

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
RÉGION LORRAINE
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE
DE NANCY

RÉALISATION D'UNE FICHE D'EXERCICES
D'AUTO-RÉÉDUCATION POUR LES PATIENTS
OPÉRÉS D'UN NEURINOME DU NERF
VESTIBULO-COCHLÉAIRE



Mémoire présenté par Stéphanie SCHWEER
étudiante en 3^{ème} année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
de Masseur-Kinésithérapeute.
2009-2010.

SOMMAIRE :

	Page
RÉSUMÉ	
1. INTRODUCTION	1
2. ANATOMIE	2
2. 1. Etat des lieux.....	2
2. 2. Le vestibule	2
2. 3. La transduction de l'information	3
3. PHYSIOLOGIE	4
3. 1. Bases de la physiologie vestibulaire.....	4
3. 2. Bases de la physiologie de l'équilibre.....	4
4. PHYSIOPATHOLOGIE	6
4. 1. Généralités.....	6
4. 2. Traitement chirurgical.....	7
4. 3. Prise en charge postopératoire.....	7
4. 3. 1. Bilans généraux spécifiques des troubles post-hospitaliers.....	8
4. 3. 2. Bilan général des troubles de l'équilibre à la sortie d'hospitalisation.....	8
5. ELABORATION DE LA FICHE D'EXERCICES.....	9
5. 1. Historique.....	9
5. 2. « La triade de l'équilibre ».....	9
5. 2. 1. Les afférences proprioceptives et extéroceptives.....	10
5. 2. 2. Les afférences vestibulaires.....	10
5. 2. 3. Les afférences visuelles.....	11

5. 3. Principes généraux appliqués aux exercices.....	12
5. 4. Proposition d'exercices.....	14
5. 4. 1. Notifications préalables.....	15
5. 4. 2. Exercices statiques.....	16
Exercice n°1 : station bipodale, travail de l'oculomotricité.....	16
Exercice n°2 : station bipodale, rotation de tête droite – gauche.....	17
Exercice n°3 : station bipodale, flexion – extension de tête.....	18
Exercice n°4 : station bipodale, réflexes vestibulaires.....	19
Exercice n°5 : station en tandem.....	20
Exercice n°6 : station unipodale.....	20
5. 4. 3. Exercices dynamiques.....	21
Exercice n°7 : marche avant, arrière, latérale.....	21
Exercice n°8 : marche avec mouvements de tête.....	22
Exercice n°9 : marche avec fixation.....	23
Exercice n°10 : marche avec vision proche/éloignée et ramassage d'un objet au sol.....	24
Exercice n° 11 : transferts.....	25
5. 4. 4. Mise en situation pratique.....	25
5. 4. 4. 1. Applications quotidiennes.....	26
5. 4. 4. 2. La pétanque.....	27
5. 4. 4. 3. Le tai chi.....	27

6. CONCLUSION.....	29
--------------------	----

BIBLIOGRAPHIE

POUR EN SAVOIR PLUS...

ANNEXES

RESUME :

La rééducation des patients opérés d'un neurinome de l'acoustique doit être précoce, adaptée et continue dans les suites de l'intervention. Or, il existe souvent une période de latence entre la fin de la prise en charge hospitalière et le relais avec le kinésithérapeute libéral. L'objet de ce mémoire est de proposer une fiche d'exercices d'auto-rééducation de l'équilibre pour les patients opérés d'un neurinome de l'acoustique. Après avoir exposé les préalables nécessaires à la réalisation de cette étude, différents exercices seront décrits, en précisant notamment leur caractère évolutif et leur pertinence.

Mots clés :

NEURINOME DE L'ACOUSTIQUE, REEDUCATION VESTIBULAIRE, EDUCATION THERAPEUTIQUE.

1. INTRODUCTION

La rééducation vestibulaire fait partie intégrante de la kinésithérapie. Toutefois, les prescriptions de rééducation vestibulaire ne constituent qu'une faible part des prescriptions de kinésithérapie (1% des demandes d'entente préalable). (25)

Une atteinte du vestibule entraîne des déficits, incapacités voire désavantages. Les troubles de l'équilibre sont fréquents et constituent pour les patients, selon certaines études de qualité de vie, un problème important. La prise en charge doit être effectuée par des professionnels spécialisés. (6, 29)

Le nerf cochléo-vestibulaire peut être le siège de tumeurs bénignes, les neurinomes de l'acoustique. Les différents traitements envisagés vont de la simple surveillance à l'abord chirurgical et/ou la radiothérapie (23). La prise en charge postopératoire est alors indispensable. Le kinésithérapeute doit proposer une rééducation adaptée aux différentes phases de récupération. Du premier lever au retour à la marche, les problèmes d'équilibre sont abordés.

Dans un souci d'autonomie et en accord avec les pratiques actuelles, cette étude abordera l'auto-rééducation ainsi que l'éducation thérapeutique.

Nous allons ainsi proposer une fiche d'exercices d'auto-rééducation de l'équilibre pour les patients opérés d'un neurinome de l'acoustique, par voie translabyrinthique élargie.

L'objectif principal est de pallier à la discontinuité de la prise en charge kinésithérapique, de la sortie de l'hôpital à la prise en charge en cabinet libéral.

2. ANATOMIE (8, 12, 13, 18, 20, 21)

2.1. Etat des lieux

Retenons le trajet du son pour décrire brièvement l'anatomie de l'oreille.

L'oreille externe capte les informations sonores, les concentre jusqu'au tympan.

La transduction des informations s'effectue ensuite dans l'oreille moyenne, puis l'oreille interne. Cette dernière est composée de deux parties : la cochlée, organe de l'audition, et le vestibule, organe sensoriel de l'équilibre. (annexe I)

2.2. Le vestibule

Le vestibule est composé de deux parties : le saccule et l'utricule, d'une part, et les canaux semi circulaires, d'autre part.

Le saccule et l'utricule sont des sacs remplis d'endolymphe qui contiennent chacun une zone sensorielle : la macule. La macule de l'utricule suit un plan horizontal, la macule du saccule un plan vertical. Toutes deux possèdent des terminaisons du nerf vestibulaire. Elles sont recouvertes de cils et d'une couche gélatineuse qui englobe les cils, donnant un point d'ancrage à des cristaux de carbonate de calcium nommés otolithes ou otoconies. Ces cristaux, de haut poids moléculaire, réagissent aux accélérations linéaires parallèles au plan de la macule.

La macule utriculaire informe sur les accélérations horizontales et la macule sacculaire sur les accélérations verticales.

Les trois canaux semi-circulaires (C.S.C.) sont sensibles aux accélérations angulaires. Ils dessinent trois tubes, baignés d'endolymphe, en forme d'anneaux incomplets. Eux-mêmes sont entourés de périlymphe. Chacun possède un renflement nommé ampoule à son extrémité antérieure. Ils se terminent tous les trois dans l'utricule.

La crête ampullaire, membrane sensorielle, obstrue l'ampoule.

Les canaux sont tous perpendiculaires entre eux. Ils captent des informations complémentaires afin de coder les déplacements de la tête dans les trois plans de l'espace.

(annexe II)

2. 3. Transduction de l'information

Les macules et les crêtes ampullaires possèdent des cellules réceptrices. Ces cellules sont en contact avec les dendrites de neurones bipolaires, dont les corps cellulaires sont rassemblés dans le ganglion de Scarpa (au fond du conduit auditif interne). Les axones constituent le nerf vestibulaire, huitième paire crânienne. (annexe III)

Celui-ci est divisé en deux parties, supérieure et inférieure, et chemine avec le nerf cochléaire, le nerf facial et le nerf VII bis dans le conduit auditif interne (C.A.I.). Le pédicule acoustico-facial s'y enroule en hélice.

Le C.A.I. se termine au sommet de la pyramide pétreuse, au niveau de l'angle ponto-cérébelleux, ouvert en avant et en dehors. Cet angle est limité :

- médialement par le tronc cérébral,
- latéralement par la face endocrânienne du rocher,
- en arrière et en cranial par le cervelet et le lobe temporal,
- en caudal par le feuillet de l'arachnoïde qui recouvre les IX, X, XIèmes paires crâniennes.

Ces relations topographiques sont nécessaires pour comprendre les compressions éventuelles que le neurinome peut générer.

Au fond du conduit auditif interne, chacun des nerfs pénètre dans son orifice propre. La huitième paire crânienne transite donc dans le tronc cérébral, puis atteint les noyaux vestibulaires (et le cervelet). (annexe IV)

3. PHYSIOLOGIE (8, 10, 11, 20, 21, 24)

3. 1. Bases de la physiologie vestibulaire

Le vestibule assure différentes fonctions :

- il interagit avec le système oculomoteur afin de stabiliser le regard lors des mouvements de tête et de l'environnement grâce, respectivement, aux réflexes vestibulo-oculaire et optocinétique. Cette stabilité du regard est la clé de l'équilibre, car il est impossible de tenir en équilibre dans un univers visuellement instable.
- par son action au sein des circuits vestibulo-spinal et vestibulo-réticulaire, il assure le contrôle postural, de l'équilibre et la régulation du tonus. Le réflexe vestibulo-spinal agit également dans les mécanismes de prévention et d'anticipation de la chute.

3. 2. Bases de la physiologie de l'équilibre

«L'équilibration est une fonction qui est élaborée par des centres utilisant une périphérie». Par périphérie, A. SEMONT désigne les afférences neurosensorielles et les efférences neuromotrices. (fig. 1)

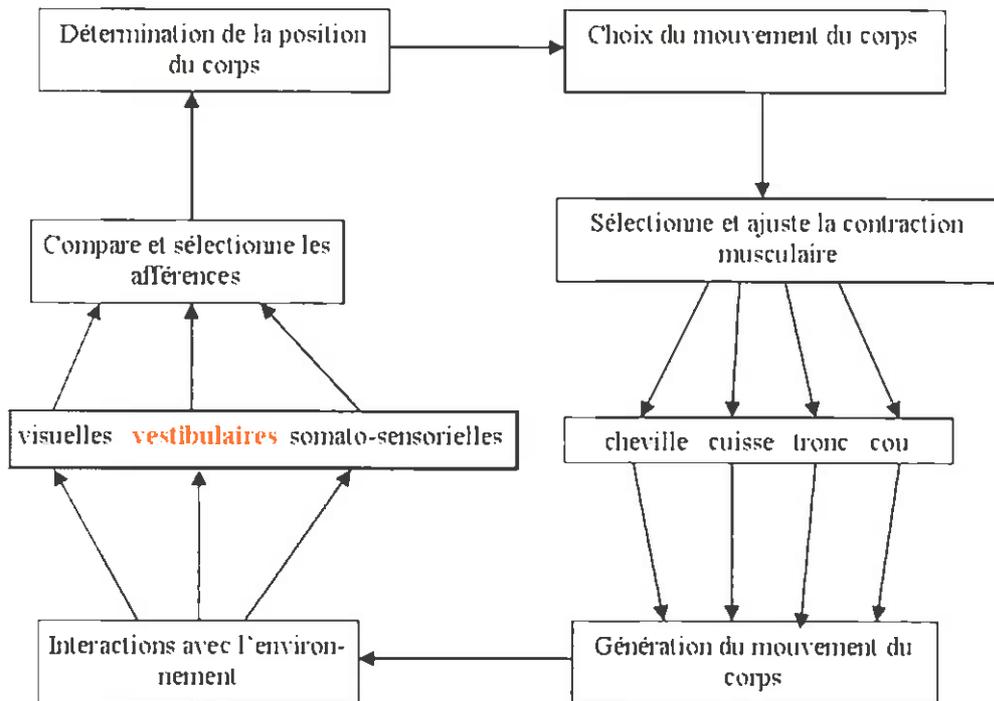


Figure 1 : équilibre dynamique. La colonne de gauche aborde les afférences sensorielles et la colonne de droite les actions sur le contrôle postural et l'équilibre. (21).

Les afférences (fig. 2) vont transiter par les noyaux vestibulaires, véritables centres d'aiguillage et d'interaction.

Les noyaux vestibulaires latéraux ont un rôle postural puisque leurs efférences aboutissent au niveau des motoneurones de la moelle. Leurs principales afférences proviennent de l'utricule, du saccule, des canaux semi-circulaires, du cervelet et des informations proprioceptives.

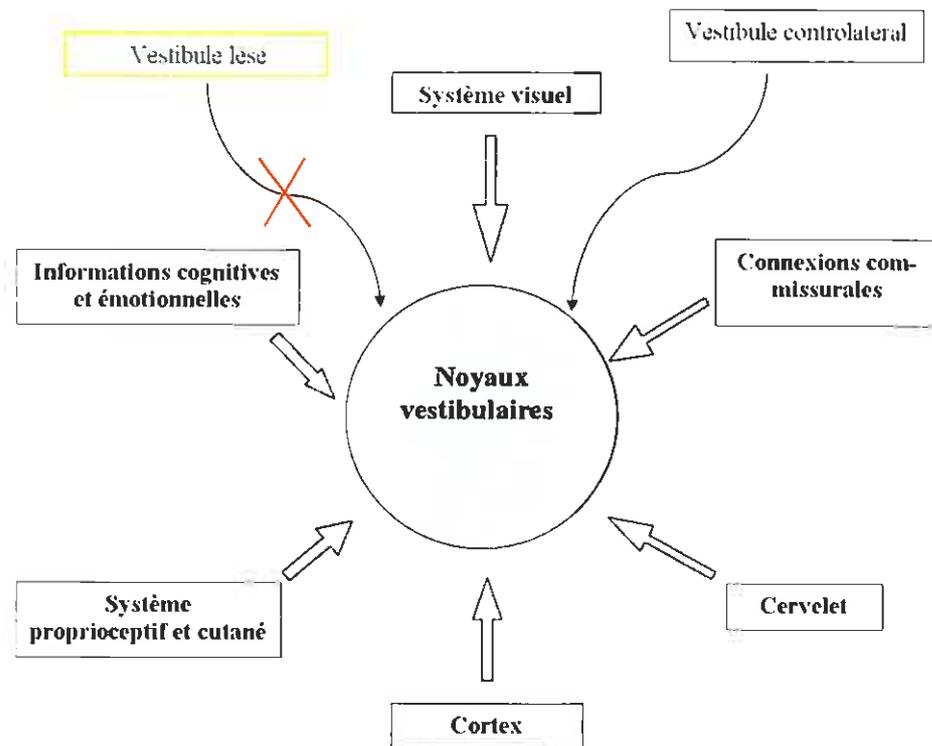


Figure 2 : Afférences du système vestibulaire nécessaires au maintien de l'équilibre dans le cas d'un neurinome de l'acoustique.

4. PHYSIOPATHOLOGIE : LE NEURINOME DU VIII

Le fonctionnement vestibulaire physiologique peut être altéré par une pathologie du nerf vestibulo-cochléaire que nous abordons ici : le neurinome du VIII.

4.1. Généralités (1, 5, 11, 13)

C'est une tumeur bénigne qui se développe à partir des cellules de Schwann relatives à la gaine du nerf, depuis le ganglion de Scarpa. Souvent, la tumeur prend naissance au niveau du nerf vestibulaire inférieur. Puis, elle va progresser dans l'angle ponto-cérébelleux, provoquant une compression du paquet acousticofacial. Elle peut aller jusqu'à un refoulement du tronc cérébral et des autres structures en présence.

Les premiers signes sont souvent l'installation d'une hypoacousie unilatérale

(le nerf cochléaire, situé en avant du nerf vestibulaire inférieur, se trouve donc comprimé précocement), puis l'apparition d'acouphènes et de vertiges. Par contre, un vertige isolé ne révèle qu'exceptionnellement une tumeur de l'angle ponto-cérébelleux.

L'examen principal permettant le diagnostic est l'I.R.M..

4. 2. Traitement chirurgical (8)

Nous nous intéressons ici aux neurinomes traités chirurgicalement par un abord translabyrinthique qui implique une section du nerf vestibulo-cochléaire.

4. 3. Prise en charge postopératoire (1, 3, 6, 15, 21, 25)

Les patients présentent un vertige postopératoire de désafférentation (perte d'un vestibule) à la sortie du bloc opératoire, c'est-à-dire une illusion de mouvement rotatoire avec des signes neurovégétatifs (nausées, vomissements...). Lors de la verticalisation du patient, nous observons une inclinaison homolatérale de la tête et une majoration de la déviation posturale.

La rééducation vestibulaire est indiquée précocement en cas de syndrome vestibulaire déficitaire aigu unilatéral (recommandations H.A.S.).

Le patient sera donc pris en charge dès J+1.

La durée moyenne d'hospitalisation des patients est variable, nous partons du postulat qu'elle est d'une dizaine de jours.

4. 3. 1. Bilans généraux spécifiques des troubles post-hospitaliers (3, 9, 11, 21, 29)

Les symptômes neurovégétatifs persistent quelques jours puis s'estompent avec le début de la rééducation.

Le patient évite de bouger la tête, pour ne pas déclencher de déséquilibre, ce qui provoque une hypomobilité cervicale. Le système vestibulaire est sous-utilisé au profit des systèmes visuels et proprioceptifs. De même, le patient évite toute mobilité oculaire pour mieux percevoir les repères orthonormés.

En général, les patients présentent également une atteinte de la stabilité de l'œil dans l'orbite, des difficultés pour effectuer les poursuites lentes et les saccades, et parfois un nystagmus et une diplopie.

Le sujet présente une surdité unilatérale consécutive au geste chirurgical.

Une atteinte du nerf facial, allant de la neurapraxie au neurotmésis, peut également être constatée.

De même, certains patients décrivent des maux de tête, localisés ou diffus.

Cette situation engendre une dépense d'énergie importante. Les patients se fatiguent davantage et s'en trouvent donc affaiblis.

4. 3. 2. Bilan général des troubles de l'équilibre à la sortie d'hospitalisation

(11, 17, 21)

La majorité des patients décrit un handicap dans les activités de la vie quotidienne lié au déséquilibre. Généralement, le polygone de sustentation augmente.

- Sur le plan statique, les patients peuvent présenter des difficultés à maintenir une station bipodale prolongée, notamment dans les situations suivantes :

- sol mou,
- yeux fermés,

- pieds joints,
- absence d'accroche visuelle.

De même, la position unipodale et la position en tandem sont compliquées et ne dépassent que très rarement (voire jamais) quelques secondes. Les patients peuvent également présenter une inclinaison de la tête et du tronc dans le plan frontal du côté atteint.

- Sur le plan dynamique, les patients présentent des difficultés à réaliser des tâches rapides (par exemple, effectuer des «steps»). La marche est également plus lente et difficile si des mouvements de tête ou des accélérations y sont associés. La marche en funambule est problématique en avant et encore plus en arrière. Parfois, une latéralisation de la marche peut être observée, ainsi que des embardées.

5. ELABORATION DE LA FICHE D'EXERCICES

5. 1. Historique (21, 25)

Le concept de rééducation vestibulaire a vu le jour au cours de la seconde guerre mondiale. Deux médecins britanniques, Sir Terence Cawthorne et Harold Cooksey, ont observé qu'après un traumatisme crânien, la mobilisation active des soldats ayant des troubles de l'équilibre, permettait une récupération plus rapide et de meilleure qualité.

5. 2. «La triade de l'équilibre» (6, 9, 10, 14)

Pour justifier chacun des exercices proposés, nous allons nous baser sur «la triade de l'équilibre» : la fonction d'équilibration résulte du système plurimodal, basé sur les trois capteurs sensoriels (précédemment étudiés dans le chapitre «3. Physiologie»). Lorsqu'un des capteurs est lésé, un conflit d'informations aboutit au déséquilibre.

5. 2. 1. Les afférences proprioceptives et extéroceptives (8, 9, 21, 24)

D'une part, la peau envoie des afférences hétérogènes. On distingue :

- des mécanorécepteurs, sensibles à la pression et aux vibrations (innervés par des fibres à vitesse de conduction rapide), tels que les corpuscules de Meissner,
- des nocicepteurs, sensibles à la douleur (innervés par des fibres de conduction lente).

Par exemple, la paume de la main a intégré l'accélération de l'air comme capteur de vitesse.

D'autre part, les récepteurs capsulo-ligamentaires et périostés (corpuscules de Pacini et Ruffini) informent sur la position des articulations, la direction, la vitesse et l'angulation du mouvement. Les organes tendineux de Golgi nous renseignent sur la tension musculaire et les fuseaux neuromusculaires sur les modifications de longueur du muscle. Le fuseau neuromusculaire est le point de départ principal pour les informations proprioceptives et pour le réflexe myotatique.

Le système proprioceptif et extéroceptif a donc un rôle très important en statique et surtout sur sol dur. Il intervient dans la représentation du schéma corporel et permet de connaître la nature de la surface d'appui. Son objectif est d'assurer l'harmonie du tonus musculaire segmentaire, afin de conserver et d'assurer le maintien de la posture.

5. 2. 2 Les afférences vestibulaires (9, 21, 24)

Trois réflexes liés au système vestibulaire ont été précédemment mentionnés.

- Le réflexe vestibulo-oculaire est actif lors des mouvements de tête. Si la tête emprunte un sens, les yeux empruntent le sens opposé pour stabiliser l'image sur la rétine, notamment au cours de la marche. Cette stabilité est nécessaire à l'équilibre.

- Le nystagmus optocinétique conduit à l'obtention d'une image fixe sur la rétine lorsque l'environnement est mobile (par exemple, lorsque l'on regarde à travers la vitre d'un train).

- Le réflexe vestibulo-spinal régule le tonus musculaire lors d'actions volontaires et lors de déséquilibres. Au cours d'un déséquilibre, l'accélération maximale de la tête se situe au début de son déplacement. Il y a alors une décharge importante d'informations vestibulaires qui permet d'activer les réflexes de redressement préétablis par le sujet au cours de son développement psychomoteur. Le flux d'informations utilise les fibres extrapyramidales, des noyaux vestibulaires aux muscles posturaux du tronc.

5. 2. 3. Les afférences visuelles (9, 21, 24)

La vision améliore le contrôle postural assuré en premier lieu par les afférences proprioceptives.

Nous possédons deux types de vision : centrale et périphérique. La vision centrale permet de voir avec précision, la vision périphérique détecte des objets dans le champ visuel et les ramène sur la fovéa. C'est également la vision périphérique qui permet de prendre des référentiels de verticalité (porte, mur), ainsi que des informations sur la vitesse de déplacement de la scène visuelle. Ces informations, nombreuses dans l'environnement, sont facilement interprétables par le système nerveux central. Des mouvements oculaires lents (mouvements de poursuite) et des mouvements plus rapides (saccades oculaires) peuvent être utilisés.

Les afférences visuelles ont un rôle essentiel dans le contrôle de l'équilibre lorsqu'il existe une diminution des afférences d'origines différentes. Ainsi, plus la tâche s'avère compliquée, plus la vision contribue à la stabilisation.

5. 3. Principes généraux appliqués aux exercices (3, 6, 9, 10, 14, 15, 21, 25)

Tous ces exercices s'adressent aux patients présentant une atteinte du système vestibulaire périphérique et visent à obtenir une compensation centrale ; l'intégrité du système nerveux central est donc primordiale.

Nous pouvons différencier plusieurs concepts.

- La compensation vestibulaire traduit notamment un phénomène physiologique de récupération des fonctionnalités de l'équilibre par la plasticité cérébrale. (fig. 3)

La compensation vestibulaire ne s'organise pas d'emblée de la façon la plus adaptée. Parfois, le patient est incapable de la mettre en place spontanément et adopte des «stratégies d'évitement» qui aggravent les symptômes.

En effet, le patient récupère rapidement une compensation des déficits statiques : une restauration des potentiels de décharge de repos s'opère au niveau des noyaux vestibulaires.

La qualité de la station debout et les déficits dynamiques sont plus difficiles à récupérer et le patient ne doit pas s'enfermer dans des schémas restrictifs.

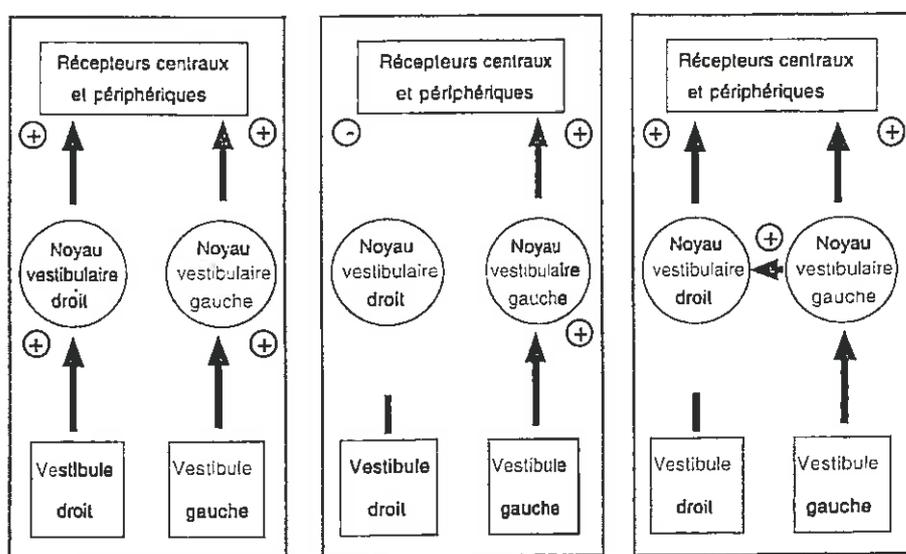


Figure 3 : organisation de la compensation vestibulaire. (3)

- L'adaptation consiste à apprendre au système vestibulaire l'interprétation et la gestion des informations perçues même si celles-ci ne sont pas adaptées (recalibration du gain des réflexes vestibulo-oculaire et/ou vestibulo-spinaux).

- L'habituation permet de corriger ou réduire les réponses inappropriées du système vestibulaire.

- La substitution privilégiera une afférence sensorielle plutôt qu'une autre, dans l'hypothèse où cette dernière est erronée. Par exemple, une meilleure utilisation des «béquilles» visuelles et proprioceptives, en cas d'atteinte vestibulaire.

A partir de ces concepts, Marcel E. NORRE préconise le «vestibular habituation training», qui repose sur la répétition d'exercices physiques spécifiques. Son objectif principal vise la reprise des activités de la vie quotidienne du patient.

La rééducation vestibulaire utilise l'adaptation, l'habituation et la substitution dans le but d'améliorer ou de suppléer la compensation vestibulaire.

Verreck et al. ont démontré récemment, qu'après 50 ans, un protocole d'exercices spécifiques utilisant le concept d'habituation, facilite la récupération du contrôle postural après la chirurgie d'un neurinome de l'acoustique. De surcroît, ce protocole d'exercices permet d'améliorer les performances d'équilibre préopératoires chez ces personnes.

L'évolution se fait par paliers successifs, qui conduisent le patient vers une amélioration de son état général. (29)

Une étude randomisée contrôlée de 2009 menée par Giray et al. témoigne d'une amélioration de l'équilibre et de la posture chez des patients présentant une atteinte vestibulaire unilatérale après une rééducation basée sur des exercices personnalisés et adaptés. (7)

Suite à une rééducation vestibulaire adaptée, la pérennité des « gains » relatifs à l'équilibre et la posture, après arrêt de l'entraînement, a été démontrée (6, 29)

Toutefois, Cohen et al. nuancent le propos en préconisant l'utilisation d'exercices d'habituation qu'au-delà de 6 jours postopératoires. (4)

Le travail de rééducation consiste à favoriser « la reprogrammation de boucles sensitivomotrices » dans un nouveau référentiel : vision, proprioception et vestibule restant. (9)

5.4. Proposition d'exercices (14, 21, 25)

Le patient apprend les exercices d'auto-rééducation proposés par son thérapeute avant la fin de l'hospitalisation. Certains figureront probablement dans le protocole de rééducation déjà mis en place.

L'objectif est de permettre au patient de poursuivre sa rééducation pendant la période transitoire entre la prise en charge hospitalière et la prise en charge en cabinet libéral. La fiche apportera une aide rééducative au patient, sous réserve d'exercices réalisés de manière autonome, quotidienne et correcte.

La personnalisation de la fiche de rééducation est importante. Il est préconisé d'adapter l'utilisation de cette fiche aux symptômes du patient et à leur évolution. En effet, «la mise en place d'un programme de rééducation vestibulaire doit faire preuve de discernement».

5. 4. 1. Notifications préalables

Les patients réalisent les exercices en autonomie à leur domicile. Quelques conseils sont dispensés au préalable afin d'assurer sécurité et efficacité.

- Les exercices en position debout sont réalisés de préférence dos dans un angle de pièce. Le patient peut ainsi se rattraper, en cas de déséquilibre, aux deux versants de mur. Au besoin, il peut également placer une chaise, dossier face à lui.
- En cas de problème oculaire (par exemple, suite à une atteinte du nerf facial), le patient pourra occulter l'œil considéré, en cas de gêne, avec des bandelettes adhésives ou encore un cache. Pour les patients dotés de lunettes, nous veillerons à leur port au cours des exercices.
- Les exercices sont réalisés dans le respect de la fatigabilité du patient. Des temps de repos sont programmés.
- Les exercices décrits provoquent, chez le patient, les effets indésirables qu'il cherche à éviter. Ils peuvent être source de déséquilibres, nausées, très désagréables et générateurs d'anxiété. Une approche psychologique et des explications claires et précises sur les bénéfices d'une telle rééducation permettront au thérapeute d'établir une relation privilégiée avec le patient. Il doit le motiver : « get our patients up and exercising ! ».

Pour rassurer le patient, nous pouvons donner l'exemple du patineur qui doit répéter les «pirouettes debout» pour ne plus avoir la «tête qui tourne». De même, les qualités d'équilibre du gymnaste ou du funambule montrent que l'entraînement peut optimiser le contrôle postural journalier.

Les exercices ne doivent pas déclencher une fatigue neurosensorielle, mais doivent malgré tout s'approcher des capacités maximales du patient. (3, 6, 8, 9, 15, 21, 25)

Marcel E. NORRE propose donc la réalisation de ses exercices à la maison deux fois par jour, en répétant cinq fois consécutivement chaque mouvement. De plus, il demande que le patient conserve la position provocatrice tant que persiste un déséquilibre. (15) Dans une étude récente, il est proposé un programme quotidien de 3 séances, d'une durée minimale globale de 30 minutes. (29)

Nous proposerons comme protocole la réalisation des exercices mentionnés sur la fiche, à un rythme biquotidien, et d'une durée minimale de 15 minutes par séance. Le patient adaptera le nombre de répétitions de chaque exercice et l'intensité du travail avec le thérapeute au départ, puis en autonomie selon l'évolution et sa perception des troubles.

Les déficits statiques sont plus rapidement et facilement récupérés que les déficits dynamiques. Dans le souci de respecter la progression physiologique, notre protocole abordera dans un premier temps des exercices statiques, puis des exercices dynamiques et finalement des exercices de mise en situation.

5. 4. 2. Exercices statiques

Exercice n°1 : station bipodale – travail de l'oculomotricité.

- Réalisation : le patient est debout sur sol dur. Il va effectuer des mouvements oculaires, la tête étant fixe. Il va, par exemple, regarder vers le haut, puis vers le bas, vers la gauche puis vers la droite. S'il n'est pas seul, il peut demander à la personne qui l'accompagne de bouger un objet (crayon ou autre) dans toutes les directions. Le patient suit l'objet des yeux.

Dans un second temps, il réalise ces mouvements les yeux fermés.

- Progression : pour accentuer la difficulté, le patient augmente la vitesse de réalisation de l'exercice. Il réalise ensuite l'exercice sur un sol de plus en plus instable. Il pourra, par exemple, utiliser un matelas d'appoint de forte densité, puis un coussin plus mou.

- Justification : le but de cet exercice est de redonner de la mobilité oculaire, afin d'explorer le champ visuel et rendre à l'œil son rôle de capteur de mouvements. Le patient doit recourir à d'autres capteurs sensoriels pour obtenir les informations concernant la verticalité : gravicepteurs viscéraux, système vestibulaire otolithique.

Une réalisation accélérée complique l'exercice. La modification du sol entraîne une diminution des repères proprioceptifs, l'oreille interne s'en trouve d'autant stimulée. (9)

Exercice n°2 : station bipodale, rotation de tête droite – gauche.

- Réalisation : le patient est debout sur sol dur. Il va effectuer des rotations de tête droite - gauche en essayant de fixer une cible de chaque côté (gommettes sur le mur, cadres, objets quelconques...). Il peut également essayer de fixer ses pouces : les deux membres supérieurs sont en abduction dans le plan de la scapula à environ 90°, coudes tendus, pouces au zénith et doigts fléchis. Le patient va donc fixer successivement la cible droite, puis la gauche. Dans tout l'exercice, la vitesse de rotation restera inférieure au seuil de déclenchement des saccades oculaires.

- Progression : le sujet peut augmenter la vitesse de réalisation dans un premier temps et modifier la densité du sol : d'un sol dur vers une mousse dense, puis molle. Enfin, l'exercice est réalisé les yeux fermés.

- Justification : le patient travaille, dans un premier temps, la fixation visuelle de cible, avec stimulation vestibulaire. Les rotations droite – gauche vont induire des réponses vestibulaires au niveau des canaux semi-circulaires du côté non atteint. L'asymétrie des réponses

provoquera un conflit sensoriel au niveau du système nerveux central, ressenti par le patient comme une gêne à la réalisation de l'exercice. La répétition va induire la compensation au niveau vestibulaire.

L'augmentation de la vitesse d'exécution tend à automatiser les réactions posturales, dans le but de les réutiliser au quotidien.

Le sol devenant instable, les afférences plantaires sont perturbées et le patient doit utiliser principalement ses afférences visuelles et vestibulaires.

Les yeux fermés, le patient soustrait les afférences visuelles, pour favoriser les afférences plantaires et vestibulaires. (3, 6, 7, 9, 17, 21)

Exercice n°3 : station bipodale, flexion - extension de tête.

- Réalisation : le patient est debout. Il va effectuer des flexions – extensions de tête en fixant des cibles en fin de mouvement (par exemple, la lampe au plafond et un carrelage au sol). Il peut également fixer ses pouces : un bras est en flexion maximale, l'autre le long du corps, les coudes sont tendus, les pouces au zénith et les doigts fléchis.

- Progression : même progression que pour l'exercice n°1.

- Justification : comme précédemment, la seule différence concerne le mouvement de flexion extension qui stimule essentiellement les canaux semi-circulaires verticaux. D'après NORRE, « les mouvements dans le plan sagittal, qui sont d'exécution plutôt rare, persistent à provoquer des vertiges ». (3, 15, 17)

Exercice n°4 : station bipodale – Réflexes vestibulaires.

Les deux phases de cet exercice possèdent une base commune, mais concernent deux mécanismes bien distincts.

- Réalisation : le patient est debout sur sol dur. Il tient un texte (magazine, livre...) à hauteur de l'axe horizontal de son regard. Il va effectuer des mouvements droite – gauche et haut – bas de la tête tout en essayant de lire le texte, qui doit demeurer fixe.

Dans un deuxième temps, il va effectuer des mouvements droite – gauche et haut – bas avec le texte, la tête restant fixe.

- Progression : idem que précédemment, le patient augmente la vitesse de réalisation et/ou modifie la densité du sol. Il peut également choisir un texte réclamant plus de concentration.

- Justification : la vision doit rester focalisée sur la cible malgré les mouvements de tête : le réflexe vestibulo – oculaire est engagé.

Puis, la cible devient mobile : nous engendrons un nystagmus optocinétique.

Cet exercice a pour but de diminuer le poids de l'entrée visuelle en opérant un transfert sur l'entrée proprioceptive. A force de répétitions, le cerveau abandonne les informations visuelles, source d'erreurs, au profit des informations podales.

Nous passons d'un référentiel géocentré (maintien de l'équilibre vertical malgré les conditions d'équilibration qui varient) à un référentiel allocentré (par rapport à l'objet).

En outre, l'effort mental demandé (lecture et compréhension d'un texte) complique le maintien postural.

Il a été démontré que la pratique de cet exercice améliore la récupération de l'équilibre. Les patients consomment significativement moins de médicaments et sont plus performants lors des tests d'équilibre (Romberg, Fukuda, Head Shaking Test). (8, 21, 24, 28)

Exercice n°5 : station en tandem (position sensibilisée de ROMBERG).

- Réalisation : le patient est debout sur sol dur, un pied devant l'autre, comme pour faire un pas. Il commence avec le pied du côté sain en arrière, puis avec le pied du côté du neurinome en arrière. Le patient essaie de maintenir l'équilibre. Puis, dans cette position, il effectue des mouvements de rotation de tête avec fixation d'objets (comme dans l'exercice n°2 et l'exercice n°3).

- Progression : il va rapprocher progressivement ses pieds de l'axe du plan sagittal, jusqu'à atteindre la position de « funambule » (talon homolatéral contre pointe de pied controlatérale et inversement). La qualité du sol peut ensuite être modifiée (sol dur, puis matelas mou), ainsi que la vitesse de réalisation.

- Justification : la finalité de cet exercice est la réduction du polygone de sustentation. En effet, celui-ci est fortement augmenté suite à l'exercice d'un neurinome. En se rapprochant de la position du funambule, le patient retrouve un équilibre sur une base plus réduite. (29)

Exercice n°6 : station unipodale.

- Réalisation : le patient est debout sur sol dur. Il fixe un objet ou un repère à l'horizontale de son regard (cadre, poignée de fenêtre, encadrement de porte...). Il passe en appui unipodal et essaie de maintenir la position le plus longtemps possible (sans aide des membres supérieurs, comme précédemment). Le patient commence avec le pied du côté sain, puis avec le pied du côté du neurinome.

- Progression : le patient réalise ensuite cet exercice les yeux fermés. Puis, il le réalise sur un matelas d'appoint de forte densité, puis sur un coussin plus mou. Finalement, en fonction de ses capacités, il peut associer les deux éléments pour l'exécution de cet exercice : les yeux fermés sur sol instable.

- Justification : dans un premier temps, cet exercice aborde la fixation de cibles pour maintenir l'équilibre unipodal. Les afférences visuelles sont utilisées comme « béquille ». Puis, la fermeture des yeux va favoriser la proprioception du membre en charge, ainsi que le vestibule non opéré.

5. 4. 3. Exercices dynamiques

Exercice n°7 : marche avant, arrière, latérale.

- Réalisation : le patient marche alternativement en avant, en arrière et sur le côté . Dans un premier temps, il peut fixer des cibles (objets, bâtiments...) pour plus de stabilité. Il va également effectuer des changements de direction lorsque l'environnement le permet : trajet en « zigzag », par exemple. Il varie les vitesses d'exécution de la marche, accélère, décélère. Il peut, par exemple, marcher rapidement en ligne droite, ralentir brutalement, puis marcher «à reculons», faire demi-tour, repartir dans une autre direction, puis marcher latéralement en «pas chassés».

- Progression : le patient peut varier les terrains. Il marche au départ sur sol dur, dans un couloir par exemple, puis sur du gazon, et finalement sur des graviers. De même, le patient varie les lieux (connus, puis inconnus), les environnements (rue calme, puis fréquentée par les passants, par le trafic, marche en forêt).

Si le patient est accompagné, il essaye de réaliser cet exercice les yeux fermés, sous surveillance accrue. Il peut également demander à la personne l'accompagnant de lui imposer des changements de rythme et de direction.

- Justification : les accélérations linéaires stimulent les macules. Les changements de direction sont à l'origine d'accélérations angulaires qui stimulent les canaux semi-circulaires.

Les modifications des afférences plantaires contraignent le sujet à maintenir son équilibre dans d'autres circonstances, donc à enrichir son entrée proprioceptive et à augmenter ses performances somato-sensorielles. Les patients décrivent souvent une gêne importante sur graviers. Pourrait-elle résulter d'une perception visuelle compliquée sur ce type de surface ? La marche sur gazon peut également être réalisée au début de la rééducation, pour rassurer le patient. Les nouveaux environnements stimulent le sujet dans sa prise de repères, son environnement habituel change. Il est important de modifier les référentiels, dans le but de focaliser le phénomène d'habituation non pas sur un environnement, mais sur un exercice donné, car le système nerveux central anticipe toujours chaque action. D'autre part, les ordres aléatoires donnés par l'accompagnant demandent une modification de la stratégie d'équilibration, nécessaire, à force d'essais et d'erreurs, à l'élaboration d'un nouveau schéma plus performant.

L'échelle de marche «Dynamic Gait Index» (échelle qui peut être utilisée pour évaluer, dans certaines conditions, le taux de chute chez les patients souffrants de pathologies vestibulaires) a inspiré la conception de cet exercice. (3, 7, 8, 15, 22, 24, 29, 32). (annexe V)

Exercice n°8 : marche avec mouvements de tête.

- Réalisation : comme l'exercice précédent, en ajoutant des mouvements de tête. Le patient commence par marcher en ligne droite en avant, et fixe alternativement une cible à droite, puis à gauche, une cible en haut, puis une cible en bas.

- Progression : le patient augmente la difficulté de l'exercice en augmentant la vitesse des mouvements de tête. La progression de l'exercice précédent s'applique également : marche avant, arrière, latérale, accélération, décélération, changement de direction, variation de terrain...

- Justification : les mouvements de tête perturbent la fonction vestibulaire. Ce sont principalement les canaux semi-circulaires qui sont stimulés. Pour le maintien de son équilibre, le patient doit privilégier les autres afférences sensorielles. Ainsi, par cet exercice nous appliquons bien le concept d'adaptation précédemment étudié.

Exercice n°9 : marche avec fixation.

- Réalisation : le patient va fixer une cible latérale en marchant en ligne droite et sans la quitter du regard. Par exemple, en marchant dans un couloir, il fixe la poignée d'une porte latérale. Il va donc effectuer une rotation de tête associée pour que la cible ne sorte pas de son champ visuel.

- Progression : le patient augmente la vitesse de marche. Il peut également modifier la densité du sol. Par exemple, en intérieur, marcher sur un tapis de gymnastique, puis un matelas d'appoint plus mou. S'il n'est pas seul, il peut demander à la personne qui l'accompagne de lui faire la conversation.

- Justification : l'objectif recherché est le maintien simultané de l'équilibre postural et de la stabilité du regard (exercice de coordination). Les afférences visuelles et vestibulaires sont utilisées pour stabiliser le regard sur la cible pendant la marche, nous sollicitons le réflexe vestibulo-oculaire. Les afférences proprioceptives et vestibulaires sont utilisées pour le maintien de l'équilibre et de la posture au cours de la marche. L'augmentation de vitesse stimule le vestibule ; le sol instable stimule l'entrée proprioceptive et somato-sensorielle. De plus, la conversation durant l'exercice déporte l'attention du sujet (seconde tâche cognitive) et tend vers une autonomisation de l'activité.

Le sujet ne doit pas « intellectualiser » l'action, afin de tendre vers l'automatisation de cette dernière.

Exercice n°10 : marche avec vision proche/éloignée et saisie d'un objet au sol.

- Réalisation : cet exercice est réalisé de préférence en extérieur ou dans de grands espaces.

- Le patient marche en avant en fixant une cible au loin (toit d'un immeuble, cime d'un arbre...). Puis, en continuant son cheminement, il va fixer une cible proche (comme par exemple la plaque d'immatriculation d'une voiture, un panneau de signalisation, ...). Sans s'arrêter, il alterne une vision éloignée, puis proche.
- Le patient va ensuite réaliser cet exercice en ramassant un objet qu'il aura au préalable déposé au sol (ballon, bouteille d'eau,...). Il marche en fixant une cible éloignée ; lorsqu'il se considère à hauteur de l'objet, il regarde au sol et s'abaisse pour ramasser l'objet, puis se redresse et redémarre en vision éloignée.

- Progression : les différentes étapes de cet exercice doivent s'enchaîner avec fluidité. La vitesse de marche est augmentée dans la progression, avec un rythme soutenu d'alternance vision proche/éloignée. De plus, les mouvements de tête pour fixer les cibles peuvent être effectués avec des rotations de tête : le patient fixe une cible éloignée à gauche, puis une cible proche à droite, et inversement.

- Justification : le passage de la vision éloignée à la vision proche, provoque une modification rapide des repères. En regardant au loin, le patient se base sur les grandes verticales et horizontales que l'environnement lui offre, puis regarde une cible proche et doit retrouver rapidement d'autres repères. Il est contraint d'utiliser sa perception vestibulaire de la verticalité et de stimuler sa vision périphérique. L'accélération de la marche stimule les macules, principalement l'utricule. La coordination du mouvement est recherchée dans cet exercice. (16, 29)

Exercice n°11 : transferts.

- Réalisation : le patient, en décubitus dorsal sur un lit, passe en position assise, et se lève.

Ensuite, il se rassoit et revient en décubitus dorsal.

- Progression : le patient effectue cette suite de changements de positions de plus en plus vite.

Il peut également mettre un coussin pour rendre le sol instable lors du passage à la position debout. Il peut associer le passage de la position assise à debout avec les mouvements de tête précédemment évoqués. Sous la surveillance d'une personne pour garantir un maximum de sécurité, il peut même effectuer cet exercice les yeux fermés.

- Justification : ce 11^{ème} exercice est inspiré des exercices de NORRE, ainsi que des échelles de cotation de l'équilibre, comme l'échelle de BERG (qui cote, entre autres, les transferts, et qui permet une quantification des différents aspects de l'équilibre dans la vie quotidienne).

(annexe VI)

Le passage d'une position à une autre provoque un changement de référentiel, ainsi qu'une accélération des différents capteurs. (2, 8, 15)

5. 4. 4. Mise en situation pratique

L'ensemble des exercices peut être complété par des applications au quotidien.

Trois points seront soulignés : les activités de la vie quotidienne pouvant stimuler la récupération de l'équilibre et de la posture, et deux activités spécifiques : la pétanque et le tai chi.

5. 4. 4. 1. Applications quotidiennes

Le premier principe de Marcel E. NORRE concerne la stimulation du mouvement par le «vestibular habituation training».

Un des objectifs de cette fiche est la prise de conscience par les patients de la nécessité de «bouger». Il a été prouvé que l'immobilisation après une atteinte vestibulaire unilatérale est particulièrement délétère pour la compensation vestibulaire. (14)

Selon l'évolution des symptômes, nous proposerons au travers de cette fiche des activités diverses.

- Faire les courses au supermarché, au début accompagné. Dans le rayon, le patient simule le choix d'un produit en haut, puis d'un produit en bas, un produit à sa gauche, puis un produit à sa droite. En progression, le patient choisit des allées de plus en plus fréquentées.

La justification de cette activité se retrouve dans les exercices précédemment cités.

- Marcher dans la rue et croiser des passants en essayant de garder la trajectoire sans se laisser déstabiliser. Certains patients relatent une difficulté lorsqu'ils croisent quelqu'un dans la rue, ils ne peuvent garder leur trajectoire ou doivent s'arrêter.

Il est probable que le mouvement du passant entre en conflit avec la perception de notre mouvement, ce qui génère le déséquilibre.

- Multiplier les sorties dans des lieux divers et variés : marcher en forêt, visiter un musée.

Tous ces exercices sont réalisés dans le respect de la fatigabilité du patient. Il est important que le thérapeute précise la progressivité des exercices, afin d'éviter que le patient puisse être confronté à une situation d'échec.

5. 4. 4. 2. La pétanque (22)

La pétanque est une activité conseillée suite à l'exérèse d'un neurinome du VIII.

Ludique, populaire, et facilement praticable, la pétanque requiert toutefois diverses qualités :

- l'endurance, pour le maintien de la station debout,
- la précision du geste, pour placer sa boule le plus près possible du cochonnet, ou au contraire, viser une boule adverse pour l'éloigner au maximum du cochonnet,
- la coordination.

Le patient doit également être capable de ramasser les boules au sol et de se déplacer sur un terrain irrégulier pour mesurer ou apprécier la distance entre les boules et le cochonnet.

Dans un premier temps, le patient va se concentrer pour maintenir son équilibre. En effet, les lancers ne seront pas précis. La «requête attentionnelle» est trop importante, l'action n'est pas encore automatisée. Puis, à force d'assiduité, le patient se concentre sur la précision du geste.

Le contrôle de l'équilibre et de la posture est ainsi automatisé.

La pétanque constitue donc un bon exercice fonctionnel : durant une partie, le patient travaille, entre autres, son équilibre statique, son équilibre dynamique, sa vision proche et sa vision éloignée (pour estimer les distances), le changement de référentiel lorsqu'il s'abaisse pour ramasser une boule. De plus, la pétanque permet un contact social intéressant.

5. 4. 4. 3. Le tai chi (25, 26, 27, 30, 31)

Le tai chi est un art martial pratiqué quotidiennement par des millions de chinois depuis plus de 300 ans. Il se définit en trois styles populaires principaux : le « Ng style », le « Yang style » et le « Chen style ».

Il a été démontré que le tai chi améliore l'équilibre de la personne âgée, en diminuant le risque de chute d'environ 50%. Tsang et al. montrent que la pratique de 4 semaines de tai chi

chez des personnes âgées en bonne santé favorise le contrôle postural. De plus, les capacités de maintien de l'équilibre après 4 semaines d'entraînement sont comparables à celles des adeptes du tai chi depuis plusieurs années, ce qui laisse supposer une mise en place rapide et pérenne des bénéfices.

Le tai chi améliore la proprioception, au niveau de l'articulation du genou notamment, la force musculaire et le traitement central des informations. Il permet également d'optimiser notre confiance dans la perception de l'équilibre.

La pratique du tai chi implique, entre autres, des rotations de tête et du tronc, un maintien de la posture pendant différents mouvements des membres supérieurs, des modifications de la base de sustentation lors du passage de la station bipodale à unipodale et une fixation du regard sur les mains durant les mouvements. Un rapprochement avec la rééducation vestibulaire peut être alors opéré.

Une pratique régulière de cette discipline constitue un apport complémentaire utile à toute rééducation vestibulaire.

La pratique du tai chi s'inscrit dans la prise en charge en autonomisation du patient.

6. CONCLUSION

Ce protocole d'exercices s'inscrit dans une prise en charge que nous qualifierons de «rééducation d'attente». Il est convenu qu'il ne remplace en aucune manière la prise en charge post-hospitalière spécifique et adaptée. En effet, la finalité est d'aboutir à une symétrie des réponses des noyaux vestibulaires (grâce à l'utilisation du fauteuil rotatoire) et à la disparition des doléances. La réalisation des exercices contribue à une compensation centrale, nécessaire mais pas suffisante.

La personnalisation du programme d'exercices est importante : pour une même atteinte anatomique, deux patients peuvent présenter des symptômes différents en nature et intensité. Les objectifs et attentes du patient seront au cœur de sa rééducation. Le thérapeute adaptera donc l'utilisation de la fiche au patient en codifiant la posologie et les exercices à réaliser en priorité. Un protocole d'exercices personnalisés améliorera la confiance et la qualité de vie du patient.

Finalement, nous pouvons étendre le champ d'application de cette fiche à d'autres atteintes vestibulaires avec altération de la fonction d'équilibration et de posture. Par exemple, la névrite vestibulaire provoque une paralysie du nerf dont la récupération est variable. Selon certains auteurs, les patients n'ayant pas récupéré une vie socioprofessionnelle normale en deux mois sont susceptibles de bénéficier de ce type de rééducation.

Cette fiche peut alors être utilisée par les patients et thérapeutes comme compléments à la rééducation entreprise en institution ou en cabinet.

BIBLIOGRAPHIE :

1. AGENCE NATIONALE D'ACCREDITATION ET D'EVALUATION DE LA SANTE – Vertiges chez l'adulte : stratégies diagnostiques, place de la rééducation vestibulaire. – Services des références médicales, 1997, 15p.
2. BERG K., WOOD-DAUPHINÉE S., WILLIAMS J. I., GAYTON D. – Measuring balance in the elderly : preliminary development of an instrument. – Physiotherapy Canada, 1989, 41, 8, p. 304 – 311.
3. BUSSIENNE J.-E., LABAEYE P., KNECHT C. – Approche clinique et rééducation au cours des atteintes vestibulaires périphériques unilatérales. – Annales médicales de NANCY et de l'Est, 1997, 36, p.341 - 347.
4. COHEN H. S., KIMBALL K. T., JENKINS H. A. – Factors affecting recovery after acoustic neuroma resection. – Acta. Otolaryngol., 2002, 122, p. 841 – 850.
5. DE WAELE C., TRAN BA HUY P. – Syndromes vestibulaires. – Encycl. Med. Chir.(Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tout droits réservés), Neurologie 17-040-B-10, 2003, 17 p.
6. DIETERICH M. – Easy, inexpensive, and effective : vestibular exercises for balance control. – Annals of Internal Medicine, 2004, 141, 8, p.641 – 643.
7. GIRAY M., KIRAZLI Y., KARAPOLAT H., CELEBISOY N., BILGEN C., KIRAZLI T. – Short term effects of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction: a randomized controlled study. – Arch. Phys. Med. Rehabil, 2009, 90, p.1325 – 1331.
8. HASSID N., HENNAUX C., VAN NECHEL C. – La rééducation vestibulaire. – 2^{ème} éd. – Paris : Frison-Roche, 2009 – 196 p.
9. JACQUEMARD J., COSTILLE M. – Apport de la rééducation vestibulaire pour une prise en charge multisensorielle des troubles de l'équilibre. – Kinésithérapie Scientifique, 2008, 493, p. 21 – 27.
10. KAZUKO NICHIMO L., DE FREITAS GANANCA C., MANSO A., DE CAMPOS C.A.H., KORN G.P. – Personalized vestibular rehabilitation : medical chart survey with patients seen at the ambulatory of otoneurology of I.S.C.M.S.P.. – Rev. Bras. Otorrinolaringol, 2005, 71, 4, p. 440 – 447.

11. LOW CHOY N., JOHNSON N., TREVALEAVAN J., JULL G., PANIZZA B., BROWN-ROTHWELL D. – Balance, mobility and gaze stability deficits remain following surgical removal of vestibular schwannoma (acoustic neuroma) : An observational study. – Australian Journal of Physiotherapy, 2006, 52, p. 211 – 216.
12. NETTER F. H. – Atlas d'anatomie humaine. - 3^{ème} éd. – Paris : Masson, 2004. – Planches 87, 90, 91, 118.
13. NGUYEN J.-P., BENDIB B., LACOMBE H., KERAVEL Y., BRUGIERES P., GRAY F. – Neurinomes intracrâniens. – E.M.C. (Elsevier S.A.S. tous droits réservés), Neurologie, 17-250-B-10, 2006, 12 p.
14. NORRE M.E., BECKERS A. – Rehabilitation treatment for vertigo. – Int. J. Rehab. Research, 1988, 11, 2, p.117 – 123.
15. NORRE M.E., DE WEERDT W. – Principes et élaboration d'une technique de rééducation vestibulaire, le « vestibular habituation training ». - Ann. Oto-Laryng., 1979, 96, 4-5, p. 217 – 227.
16. PAGARKAR W., BAMIOU D.-E., RIDOUT D., LUXON L. M. –Subjective visual vertical and horizontal, effect of the preset angle. – Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg., 2008, 134, 4, p. 394 – 401.
17. PAQUET N., DANNENBAUM E., HALKIM-ZADEH R., FUNG J. – Effects of fast head turns on head, trunk and pelvis motions during standing and walking in patients with unilateral vestibular deficit. – Journal of Vestibular Research, 2006, 16, p. 279 – 284.
18. PURVES D., AUGUSTINE G. J., FITZPATRICK D., HALL W. C., LAMANTIA A.-S., McNAMARA J. O., WILLIAMS S. M. – Chapitre 13 : le système vestibulaire. – Neurosciences. – 3^{ème} édition. - Bruxelles : éditions De Boeck Université, 2005. – p. 315 – 335.
19. RAVI K.V., WELLS S.C. – A cost effective screening protocol for vestibular schwannoma in the late 90s. – The Journal of Laryngology and Otology, 1996, 110, p.1129 – 1132.
20. ROMAN S., THOMASSIN J.M. – Physiologie vestibulaire. - E.M.C. (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier S.A.S., Paris, tous droits réservés), Oto-rhinolaryngologie 20-198-A-10, 2000, 14 p.
21. SEMONT A. – La rééducation vestibulaire®. - Kinésithérapie Scientifique, 1999, 394, p.6 – 26.
22. SULTANA R., MESURE S. – 7. Le sport, un outil de rééducation posturale. – MESURE S., LAMENDIN H. – Posture, pratique sportive et rééducation. – Paris : Masson, 2001. – p. 113 – 139.

23. TAN M., MYRIE O. A., LIN F., NIPARKO J. K., MINOR L. B., TAMARGO R. J., FRANCIS H. W. – Trends in the management of vestibular schwannomas at Johns Hopkins 1997 – 2007. – *The Laryngoscope*, 2010, 120, p. 144 – 149.
24. THOUMIE P. – Posture, équilibre et chutes. Bases théoriques de la prise en charge en rééducation. – E.M.C. (Elsevier, Paris), Kinésithérapie - Médecine Physique – Réadaptation, 26-452-A-10, 1999, 11p.
25. TRAN BA HUY P. – La réhabilitation vestibulaire des vertiges et des troubles de l'équilibre chroniques. – Académie Nationale de Médecine, 2006, 8p.
26. TSANG W. W., HUI-CHAN C. – Effect of 4- and 8-wk intensive tai chi training on balance control in the Elderly. – *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2004, 36, 4, p. 648 – 657.
27. TSANG W. W., HUI-CHAN C. – Standing balance after vestibular stimulation in tai chi-practicing and nonpracticing healthy older adults. – *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2005, 87, p. 546 – 553.
28. VENOSA A.R., BITTER R S. – Vestibular Rehabilitation Exercises in Acute Vertigo. – *The Laryngoscope*, 2007, 117, 8, p.1482 – 1487.
29. VEREECK L., WUYTZ F.L., TRUIJEN S., DE VALCK C., VAN DE HEYNING P.H. – The effect of early customized vestibular rehabilitation on balance after acoustic neuroma resection. – *Clinical Rehabilitation*, 2008, 22, p. 698 – 713.
30. WANG C., COLLET J. P., LAU J. – The effect of tai chi on health outcomes in patients with chronic conditions: a systematic review. – *Arch. Intern. Med.*, 2004, 164, p. 493 – 501.
31. WAYNE P. M., KREBS D. E., WOLF S. L., GILL-BODY K. M., SCARBOROUGH D. M., McGIBBON C. A., KAPTCHUK T. J., PARKER S. W. – Can tai chi improve vestibulopathic postural control? – *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2004, 85, P. 142 – 152.
32. WHITNEY S., WRISLEY D., FURMAN J. – Concurrent validity of the Berg Balance Scale and the Dynamic Gait Index in people with vestibular dysfunction. – *Physiotherapy Research International*, 2003, 8, 4, p. 178 – 186.

POUR EN SAVOIR PLUS...

❖ **Articles :**

- LACOUR M., BERNARD-DEMANZE L., DUMITRESCU M. – Posture control, aging and attention resources : models and posture-analysis methods. – *Clinical Neurophysiology*, 2008, 38, p. 411-421.

- McGIBBON C. A., KREBS D. E., PARKER S. W., SCARBOROUGH D. M., WAYNE P. M., WOLF S. – Tai chi and vestibular rehabilitation improve vestibulopathic gait via different neuromuscular mechanisms: preliminary report. – *B.M.C. Neurology*, 2005, 5, 3, <http://biomedcentral.com/1471-2377/5/3>.

- YELNIK A., BONAN I. – Clinical tools for assessing balance disorders. – *Clinical Neurophysiology*, 2008, 38, p. 439 – 445.

❖ **Supports numériques :**

- CD rom « LE NEURINOME DE L'ACOUSTIQUE ». - Direction scientifique : Professeur C. DUBREUIL, Professeur V. DARROUZET, Professeur J. MAGNAN, Professeur O. STERKERS, sous l'égide de la société française d'O.R.L. et de chirurgie cervico-faciale.

Avec le soutien des Laboratoires Solvay Pharma. - Réalisation : Didactik Editions. - Production : Principes Actifs. - 2002.

- DVD « Pour explorer les vertiges... 6 examens en direct. » - Un film du Dr Michel TOUPET.

Présenté par les Laboratoires Solvay Pharma. – Réalisation : Yumigo. – Conseil : M.D. communication.

❖ **Site internet :**

- Société française de neurochirurgie : <http://www2.neurochirurgie.fr/>

(Informations médicales avant réalisation de l'exérèse d'un neurinome de l'acoustique. – Fiche d'informations. – Publiée le vendredi 27 janvier 2006, mise à jour le mercredi 3 mai 2006.)

ANNEXES

ANNEXE I : (12)

Coupe frontale

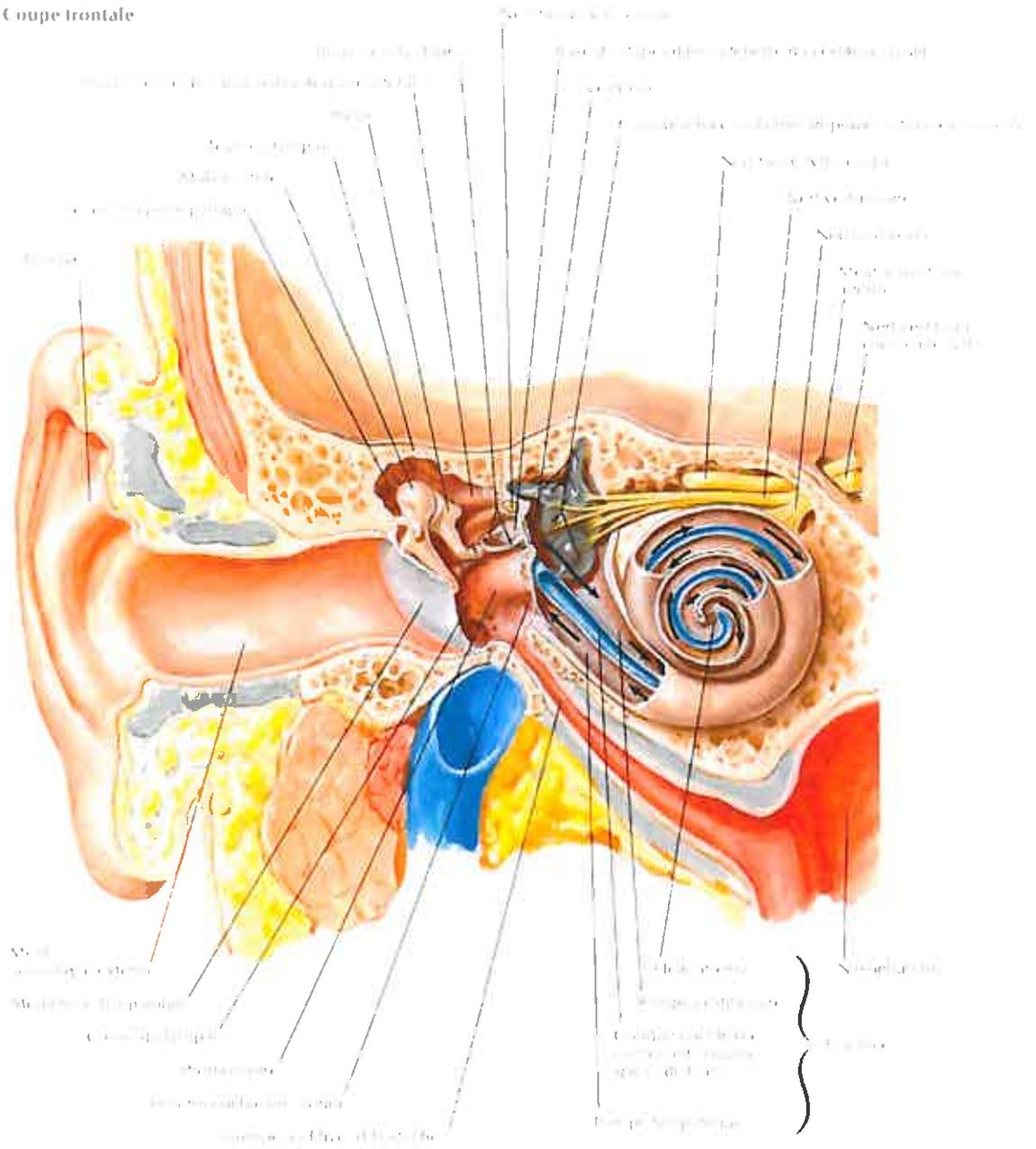
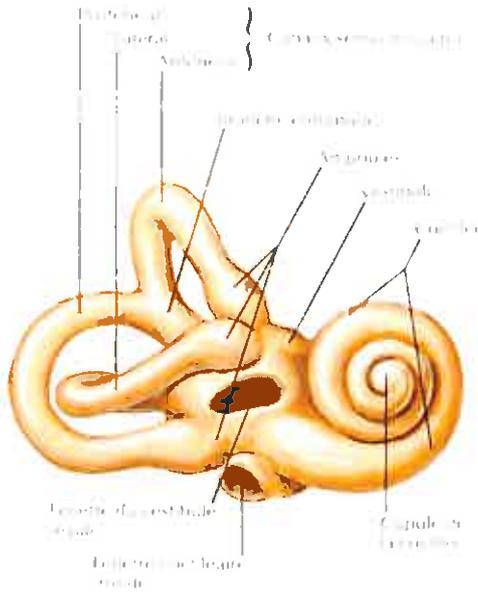


Figure 1: Schéma anatomique de l'oreille humaine en coupe frontale.

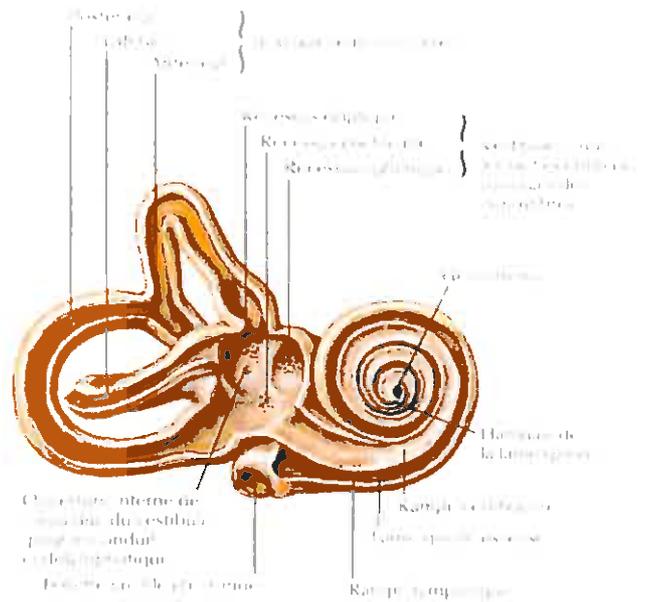
Trajet des sons perçus.

ANNEXE II : (12)

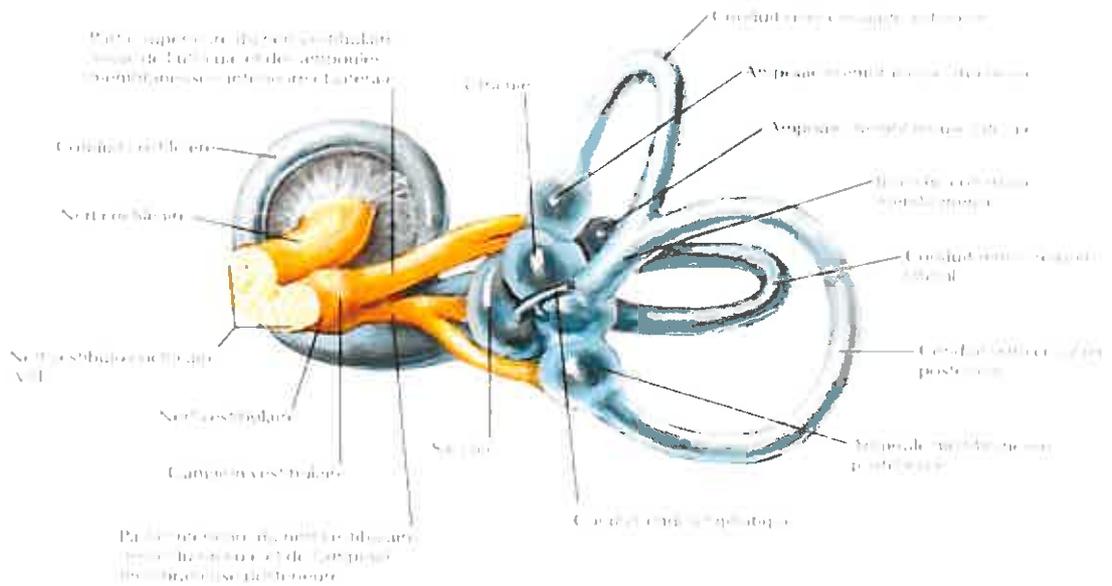
Labyrinthe osseux droit (capsule otique), vue antero-laterale : apres ablation de l'os environnant



Labyrinthe osseux droit (capsule otique) dissequé : labyrinthe membraneux oté

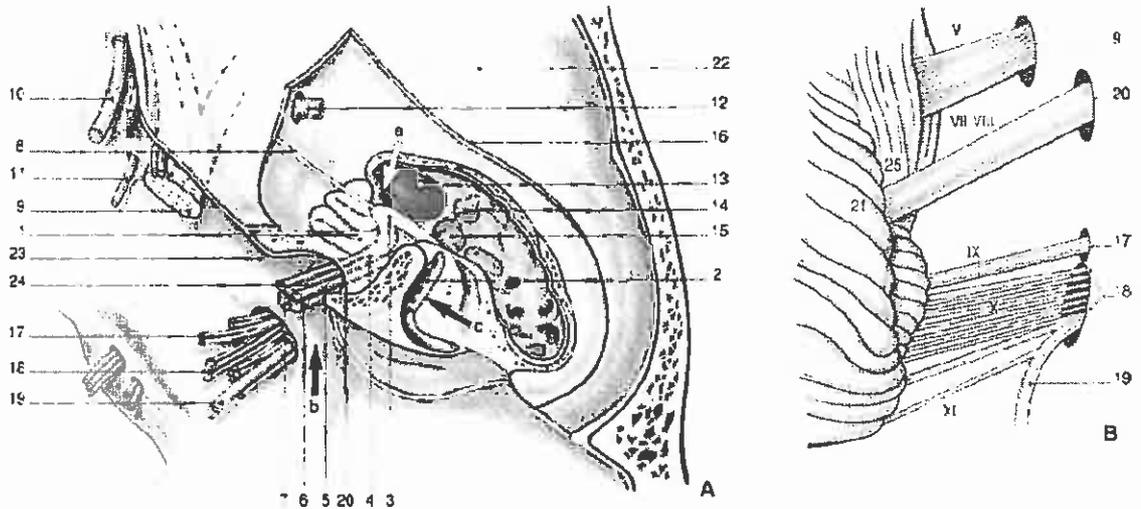


Labyrinthe membraneux droit avec ses nerfs : vue postero-médiale



Anatomie de l'oreille interne.

ANNEXE IV : (13)



A. Trajet intrapétreux du pédicule et voies d'abord chirurgicales. a. Abord sous-temporal ; b. voie de la fosse postérieure ; c. abord translabyrinthique.

B. Rapport du pédicule avec les autres éléments nerveux dans l'angle pontocérébelleux.

1. Cochlée ; 2. canaux semi-circulaires ; 3. ganglion géniculé ; 4. nerf facial ; 5. nerf vestibulaire supérieur ; 6. nerf vestibulaire inférieur ; 7. nerf cochléaire ; 8. nerf grand pétreux superficiel ; 9. nerf trijumeux ; 10. nerf moteur oculaire commun ; 11. nerf pathétique ; 12. artère méningée moyenne ; 13. caisse du tympan ; 14. marteau ; 15. enclume ; 16. dure-mère sectionnée ; 17. nerf glossopharyngien ; 18. nerf pneumogastrique ; 19. nerf spinal ; 20. pédicule acoustico-facial ; 21. hémisphère cérébelleux ; 22. fosse cérébrale moyenne ; 23. porus ; 24. nerf intermédiaire de Wrisberg ; 25. tronc cérébral.

Rapports anatomiques du pédicule acoustico-facial.

ANNEXE V : (32)

Dynamic Gait Index

Grading: Mark the lowest category which applies. Total individual scores (24 possible). Scores of 19 or less have been related to increase incidence of falls in the elderly.

1. Gait Level Surface _____

Instructions: Walk at your normal speed from here to the next mark (20').

Grading: Mark the lowest category that applies.

(3) **Normal:** Walks 20', no assistive devices, good speed, no evidence for imbalance, normal gait pattern.

(2) **Mild impairment:** Walks 20', uses assistive devices, slower speed, mild gait deviations.

(1) **Moderate impairment:** Walks 20', slow speed, abnormal gait pattern, evidence for imbalance.

(0) **Severe impairment:** Cannot walk 20' without assistance, severe gait deviations, or imbalance.

2. Change in gait speed _____

Instructions: Begin walking at your normal pace (for 5'), when I tell you "go," walk as fast as you can (for 5'). When I tell you "slow," walk as slowly as you can (for 5').

(

(3) **Normal:** Able to smoothly change walking speed without loss of balance or gait deviation. Shows a significant difference in walking speeds between normal, fast, and slow speeds.

(2) **Mild impairment:** Able to change speed but demonstrates mild gait deviations, or no gait deviations but unable to achieve a significant change in velocity, or uses and assistive device.

(1) **Moderate impairment:** Makes only minor adjustments to walking speed, or accomplishes a change in speed with significant gait deviations, or changes speed but has significant gait deviations, or changes speed but loses balance but is able to recover and continue walking.

(0) **Severe impairment:** Cannot change speeds, or loses balance and has to reach for wall or be caught.

3. Gait with horizontal head turns _____

Instructions: Begin walking at your normal pace. When I tell you to "look right," keep walking straight, but turn your head to the right. Keep looking to the right until I tell you "look left," then keep walking straight and turn your head to the left. Keep your head to the left until I tell you, "look straight," then keep walking straight but return your head to the center.

(3) **Normal:** Performs head turns smoothly with no change in gait.

(2) **Mild impairment:** Performs head turns smoothly with slight change in gait velocity (i.e., minor disruption to smooth gait path or uses walking aid).

(1) **Moderate impairment:** Performs head turns with moderate change in gait velocity, slows down, staggers but recovers, can continue to walk.

(0) **Severe impairment:** Performs task with severe disruptions of gait (i.e., staggers outside 15° path, loses balance, stops, reaches for wall).

4. Gait with vertical head turns _____

Instructions: Begin walking at your normal pace. When I tell you to "look up," keep walking straight, but tip your head and look up. Keep looking up until I tell you "look down," then keep walking straight and turn your head down. Keep looking down until I tell you, "look straight," then keep walking straight but return your head to the center.

(3) **Normal:** Performs head turns with no change in gait.

(2) **Mild impairment:** Performs task with slight change in gait velocity (i.e., minor disruption to smooth gait path or uses walking aid).

(1) **Moderate impairment:** Performs tasks with moderate change in gait velocity, slows down, staggers but recovers, can continue to walk.

(0) **Severe impairment:** Performs task with severe disruption or gait (i.e., staggers outside 15° path, loses balance, stops reaches for wall).

5. Gait and pivot turn _____

Instructions: Begin walking at your normal pace. When I tell you to "stop and turn," turn as quickly as you can to face the opposite direction and stop.

(3) **Normal:** Pivot and turns safely within 3 seconds and stops quickly with no loss of balance.

(2) **Mild impairment:** Pivot turns safely in >3 seconds and stops with no loss of balance.

(1) **Moderate impairment:** Turns slowly, requires verbal cueing, requires several small steps to catch balance following turn and stop.

(0) **Severe impairment:** Cannot turn safely, requires assistance to turn and stop.

6. Step over obstacle _____

Instructions: Begin walking at your normal speed. When you come to the shoe box, step over it, not around it, and keep walking.

(3) **Normal:** Able to step over box without changing gait speed; no evidence for imbalance.

(2) **Mild impairment:** Able to step over box, but must slow down and adjust steps to clear box safely.

(1) **Moderate impairment:** Able to step over box but must stop, then step over. May require verbal cueing.

(0) **Severe impairment:** Cannot perform without assistance.

7. Step around obstacles _____

Instructions: Begin walking at your normal speed. When you come to the first cone (about 6' away), walk around the right side of it. When you come to the second cone (6' past first cone), walk around it to the left.

(3) **Normal:** Able to walk around cones safely without changing gait speed; no evidence of imbalance.

(2) **Mild impairment:** Able to step around both cones, but must slow down and adjust steps to clear cones.

(1) **Moderate impairment:** Able to clear cones but must significantly slow speed to accomplish task, or requires verbal cueing.

(0) **Severe impairment:** Unable to clear cones, walks into one or both cones, or requires physical assistance.

8. Stairs _____

Instructions: Walk up these stairs as you would at home (i.e., using the rail if necessary). At the top, turn around and walk down.

(3) **Normal:** Alternating feet, no rail.

(2) **Mild impairment:** Alternating feet, must use rail.

(1) **Moderate impairment:** Two feet to stair, must use rail.

(0) **Severe impairment:** Cannot perform safely.

(Adapted from SHUMWAY-COOK A., WOLLACOTT M. - Motor control theory and practical applications, 1995, Baltimore: Williams and Wilkins.)

ANNEXE VI : (2)
Echelle de Berg.

**BERG
BALANCE
SCALE**

Patient Name: _____

Rater Name: _____

Date: _____

<u>Balance Item</u>	<u>Score (0-4)</u>
1. Sitting unsupported	_____
2. Change of position: sitting to standing	_____
3. Change of position" standing to sitting	_____
4. Transfers	_____
5. Standing unsupported	_____
6. Standing with eyes closed	_____
7. Standing with feet together	_____
8. Tandem standing	_____
9. Standing on one leg	_____
10. Turning trunk (feet fixed)	_____
11. Retrieving objects from floor	_____
12. Turning 360 degrees	_____
13. Stool stepping	_____
14. Reaching forward while standing	_____
	TOTAL (0-56): _____

Interpretation

0-20, wheelchair bound
21-40, walking with assistance
41-56, independent

References

Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki, B: Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Can. J. Pub. Health, July/August supplement 2:S7-11, 1992.*

Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D: Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada, 41:304-311, 1989.*

ANNEXE VII
FICHE D'EXERCICES

Exercice n°10 : cet exercice est de préférence réalisé en extérieur ou dans de grands espaces.

- Marchez en fixant une cible au loin, comme par exemple le toit d'un immeuble, la cime d'un arbre. Puis, sans vous arrêter, fixez une cible proche, comme par exemple la plaque d'immatriculation d'une voiture, un panneau de signalisation

- Dans un second temps, réalisez cet exercice en ramassant un objet que vous aurez au préalable déposé sur le sol (ballon, bouteille d'eau...)

Exemple : marchez en fixant une cible éloignée. Lorsque vous estimez être à hauteur de l'objet, regardez au sol, penchez-vous pour le ramasser, puis redressez-vous et redémarrerez en vision éloignée.

Les différentes étapes de cet exercice doivent être effectuées avec fluidité

- Pour augmenter la difficulté :
- **augmentez la vitesse de marche.**
 - **fixez une cible éloignée à gauche, puis une cible proche à droite et inversement.**



Exercice n°11 : vous allez travailler les changements de position dans cet exercice

Allongé sur le dos, passez en position assise, puis mettez-vous debout. Ensuite, réalisez l'exercice dans le sens inverse : debout, puis assis, puis allongé.

Pour augmenter la difficulté :

- **effectuez l'exercice le plus rapidement possible.**
- **associez le passage de la position assise à debout à des mouvements de tête comme dans les exercices n° 2 et 3.**
- **effectuez l'exercice les yeux fermés (sous la surveillance d'un accompagnant).**



Quelques conseils :

⇒ Ne restez pas inactif : allez faire les courses au supermarché, au début accompagné puis seul, dans des allées de plus en plus fréquentées ; marchez dans la rue et essayez de garder la même trajectoire en croisant les passants ; multipliez les sorties dans des lieux divers et variés (marche en forêt, visite de musée par exemple).

⇒ La péïnaïque est une activité encourageant la récupération suite à l'exercice d'un neurinome de l'acoustique. Ludique, conviviale, et facilement praticable, nous vous la conseillons vivement.

⇒ Le tai chi, art martial chinois, est également une discipline facilitant la récupération

Ses bénéfices dans le domaine de l'équilibre ont été maintes fois démontrés.

Cette fiche a été réalisée par Stéphanie SCHWITZER dans le cadre de la réalisation du mémoire pour de l'obtention du diplôme d'Etat de Masso-kinésithérapeute 2009/2010 à NANCY (54400).

Exercices d'équilibre à faire à domicile suite à l'exercice d'un neurinome de l'acoustique

NOM : Prénom :

Vous venez de subir une intervention chirurgicale visant à retirer un neurinome sur votre nerf vestibulo-cochléaire. Après une période initiale de rééducation postopératoire, cette fiche vous a été donnée par votre kinésithérapeute pour continuer la rééducation à domicile, et faire la transition avec la prise en charge en cabinet libéral.

Les exercices principaux conseillés par votre kinésithérapeute sont cochés en bas à droite à l'intérieur de chaque case.

Nombre de répétitions de chaque exercice :

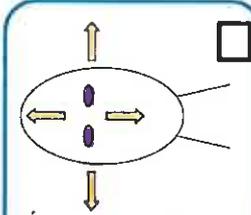
Exercice n°1 : Debout, mobilisez les yeux vers le haut,

le bas, la gauche, la droite, la tête restant fixe.

Pour augmenter la difficulté :

- **augmentez la vitesse des mouvements.**

Nombre de répétitions :



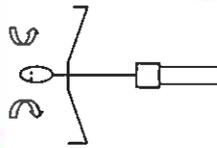
Puis, réalisez ces mouvements les yeux fermés.

Exercice n°2 : debout, dos dans un angle (sans toucher les murs), effectuez des mouvements de tête (de gauche à droite) en fixant des objets placés à gauche et à droite à hauteur de votre regard.

Puis, bras tendus et écartés, fixez alternativement le pouce droit, puis le pouce gauche

Pour augmenter la difficulté :

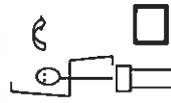
- **augmentez la vitesse des mouvements.**
- **effectuez l'exercice les yeux fermés.**



Exercice n°3 : Même exercice que précédemment, avec des mouvements de tête haut bas, en fixant alternativement, par exemple, un carrelage au sol puis la lampe.

Puis, 1 bras tendu vers le haut, un bras tendu vers le bas, fixez alternativement le pouce droit, puis le pouce gauche.

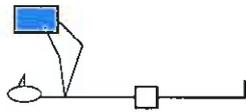
Pour augmenter la difficulté, se reporter à l'exercice n°2.



Exercice n°4 : Debout, dos dans un angle (sans toucher les murs), tenez un magazine à hauteur de votre regard. Effectuez des mouvements haut/bas gauche-droite de tête, tout en essayant de lire le texte qui est fixe.

Pour augmenter la difficulté :

- **augmentez la vitesse des mouvements.**
 - **choisissez un texte plus difficile à comprendre, demandant plus de concentration.**
- Puis, dans un second temps, la tête est fixe. Bougez le magazine vers le haut, le bas, la gauche, la droite.
- Pour augmenter la difficulté, même progression que ci-dessus.

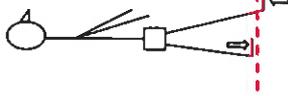


Exercice n°5 : debout, dos dans un angle (sans toucher les murs), placez un pied devant l'autre, comme pour faire un pas. Commencez avec le pied du côté sain en arrière, puis avec le pied du côté du neurinome en arrière.

Maintenez l'équilibre, puis effectuez les mouvements de tête décrets dans les exercices n°2 et 3.

Pour augmenter la difficulté :

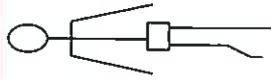
- **rapprochez les pieds, afin que ils soient dans le même prolongement.**
- **placez-vous dans la position de l'amambule : poussez d'un pied contre le talon de l'autre.**



Exercice n°6 : debout, dos dans un angle (sans toucher les murs), fixez un objet à hauteur de votre regard (cadre, encadrement de porte, poignée de fenêtre). Mettez-vous sur un pied, en essayant de tenir la position le plus longtemps possible. Commencez par le pied du côté sain, puis le pied du côté du neurinome.

Pour augmenter la difficulté :

- **fermez les yeux.**
- **associez la fermeture des yeux à un sol instable.**



Exercice n°7 : vous allez maintenant travailler votre équilibre en mouvement. Effectuez alternativement quelques pas en avant, puis en arrière et sur le côté. Si l'environnement le permet, effectuez des changements de direction, marchez en « zigzag ». Parallèlement, effectuez des accélérations, des décélérations.

Exemple: marchez rapidement en ligne droite, ralentissez brutalement, faites un demi-tour, repartez dans une autre direction, puis marchez en « pas chassés ».

Pour augmenter la difficulté :

- **variez les terrains : marchez dans un couloir, puis sur du gazon, puis sur des graviers.**
- **réalisez cet exercice les yeux fermés à condition d'être accompagné, si vous êtes accompagné, demandez à la personne d'imposer des changements de rythme et de direction.**

Exercice n°8 : vous allez associer à l'exercice n°7, des mouvements de tête. Marchez en effectuant des mouvements de tête vers le haut, puis vers le bas, vers la gauche, puis vers la droite en fixant alternativement des cibles.

Pour augmenter la difficulté :

- **augmentez la vitesse des mouvements de tête.**
- **fixez des cibles.**
- **variez les lieux et les terrains.**

Exercice n°9 : marchez en ligne droite et fixez une cible placée sur un côté sans la quitter du regard.

Exemple: dans un couloir, vous fixez la poignée d'une porte sur votre droite en continuant à avancer. Vous allez, par conséquent, tourner la tête.

Recommencez l'exercice en fixant une cible de l'autre côté.

Pour augmenter la difficulté :

- **augmentez la vitesse de marche.**
- **si vous êtes accompagné, demandez à la personne de vous faire la conversation.**