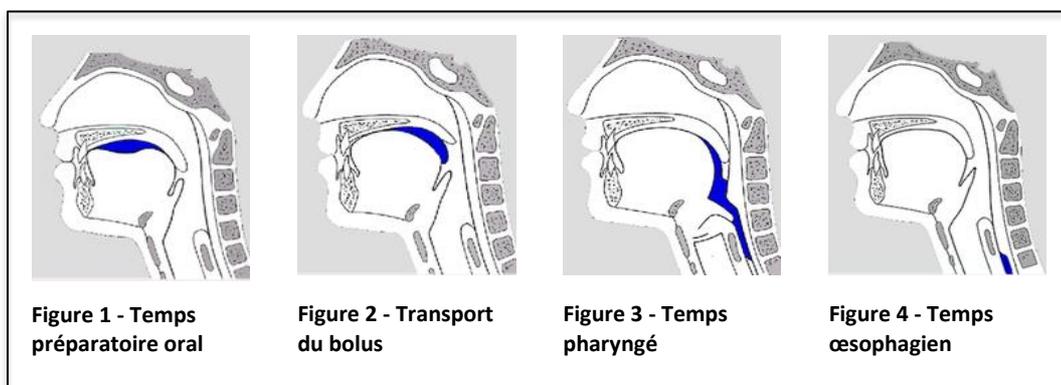
3. CADRE THEORIQUE

3.1. Le mécanisme de déglutition et son contrôle neurologique

3.1.1. Rappels sur la déglutition physiologique

La déglutition se produit en trois temps successifs : oral, pharyngé et œsophagien (Auzou, 2007).

- Le temps oral (Figures 1 et 2 « Dysphagie », s.d.) permet la préparation du bol alimentaire (préhension, mastication, insalivation) puis la langue le rassemble en une masse unique et le déplace vers l'arrière de la cavité buccale, au niveau de la base de langue. Ce temps est sous contrôle volontaire.
- Le temps pharyngé (Figure 3 « Dysphagie », s.d.) est réflexe. Il débute lorsque le bolus a atteint l'épiglotte, ce qui déclenche l'élévation du voile du palais pour fermer les fosses nasales afin qu'aucune partie du bol alimentaire n'arrive dans le nez. Le bol alimentaire progresse par le pharynx vers le bas, vers l'œsophage. Une élévation du larynx permet également de protéger les voies respiratoires, par un abaissement de l'épiglotte sur l'entrée du larynx et par une fermeture des bandes ventriculaires et des cordes vocales. De ce fait, la respiration est interrompue pendant environ une seconde. En même temps, l'entrée de l'œsophage s'ouvre. Ce temps s'accompagne donc à la fois d'une protection du système laryngé et d'une ouverture du sphincter supérieur de l'œsophage.
- Le temps œsophagien (Figure 4 « Dysphagie », s.d.) est un temps réflexe qui permet le transfert du bol alimentaire jusqu'à l'estomac, par des ondes péristaltiques formées par des mouvements de reptation. Les sphincters supérieur et inférieur de l'œsophage s'ouvrent pour permettre le passage du bolus.



Le mécanisme de déglutition permet donc d'acheminer le bol alimentaire jusqu'à l'estomac, tout en protégeant les voies respiratoires pour ainsi éviter les fausses routes.



3.1.2. Le contrôle neurologique de la déglutition

La déglutition met en jeu 6 paires crâniennes, 4 paires de nerfs cervicaux et plus de 30 paires de muscles. Le contrôle neurologique comporte plusieurs étages et utilise des afférences et des efférences périphériques (véhiculées par les nerfs V, VII, IX, X, XI et XII et les premières racines spinales), une intégration au niveau du tronc cérébral (qui est le centre de la déglutition) et un contrôle hémisphérique.

Les afférences et efférences périphériques se font majoritairement à partir du tronc cérébral, qui contient les noyaux des nerfs crâniens impliqués dans la déglutition : ce sont les nerfs olfactifs (I), nerfs trijumeau (V), facial (VII), glosso-pharyngien (IX), vague (X), accessoire ou spinal (XI) et hypoglosse (XII). Ces derniers peuvent être de type sensoriel, sensitif ou moteur.

- Fonctions sensitives et sensorielles impliquées dans la déglutition

Au niveau du noyau du nerf trijumeau, se terminent toutes les fibres de la sensibilité extéroceptive de la face, de la cavité buccale, de la cavité nasale et des sinus maxillaires.

Le noyau du tractus solitaire reçoit quant à lui les fibres sensitives des nerfs vague (X) et glosso-pharyngien (IX) ainsi que toutes les fibres gustatives.

La région oropharyngée contient tous les récepteurs gustatifs, tactiles, chimiques, proprioceptifs, nociceptifs et thermiques impliqués dans le mécanisme de déglutition.

- Fonctions motrices impliquées dans la déglutition

Les noyaux impliqués dans la motricité sont le moteur du nerf trijumeau (V), le noyau du nerf facial (VII), le noyau ambigu (IX, X, XI), le noyau dorsal du nerf vague (X) et le noyau du nerf hypoglosse (XII). Ils contribuent à la motricité de la face, de la langue, du voile du palais, du pharynx, du larynx et de l'œsophage.

Les connections entre les afférences sensitives et motrices sont à la base des fonctions réflexes, qui permettent par exemple d'initier l'arrêt respiratoire pendant la phase laryngée ou de tousser dans le but de protéger les voies respiratoires. Une déglutition fonctionnelle nécessite alors un bon fonctionnement et une bonne coordination de tous ces éléments nerveux.

3.2. L'Etat Pauci-Relationnel (EPR) et l'Etat Végétatif chronique (EVC)

3.2.1. L'état pauci-relationnel

L'état pauci-relationnel est une situation neurologique transitoire ou durable apparaissant chez le patient cérébrolésé grave, après une phase de coma, puis d'éveil (qui correspond de façon très schématique à l'ouverture des yeux). Il concerne environ 10% des patients d'éveil



(les autres patients étant concernés par l'état végétatif chronique ou le polyhandicap).

Cet état est caractérisé par une dépendance totale vis-à-vis des actes de la vie quotidienne. La communication du patient est réduite et inconstante ; elle peut varier d'un jour à l'autre ou d'un moment à l'autre au sein de la même journée. Les capacités de communication et la perception de l'environnement (Gégout, 2010) peuvent se limiter à une attention aux stimuli ou à des réponses à des sollicitations simples (fermer les yeux, serrer la main, lever un doigt). L'obtention d'un code « oui/non » est fluctuante et partiellement fiable. Le cycle veille-sommeil (Bicego et al., 2014) ainsi que les fonctions « automatiques », telles que la digestion, la respiration, la circulation sanguine ou la sudation sont préservées. Les causes les plus fréquentes sont la lésion cérébrale traumatique ou vasculaire, ou le manque d'oxygénation cérébrale. Le tableau est comparable quelle que soit l'étiologie, mais l'évolutivité diffère : la lésion cérébrale diffuse par manque d'oxygénation cérébrale a un plus mauvais pronostic en termes de récupération que les lésions focalisées du cerveau, qu'elles soient vasculaires ou traumatiques (Sarraf, 2017).

L'état pauci-relationnel est donc caractérisé par une situation d'éveil relationnel intermittent.

3.2.2. L'état végétatif chronique

Cette évolution est plus rare, car cet état implique une absence totale d'éveil relationnel pendant une durée très prolongée. Les yeux sont ouverts, on observe un clignement spontané des paupières, une motricité oculaire, des mouvements de bâillement, de mâchonnement et de grincement de dents. La déglutition est parfois possible, mais la motricité est pauvre, réduite à quelques mouvements stéréotypés ou réflexes. Aucune manifestation des fonctions supérieures n'est observée. La communication est essentiellement non verbale, le patient n'exécute pas les ordres, ne répond pas de façon adaptée aux différentes stimulations ; il n'a aucune activité gestuelle coordonnée et finalisée (Sarraf, 2017). Les capacités communicationnelles sont difficiles à évaluer, de par leur caractère fluctuant et l'interprétation est fondée sur l'observation du patient : mimiques, postures, mouvements et vocalisations (Kiefer, Lestienne, Albinet-Fournot et Robin, 2014).

Il existe des critères pour évoquer l'état végétatif chronique, basés sur l'absence de signes d'éveil relationnel et sur l'étiologie cérébrale : les délais sont de trois mois après une anoxie cérébrale, six mois après un accident vasculaire cérébral (AVC) et douze mois après un traumatisme crânien grave.

Il faut cependant poser ce diagnostic avec prudence, dans la mesure où de nombreux patients sont susceptibles d'évoluer, même après plusieurs années (Sarraf, 2017).



3.2.3. Les capacités de déglutition des patients en EVC/EPR

Bien que les phases pharyngée et œsophagienne soient complètement réflexes, le temps oral de déglutition est sous contrôle volontaire. En effet, le sujet qui déglutit doit avoir conscience de l'aliment qu'il ingère, pour pouvoir le mastiquer et ainsi former un bolus, qui sera ensuite acheminé jusqu'à la base de langue. Cette compétence est déficitaire chez les patients EVC/EPR, de par le caractère fluctuant voire absent de l'état de conscience.

De plus, selon la localisation de la lésion cérébrale, certaines structures impliquées dans le mécanisme de déglutition peuvent être lésées, induisant alors également des dysfonctionnements au moment temps réflexes.

Les protocoles de rééducation de la déglutition existants étant basés sur une participation active du patient ainsi que sur une compréhension efficace d'ordres verbaux, il apparaît alors difficile de rétablir cette fonction. Ces patients se voient très souvent offrir des options alternatives d'alimentation, afin d'éviter les pneumopathies d'inhalation liées aux fausses routes, pouvant alors engager le pronostic vital.

L'idée de cette recherche est alors de tenter d'établir un protocole d'amélioration des capacités de déglutition ne nécessitant aucune participation du patient, mais basé intégralement sur des stimulations utilisant les sens de l'olfaction et de la gustation.

3.3. Mécanismes d'Intégration sensorielle du goût et de l'odorat

3.3.1. L'olfaction

L'olfaction est le sens qui permet de percevoir les substances chimiques volatiles (les odeurs) présentes dans l'air (Yao, 2012). Elle peut être activée par la voie ortho-nasale lors d'un flairage par le nez, ou par voie rétro-nasale, c'est-à-dire par remontée dans les fosses nasales des molécules odorantes des aliments, présentes dans l'arrière-gorge lors de la mastication et de la déglutition (Hadley, Orlandi et Fong, 2004).



- Anatomie de l'appareil olfactif

La muqueuse olfactive est située à la partie postérieure de chacune des deux fosses nasales et couvre environ 10% de la cavité nasale. Elle est constituée d'un épithélium qui repose sur un chorion de tissu conjonctif par l'intermédiaire de sa membrane basale. Elle est en continuité avec la muqueuse pituitaire, de type respiratoire, qui recouvre l'ensemble des fosses nasales. La muqueuse olfactive contient différents types de cellules (Figure 5 - « L'olfaction », s.d.) :

- Les cellules de soutien la tapissent entièrement et ne participent pas à la perception olfactive. Elles assurent en revanche une bonne cohésion des tissus.
- Les glandes de Bowman sont des cellules glandulaires. Elles sécrètent un mucus tapissant l'épithélium olfactif, qui a pour rôle de prévenir le dessèchement et de permettre un nettoyage rapide et efficace de la muqueuse nasale, protégeant ainsi des infections.
- Les cellules réceptives neurosensorielles ou cellules olfactives se prolongent vers la cavité nasale et contiennent des cils portant différents récepteurs aux cellules odorantes. Chaque récepteur est capable de détecter un type de molécule. Ces cellules possèdent également des prolongements axonaux vers le bulbe olfactif, en passant par la lame criblée de l'ethmoïde ; ils constituent le nerf olfactif.
- Les cellules basales sont situées à la partie profonde de l'épithélium olfactif. Elles assurent le renouvellement des cellules neurosensorielles.

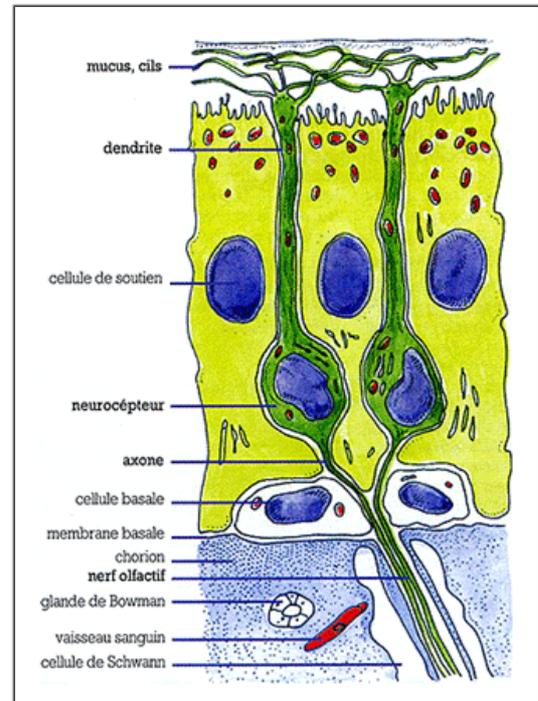


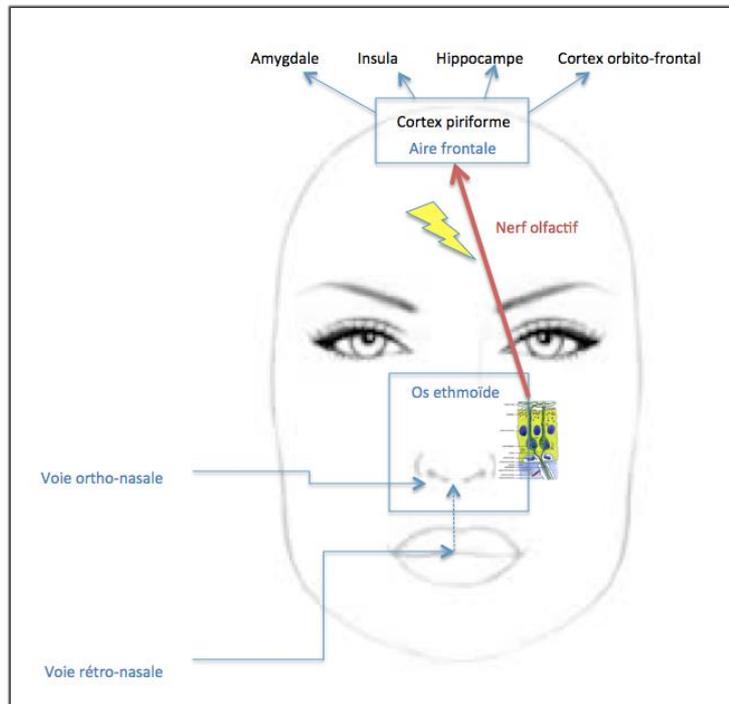
Figure 5 – Anatomie de l'appareil olfactif

- Physiologie de l'appareil olfactif : la transduction olfactive

Lorsque les substances odorantes volatiles entrent en contact avec le mucus sécrété par les glandes de Bowman, elles s'associent à des protéines qui ont pour rôle de les acheminer jusqu'aux récepteurs des cils des cellules réceptives neurosensorielles. Une fois liées à leurs récepteurs spécifiques, du calcium entre dans la cellule, ce qui a pour effet de transformer les informations chimiques en signaux électriques : c'est la transduction du signal. Les signaux électriques ainsi formés transitent alors le long des différentes cellules, jusqu'à atteindre le nerf olfactif.



L'information passe ensuite dans le glomérule olfactif, situé dans le bulbe olfactif, dans l'aire frontale, au-dessus des fosses nasales. Chaque glomérule est connecté à un second type de cellules, les cellules mitrales. Chacune est spécifique à un type de récepteur, et donc à un type d'odeur ; c'est cette spécificité qui va permettre d'envoyer au cortex piriforme les informations nécessaires pour interpréter l'odeur. Lorsqu'une molécule arrive dans les récepteurs



certains d'entre eux s'activent et envoient une impulsion électrique aux glomérules. Selon le nombre et la position des glomérules activés, se crée une « image olfactive », qui permet au cerveau d'interpréter l'odeur. Une fois que les signaux électriques ont atteint le cortex piriforme, ils transitent dans diverses aires cérébrales recouvrant différentes fonctions :

- L'amygdale est activée lorsque les signaux sont de types aversifs et permet de détecter rapidement les signaux de menace
- L'hippocampe contextualise les réponses émotionnelles
- L'insula réagit aux signaux de dégoût et de douleur
- Le cortex orbitofrontal permet une identification et une mémorisation des odeurs.

3.3.2. La gustation

- Anatomie de l'appareil gustatif

La muqueuse linguale en est l'élément principal. Elle est constituée d'un épithélium pavimenteux épais sur la partie dorsale de la langue et plus mince sur sa partie inférieure. Elle contient un chorion riche en glandes salivaires. Les papilles gustatives se situent sur la face linguale antérieure et peuvent être de 4 types (Figure 7 « Anatomie de la langue », s.d.) :



- Les papilles gustatives filiformes sont étroites et nombreuses. Elles jouent un rôle tactile sur les deux tiers antérieurs de la langue.
- Les papilles gustatives fungiformes sont plus larges et moins nombreuses. Elles sont situées sur les bords de la langue et peuvent contenir des bourgeons du goût.
- Les papilles gustatives caliciformes sont situées en arrière de la langue. Leur rôle est purement gustatif, car elles contiennent les bourgeons du goût.
- Les papilles gustatives foliées ou coralliformes sont les bourgeons du goût. Elles sont donc situées dans les papilles fungiformes et caliciformes au niveau de la cavité buccale, mais aussi au niveau de l'épithélium du pharynx, du larynx et du palais mou. Elles possèdent une zone externe ouverte à la surface de la langue. Elles contiennent un gel dans lequel flotte l'extrémité des cellules gustatives et sont constituées de cellules de soutien. Ces cellules sont organisées de manière concentrique autour d'un pore central qui s'ouvre à travers l'épithélium dans la cavité buccale et qui contient les récepteurs du goût.

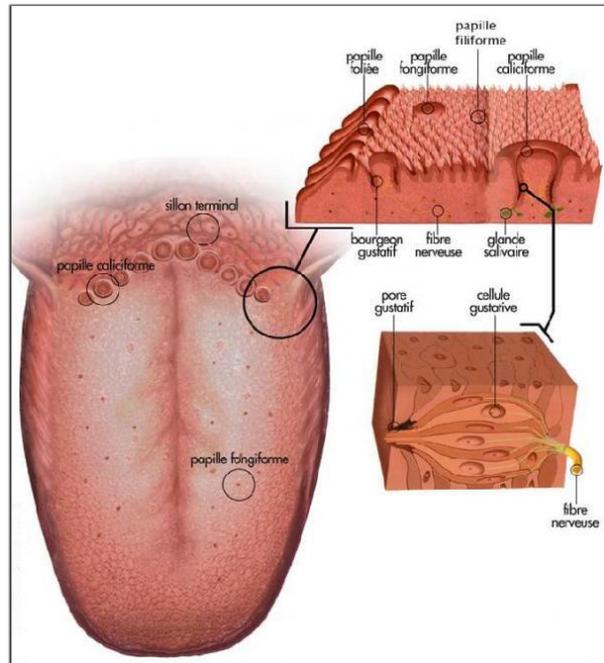


Figure 7 - Schéma de la langue

- Innervation de l'appareil gustatif

Les récepteurs du goût sont innervés par les branches du nerf facial (VII), du nerf glosso-pharyngien (IX) et du nerf vague (X). Les deux tiers antérieurs et le tiers postérieur de la langue sont innervés par différents nerfs gustatifs de second ordre. Les fibres du goût quittent la langue via le nerf lingual, puis passent dans la corde tympanique pour ensuite rejoindre le nerf facial et traverser le ganglion géniculé. Les fibres rejoignent alors le tronc cérébral puis se terminent dans la partie supérieure du noyau du tractus solitaire (NST), situé dans la moelle. Le goût ne semble pas être encodé exclusivement par des fibres nerveuses particulières, mais chaque fibre nerveuse afférente semble répondre à une large classe de stimuli du goût.

Les fibres gustatives de second ordre rejoignent le thalamus puis l'insula et l'amygdale, pour permettre un contrôle des aliments ingérés.



- Physiologie de l'appareil gustatif

Le goût est perçu lorsque les substances chimiques contenues dans les aliments ingérés stimulent les cellules réceptrices gustatives (les bourgeons du goût). La salive a donc un rôle primordial dans l'acheminement des molécules jusqu'aux papilles gustatives.

Lorsqu'un aliment est mis en bouche, les substances chimiques qui s'en dégagent viennent se déposer sur les papilles linguales. Lorsqu'elles atteignent les papilles foliées, les molécules rejoignent les récepteurs du goût en passant par le pore central en faisant ensuite synapse avec eux. Cela provoque une dépolarisation, qui permet la libération d'un neurotransmetteur : c'est la transduction du signal.

Il existe quatre propriétés de goût principales : salé, sucré, amer et acide. Un cinquième goût a été décrit chez les mammifères, appelé umami. Bien qu'il soit généralement considéré que certains goûts sont perçus par des emplacements spécifiques de la langue, chez les humains, toutes les populations de bourgeons gustatifs peuvent percevoir l'ensemble des qualités gustatives.

3.3.3. Comparaison des fonctionnements olfactif et gustatif (Hadley et al., 2004)

On peut alors dégager plusieurs points communs entre les mécanismes olfactif et gustatif :

- Ces deux sens sont dits « chimiques » car ils détectent les caractéristiques chimiques des aliments ou des odeurs et sont capables de les coder en signaux électriques neuronaux.
- On relève des similitudes physiologiques et anatomiques : ces deux sens possèdent des récepteurs réagissant aux substances chimiques contenues dans l'air et dans les aliments. Elles doivent se dissoudre dans le mucus et la salive avant d'être goûtées ou senties.
- La perception de ces deux sens se chevauche souvent, car la partie postérieure de la cavité buccale communique avec les fosses nasales. Lorsque l'on ingère un aliment et que l'on a le nez bouché, on perd 90% des informations gustatives, car lorsque l'on mastique, des molécules odorantes se libèrent pour circuler dans l'arrière-gorge ; la voie rétro-nasale permet donc la perception de l'arôme de l'aliment, puisque les goûts perçus sont des saveurs liées à des odeurs. Ces deux sens se mêlent donc facilement.
- Les neurones olfactifs et gustatifs sont les seuls à avoir la capacité de se renouveler tout au long de la vie : il est donc intéressant de stimuler ces deux sens, compte-tenu de la plasticité neuronale.

En revanche, l'anatomie périphérique et les voies nerveuses liées à ces deux sens sont distinctes.



3.4. Etat actuel des connaissances sur les liens entre l'olfaction, la gustation et la déglutition

Les études menées par Wahab, Jones et Huckabee en 2008 et 2011 sont les premières à s'intéresser aux corrélations entre les stimulations olfactives/gustatives et la fonction de déglutition.

La première (Wahab et al., 2008) objective une amplification des Potentiels Evoqués Moteurs (PEM) des muscles impliqués dans la déglutition suite à la présentation simultanée d'une odeur et d'un goût, ce phénomène étant surtout visible entre 30 et 90 minutes post-stimulation. Cette amplification conduit à une amélioration des performances lors de la déglutition chez des patients sains.

Les chercheurs sont partis du constat que la fonction de déglutition était initiée et régulée par diverses zones cérébrales (3.2.1. Contrôle neurologique de la déglutition). En effet, le cortex reçoit des informations des nerfs afférents et les intègre au niveau du système limbique. Les informations olfactives et gustatives sont ensuite transmises au tronc cérébral pour permettre une réponse motrice optimale et adaptée à la constitution du bolus à déglutir. Les informations sensorielles reçues par le cortex peuvent donc inhiber ou exciter les motoneurons pour réguler la coordination des muscles pendant la déglutition.

En stimulant les afférences corticales, on peut donc moduler la fonction de déglutition pour permettre une amélioration des compétences, grâce à des remodelages neuroplastiques.

Les chercheurs ont constaté une augmentation de la pression linguale en termes de force et de durée en post-stimulation, ainsi qu'une activation accrue des nerfs du visage et du glossopharynx, qui portent l'information du goût. Plus de neurones sensoriels sont donc activés au niveau des noyaux corticaux, ce qui permet une activation d'un plus grand nombre de neurones moteurs impliqués dans les mouvements de déglutition : cela permet donc d'améliorer la transmission neuronale.

L'efficacité de ce type de stimulations est importante pour la phase orale de la déglutition, car le temps de transit oral est plus rapide.

Les auteurs concluent que ce type de tâche pourrait être très intéressant en thérapie, en particulier chez des patients présentant des déficits cognitifs ne leur permettant pas de suivre les instructions des protocoles standards de rééducation.

La seconde étude (Abdul Wahab et al., 2011) part de l'hypothèse qu'un stimulus de concentration plus élevée produit des PEM de plus grande amplitude que lorsque la concentration est plus faible, de par l'augmentation de la masse moléculaire, permettant d'activer davantage de récepteurs et donc d'obtenir une meilleure excitabilité neuronale.



Normandie Université

Le fait d'allier une stimulation olfactive et une stimulation gustative permet également d'augmenter les PEM, car le traitement intégratif de ces deux sens converge au niveau du système nerveux, ce qui intensifie les effets.

Les aliments acides pourraient être plus efficaces que d'autres, dans la mesure où ils faciliteraient l'ingestion en augmentant la vigilance du sujet sain.

Les auteurs concluent que sur le long terme, l'activation répétée des neurones impliqués dans la déglutition pourrait modifier la physiologie de la membrane synaptique, ce qui permettrait un transfert plus efficace des signaux neuronaux, par augmentation de l'activation du nombre de récepteurs. Cet effet de plasticité neuronale semble donc être un élément important à envisager dans la réhabilitation à long terme des patients présentant des troubles de la déglutition.

L'étude menée par Humbert et Joel (Humbert et Joel, 2012) confirme qu'un bolus avec des propriétés gustatives, thermiques et volumiques qui lui sont propres peut changer le moment et l'étendue du mouvement d'élévation du voile du palais, de l'os hyoïde, du larynx et de fermeture du sphincter supérieur de l'œsophage (SSO). Les auteurs rajoutent que différentes zones cérébrales sont activées en fonction de la nature et de la composition chimique des aliments présentés. Il serait donc possible d'adapter les types d'aliments présentés pour stimuler préférentiellement les zones lésées propres aux patients. L'utilisation du bolus acide permet par exemple d'améliorer la déglutition en incitant une augmentation de l'état de vigilance du patient quant à l'aliment à déglutir.

Les auteurs confirment également le fait qu'une exposition répétée à ce type de stimulation permet de modifier progressivement l'intensité de la réponse neuronale aux stimuli, car la déglutition implique un stimulus sensoriel suivi d'une réponse motrice ciblée.



Normandie Université

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES



4. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

Au vu des éléments énoncés précédemment, il s'agit ici d'établir un protocole d'amélioration des capacités de déglutition ne nécessitant aucune participation du patient, mais basé intégralement sur des stimulations utilisant les sens de l'olfaction et de la gustation.

L'hypothèse initiale est donc qu'une série de stimulations gustatives et olfactives coordonnées permet d'agir sur le long terme en remodelant les structures neuronales impliquées dans la déglutition, conduisant alors à une amélioration des compétences.

Les capacités de déglutition des patients testés devraient alors s'améliorer entre le pré-test et le post-test, ce qui se traduirait par :

- Une augmentation du nombre de déglutitions spontanées sur une durée de 10 minutes
- Une meilleure mobilité linguale et héli-laryngée
- Une diminution de la durée des repas
- Une diminution du nombre de fausses routes à la salive et lors de l'alimentation orale
- Une réduction du bavage
- Eventuellement une évolution des textures pour les patients ayant une alimentation orale

De plus, nous nous attendons à ce que les progrès objectivés par les évaluations des compétences en déglutition en post-stimulation se maintiennent dans le temps.



Normandie Université

PARTIE PRATIQUE



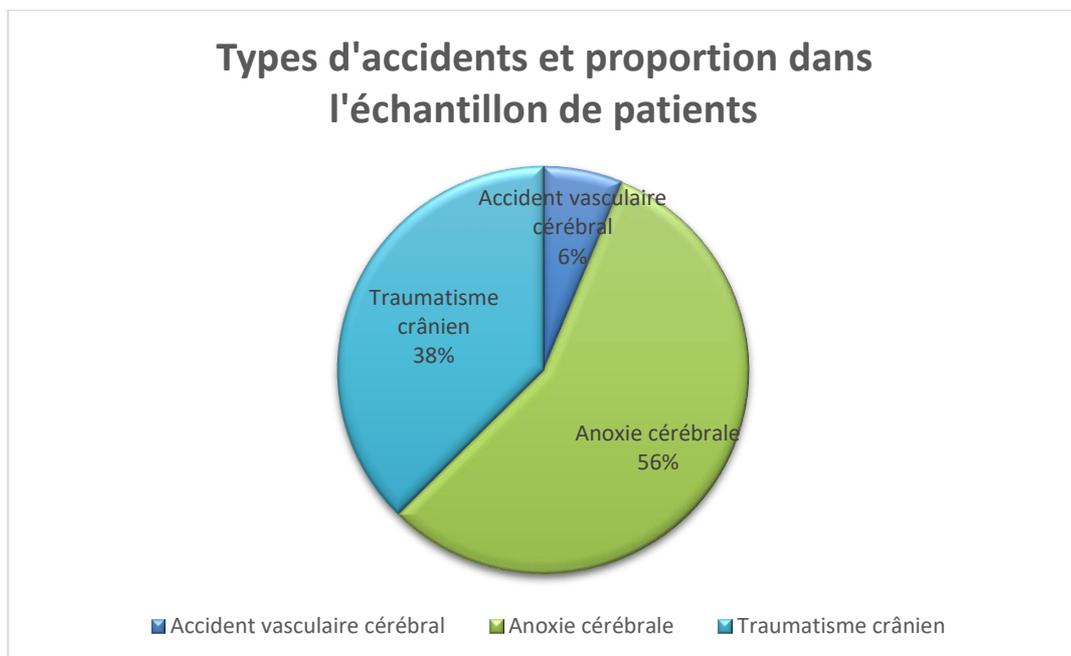
5. PARTIE PRATIQUE

5.1. Méthode et protocole

5.1.1. Critères d'inclusion des patients

Les patients ayant été inclus dans cette étude sont ceux du service d'Etat Végétatif Chronique / Etat Pauci-Relationnel (« EVC/EPR ») de la Clinique Méridienne (ROUEN, 76), dirigé par le Dr. BROCHARD. Ils sont au nombre de 16 et leurs caractéristiques sont les suivantes :

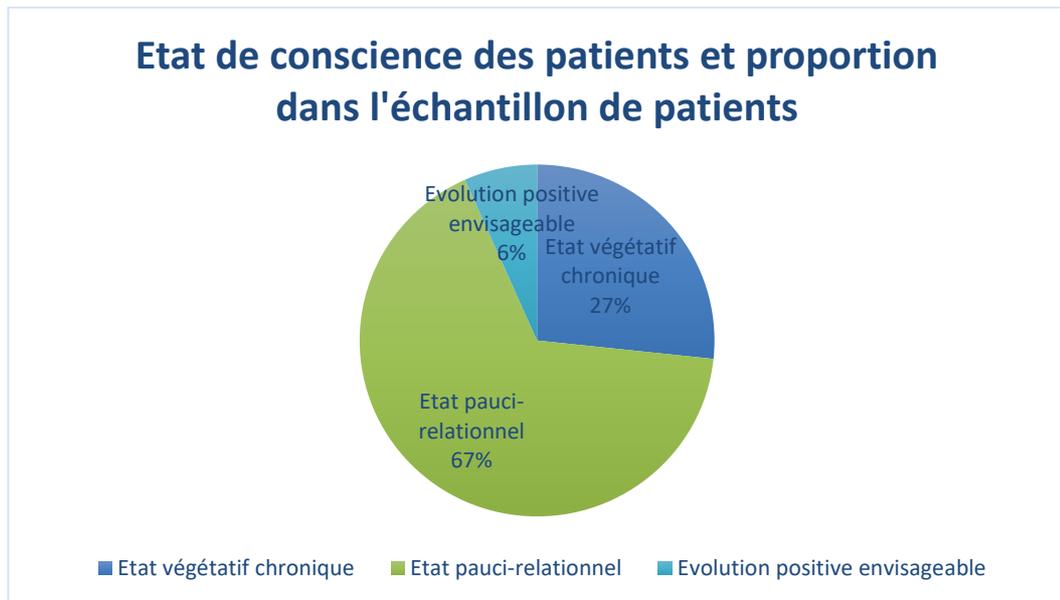
- Les **causes de survenue** de l'accident sont de type traumatique, anoxique ou vasculaire.



Graphique 1 - Types d'accidents

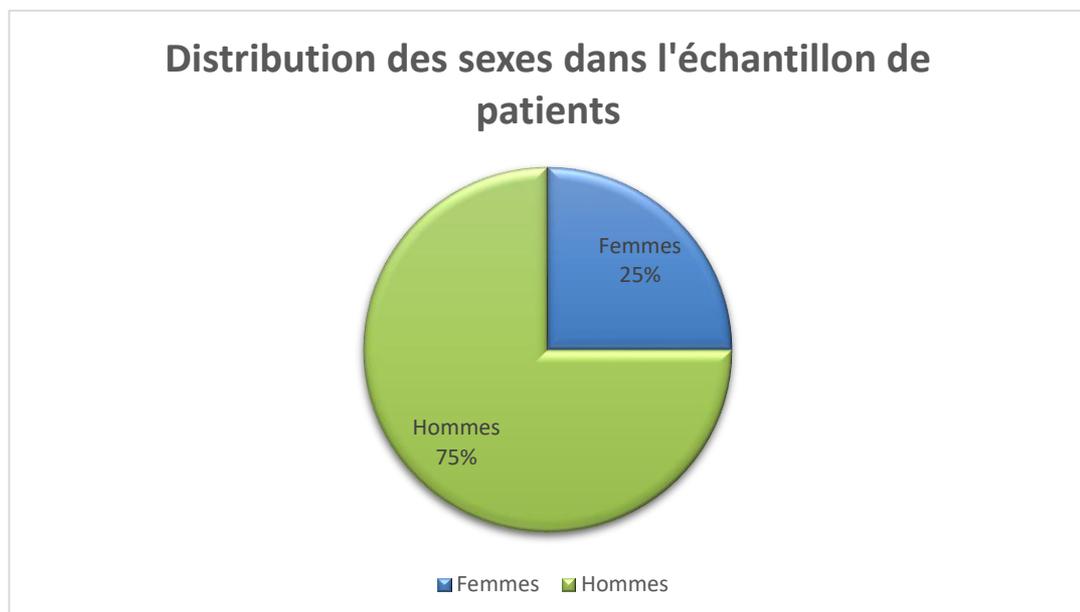


- L'état de conscience est de 3 types : EVC, EPR ou évolution envisageable (ce qui ne concerne qu'un seul patient).



Graphique 2 - Etat de conscience

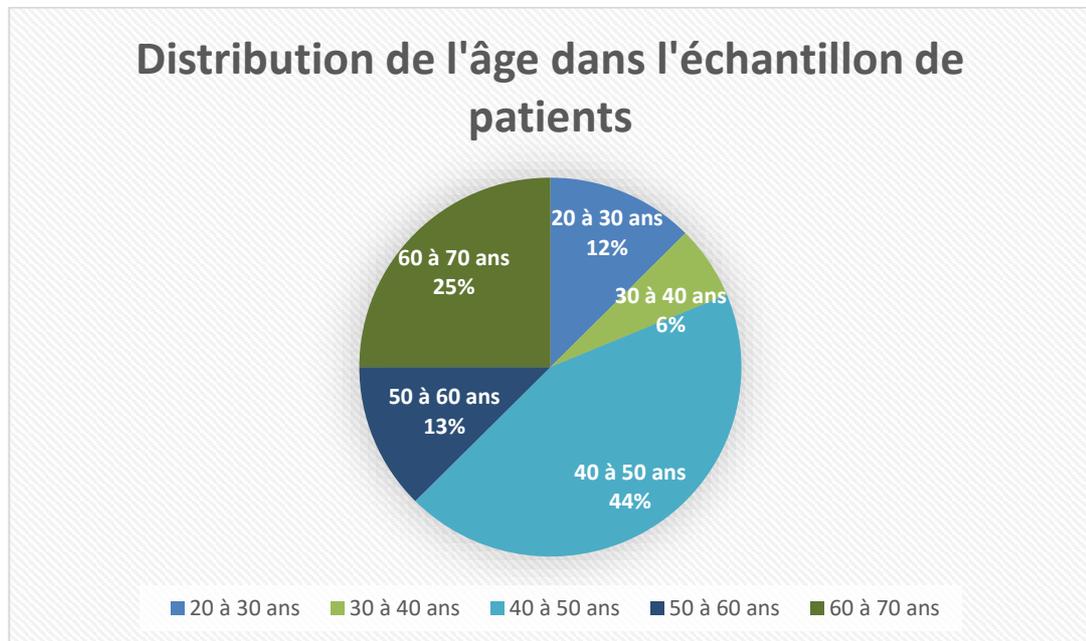
- L'échantillon est composé de plus d'hommes que de femmes.



Graphique 3 - Sexe des patients

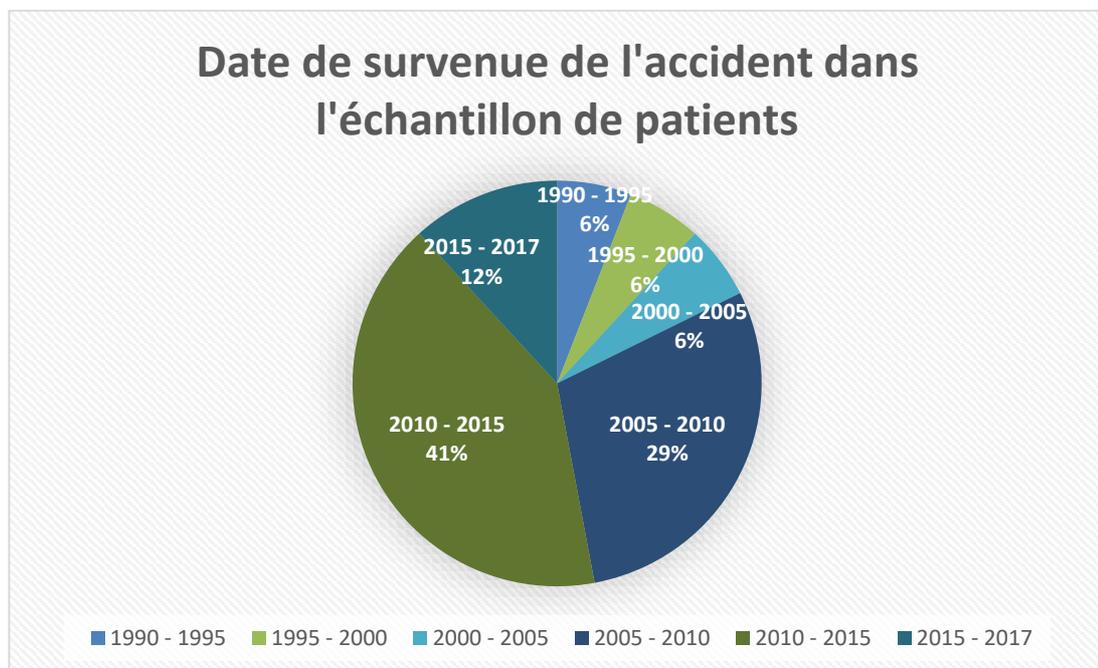


- L'âge des patients est compris entre 26 et 68 ans.



Graphique 4 - Distribution de l'âge

- Les **dates de survenue** de l'accident sont comprises en 1994 et 2017.



Graphique 5 - Date de survenue

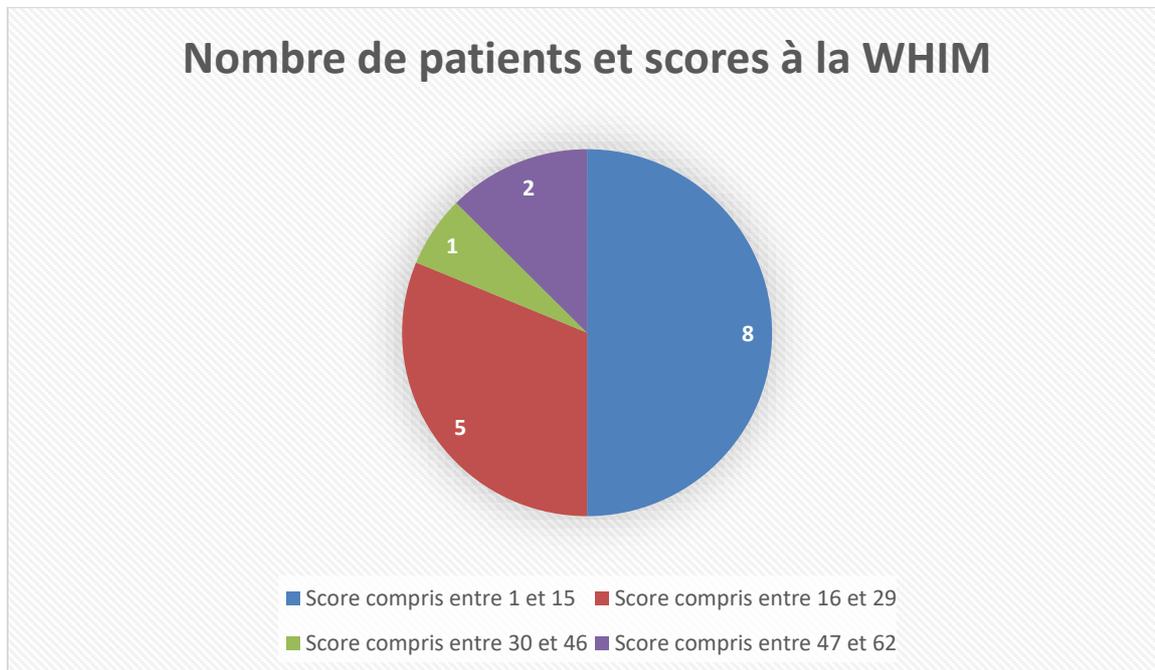


- Les scores obtenus à la **Wessex Head Injury Matrix (WHIM)** sont les suivants :

La WHIM est une échelle validée scientifiquement (Shiel et al., 2000). Elle consiste en une évaluation objective de l'état de conscience des patients. Elle comprend 62 items correspondant à des comportements observables chez le patient en phase d'éveil, ordonnés selon une séquence de récupération qui a été déterminée à partir de l'ordre de réapparition des différents signes et comportements. Les comportements observés concernent les habiletés motrices, les capacités cognitives et l'interaction sociale. Ci-dessous le classement par items :

- Items 1 à 15 : évaluation des comportements de base et des activités réflexes, jusqu'à l'apparition de réponses aux ordres simples. Un score à la WHIM compris entre 1 et 15 signe un état végétatif chronique, c'est-à-dire un éveil sans conscience.
- Items 16 à 29 : évaluation des interactions sociales (via l'exploration des comportements visuels [8]), jusqu'à l'apparition d'une activité verbale.
- Items 30 à 46 : évaluation des aptitudes cognitives.
- Items 47 à 62 : évaluation de l'émergence de l'amnésie post-traumatique, récupération de l'orientation et de la mémoire.

La cotation s'arrête après l'absence de réponse à 10 items successifs.



Graphique 6 - Répartition des patients en fonction de leur score à la WHIM



5.1.2. Evaluation de la déglutition

La rééducation de la déglutition est souvent considérée comme moins prioritaire que le maintien des fonctions vitales et la stabilisation neurologique dans les phases initiales des lésions cérébrales. Néanmoins et malgré la possibilité de mise en place de moyens d'alimentation alternatifs (sondes naso-gastriques, gastrostomies), sa prise en charge rééducative est importante pour éviter les complications pulmonaires liées par exemple aux fausses routes à la salive.

Les troubles cognitifs importants, l'attention fluctuante ainsi que l'absence de communication fonctionnelle et fiable des patients en état de conscience altérée sont des facteurs à prendre en considération lors de l'évaluation et du traitement des troubles de la déglutition (Bicego et al., 2014).

L'incapacité pour ces patients de fournir des réponses stables et adaptées à la demande nous conduit à adapter les modalités d'évaluation traditionnelle de la déglutition.

Il s'agit alors ici de se baser uniquement sur des observations objectives et ne nécessitant aucune participation du patient :

- Chronométrage du **nombre de déglutitions** spontanées à la salive sur une durée de 10 minutes et observation de la présence ou de l'absence de **toux** pendant ce laps de temps
- Chronométrage du temps exact de la **durée des repas** pour les patients ayant encore une alimentation par la bouche, observation de la présence ou de l'absence de stases buccales et de déglutitions retardées
- Evaluation par contrôle visuel de la **mobilité linguale, héli-pharyngée** et de leur positionnement
- Présence ou absence de **bavage**

Les critères énoncés ci-dessus ont été retenus pour l'évaluation des capacités en déglutition car (Tasseau, 2006) :

- La **fréquence des déglutitions salivaires** au repos est un bon indicateur sur le fonctionnement global des structures impliquées dans ce mécanisme. Elles permettent d'éviter les stases buccales. Sachant que le nombre physiologique de déglutitions salivaires est estimé en moyenne à 3000 par jour (soit en moyenne 2 par minute), l'évaluation s'est déroulée sur un laps de temps de 10 minutes, afin d'avoir un nombre représentatif du nombre de déglutitions chez ces patients pour lesquels le fonctionnement est ralenti par rapport à une population de tout-venants.
- L'observation de la présence ou de l'absence de **toux** a été retenue afin d'objectiver d'éventuelles fausses routes à la salive, qui signent un trouble de la déglutition.



- Le chronométrage de la **durée des repas** pour les patients alimentés par voie orale a également été sélectionné, afin d'objectiver une éventuelle normalisation à la suite des stimulations. Le temps de repas est également un bon indicateur sur l'efficacité des capacités de déglutition. Il est considéré comme normal si sa durée est comprise entre 15 et 25 minutes.
- L'observation de la **mobilité linguale** a également été retenue, afin de mettre en évidence d'éventuelles hypotonies, ayant un impact direct sur la formation du bol alimentaire et sur son acheminement jusqu'au pharynx.
- L'observation de la **mobilité héli-pharyngée** semblait également intéressante à tester, dans la mesure où l'efficacité de l'élévation de cette structure joue un rôle primordial dans le bon déroulement des déglutitions.
- Enfin, la présence d'un **bavage** a également été observée, dans la mesure où il atteste d'une hypotonie labiale, alors que les lèvres doivent être toniques afin d'assurer une occlusion suffisante pour contenir la salive et les aliments introduits dans la cavité buccale.



RENSEIGNEMENTS GENERAUX		
Nom du patient		
Date de l'évaluation de la déglutition	Evaluation n° 	
EVC/EPR		
Type d'alimentation		
EVALUATION DES CAPACITES DE DEGLUTITION		
Nombre de déglutitions spontanées en 10 minutes	<u>Nombre de déglutitions</u>	
	<u>Toux</u>	
	Présence	Absence
Si alimentation orale	<u>Durée d'un repas</u>	
	<u>Toux</u>	
	Présence pendant le repas	Absence pendant le repas
	Présence pendant les 10 minutes suivant le repas	Absence pendant les 10 minutes suivant le repas
Evaluation des structures musculaires	<u>Langue</u>	
	Mobilité	Positionnement
	<u>Hémi-pharynx</u>	
	Mobilité	Positionnement
Bavage	Oui	Non

Tableau 1 – Grille d'évaluation des compétences entrant en jeu dans la déglutition

L'évaluation des capacités de déglutition a eu lieu en pré-test, à mi-parcours, puis en fin de test.



5.1.3. Protocole de stimulation

Le double cross over

N'ayant pas la possibilité de constituer un groupe contrôle à cause du nombre restreint de patients présents dans le service, il a été décidé de réaliser un double cross-over, afin de permettre d'objectiver l'efficacité des stimulations sur l'amélioration des capacités de déglutition.

Cette méthode consiste à constituer deux groupes de tailles égales, dont la répartition a été constituée par tirage au sort :

- Le groupe 1 a reçu les stimulations sensorielles pendant les 9 premières semaines, pendant que le groupe 2 n'était pas stimulé.
- Le groupe 2 a reçu les stimulations pendant les 9 semaines suivantes, alors que le groupe 1 n'était plus stimulé.

Les capacités de déglutition ont donc été testées trois fois pour chaque patient :

- En pré-test
- Lors de l'arrêt de la stimulation du groupe 1
- Lors de l'arrêt de la stimulation du groupe 2

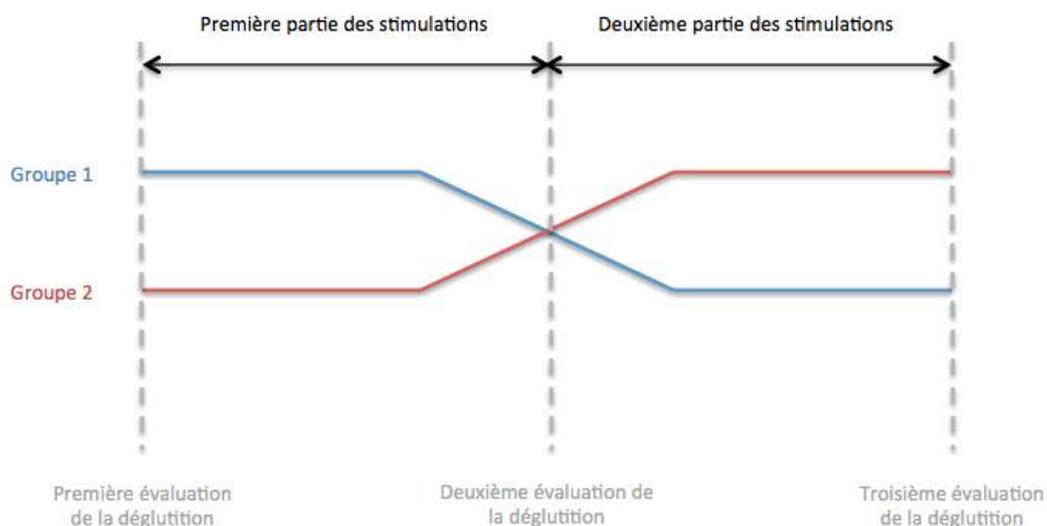


Figure 8 - Le double cross over

Cette méthode permet donc de comparer les compétences en déglutition des patients avant les stimulations et une fois qu'elles ont été administrées sur une durée de plusieurs semaines.



- La comparaison des résultats obtenus aux premières et deuxièmes évaluations du groupe 1 permet d'objectiver d'éventuels progrès liés aux stimulations.
- La comparaison des résultats obtenus aux premières et deuxièmes évaluations du groupe 2 permet de rendre compte de l'évolution des capacités de déglutition en l'absence de stimulation.
- La troisième évaluation des patients du groupe 1 permet d'observer si les progrès persistent sur le long terme et si le remodelage neuronal a eu lieu.

Odeurs et goûts sélectionnés :

Bien qu'il faille garder à l'esprit que chacun présente des réactions différentes face à une même odeur et un même goût (comme le démontre l'exemple de la madeleine de Proust) en fonction de ses expériences, de son vécu et de ses émotions, cette variable reste difficile à contrôler (Abdul Wahab et al., 2011). Elle l'est d'autant plus avec la population de patients EVC/EPR, dans la mesure où les individus ne sont pas en capacité d'exprimer leurs émotions et préférences.

Au cours de cette recherche, avait été émise l'idée de créer un questionnaire concernant les préférences olfactives et gustatives antérieures des patients, à remplir par leurs proches. Cela n'a finalement pas été mis en place, dans la mesure où les lésions cérébrales peuvent avoir totalement modifié les goûts, ce qui n'aurait alors pas été un bon indicateur.

Il a donc été décidé d'administrer les mêmes goûts et odeurs à chaque patient lors de ce protocole. Pour limiter cet effet « Proust », les substances ont été sélectionnées de telle sorte qu'elles aient des caractéristiques olfactives et gustatives différentes.

Pour ce faire, la classification non-exhaustive des odeurs réalisée par Richard Pfister (Pfister, 2013), ingénieur, œnologue et parfumeur, a servi de base à la sélection. Réalisée en 2012, elle mêle la classification traditionnelle des parfumeurs à celle des sommeliers, qui sont les plus couramment utilisées.

Fruité	Floral	Végétal	Epicé	Boisé	Minéral	Animal
Agrumes Bergamote Citron Mandarine Orange Pamplemousse Baies Cassis Fraise Framboise Groseille Mûre Myrtille Raisin sec Fruits à coque Amande Fève tonka Noisette Noix Noix de coco	Fruits du verger Abricot Cense Coing Figue Olive Pêche Poire Pomme blette Pruneau Fruits exotiques Ananas Banane Fruit de la passion Litchi Mangue Melon Pastèque Fleurs du jardin Camomille Géranium Iris Jasmin Jonquille Lis Muguet Narcisse Œillet Tagette Violette Fleurs d'arbustes Aubépine Chèvrefeuille Genêt Jasmin Lavande Lilas Pivoine Rose Fleurs d'arbres Fleur d'oranger Magnolia Tilleul	Végétaux frais Ail Artichaut Bourgeon de cassis Buis Céleri Chou-fleur Fenouil Herbe Lierre Oignon Poivron Rhubarbe Soja Végétaux secs Foin Fucus Paille Tabac blond Tabac brun Thé noir Thé vert Vétiver Champignons Bolet Champ. de Paris Levure Truffe	Epices Anis Cannelle Clou de girofle Coriandre Cumin Gingembre Muscade Poivre noir Safran Vanille Plantes aromatiques Estragon Livèche Menthe Romarin Saugue Thym	Cèdre Chêne Eucalyptus Liège Mousse de chêne Patchouli Pin Santal Sous-bois Teck Thuya Empyreumatique Amande grillée Cacao Café Caramel Chocolat Fumée Goudron de bouleau Mocca Pain grillé	Craie Fer Iode Pétrole Pierre à fusil Terre Lactique Beurre Crème Fromage Lait	Ambre gris Castoreum Venaison Cheval Cire d'abeille Civette Cuir Musc Défauts Alcool Beurre rance Bouchon Caoutchouc Croupi Mous terreux Œuf pourri Poussière Soufre Savon Verris à ongles Vinaigre

Tableau 2 – Classification des odeurs de Richard Pfister



Afin de pouvoir assurer une stimulation olfactive et gustative coordonnée et cohérente, il a été décidé de sélectionner des substances avec des odeurs fortes, facilement écrasables (pour la modalité gustative) et laissant éventuellement aux patients la possibilité de les toucher.

Les substances ainsi sélectionnées sont les suivantes :

Types de substances	Substances	Modalité olfactive	Modalité gustative
Fruitées	Orange (type « agrume »)	Quartier d'orange	Jus d'orange pressée placé sur la langue et les lèvres à l'aide d'un coton tige
	Banane (type « fruit exotique »)	Morceau de banane	Banane écrasée placée sur la langue et les lèvres à l'aide d'un coton tige
Empyreumatiques	Chocolat	Yaourt au chocolat	Yaourt au chocolat placé sur la langue et les lèvres à l'aide d'un coton tige
	Café	Grains de café	Café (boisson) placé sur la langue et les lèvres à l'aide d'un coton tige
Végétales	Thé noir (type « végétal sec »)	Feuilles de thé	Thé (boisson) placé sur la langue et les lèvres à l'aide d'un coton tige
	Ail (type « végétal frais »)	Gousse d'ail	Poudre d'ail diluée dans de l'eau et placée sur la langue et les lèvres à l'aide d'un coton tige
Epicées	Vanille	Yaourt à la vanille	Yaourt à la vanille placé sur la langue et les lèvres à l'aide d'un coton tige
	Menthe	Sirop de menthe	Sirop de menthe placé sur la langue et les lèvres à l'aide d'un coton tige

Tableau 3 – Substances sélectionnées



Normandie Université

Le fait de proposer deux substances différentes pour chaque type permet de varier d'une semaine sur l'autre, tout en conservant les mêmes propriétés olfactives et gustatives.

La répartition des saveurs sélectionnées s'est effectuée par tirage au sort est a donc été la suivante :

- Semaines impaires : banane/menthe/café/ail
- Semaines paires : vanille/thé/chocolat/orange

L'ordre de présentation a été établi par ordre croissant d'intensité (en effet, nous avons par exemple considéré que l'ail était plus concentré que la banane).

Conditions de stimulation

Les stimulations pour chaque patient ont eu lieu individuellement, dans un lieu calme (leur chambre) et au fauteuil (la position allongée a été proscrite afin de limiter les fausses routes, car la position assise favorise l'éveil. Le temps de présentation de chaque substance était de deux minutes, afin de permettre une intégration suffisante de ses propriétés par le patient. Les modalités olfactive et gustative ont été présentées de façon simultanée, dans la continuité des travaux de Wahab, Jones et Huckabee (Abdul Wahab et al., 2011).

Mise en place du protocole

Les deux groupes ont été constitués à l'aide d'un tirage au sort. Leur composition est la suivante :

Groupes	Patient	Sexe	Age	Cause	Date de survenue de l'accident	Etat de conscience	Score à la WHIM
1	Patient 1	Masculin	26 ans	Anoxie cérébrale	2009	EPR	26
1	Patient 2	Masculin	57 ans	Traumatisme crânien	2004	EPR	62
1	Patient 3	Féminin	41 ans	Anoxie cérébrale	1994	EVC	14
1	Patient 4	Féminin	54 ans	Traumatisme crânien	2008	EPR	24
1	Patient 5	Masculin	40 ans	Traumatisme crânien	2008	EPR	24
1	Patient 6	Masculin	49 ans	Anoxie cérébrale	2017	EPR	6



1	Patient 7	Masculin	41 ans	Traumatisme crânien	2014	EVC	17
1	Patient 8	Masculin	49 ans	Traumatisme crânien	2015	Evolution éventuelle possible	56
2	Patient 1	Masculin	50 ans	Anoxie cérébrale	2013	EPR	13
2	Patient 2	Masculin	27 ans	Anoxie cérébrale	2015	EPR	7
2	Patient 3	Masculin	66 ans	Traumatisme crânien	2014	EPR	8
2	Patient 4	Masculin	67 ans	Anoxie cérébrale	2007	EPR	24
2	Patient 5	Féminin	64 ans	Anoxie cérébrale	2013	EPR	14
2	Patient 6	Féminin	48 ans	Anoxie cérébrale	1999	EVC	6
2	Patient 7	Masculin	68 ans	Accident vasculaire cérébral	2016	EPR	36
2	Patient 8	Masculin	47 ans	Anoxie cérébrale	2009	EVC	4

Tableau 4 – Répartition des patients

L'administration du protocole s'est effectuée sur une durée de 21 semaines. Elle s'est organisée comme suit :

Semaine 1	Evaluation des capacités de déglutition de chaque patient des groupes 1 et 2 (utilisation de la grille d'évaluation pour objectiver les observations)
Semaines 2 à 10	Administration du protocole au groupe 1
Semaine 11	Seconde évaluation des capacités de déglutition de chaque patient des groupes 1 et 2
Semaines 12 à 20	Administration du protocole au groupe 2
Semaine 21	Evaluation finale des capacités de déglutition de chaque patient des groupes 1 et 2

Tableau 5 – Déroulement du protocole



5.2. Résultats

5.2.1. Traitement des données

D'un point de vue statistique, les données recueillies lors de cette étude sont de deux types :

Variables quantitatives	Variables qualitatives
Durée des repas	Présence/absence de bavage
	Présence/absence de toux
Nombre de déglutitions au repos en 10 minutes	Mobilité linguale
	Mobilité héli-laryngée

Tableau 6 – Caractéristiques des données à analyser

L'intérêt d'avoir privilégié un double crossover est de permettre une analyse comparative des compétences en déglutition en fonction du temps, à la fois en intra individuel et en inter individuel.

En effet, cette configuration permet d'analyser plusieurs critères :

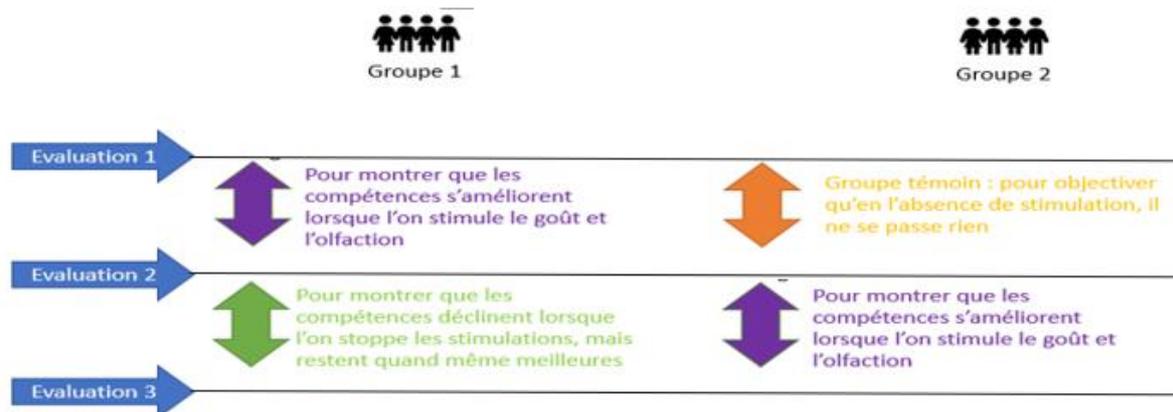


Figure 9 – Intérêt du crossover

A chaque séance de stimulation, une feuille de suivi a été remplie afin de répertorier le nombre de déglutitions en présence de chaque flaveur, ainsi que les réactions (analyse subjective) de chacun des patients.

En ce qui concerne les compétences en déglutition, il a donc fallu :

- Comparer les compétences en déglutition avant/après stimulation (intra-patient) - dans chaque groupe
- Comparer les compétences en déglutition entre le groupe stimulé et le groupe témoin à l'issue de la période 1 des stimulations



- Comparer les compétences en déglutition entre les 2 groupes stimulés à l'issue de la période 2
- Comparer les compétences en déglutition pour le groupe 1 tout de suite après les stimulations et 9 semaines plus tard
- Analyser les critères ayant été améliorés par les stimulations
- Analyser si les progrès sont corrélés au score à la WHIM

En ce qui concerne l'efficacité des saveurs, il a donc fallu :

- Mettre en évidence des types d'odeurs et de goûts produisant le plus d'effets sur les compétences en déglutition

5.2.2. Analyse des résultats

En raison du nombre trop peu important de patients dans cette étude, les tests statistiques classiques n'ont pas été utilisés, par manque de significativité. Une analyse comparative a ici été privilégiée.

Après recueil des données nécessaires à l'analyse, le logiciel Excel a donc été utilisé afin d'effectuer un tableau croisé dynamique recensant les mesures relatives à chaque patient pour les 6 variables à analyser. Ce tableau a été configuré de façon à pouvoir calculer automatiquement si l'évolution était plutôt positive ou plutôt négative pour chaque mesure de chaque patient, à l'aide de codages de données.

Les tableaux croisés dynamiques obtenus à l'issue des différentes périodes de stimulation se trouvent en annexes 1 et 2.

a. Mise en évidence des types de saveurs produisant le plus d'effets sur les compétences en déglutition :

Une série de calculs a été effectuée pour chaque patient du groupe 1 (Annexe 3) :

- Calcul du nombre de déglutitions en présence des saveurs douces
- Calcul du nombre de déglutitions en présence des saveurs fortes
- Moyenne du nombre de déglutitions pour chaque type de saveurs
- Comparaison des moyennes en présence de saveurs douces et fortes
- Obtention d'une tendance pour chaque patient

<p>Exemple du patient 3 du groupe 1 :</p> <ul style="list-style-type: none">- Moyenne du nombre de déglutitions en présence de saveurs douces : $(4+0+2+2+1.5+1.5+1.5+2.5+1+1+1+1+1.5+2+2+3+0) / 17 = \mathbf{1.62}$- Moyenne du nombre de déglutitions en présence de saveurs fortes : $(2.5+4+2.5+1+1.5+1+2+5+1.5+1+1+1+2+2.5+3.5+1.5+1.5+2+2+2.5) / 19 = \mathbf{1.95}$- Comparaison des moyennes : $\mathbf{1.62 < 1.95}$ <p>Tendance pour cette patiente : présence en moyenne de plus de déglutitions en présence de saveurs fortes</p>

Tableau 7 – Exemple de calcul sur la corrélation force de la saveur et nombre de déglutitions



Concernant le groupe 1, les résultats obtenus sont les suivants :

Patient	Moyenne du nombre de déglutitions aux saveurs douces	Moyenne du nombre de déglutitions aux saveurs fortes	Plus de déglutitions en présence de saveurs fortes (oui/non)
1	0.71	0.86	OUI
2	1.75	2.05	OUI
3	1.62	1.85	OUI
4	1.70	1.65	NON
5	1.41	1.45	OUI
6	1.03	1.32	OUI
7	0.24	0.47	OUI
8	2.21	1.21	NON

Tableau 8 – Tendance des patients du groupe 1

Nous pouvons donc constater que 6 patients sur 8 du groupe 1 ont produit en moyenne plus de déglutitions en présence des saveurs fortes qu'en présence des saveurs douces. Nous pouvons donc en déduire que les saveurs fortes ont tendance à être plus efficaces pour déclencher des déglutitions.

La même série de calculs a été effectuée pour le groupe 2. Les résultats obtenus sont les suivants :

Patient	Moyenne du nombre de déglutitions aux saveurs douces	Moyenne du nombre de déglutitions aux saveurs fortes	Plus de déglutitions en présence de saveurs fortes (oui/non)
1	1.39	1.71	OUI
2	0.39	1.12	OUI
3	1.98	2.56	OUI
4	1.84	2.24	OUI
5	1.05	1.71	OUI
6	0.92	2.21	OUI
7	1.45	2.03	OUI
8	0.92	1.00	OUI

Tableau 9 – Tendance des patients du groupe 2

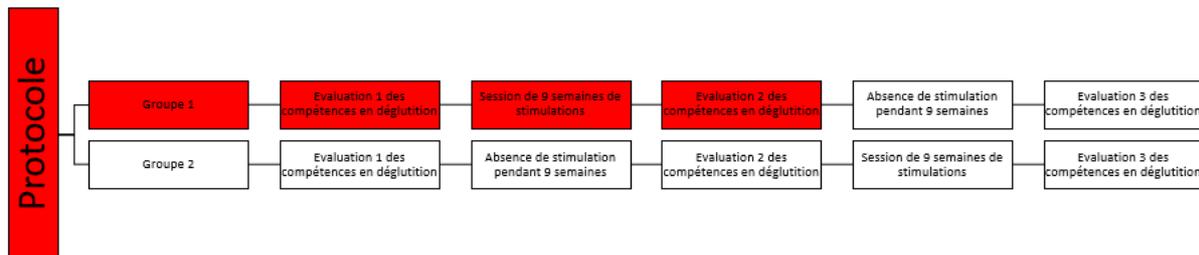
Nous pouvons remarquer que les 8 patients du groupe 2 ont produit en moyenne plus de déglutitions en présence de saveurs fortes qu'en présence de saveurs douces. La tendance remarquée avec les patients du groupe 1 se confirme donc avec ce second groupe : les saveurs fortes sont plus efficaces pour déclencher des déglutitions.



b. Analyse des compétences impliquées dans le mécanisme de déglutition :

- Comparaison des compétences en déglutition avant/après stimulation (intra-patient) :

o Patients du groupe 1 :



Graphique 7a – Cheminement de l’analyse en fonction du protocole

Données	Observations	Tendance d'évolution
Nombre de déglutitions au repos en 10 minutes	5 évolutions positives et 3 évolutions négatives	Positive
Durée des repas	3 évolutions positives et 2 évolutions négatives (mais temps normalisé)	Positive
Bavage	5 sans évolution (pas de bavage → bavage / bavage → bavage), 2 évolutions positives, 1 évolution négative	Pas d'effet notable sur cette donnée
Toux	6 sans évolution (toux → toux / pas de toux → pas de toux) et 2 évolutions positives	Maintien des capacités ou évolution positive
Mobilité linguale	7 évolutions positives et 1 sans évolution	Positive
Mobilité héli-pharyngée	5 évolutions positives et 3 sans évolution	Positive

Tableau 12 – Evolution intra-patient du groupe 1 après la période 1 de stimulation

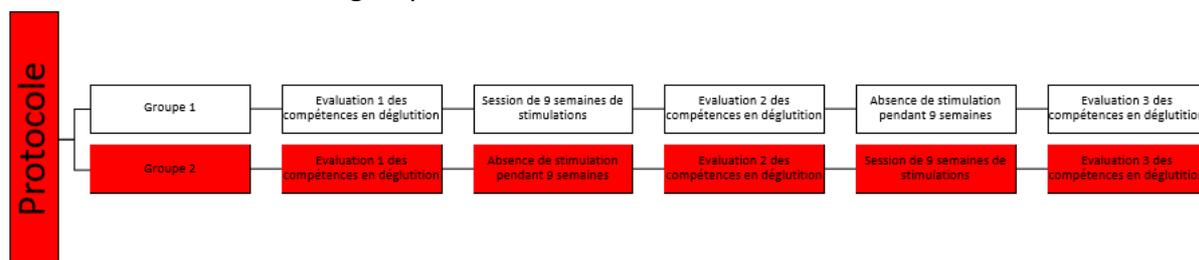
Nous pouvons donc remarquer que pour les patients du groupe 1, entre les évaluations 1 et 2 des compétences en déglutition :

- L'évolution du nombre de déglutitions au repos est **positive**
- L'évolution de la durée des repas pour les patients alimentés par voie orale est **positive**



- L'évolution de la présence de toux est **inchangée** (pour les patients qui ne toussaient pas) ou **positive** pour les autres patients
- L'évolution de la mobilité linguale est **positive**
- L'évolution de la mobilité héli-pharyngée est **positive**
- L'évolution du bavage est **inchangée** ; nous ne remarquons pas d'effet notable des stimulations sur cette donnée

○ Patients du groupe 2 :



Graphique 7b – Cheminement de l'analyse en fonction du protocole

Données	Observations	Tendance d'évolution
Nombre de déglutitions au repos en 10 minutes	7 évolutions positives et 1 sans évolution	Positive
Durée des repas	1 seul patient alimenté par voie orale (pas d'évolution)	Maintien des capacités
Bavage	8 sans évolution	Pas d'effet notable sur cette donnée
Toux	1 évolution négative et 7 évolutions positives	Positive
Mobilité linguale	4 sans évolution et 4 évolutions positives	Maintien des capacités ou évolution positive
Mobilité héli-pharyngée	4 sans évolution et 4 évolutions positives	Maintien des capacités ou évolution positive

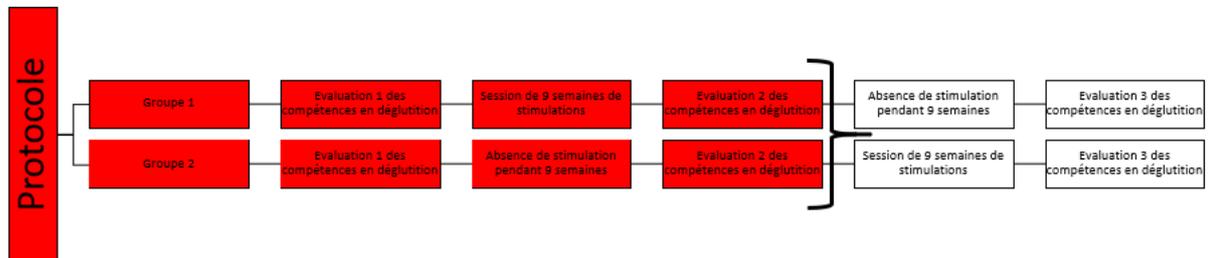
Tableau 13 – Evolution intra-patient du groupe 2 après la période 2 de stimulation

Nous pouvons donc remarquer que pour les patients du groupe 2, entre les évaluations 2 et 3 des compétences en déglutition :

- L'évolution du nombre de déglutitions au repos est **positive**
- L'évolution de la durée des repas pour les patients alimentés par voie orale est **inchangée**
- L'évolution de la présence de toux est **positive**
- L'évolution de la mobilité linguale est inchangée ou **positive**
- L'évolution de la mobilité héli-pharyngée est inchangée ou **positive**
- L'évolution du bavage est **inchangée** ; nous ne remarquons pas d'effet notable des stimulations sur cette donnée



- Comparaison des compétences en déglutition entre le groupe stimulé (groupe 1) et le groupe témoin (groupe 2) à l'issue de la période 1 des stimulations :



Graphique 7c – Cheminement de l'analyse en fonction du protocole

Données	Observations	Tendance d'évolution
Nombre de déglutitions au repos en 10 minutes	3 évolutions négatives, 3 sans évolution, 2 évolutions positives	Négative ou inchangée
Durée des repas	6 sans évolution, 1 évolution positive	Inchangée
Bavage	6 sans évolution, 1 évolution positive	Inchangée
Toux	8 sans évolution	Inchangée
Mobilité linguale	2 évolutions négatives, 6 sans évolution	Négative ou inchangée
Mobilité hémi-pharyngée	6 sans évolution, 1 évolution positive, 1 évolution négative	Inchangée

Tableau 14 – Evolution intra-patient du groupe 2 après la période 1 de stimulation

Nous pouvons donc remarquer que pour les patients du groupe 2, entre les évaluations 1 et 2 des compétences en déglutition :

- L'évolution du nombre de déglutitions au repos est **négative** ou **inchangée**
- L'évolution de la durée des repas pour les patients alimentés par voie orale est **inchangée**
- L'évolution de la présence de toux est **inchangée**
- L'évolution de la mobilité linguale est **négative** ou **inchangée**
- L'évolution de la mobilité hémi-pharyngée est **négative** ou **inchangée**
- L'évolution du bavage est **inchangée** ; nous ne remarquons pas d'effet notable des stimulations sur cette donnée

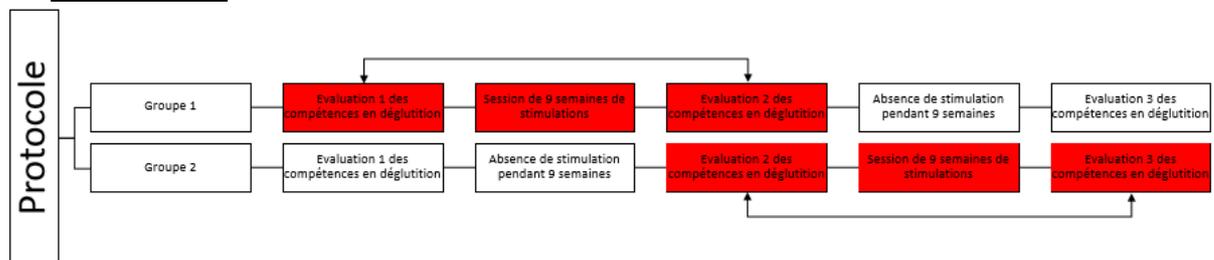


Données	Meilleures capacités pour le groupe stimulé (OUI/NON)
Nombre de déglutitions au repos en 10 minutes	OUI
Durée des repas	OUI
Bavage	Pas d'effet notable sur cette donnée
Toux	OUI
Mobilité linguale	OUI
Mobilité hémi-pharyngée	OUI

Tableau 14 – Comparaison des compétences en déglutition entre le groupe stimulé et le groupe non stimulé

Nous pouvons donc constater que les compétences en déglutition des patients du groupe stimulé (groupe 1) ont évolué positivement entre la phase initiale et la seconde analyse des compétences en déglutition, ce qui n'est pas le cas pour les patients du groupe 2 (non-stimulé). Le critère « bavage » est le seul des 5 critères d'analyse retenus à ne pas montrer d'amélioration. Les compétences des patients du groupe 1 sont donc meilleures que celles des patients du groupe 2 en ce qui concerne le nombre de déglutitions en 10 minutes, la durée des repas, l'absence de toux, la mobilité linguale et la mobilité hémi-pharyngée. Il semble donc que les stimulations ont eu un effet positif sur ces patients.

- Comparaison des compétences en déglutition entre les 2 groupes stimulés suite aux stimulations :



Graphique 7d – Cheminement de l'analyse en fonction du protocole

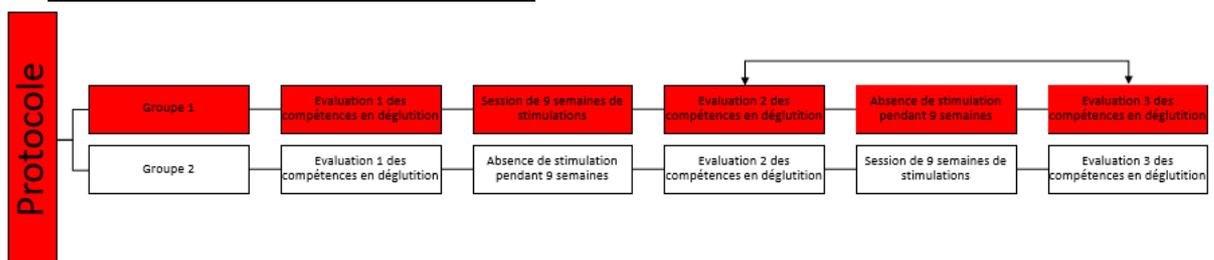


Données	Tendance obtenue pour les patients du groupe 1 après arrêt des stimulations	Tendance obtenue pour les patients du groupe 2 après arrêt des stimulations	Tendance similaire entre les 2 groupes (OUI/NON)
Nombre de déglutitions au repos en 10 minutes	Positive	Positive	OUI
Durée des repas	Positive	Maintien des capacités	NON
Bavage	Pas d'effet sur cette donnée	Pas d'effet notable sur cette donnée	OUI
Toux	Maintien des capacités ou positive	Positive	OUI
Mobilité linguale	Positive	Maintien des capacités ou positive	OUI
Mobilité hémipharyngée	Positive	Maintien des capacités ou positive	OUI

Tableau 15 – Comparaison des résultats obtenus dans les 2 groupes

Nous pouvons donc remarquer que les tendances retrouvées dans les deux groupes une fois les stimulations administrées sont les mêmes pour tous les critères évalués, excepté en ce qui concerne l'amélioration des temps de repas (l'un des groupes a évolué de façon positive, alors que l'autre a maintenu ses capacités). Cela nous permet de renforcer l'idée que les résultats sont globalement positifs et sont indépendants pour la majorité des données de la composition des groupes.

- Comparaison des compétences en déglutition pour le groupe 1 tout de suite après les stimulations et 9 semaines plus tard :



Graphique 7e – Cheminement de l'analyse en fonction du protocole



Données	Résultats obtenus à l'évaluation 2 de la déglutition	Evolution des résultats obtenus à l'évaluation 3 de la déglutition par rapport à l'évaluation 2	Retour à l'état objectif par l'évaluation 1 de la déglutition – état initial (OUI/NON)
Nombre de déglutitions au repos en 10 minutes	Positive	Maintien des capacités (4) ou amélioration (4)	NON
Durée des repas	Positive	Amélioration	NON
Bavage	Pas d'effet notable sur cette donnée	Pas d'effet notable sur cette donnée	/
Toux	Maintien des capacités ou évolution positive	Maintien des capacités	NON
Mobilité linguale	Positive	Maintien des capacités	NON
Mobilité hémipharyngée	Positive	Maintien des capacités	NON

Tableau 16 – Analyse du devenir des compétences en déglutition des patients du premier groupe, 9 semaines après l'arrêt des stimulations

Nous pouvons donc constater que les patients du groupe 1 ont amélioré leurs compétences en déglutition par rapport à ce qu'elles étaient lors de l'évaluation 1. Suite à l'arrêt des stimulations, les bénéfices mis en évidence lors de l'évaluation 2 se sont maintenus. Cela va donc dans le sens d'un maintien sur le long terme des progrès, probablement en lien avec un remodelage cérébral.

A noter tout de même que bien que l'évolution générale soit en faveur d'un maintien, le nombre de déglutitions au repos chez certains patients a diminué (tout en restant supérieur au résultat obtenu à l'évaluation 1). On pourrait alors se demander si une nouvelle session de stimulations permettrait d'augmenter à nouveau les résultats.



- Critères ayant été améliorés suite aux stimulations :

Patients et groupe d'appartenance	Critères améliorés					
	Mobilité linguale	Mobilité héli-pharyngée	Bavage	Toux	Nombre de déglutitions spontanées en 10 minutes	Temps de repas (6* patients en alimentation orale)
Groupe 1 Patient 1	X		X	X	X	
Groupe 1 Patient 2*	X				X	X
Groupe 1 Patient 3*	X	X			X	X
Groupe 1 Patient 4*	X	X	X	X		X
Groupe 1 Patient 5*	X	X			X	X
Groupe 1 Patient 6	X					
Groupe 1 Patient 7	X	X		X		
Groupe 1 Patient 8*	X	X			X	
Groupe 2 Patient 1	X	X				
Groupe 2 Patient 2		X	X		X	
Groupe 2 Patient 3	X	X			X	
Groupe 2 Patient 4					X	
Groupe 2 Patient 5		X			X	
Groupe 2 Patient 6					X	
Groupe 2 Patient 7*	X					
Groupe 2 Patient 8	X	X			X	

Tableau 17 – Fréquence des critères améliorés dans la population d'étude

* Les patients marqués d'une étoile sont ceux qui ont une alimentation par voie orale

Les critères ayant été globalement le plus améliorés suite aux stimulations sont donc les suivants :

- La **mobilité linguale** a été améliorée pour 12 des 16 patients
- La **mobilité héli-pharyngée** a été améliorée pour 10 des 16 patients
- Le **nombre de déglutitions spontanées en 10 minutes** a été amélioré pour 11 des 16 patients
- La **durée des repas** pour les patients alimentés par voie orale s'est normalisée pour 4 des 6 patients. En revanche, aucune évolution des textures n'a été signalée.

Nous pouvons donc en conclure que les stimulations olfactives et gustatives n'engendrent pas d'effet notable en ce qui concerne le bavage et la toux.



c. Corrélation entre les effets globaux obtenus et le score à la WHIM :

Patient et groupe d'appartenance	Nombre de critères améliorés suite aux stimulations (OUI/NON)	Score à la WHIM
Groupe 1 – Patient 1	4 critères améliorés et 2 sans évolution	26
Groupe 1 – Patient 2	3 critères améliorés et 3 sans évolution	62
Groupe 1 – Patient 3	4 critères améliorés et 2 sans évolution	14
Groupe 1 – Patient 4	5 critères améliorés et 1 qui a décliné	24
Groupe 1 – Patient 5	4 critères améliorés, 2 sans évolution	24
Groupe 1 – Patient 6	2 critères améliorés, 2 sans évolutions et 2 qui ont décliné	6
Groupe 1 – Patient 7	3 critères améliorés, 2 sans évolution et 1 qui a décliné	17
Groupe 1 – Patient 8	3 évolutions positives, 3 sans évolution	56
Groupe 2 – Patient 1	2 critères améliorés, 3 sans évolution et 1 qui a décliné	13
Groupe 2 – Patient 2	3 critères améliorés et 3 sans évolution	7
Groupe 2 – Patient 3	3 critères améliorés et 3 sans évolution	8
Groupe 2 – Patient 4	1 critère amélioré, 1 qui a décliné et 4 sans évolution	24
Groupe 2 – Patient 5	2 critères améliorés et 4 sans évolution	14
Groupe 2 – Patient 6	1 critère amélioré et 5 sans évolution	6
Groupe 2 – Patient 7	1 critère amélioré, 5 sans évolution	36
Groupe 2 – Patient 8	3 critères améliorés et 3 sans évolution	4

Tableau 18 – Corrélation entre le nombre de critères améliorés et le score à la WHIM

Le tableau 18, qui met en lien le score obtenu à la WHIM et le nombre de critères améliorés pour chaque patient ne montre pas de corrélation particulière entre ces données. L'état d'éveil n'a donc pas d'incidence sur l'efficacité du protocole de



Normandie Université

stimulations, puisque le principe est de stimuler de façon passive. Cela va donc dans le sens que le mécanisme de déglutition est réflexe et n'est donc pas corrélé à l'éveil. Cela signifie donc qu'un score élevé à la WHIM n'induit pas forcément de bonnes capacités de déglutition.



Normandie Université

DISCUSSION



6. DISCUSSION

Pour rappel, l'hypothèse initiale était qu'une série de stimulations gustatives et olfactives coordonnées permettait d'agir sur le long terme en remodelant les structures neuronales impliquées dans la déglutition, conduisant alors à une amélioration des compétences. Nous nous attendions à :

- Une augmentation du nombre de déglutitions spontanées sur une durée de 10 minutes
- Une meilleure mobilité linguale et hémi-laryngée
- Une diminution de la durée des repas
- Une diminution du nombre de fausses routes à la salive et lors de l'alimentation orale
- Une réduction du bavage
- Eventuellement une évolution des textures pour les patients ayant une alimentation orale

De plus, nous nous attendions à ce que les progrès objectivés par les évaluations des compétences en déglutition en post-stimulation se maintiennent dans le temps.

Au final, en ce qui concerne les critères retenus pour les évaluations des compétences en déglutition, 4 sur 6 (le nombre de déglutitions salivaires, le temps des repas pour les patients alimentés par voie orale, la mobilité pharyngée et la mobilité linguale ont été améliorés chez la majorité de nos patients) semblent avoir été pertinents. Les critères « toux » et « bavage » n'ont en revanche pas montré d'amélioration suite à l'administration du protocole de stimulations. Dans une prochaine étude, ils pourraient éventuellement être remplacés par le critère « présence ou absence de déglutitions multiples », car nos observations qualitatives ont montré une diminution voire une disparition de ce phénomène à l'issue des stimulations chez certains patients.

Nous n'avons de plus pas constaté d'évolution de textures pour les patients alimentés par voie orale.

Bien que les résultats mis en lumière par cette étude soient globalement prometteurs en ce qui concerne l'amélioration des capacités en déglutition, le nombre de patients demeure restreint. En effet, nous avons dû nous contenter ici d'une analyse comparative des données en pré et post-test, alors que des tests statistiques auraient permis de chiffrer les évolutions plutôt que de les comparer intuitivement. Un test précis de Fisher permettrait d'obtenir ces données. Une étude ultérieure sur un nombre de patients plus important est donc à envisager, afin d'objectiver si les améliorations observées sont réelles ou si elles sont fonction de la composition de notre échantillon de patients. Au vu de l'organisation à mettre en place et du caractère chronophage de la mise en place des stimulations, il serait peut-être intéressant de



réaliser cette prochaine étude au sein de plusieurs services, avec plusieurs coordinateurs motivés. Cela permettrait également de cibler un plus grand nombre de patients.

De plus, bien que nous ayons protocolisé le déroulement des différentes stimulations, certaines variables restent difficiles à contrôler :

- En effet, la concentration des saveurs présentées a potentiellement pu varier d'une semaine sur l'autre et d'un patient à l'autre, dans la mesure où chaque « séance » était préparée individuellement juste avant la stimulation.
Nous savons que selon la concentration du produit présenté, le nombre de récepteurs activés pour détecter l'odeur ou l'aliment varie. Cette variable serait donc intéressante à contrôler pour une prochaine étude.
- De plus, le volume d'air inspiré par les patients est difficile à contrôler et nous savons qu'en fonction de la profondeur d'inspiration, le nombre de récepteurs activés peut également varier, ce qui peut faire varier le nombre de déglutitions.

Après 9 semaines d'absence de stimulation olfactive et gustative, nous avons constaté que les compétences améliorées chez les patients du groupe 1 perdurent dans le temps, bien qu'elles déclinent progressivement. Une nouvelle évaluation des compétences en déglutition serait intéressante à réaliser quelques semaines plus tard, afin d'analyser l'évolution de ce léger déclin. Une nouvelle session de stimulations serait à envisager si les compétences avaient tendance à continuer de diminuer, afin de permettre un maintien des acquis.

Nous avons fait le choix dans cette étude de standardiser les saveurs, afin d'obtenir des résultats comparables d'un patient à l'autre. Au cours de l'administration des stimulations, nous avons pu constater des variations entre les patients. En effet, certains étaient plus réactifs à certains types de saveurs que d'autres. Cela pose la question de la variabilité inter-individuelle et d'une éventuelle personnalisation des saveurs en fonction de l'observation des réactions des patients pour plus d'efficacité.

Enfin, pour des raisons organisationnelles, la fréquence des stimulations était dans cette étude d'une séance d'une dizaine de minutes par semaine par patient. Bien que les résultats soient globalement positifs, on peut se demander si une fréquence plus intense engendrerait des améliorations plus visibles et durables. Cette donnée semblerait intéressante à tester ultérieurement.



Normandie Université

PERSPECTIVES ET CONCLUSION



7. PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Au vu des résultats obtenus à l'issue de cette étude, nous pourrions envisager d'appliquer ce protocole de stimulations en rééducation. On pourrait en effet imaginer la mise en place d'un protocole personnalisé pour chaque patient, en testant plusieurs saveurs au début et en analysant les réactions de chaque patient en s'appuyant sur une grille d'observation. Il s'agirait ensuite d'administrer une série de stimulations en conservant uniquement les goûts et odeurs qui procurent le plus de réactions chez le patient. Cela permettrait éventuellement de s'appuyer sur l'effet « Proust » en parallèle, afin de stimuler les mémoires olfactive et gustative.

Le fait d'appliquer ce protocole en rééducation serait sans doute bénéfique pour les patients, mais il est évident que cela est difficilement réalisable au sein d'un service d'EVC/EPR, en raison de son caractère chronophage (environ 15 minutes par patient : 10 minutes de stimulation et 5 minutes de préparation). A la clinique Méridienne par exemple, l'orthophoniste n'aurait pas la possibilité de consacrer 4 heures par semaine à l'administration d'un tel protocole. Les aides-soignants et les infirmiers n'auraient pas non plus la possibilité de suivre ce rythme, dans la mesure où il existe déjà un sous-effectif du personnel soignant. L'alternative serait éventuellement d'informer les familles et de leur expliquer l'intérêt de ce type de stimulations, afin qu'elles prennent le relais pour continuer à améliorer ou à maintenir les capacités en déglutition. Cela permettrait d'instaurer une alimentation-plaisir qui, à notre sens et selon nos observations lors des stimulations, est importante et agréable pour ce type de patients. D'ailleurs, tous les proches que nous avons eu l'occasion de rencontrer pour leur expliquer l'intérêt étaient d'accords et motivés pour la mise en place de ce type de stimulations.

En conclusion, cette étude est prometteuse et objective l'amélioration de plusieurs compétences impliquées dans le mécanisme de déglutition, ce qui nous conforte dans l'idée que les stimulations passives du goût et de l'odorat ont des effets positifs sur les patients en état végétatif chronique et en état pauci-relationnel. La notion d'alimentation-plaisir devrait occuper une place importante dans un tel service, dont le but est d'assurer le bien-être et le confort des patients, tout en instaurant un climat de bienveillance. Enfin, si les temps de repas des patients alimentés par voie orale et nécessitant tout de même une aide des soignants étaient diminués, cela permettrait de libérer du personnel pour réaliser d'autres types de soins.



Normandie Université

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES



8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abdul Wahab, N., Jones, R. D. et Huckabee, M.-L. (2011). Effects of olfactory and gustatory stimuli on the biomechanics of swallowing. *Physiology & Behavior*, 102(5), 485-490.

Anatomie de la langue. (s.d.). *v.l.c. research*. OPHYS.

Auzou, P. (2007). Contrôle neurologique de la déglutition. *Kinésithérapie, la Revue*, 7(64), 24-29.

Bicego, A., Lejoly, K., Maudoux, A., Lefebvre, P., Laureys, S., Schweizer, V., ... Vanhauzenhuyse, A. (2014). Déglutition et états de conscience altérée. *Revue Neurologique*, 170(10), 630-641.

Dysphagie. (s.d.). *v.l.c. research*. OPHYS.

Gégout, N. (2010). Au-delà du traumatisme : situation en suspens, famille en mouvement,. *Thérapie Familiale*, 31(3), 233-248.

Hadley, K., Orlandi, R. R. et Fong, K. J. (2004). Basic anatomy and physiology of olfaction and taste. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37(6), 1115-1126.

Humbert, I. A. et Joel, S. (2012). Tactile, gustatory, and visual biofeedback stimuli modulate neural substrates of deglutition. *NeuroImage*, 59(2), 1485-1490.

Kiefer, C., Lestienne, M., Albinet-Fournot, B. et Robin, A. (2014). *Le cas particulier des personnes en situation d'état végétatif*. ERES.

L'olfaction. (s.d.). *v.l.c. research*. OPHYS.

Pfister, R. (2013). *Les parfums du vin* (Delachaux et Niestlé).

Sarraf, T. (2017). État pauci-relationnel et soins palliatifs. *Jusqu'à la mort accompagner la vie*, (128), 31-40.



Normandie Université

Shiel, A., Horn, S. A., Wilson, B. A., Watson, M. J., Campbell, M. J. et McLellan, D. L. (2000). The Wessex Head Injury Matrix (WHIM) main scale: a preliminary report on a scale to assess and monitor patient recovery after severe head injury. *Clinical Rehabilitation*, 14(4), 408-416.

Tasseau, F. (2006). Nutrition et état végétatif chronique.

Wahab, A., Jones, R. D. et Huckabee, M.-L. (2008, 2 septembre). Effects of olfactory and gustatory stimuli on neural excitability for swallowing. *Physiology & Behavior*.

Yao, M. (2012, 2013). Anatomie de l'appareil gustatif et olfactif.



Normandie Université

ANNEXES



Annexe 1 – Tableau croisé dynamique des résultats aux trois évaluations de la déglutition des patients du groupe 1 :

Groupe	Patient	Critères étudiés	Evaluations			Evolution		
			1	2	3	Entre évaluations 1 et 2	Entre évaluations 2 et 3	Entre évaluations 1 et 3
1	1	Langue	Peu mobile, hypotonique	Mobile mais lente, souvent en avant	Mobile et lente, position basse	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Bavage	OUI	OUI mais moins	OUI mais moins	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Toux	OUI	NON	NON	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Nombre de déglutitions en 10 min	6	8	7	Positive	Négative	Positive
		Durée des repas	0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Hémi-pharynx	Elévation discrète	Elévation discrète	Elévation discrète	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
	2	Langue	Mobile, sort parfois	Mobile, sort moins	Mobile	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Bavage	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Nombre de déglutitions en 10 min	21	18	19	Positive (se normalise)	Positive	Positive
		Durée des repas	16.67	11	20	<u>Négative</u>	Positive	Positive
		Hémi-pharynx	Bonne élévation	Bonne élévation	Bonne élévation	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
	3	Langue	Hypotonie, bouche ouverte	Bonne mobilité	Bonne mobilité	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Bavage	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Nombre de déglutitions en 10 min	0	10	8	Positive	<u>Négative</u>	Positive



		Durée des repas	24.00	12.50	18	<u>Négative</u>	Positive	Positive
		Hémi-pharynx	/	Très bonne élévation	Très bonne élévation	Positive	Pas d'évolution	Positive
4		Langue	Peu mobile, hypotonique	Respiration nasale, assez mobile	Respiration nasale, assez mobile	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Bavage	OUI	NON	NON	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Toux	OUI	OUI	OUI, mais moins	Pas d'évolution	Positive	Positive
		Nombre de déglutitions en 10 min	13	15	10	Positive	<u>Négative</u>	<u>Négative</u>
		Durée des repas	17.00	24.00	19.00	Positive	Positive	Positive
		Hémi-pharynx	Ne s'élève pas toujours	Bonne élévation	Bonne élévation	Positive	Pas d'évolution	Positive
5		Langue	Peu mobile, hypotonique	Bonne mobilité linguale et labiale	Bonne mobilité	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Bavage	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Nombre de déglutitions en 10 min	9	13	11	Positive	<u>Négative</u>	Positive
		Durée des repas	12.5	15.00	15.00	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Hémi-pharynx	Bonne élévation	Très bonne élévation	Très bonne élévation	Positive	Pas d'évolution	Positive
6		Langue	Peu mobile	Peu mobile mais a reculé	Peu mobile, langue rentrée	Positive	Positive	Positive
		Bavage	NON	NON	OUI	Pas d'évolution	<u>Négative</u>	<u>Négative</u>
		Toux	NON	OUI	OUI	<u>Négative</u>	Pas d'évolution	<u>Négative</u>
		Nombre de déglutitions en 10 min	7	6	7	<u>Négative</u>	Positive	Pas d'évolution
		Durée des repas	0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution



		Hémi-pharynx	Bonne élévation	Bonne élévation	Bonne élévation	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
7	Langue	Mobile, sort parfois	Bonne mobilité, respiration nasale	Bonne mobilité, respiration nasale	Bonne mobilité, respiration nasale	Positive	Pas d'évolution	Positive
	Bavage	NON	OUI	OUI	OUI	<u>Négative</u>	Pas d'évolution	<u>Négative</u>
	Toux	OUI	NON	NON	NON	Positive	Pas d'évolution	Positive
	Nombre de déglutitions en 10 min	7	6	6	7	<u>Négative</u>	Positive	Pas d'évolution
	Durée des repas	0.00	0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
	Hémi-pharynx	Elevation discrète	Elévation assez visible	Elévation assez visible	Elévation assez visible	Positive	Pas d'évolution	Positive
8	Langue	Mobile, sort parfois	Mobile, ne sort plus	Mobile, ne sort plus	Mobile, bouche fermée	Positive	Pas d'évolution	Positive
	Bavage	NON	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
	Toux	NON	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
	Nombre de déglutitions en 10 min	6	10	10	11	Positive	Positive	Positive
	Durée des repas	20.00	20.00	20.00	15.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
	Hémi-pharynx	Elévation fluctuante	Très bonne élévation	Très bonne élévation	Très bonne élévation	Positive	Pas d'évolution	Positive



Annexe 2 – Tableau croisé dynamique des résultats aux trois évaluations de la déglutition des patients du groupe 2 :

Groupe	Patient	Critères étudiés	Evaluations			Evolution		
			1	2	3	Entre évaluations 1 et 2	Entre évaluations 2 et 3	Entre évaluations 1 et 3
2	1	Langue	Mobile, sort parfois	Peu mobile	Mobile	<u>Négative</u>	Positive	Positive
		Bavage	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Nombre de déglutitions en 10 min	16	6	8	<u>Négative</u>	Positive	<u>Négative</u>
		Durée des repas	0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Hémi-pharynx	Bonné élévation	Bonne élévation	Très bonne élévation	Pas d'évolution	Positive	Positive
	2	Langue	Peu mobile, hypotonique	Peu mobile, hypotonique	Peu mobile, hypotonique	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Bavage	OUI	NON	NON	Positive	Pas d'évolution	Positive
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Nombre de déglutitions en 10 min	1	2	5	Positive	Positive	Positive
		Durée des repas	0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Hémi-pharynx	/	Elevation discrète	Elévation discrète	Positive	Pas d'évolution	Positive
	3	Langue	Mobile	Mobile	Bonne mobilité	Pas d'évolution	Positive	Positive
		Bavage	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
Nombre de déglutitions en 10 min		6	6	12	Pas d'évolution	Positive	Positive	
Durée des repas		0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution	



		Hémi-pharynx	Bonne élévation	Bonne élévation	Très bonne élévation	Pas d'évolution	Positive	Positive
4		Langue	Mobile	Mobile	Mobile	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Bavage	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	OUI	Pas d'évolution	<u>Négative</u>	<u>Négative</u>
		Nombre de déglutitions en 10 min	15	11	18	<u>Négative</u>	Positive	Positive
		Durée des repas	0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Hémi-pharynx	Bonne élévation	Bonne élévation	Bonne élévation	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
5		Langue	Peu mobile, hypotonique	Peu mobile, hypotonique	Peu mobile, hypotonique	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Bavage	OUI	OUI	OUI	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Nombre de déglutitions en 10 min	2	3	11	Positive	Positive	Positive
		Durée des repas	0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Hémi-pharynx	Elévation discrète	/	Bonne élévation	<u>Négative</u>	Positive	Positive
6		Langue	Peu mobile, hypotonique	Peu mobile, hypotonique	Peu mobile, hypotonique	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Bavage	OUI	OUI	OUI	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Nombre de déglutitions en 10 min	2	2	3	Pas d'évolution	Positive	Positive
		Durée des repas	0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Hémi-pharynx	Bonne élévation	Bonne élévation	Bonne élévation	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
7		Langue	Mobile	Assez mobile	Mobile	<u>Négative</u>	Positive	Positive
		Bavage	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution



		Nombre de déglutitions en 10 min	8	8	8	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Durée des repas	16.00	24.00	20.00	Positive	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Hémi-pharynx	Bonne élévation	Bonne élévation	Bonne élévation	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
	8	Langue	Peu mobile	Peu mobile	Assez mobile	Pas d'évolution	Positive	Positive
		Bavage	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Toux	NON	NON	NON	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Nombre de déglutitions en 10 min	3	2	7	<u>Négative</u>	Positive	Positive
		Durée des repas	0.00	0.00	0.00	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
		Hémi-pharynx	Elevation discrète	Elévation discrète	Très bonne élévation	Pas d'évolution	Positive	Positive



Annexe 3 – Calculs effectués pour la mise en évidence des types de saveurs produisant le plus d'effets sur les compétences en déglutition :

Groupe	Patient	Moyenne du nombre de déglutitions aux saveurs douces	Moyenne du nombre de déglutitions aux saveurs fortes	Présence de plus de déglutitions en présence de saveurs fortes (OUI/NON)
1	1	$(1+1+1+1+0.5+0+0+1+1+0+0+0+0+0+1+1+1+1.5+1+1+2) / 21 = 0.71$	$(1+2+1+1+1+1+0.5+0+0+0+1+1.5+1+1) / 14 = 0.86$	OUI
1	2	$(2+2.5+1+1.5+1+1+1+2.5+3.5+2.5+1.5+3+2.5+2+1+1+2) / 17 = 1.75$	$(2.5+1+1+1+2+1+1.5+2+3.5+1+2+3.5+2.5+1+3+3+3.5+1+3) / 19 = 2.05$	OUI
1	3	$((4+0+2+2+1.5+1.5+1.5+2.5+1+1+1+1+1.5+2+2+3+0) / 17 = 1.62$	$(2.5+4+2.5+1+1.5+1+2+5+1.5+1+1+1+2+2.5+3.5+1.5+1.5+2+2+2.5) / 19 = 1.95$	OUI
1	4	$(3+2+2+1+1+1+0+1.5+1+1.5+0.5+1+1+3+1+2+1.5) / 17 = 1.70$	$(4+2.5+1.5+2+1+1.5+1+1+1.5+1+1+1.5+1+2+0.5) / 19 = 1.65$	NON
1	5	$(4+2.5+1+1.5+1.5+1+1+1+1.5+1.5+1.5+2+1.5+3+1.5+2+1) / 17 = 1.41$	$(3+1.5+1+1+1+1+1+1+1.5+2+1+2.5+3+1.5+1.5+4) / 19 = 1.45$	OUI
1	6	$(3.5+1+0.5+1.5+2+2+0+1+1+1+1+0+2+1) / 17 = 1.03$	$(2+4+1+2+1+0+1.5+1+1+1+0+0+1+1+1+1+2) / 19 = 1.32$	OUI
1	7	$(1+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0.5+0.5+1+0+0+0+1) / 17 = 0.24$	$(1+0+1.5+0+0.5+1+1+0.5+0+0+0+0.5+1+0+1+0+1+0+0) / 19 = 0.47$	OUI
1	8	$(1.5+1.5+1+2.5+1.5+2+1+2+1.5+3+1.5+3+1.5+1.5+1+1.5+1.5) / 17 = 2.21$	$(1.5+1.5+2.5+2.5+1.5+1+1+1.5+2+1.5+1.5+1.5+1.5+1+1) / 19 = 1.21$	NON
2	1	$(1.5+0+1+1+1+1+1+2+1+1+1+2+1+2+2+2+2) / 19 = 1.39$	$(1+1.5+1.5+2+1+1.5+1.5+2+1+2+2+2+2+2+2+2) / 17 = 1.71$	OUI
2	2	$(0+0+0+0+0+0.5+0+1+0+0+1+0+1+0+1+0+2+0+1) / 19 = 0.39$	$(1+2+0+1+1+2+1+2+1+1+0+1+2+2+2+0+0) / 17 = 1.12$	OUI
2	3	$(3+1.5+2+1+2+1+3+0+2.5+2+1+2+3+1+3+3+2+2+3) / 19 = 1.98$	$(1.5+2+2.5+3+1+3+2+4+2+3+3.5+5+1+2+4+1+3) / 17 = 2.56$	OUI
2	4	$(2+1+1+2+2+2+2+1+2+2+3+2+1+1+2+1+3+1+4) / 19 = 1.84$	$(0+1+2.5+2+2+3+2.5+1.5+4+2+3+1.5+2+3+2+2+4) / 19 = 2.24$	OUI
2	5	$(1+1+0+1+2+0+0+2+1+1+1+1+1+2+2+0+1+1+1+2) / 19 = 1.05$	$(1+0+1+2+1+1+1+2+3+2+3+1+2+3+1+1+2+3) / 17 = 1.71$	OUI



Normandie Université

2	6	$(0+1+.+1.5+1+1+1+2+0+1+2+1+1+1+2+0+1+0+1) / 19 = 0.92$	$(1+2+2+2+3+2+2.5+4+2+1+3+3+2+2+2+3+1) / 17 = 2.21$	OUI
2	7	$(1+1.5+1+1.5+1+2+1+1.5+2+1+1+1+1+2+2+1+2+2+2) / 19 = 1.45$	$(1.5+2.5+3+2+1.5+2.5+1+2+3+2+1+1.5+3+2+1+2+3) / 17 = 2.03$	OUI
2	8	$(1.5+1+2+1+1+1+1+1+0+0+0+1+1+1+2+0+1+1+1+1) / 19 = 0.92$	$(2+1.5+1+2.5+1+0+0+0+1+1+0+1+3+1+0+1+1) / 17 = 1.00$	OUI



Normandie Université



Amélioration des compétences en déglutition chez des patients en état végétatif chronique et en état pauci- relationnel : Elaboration d'un protocole basé sur des stimulations olfactives et gustatives

**Présenté et soutenu par
Margaux BEATRIX**

Résumé

Introduction : Les patients en état végétatif chronique ou en état de conscience minimale atteints de traumatismes cérébraux graves n'ont souvent pas d'alimentation orale à cause des troubles de la déglutition. Dans ce cas, ils ne peuvent pas suivre les méthodes traditionnelles de rééducation de la déglutition, car elles sont basées sur une participation active et sur la capacité à comprendre des consignes. Dans cette étude, nous avons testé l'hypothèse que des stimulations olfactives et gustatives pouvaient avoir un impact sur les capacités de déglutition des patients en état de conscience minimale.

Méthode : 16 patients en état de conscience minimale ont suivi un protocole de stimulation sur une durée de 21 semaines. Un cross-over a été établi dans le but de créer un groupe contrôle. Le protocole a débuté avec une première évaluation des compétences en déglutition. Durant les 9 premières semaines, le premier groupe randomisé a été stimulé (goût et olfaction : fruits, chocolat, vanille, menthe), tandis que le second groupe ne l'était pas. Après la seconde évaluation de la déglutition, les deux groupes ont été inversés et évalués une troisième fois à la fin de la stimulation du deuxième groupe.

Résultats : A la fin du protocole de stimulation, plusieurs compétences impliquées dans le mécanisme de déglutition ont été améliorées : le nombre de déglutitions au repos, le temps de repas pour les patients alimentés par voie orale, ainsi que les mobilités linguale et pharyngée. La texture des repas n'a pas évolué pour les 4 patients déjà alimentés oralement. Il n'y avait pas de corrélation entre le score à la WHIM et l'amélioration de la déglutition.

Conclusion : Les améliorations observées concernant la déglutition sont prometteuses pour les patients en état de conscience minimale et ouvrent une nouvelle porte d'entrée pour la rééducation. Les prises en charge pourraient combiner des stimulations olfactives et gustatives, importantes pour ce type de patients, souvent privés de ce plaisir depuis longtemps.

Mots clés : Déglutition – Etat végétatif chronique – Etat pauci relationnel – Olfaction – Gustation

Swallowing improvement in vegetative or pauci relationship state patients : Olfactory and gustatory stimulation implications - Summary

Introduction: Severe brain traumatism patients in vegetative or minimal conciousness state (MCS) have frequently a non oral alimentation because of swallowing disorders. In this case, they also can't have swallowing reeducation which is based on an active participation and the ability to understand orders, even if oral alimentation is the beginning of relationships. In this study, we tested the hypothesis that offactory and gustatory stimulations could influence swallowing in MCS patients.

Method: 16 patients in MCS have followed a stimulation protocol during 21 weeks. A cross-over has been established in order to formed a control group. This protocol started with a first clinical swallowing assessment. During the nine first weeks, the first randomized group was stimulated (taste and olfaction : fruits, chocolat, the, vanilla, minth) while the second one wasn't. After the second swallowing assessment, the two groups were switched and evaluated a third time at the end of the second group stimulation.

Results: At the end of the stimulation protocol, abilities necessary to swallow were increased : the number of salivary at rest swallowing, the meal time for patients with oral nutrition and the lingual and pharynx mobility. Lingual mobility improved for 12 patients, pharyngeal mobility in 12 and number of swallows increased in 10. The lenght of the meal did not changed in the four patients having an oral intake. There was no correlation between the Wessex Head Injury Matrix scale (scale of conciousness) and the improvement of swallowing.

Conclusion : Swallowing improvement are hopeful in MCS patients because it is an open window on external stimulations. It could combine taste and olfactif stimulation, which are important for this kind of patients, often deprived of eating pleasure since a long time.

Key words: Swallowing – vegetative relationship – pauci relationship – olfaction – gustation

Mémoire dirigé par Stéphane BROCHARD et Eric VERIN





Normandie Université