MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
DE NANCY

REEDUCATION VESTIBULAIRE APRES INTERVENTION CHIRURGICALE SUR UN NEURINOME DE L'ACOUSTIQUE

Rapport de travail écrit personnel
présenté par **Audrey BOUTLOUP**
étudiante en 3ème année de kinésithérapie
en vue de l'obtention de Diplôme d'Etat
de masseur-kinésithérapeute 2004-2005

école

SOMMAIRE

RESUME **pages**

1. INTRODUCTION 1

1. 1. Anatomie de l'appareil vestibulaire 1

1. 2. Physiologie de l'appareil vestibulaire 2

1. 3. Rôles de la rééducation vestibulaire en kinésithérapie 2

1. 4. Physiopathologie du neurinome 3

2. PRISE EN CHARGE POST OPERATOIRE 3

2. 1. Bilan 3

2. 1. 1. Lecture du dossier 4

2. 1. 2. Interrogatoire 4

2. 1. 3. Examen clinique 4

2. 2. Objectifs 5

2. 3. Posologie 6

2. 4. Séances et évolution 6

2. 5. Conclusion en fin de prise en charge 7

3. READAPTATION 7

3. 1 Posologie 8

3. 2. Déroulement des séances 8

3. 2. 1. 1ère semaine 8

3. 2. 1. 1. Bilans 8

3. 2. 1. 2. Conclusion 13

3. 2. 1. 3. Objectifs 14

3. 2. 1. 4. Moyens et matériel 14

3. 2. 2. 2ème semaine 16

3. 2. 2. 1. Bilans 16

3. 2. 2. 2. Conclusion 17

3. 2. 2. 3. Objectifs 17

3. 2. 2. 4. Moyens et matériel 17

3. 2. 3. 3ème semaine 18

3. 2. 3. 1. Bilans 18

3. 2. 3. 2. Conclusion 18

3. 2. 3. 3. Objectifs 19

3. 2. 3. 4. Moyens et matériel 19

3. 2. 4. 4ème semaine 20

3. 2. 4. 1. Bilans 20

3. 2. 4. 2. Conclusion 21

3. 2. 4. 3. Objectifs 21

3. 2. 4. 4. Moyens et matériel 21

3. 2. 5. 5ème semaine 23

3. 2. 5. 1. Bilans 23

3. 2. 5. 2. Conclusion 24

3. 2. 5. 3. Objectifs 24

3. 2. 5. 4. Moyens et matériel 24

4. CONCLUSION-DISCUSSION 25

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

Ce travail propose le suivi de la rééducation vestibulaire d'une patiente opérée d'un neurinome de l'acoustique, depuis le stade post opératoire jusqu'à la prise en charge au service de médecine physique et de réadaptation ORL et maxillo-faciale.

La rééducation vestibulaire est très spécifique et très peu répandue. Elle nécessite de maîtriser parfaitement le fonctionnement de l'appareil vestibulaire et l'utilisation d'un matériel très spécialisé.

Les objectifs et les moyens de cette prise en charge sont réévalués à chaque séance et la vie quotidienne du patient est un élément essentiel à prendre en compte. C'est pourquoi, nous avons décidé de présenter ce suivi de rééducation sous forme "d'épisodes rééducatifs".

***Mots clés* : neurinome, appareil vestibulaire, nystagmus, rééducation vestibulaire, paralysie faciale, troubles de l'équilibre.**

1. INTRODUCTION

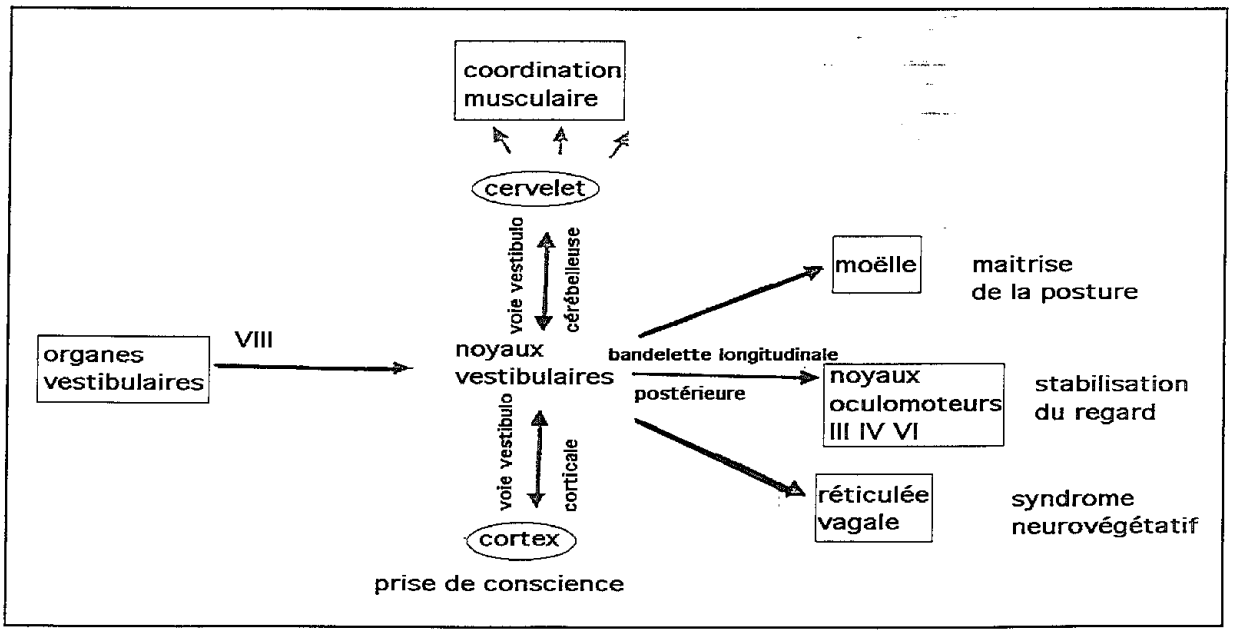
1. 1. Anatomie de l'appareil vestibulaire (1, 5, 11, 13) (annexes I et I bis)

L'oreille interne située dans le rocher de l'os temporal est formée de 2 parties : le labyrinthe antérieur avec la cochlée responsable de l'audition et le labyrinthe postérieur avec l'appareil vestibulaire responsable de l'équilibration. Ce dernier possède des récepteurs :

- les 3 canaux semi-circulaires se terminant par des ampoules. Chaque ampoule contient une crête ampullaire surmontée de cellules ciliées engluées dans un liquide gélatineux. Le tout formant la cupule.
- le système otholithique composé des macules utriculaires et sacculaires comprenants chacune une crête surmontée de cristaux : les otoconies.

Chaque organe sensoriel envoie des informations vers les nerfs ampullaire, utriculaire et sacculaire s'anastomosants pour donner le nerf vestibulaire. Ce dernier s'unit au nerf cochléaire pour former le nerf vestibulo-cochléaire (n°VIII). Le nerf VIII pénètre dans le bulbe où se trouvent les noyaux vestibulaires, afin de donner des connections diverses : internucléaire, spinale, cérébelleuse, oculaire, thalamique et corticale *(figure 1)*.

Figure 1 : connections des noyaux vestibulaires



1. 2. Physiologie de l'appareil vestibulaire

Quand le sujet est immobile, les récepteurs enregistrent un potentiel de repos. Lors d'un mouvement de la tête la genèse de l'influx nerveux résulte des stimulations des canaux semi-circulaires lors d'accélérations angulaires et du système otholithique lors d'accélérations linéaires (13). Les rôles du système vestibulaire sont donc d'informer sur la position de la tête dans l'espace et de capter les différents types d'accélérations (1). Ce système fonctionne en corrélation avec 2 autres entrées sensorielles : l'entrée somato-sensorielle (proprioception) et l'entrée visuelle (visions fovéale et périphérique). Les informations de chaque afférence sont analysées et comparées par les centres corticaux (10). La cohérence de ces informations est vérifiée et la posture adaptée. Ces trois fonctions permettent donc l'équilibration et l'organisation du tonus postural grâce à la mise en place de réflexes :

- *le réflexe vestibulo-oculaire* : lors d'un mouvement de tête, la scène visuelle reste stable si l'œil se mobilise dans le sens inverse du mouvement (11). Ceci est possible si la coordination entre l'appareil vestibulaire et les muscles oculaires est intacte (5).
- *le réflexe opto-cinétique* : il permet des mouvements oculaires réflexes lorsque l'environnement se déplace alors que la tête est statique. Il permet de capter le déplacement du décor même si l'entrée vestibulaire est éteinte (13).
- *le réflexe vestibulo-spinal* : il permet de réguler le tonus musculaire afin de maintenir la projection du centre de gravité dans le polygone de sustentation (PDS) (1).

1. 3. Les rôles de la rééducation vestibulaire en kinésithérapie

Le principe est de stimuler les structures labyrinthiques préservées, l'entrée visuelle et l'entrée proprioceptive en vue de substituer le système vestibulaire lésé. Le but est de faciliter l'apprentissage de nouveaux schémas d'équilibration (1). La compensation

vestibulaire fait appelle à la plasticité neuronale qui permet une réafférentation des noyaux lésés par les noyaux sains (figure 2).

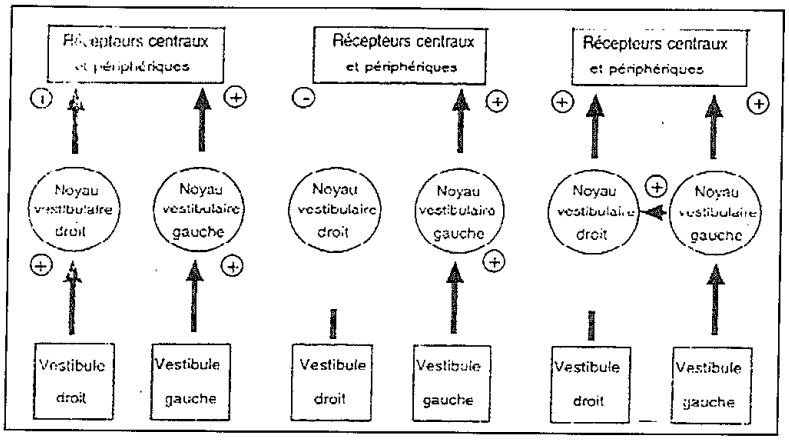


Figure 2 : organisation de la compensation vestibulaire (2)

1. 4. Physiopathologie du neurinome (9)

Appelées schwannomes, ce sont de tumeurs bénignes se développant au sein du nerf vestibulo-cochléraire. Elles sont le plus souvent unilatérales (95%). Les répercussions cliniques dépendent de l'étendue de la tumeur sur plusieurs nerfs. L'atteinte du nerf auditif (94%) donnera une hypoacousie, l'atteinte du nerf vestibulaire (61%) donnera des crises de vertiges, l'atteinte du nerf trijumeau (9%) donnera une névralgie faciale et/ou une hypoesthésie sur le territoire nerveux et celle du nerf facial (6%) donnera une paralysie faciale. Un syndrome cérébelleux peut apparaître si la tumeur compresse le tronc cérébral. Le diagnostic est objectivé par une IRM. Les tests vestibulaires ont moins d'intérêt car l'organisme habitué pendant plusieurs mois à un déficit vestibulaire unilatéral a eu le temps de mettre des compensations en place et peut se trouver peu perturbé par la désafférentation vestibulaire.

2. REEDUCATION POST OPERATOIRE (PHASE HOSPITALIERE)

2.1. Bilan (14/09/04) J1

2. 1. 1. Lecture du dossier ✉

☛ ***Histoire de la maladie***

Madame O. s'est plaint d'une perte progressive de l'audition droite depuis 1995, pour laquelle plusieurs audiogrammes ont été réalisés. Une IRM en avril 2004 (annexe II) objective un neurinome de l'acoustique droit de stade IV (diamètre 21,7 mm). Elle entre au service ORL de l'Hôpital Central de Nancy le 12 septembre 2004. Le 13 septembre 2004 elle subit une intervention chirurgicale pour l'exérèse du neurinome par voie translabyrinthique élargie (annexe III).

☛ ***Renseignements généraux***

Madame O. 51 ans, informaticienne, habite un appartement avec son ami (3ème étage avec ascenseur qu'elle utilise peu) à Vandoeuvre. Ses loisirs sont la marche, le vélo, le tricot, les mots croisés et la collection de miniatures de parfums.

☛ ***Antécédents*** : un cancer du sein en 2002. Un strabisme divergent gauche depuis l'enfance (non rééduqué).

2. 1. 2. Interrogatoire ?

Première prise de contact avec la patiente. Il est très important d'établir une relation de confiance entre la patiente et le thérapeute. Madame O. décrit une perte d'audition complète à droite, des nausées et une perte d'appétit et du goût.

2. 1. 3. Examen clinique ☤

Il est important de préciser que la patiente porte un pansement compressif qui ne permet pas le port de ses lunettes de vue.

☛ ***La paralysie faciale (PF)***

La patiente présente une paralysie faciale (PF) droite. Nous observons une asymétrie

du visage au repos. Nous testerons analytiquement les muscles clés ultérieurement (annexes IV et V).

☞ ***La douleur*** : notre patiente ne se plaint pas de douleurs.

☞ ***Recherche d'un nystagmus (N+) spontané***

Le N+ est un mouvement involontaire des deux globes oculaires, caractérisé par une succession rythmée plus ou moins régulière de mouvements changeants alternativement de sens (5). Il correspond à une perturbation de réflexe vestibulo-oculaire. Il bât toujours du côté de l'oreille saine et son sens est définit par sa phase rapide (phase lente = phase vestibulaire correspondant à la dérive lente des yeux du côté lésé, phase rapide = saccade de remise en place des yeux côté sain) (2). Après observation du regard nous ne relevons pas de N+ spontané, en revanche, un N+ horizonto-rotatoire gauche est présent dans le regard extrême gauche.

Hormis ces éléments spécifiques, le reste du bilan se fera au fur et à mesure de la prise en charge, grâce à l'observation des réactions, du ressenti et de l'évolution de la patiente.

2. 2. Les objectifs

Il faut induire une rééducation vestibulaire rapide par un lever précoce, afin de développer une compensation de bonne qualité en débutant le travail de stimulation des entrées sensorielles préservées : le vestibule gauche, la proprioception et la vue (4). Le but est de remettre rapidement la patiente en mouvement au travers d'exercices. La prise en charge de la PF est également un objectif important.

2. 3. La posologie

Les séances sont biquotidiennes (20 minutes) en respectant la fatigue.

2. 4. Séances et évolution

Tableau I : évolution des séances en post opératoire

Jours post opératoire	*exercices*	*observations*
J1	✓ 1er lever. La patiente est assise au bord du lit avec une fixation visuelle pour bloquer d'éventuel N+ et éviter les vertiges. Puis elle est levée au bord du lit et effectue quelques pas dans la chambre	✓ La patiente décrit des sensations vertigineuses, des nausées et une appréhension
J2	✓ Début de la marche dans le couloir toujours avec une fixation et augmentation progressive du périmètre de marche	✓ Elle décrit des sensations vertigineuses, des nausées et une appréhension. Nous notons quelques déséquilibres
J3	✓ Tous les exercices sont réalisés les yeux ouverts : marche avec des changements de directions, des demi-tours, des accélérations, marche arrière et l'association de mouvements de tête en bas, en haut, à droite, à gauche ✓ Marche talon/pointe pour réduire le PDS et maintien statique bipodal et unipodal	✓ Nous notons quelques déséquilibres et une déviation droite ✓ L'équilibre est précaire
J4	✓ Marche avant les yeux fermés (extinction de l'entrée visuelle) ✓ Exercices de J3 repris pour travailler l'équilibre ✓ Marche extérieure.	✓ Nous observons une nette déviation droite ✓ Nous remarquons une démarche ébrieuse
J7	✓ Exercices des jours précédents repris pour vérifier l'amélioration et objectiver les difficultés persistantes ✓ Marche arrière les yeux fermés ✓ Equilibre unipodal les yeux fermés ✓ Marche talon/pointe puis maintien statique de la position les yeux fermés	✓ Déséquilibres et déviation droite ✓ Pas d'équilibre et affaissement du côté droit ✓ Déséquilibre et chute à droite

En ce qui concerne la PF, nous réalisons des massages exo et endobuccaux qui permettent de stimuler la trophicité, d'entretenir l'élasticité cutanée et de diminuer l'hypertonie des muscles du côté opposé à la PF (7). La sollicitation des muscles déficitaires se réalise en ramenant passivement sur la ligne médiane les muscles du côté opposé à la PF pour éviter leur renforcement par syncinésies. La priorité est de travailler les muscles constricteurs qui n'ont pas d'attache osseuse (orbiculaires des yeux et des lèvres) avant les muscles ayant une attache osseuse qui risquent de renforcer l'asymétrie faciale. Les muscles étant très fatigables, les temps de repos sont importants (7). Nous conseillons à madame O. de faire des auto-massages de la face tout en l'hydratant. Nous lui expliquons le travail des muscles constricteurs à faire devant un miroir.

2. 5. Conclusion en fin de prise en charge hospitalière

A sa sortie, Madame O. a déjà bien récupéré. La poursuite de la rééducation est nécessaire avec des bilans plus spécifiques et précis. Nous pouvons déjà conclure que les perturbations observées correspondent probablement à un déséquilibre des réponses vestibulaires, un déficit des réflexes vestibulo-spinal et vestibulo-oculaire. La patiente rentre donc à domicile et nous la reverrons pour une prise en charge au service de réadaptation la semaine suivante.

3. READAPTATION

Dans la rééducation vestibulaire comme dans toute autre rééducation, bilan et traitement sont indissociables. Son contenu et sa progression sont fonction du vécu de la patiente et de nos observations cliniques à chaque séances. Nous choisissons donc de présenter la prise en charge semaine par semaine en incluant à chaque fois les données nouvelles et les modifications influençant l'évolution de la rééducation.

3. 1. Posologie

La prise en charge s'effectue au rythme de 3 séances par semaine, d'environ une heure.

3. 2. Déroulement des séances

3. 2. 1. Première semaine (du 27/09/04 au 01/10/04)

➪ 3. 2. 1. 1. Bilans (répartis sur la semaine)

☞ interrogatoire

Les doléances du patient doivent être relevées tout au long de la rééducation. Les retentissements au cours de la vie journalière sont essentiels à prendre en compte car ils peuvent amener à des réactions d'anxiété voire de phobie (12). Madame O. décrit les doléances suivantes :

➨ une sensation du corps qui se déforme lors des déplacements,

➨ une impression d'ébriété lors de la marche, avec des trébuchements,

➨ des déséquilibres lors des levés la nuit, lors des rotations rapides et imprévues de la tête et lors des premières minutes suivant le lever,

➨ des pertes d'équilibre et déviations à droite lors de la marche en extérieur,

➨ un déficit du tonus postural et de la force musculaire de l'hémi-corps droit,

➨ une gêne en voiture par le défilement du décor et les changements de directions,

➨ une fatigue importante,

➨ des sensations de mal être dans "les lieux de densité" : bruits, croisement de personnes, décor dense, forte luminosité (rue, supermarché),

➨ une gêne par la perte d'audition, avec un besoin de "réidentifier" les bruits et leur localisation,

✏ des difficultés pour la lecture,

✏ une perte d'appétit.

Madame O. ne se plaint pas de retentissement familial. Elle est très bien entourée et comprise par son entourage. C'est une personne active et dynamique qui n'hésite pas à reprendre ses activités antérieures.

☛ bilan ophtalmologique

Madame O. présente un strabisme gauche divergent (non provoqué par l'intervention) et porte des verres progressifs.

☛ bilan de l'oculomotricité

L'oculomotricité conditionne la stabilité du regard, responsable d'une partie de l'équilibre. Ces tests permettent de mettre en évidence l'activité du réflexe vestibulo-oculaire (2).

Recherche de N+ spontané

Nous utilisons les lunettes de Frenzel (annexe VIII), munies de verres épais de 20 dioptries ayant un effet loupe avec deux ampoules pour éclairer les yeux. Elles empêchent la fixation permettant alors d'objectiver un N+ (altération du réflexe vestibulo-oculaire) au travers de l'activité spontanée des yeux (5). Ici, nous n'observons pas de N+ spontané.

Les mouvements oculaires les yeux ouverts

La patiente doit effectuer des mouvements oculaires à droite, à gauche, en haut et en bas, afin de mettre en évidence un N+ dans les regards extrêmes. Nous observons un N+ horizonto-rotatoire gauche dans les regards extrêmes droit et gauche.

Les mouvements oculaires les yeux fermés

Les consignes restent identiques aux précédentes mais les yeux sont fermés. Nous lui

demandons de décrire ce qu'elle ressent : les mouvements oculaires vers la gauche lui donne la sensation d'être aspirée vers la droite.

La poursuite lente

Nous sollicitons la patiente à suivre des yeux une cible déplacée à 40°/s en vision binoculaire puis monoculaire. Ce test permet d'observer si la poursuite est harmonieuse et sans saccade, ce qui est le cas pour madame O.

La convergence

Nous demandons à la patiente de fixer une cible que nous rapprochons du visage en direction du nez. La convergence est difficile pour madame O. à cause de son strabisme divergent gauche qui n'a jamais été rééduqué.

Le réflexe visuo-vestibulaire-oculaire (VVOR)

La patiente doit fixer une cible tout en effectuant des rotations de la tête à droite et à gauche. Ce test permet de mettre en évidence des oscilllopsies (impression que la cible oscille) objectivant un déficit du VVOR, ce qui n'est pas le cas ici.

☛ l'épreuve impulsionnelle vidéonystagmoscopique (10)

Ce test nous renseigne sur la symétrie des réponses vestibulaires. La patiente est placée sur un fauteuil rotatoire avec le port d'un casque muni de caméras infra rouge non visibles par l'œil. La fixation n'étant pas possible, le N+ ne peut pas être inhibé. Le casque est relié à un écran vidéo avec une possibilité d'enregistrement. Nous induisons au fauteuil des mouvements très lents de rotations à 30°/s dans le sens horaire (RH) et anti-horaire (RAH). Nous observons les réactions oculaires. Physiologiquement, il existe des secousses nystagmiques per rotatoire mais aucune en post rotatoire. Madame O. présente des secousses nystagmisques per rotatoire anti-horaire (réponse du vestibule gauche) en nombre trop important et des secousses nystagmiques post rotatoire horaire (comptés sur 10 secondes) non

physiologiques (réponse du vestibule gauche). Ceci donne une prévalence gauche : hyperactivité du vestibule gauche sain (annexe VII : 27/09/04).

☞ les épreuves rotatoires au fauteuil de BARANY (annexe VIII)

La patiente est placée sur le fauteuil dont l'axe de rotation passe par l'axe vertical de rotation de la tête. Lors de l'épreuve en fixation, madame O. doit fermer les yeux. Nous induisons des rotations à 600°/s (5 tours en 3 secondes) pendant 5 tours en RH (stimulation du vestibule gauche à l'arrêt) puis RAH (stimulation du vestibule droit à l'arrêt). A l'arrêt du fauteuil, elle ouvre les yeux et se trouve face à une pastille de couleur collée sur le mur (à hauteur des yeux) qu'elle doit fixer jusqu'à ce qu'elle soit stable. Dès qu'elle perçoit cette stabilité elle nous le signal par un "stop". Les temps de réponses sont chronométrés depuis l'arrêt du fauteuil jusqu'au "stop". Il permet de tester l'efficacité de la fixation pour bloquer le N+ et la mise en évidence d'un déficit vestibulaire périphérique (10). Les temps doivent être symétriques en RH et RAH (équilibre des 2 vestibules) et ne doivent pas être trop élevés. Il n'existe pas réellement de valeur de référence car les variations individuelles sont importantes, seule la comparaison avec le sujet lui-même est fiable (10). Certains auteurs parlent cependant d'une norme de temps de réponse d'environ 5 secondes (2). Lors de l'épreuve en vection, le protocole reste identique au précédent, mais la patiente doit conserver les yeux fermés à l'arrêt du fauteuil. Elle a la sensation d'une rotation inverse due aux mouvements endolymphatiques. A l'arrêt de cette sensation elle nous le signal par un "stop". Les temps de réponses sont chronométrés depuis l'arrêt du fauteuil jusqu'au "stop". Il permet de tester l'efficacité de la compensation centrale. Les temps doivent être symétriques en RH et RAH. Pour notre patiente, les temps sont asymétriques en fixation avec une réponse plus élevée en RH (7s80 en RH et 6s50 en RAH) correspondant à la stimulation de vestibule gauche sain. L'asymétrie des réponses est à l'origine des troubles de l'équilibre et du N+ gauche. En

revanche la compensation centrale est efficace (5s09 en RH et 5s88 en RAH).

☞ tests de latéralisation

Ils permettent de mettre en évidence l'activité vestibulo-spinale et d'observer les déviations du corps statiques et dynamiques afin de les latéralisé. Interprétés ensemble, ils objectivent un syndrome vestibulaire harmonieux ou non (13).

Le test de Romberg (5)

Madame O. est debout, pieds joints et les yeux fermés. Nous attendons quelques secondes afin d'observer d'éventuelles déviations du corps. La patiente ne dévie pas mais décrit la sensation d'être attirée vers la droite.

Le test Babinski-Weil (5)

La patiente est debout les yeux fermés et nous lui demandons de faire 5 pas en avant puis 5 pas en arrière plusieurs fois de suite. Nous observons une déviation droite.

Le test de Fukuda (5) (13)

Madame O. est debout les yeux fermés. Nous lui demandons de faire 50 pas sur place. La patiente présente des déséquilibres, une avancée de 41 cm et une déviation droite de 50°. Physiologiquement la déviation est de 30°. La déviation du côté lésé est due à l'hypotonie de ce côté, opposée à l'hypertonie des muscles extenseurs du côté sain.

☞ bilan de la région cervicale

Madame O. ne présente aucune limitation d'amplitudes cervicales. En revanche, des contractures musculaires droites sont présentent à la palpation : trapèze supérieur, sterno-cleïdo-mastoïdien, scalènes et élévateur de la scapula.

☞ bilan de la PF (01/10/04)

Madame O. présente une PF consécutive à l'intervention. Nous réalisons un testing (annexes IV et V).

☞ **bilan de la sensibilité**

La sensibilité de la face est modifiée : fourmillements, sensation de constriction et sensation "d'oreille en carton". La patiente se plaint également d'une altération du goût.

☞ **bilan cutané**

La cicatrice ne présente pas d'adhérences ni de signes inflammatoires.

☞ **projet de la patiente**

Madame O. désire reprendre son activité professionnelle le 22 novembre 2004. Elle souhaite réaliser toutes ses activités antérieures.

➪ ***3. 2. 1. 2. En conclusion***

D'après les différents bilans, nous pouvons déduire : une altération du réflexe vestibulo-spinal (déséquilibres et déficit postural), une altération du réflexe vestibulo-oculaire (N+ en regards extrêmes), une altération de réflexe optocinétique (gêne lors du défilement de scènes visuelles), un déséquilibre des réponses vestibulaires, une difficulté de fixation, une tension de la région cervicale, une PF en voie de récupération et des déviations latéralisées à droite avec un syndrome vestibulaire harmonieux.

➪ ***3. 2. 1. 3. Objectifs***

Les objectifs sont les suivants : rassurer la patiente, symétriser et diminuer les temps en fixation, améliorer les réflexes vestibulo-oculaire, optocinétique et vestibulo-spinal, travailler la fixation, entretenir la trophicité musculaire et l'élasticité cutanée de l'hémi-face droite, détendre la région cervicale et éduquer la patiente pour une auto-rééducation à domicile.

➪ *3. 2. 1. 4. Moyens et matériel*

☛ Epreuve au fauteuil rotatoire (annexe VI : 28/09/04)

Les réponses vestibulaires doivent être symétriques pour que la suite de la rééducation ait un intérêt car l'asymétrie est à l'origine des symptômes (13). Le but est de solliciter la plasticité neuronale et la réafférentation afin de faire disparaître le N+ causé par l'asymétrie. Le protocole est identique à celui du bilan et la progression se fait en fonction des réponses observées, en augmentant le nombre de tours (3, 5, 7, 10). Nous débutons par 5 tours.

☛ Travail à la rampe diodes (10)

C'est une rampe large de 90 cm, munie de diodes électroluminescentes. Différents types de poursuites sont possibles à vitesse réglable (annexe VIII). Le but est d'améliorer le réflexe vestibulo-oculaire en épuisant le N+. Dans le cas de madame O. nous sollicitons les fixations en regards gauche et droit afin d'épuiser le N+. Le travail de poursuite alternée permet le relâchement des muscles oculaires en fin de séance car ces exercices sont irritant pour les yeux et doivent être de courte durée.

☛ Sollicitation du réflexe optocinétique

La patiente est placée sur le fauteuil rotatoire. Nous lui demandons de fixer une cible (stimulation de la vision centrale) tout en incluant des rotations très lentes au fauteuil (stimulation de la vision périphérique). Par la suite, nous lui demandons d'associer des mouvements de rotations de la tête à droite et à gauche toujours en fixant la cible afin d'atteindre les regards extrêmes. Nous associons ainsi fixation et défilement visuel.

☛ Proprioception (annexe VIII)

Les différents exercices permettent de solliciter le réflexe vestibulo-spinal. Nous plaçons madame O. sur une mousse de 10 cm de hauteur et nous lui demandons d'effectuer des transferts d'appuis à droite puis à gauche par l'intermédiaire de fentes latérales. Nous lui

induisons des poussées déséquilibrantes contre lesquelles elle doit lutter en conservant son équilibre statique. Ces exercices sont réalisés les yeux ouverts puis fermés. Nous notons des chutes à droite, en avant et en arrière avec des déséquilibres majorés les yeux fermés (extinction de l'entrée visuelle).

☛ **Détente de la région cervicale**

Nous réalisons des massages décontractants cervico-dorsaux sous infra rouge associés à des levées de tension. Nous conseillons à madame O. (à domicile) de faire des exercices de découplage œil /muscles cervicaux avec une lorgnette, ainsi que des auto-étirements du trapèze et des applications de chaleur (prêt de GIB HOT®).

☛ **Traitement de la PF**

Nous réalisons des massages exo et endobucaux de type pétrissage tridigital, circulaire et étirement. Nous conseillons à madame O. d'effectuer ce même type de massage à domicile afin de stimuler la trophicité et entretenir l'élasticité cutanée, de solliciter les muscles orbiculaires et des yeux et de la bouche devant un miroir, d'hydrater régulièrement sa peau, de porter des lunettes de soleil à l'extérieur pour protéger l'œil du côté de la PF et de mettre du collyre si l'œil est irrité.

3. 2. 2. Deuxième semaine (du 04/10/04 au 08/10/04)

➪ ***3. 2. 2. 1. Bilans (répartis sur la semaine)*** : seuls les bilans répétés présentant des modifications sont figurés.

☛ **interrogatoire**

Les doléances de madame O. restent sensiblement les mêmes, hormis une gêne moins importante en voiture par le défilement du décor et les changements de directions. Elle prend maintenant le bus et décrit une gêne par les accélérations, les décélérations et l'instabilité. La

patiente nous explique une difficulté à faire le deuil de son oreille droite (audition).

☞ bilan de l'oculomotricité

Nous retrouvons le N+ horizonto-rotatoire gauche dans les regards extrêmes gauche et droit.

☞ les épreuves en fixation au fauteuil (annexe IV : 04/10/04 et 07/10/04)

Le protocole reste identique, nous passons à 5, 7 puis 10 tours (en fixation et en vection). Les résultats sont satisfaisants (symétrie des réponses et temps de réponse corrects). Un contrôle sera réalisé ultérieurement. Le N+ résiduel est donc maintenant dû au déficit du réflexe vestibulo-oculaire que nous travaillerons à la rampe diodes.

☞ bilan de posturographie (annexe IX : 05/10/04)

En statique, l'appui se fait préférentiellement à droite et en avant, mais l'équilibre est très satisfaisant. Cet appui dominant est surprenant. Ayant été opérée à droite, le tonus postural et les appuis devaient être déficitaires de ce côté. Ceci pourrai s'expliquer par la tendance à la chute à droite ou au fait que l'organisme ait déjà compensé.

➪ ***3. 2. 2. 2. En conclusion*** (d'après les bilans et les résultats de la rééducation de la semaine précédente).

Après deux semaines de rééducation, nous pouvons déduire : toujours un déficit des réflexes vestibulo-spinal et vestibulo-oculaire (N+), une amélioration du réflexe optocinétique (moins de gêne par le défilement de scènes visuelles), un équilibre des réponses vestibulaires au fauteuil et une inégalité des appuis.

➪ ***3. 2. 2. 3. Objectifs***

Ils restent identiques mais nous pouvons ajouter la correction de la répartition des appuis et nous cessons le travail de fixation au fauteuil.

➪ ***3. 2. 2. 4. Moyens et matériel***

☞ **Travail à la rampe diodes** : le travail reste identique.

☞ **Sollicitation du réflexe optocinétique**: le travail reste identique.

☞ **Proprioception**

Nous poursuivons les exercices sur la mousse de 10 cm de hauteur en ajoutant des appuis unipodaux les yeux ouverts, des lancés de ballon sollicitant les mouvements de tête. Madame O. présente toujours des déséquilibres. Seule la réduction du PDS (pieds joints) ne provoque pas de perte d'équilibre que les yeux soient ouverts ou fermés. Nous utilisons également le trampoline sur lequel la patiente soit joindre les pieds, marcher sur place, travailler en fentes pour les transferts d'appuis. Nous incluons des poussées déséquilibrantes et des lancés de ballon avec des mouvements de la tête. La patiente présente seulement des pertes d'équilibre.

☞ **Détente de la région cervicale** : le traitement reste le même.

☞ **Traitement de la PF** : le traitement reste identique.

3. 2. 3. 3ème semaine (du 11/10/04 au 15/10/04)

➪ ***3. 2. 3. 1. Bilans (répartis sur la semaine)*** : seuls les bilans répétés présentant des modifications sont figurés.

☞ **interrogatoire**

➨ l'impression d'ébriété lors de la marche a régressé, mais il persiste des trébuchements,

➨ les pertes d'équilibre et déviations à droite lors de la marche en extérieur ont diminué sauf quand la fatigue est importante,

➨ la gêne en voiture et en bus a disparu, la patiente à même pris le train sans doléances,

➨ les sensations de mal être dans "les lieux de densité" ont régressé,

➨ la fatigabilité reste importante,

☛ **bilan de la douleur**

La patiente décrit des douleurs de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) droite lors de l'ouverture buccale et le muscle ptérygoïdien médian est contracturé et algique.

☛ **bilan de l'oculomotricité**

Présence du N+ horizonto-rotatoire gauche dans les regards extrêmes gauche et droit s'épuisant plus rapidement.

☛ **l'épreuve impulsionnelle vidéonystagmoscopique (annexe VII : 13/10/04)**

La prévalence gauche est beaucoup moins importante

➪ ***3. 2. 3. 2. En conclusion*** (d'après les bilans et les résultats de la rééducation de la semaine précédente).

Après 3 semaines de rééducation, nous notons une amélioration des réflexes vestibulo-spinal et vestibulo-oculaire et une amélioration de l'équilibre des réponses vestibulaires. Le réflexe optocinétique est rétabli. La tension cervicale persiste à droite avec des douleurs à l'ATM droite.

➪ ***3. 2. 3. 3. Objectifs***

Nous poursuivons le travail des réflexes vestibulo-spinal et vestibulo-oculaire. Nous incluons la prise en charge des douleurs de l'ATM.

➪ ***3. 2. 3. 4. Moyens et matériel***

☛ **Travail à la rampe diodes** : le travail reste identique

☛ **Proprioception (annexe VIII)**

Madame O. travaille maintenant sur une mousse de 20 cm de haut. Nous lui demandons les yeux ouverts de transférer les appuis à droite et à gauche associés à des

poussées déséquilibrantes. Des exercices identiques sont réalisés sur coussin d'air de type SIFIT®. Ces exercices provoquent encore des pertes d'équilibres. Nous utilisons également la position en chevalier servant avec le genou posé au sol ou sur coussin d'air, associé à des transferts d'appuis par translations et des poussées induites par le thérapeute afin d'augmenter la recherche d'équilibre. Nous demandons à la patiente de ramasser rapidement des objets au sol, avec relevés rapides et demi-tours. Ces exercices sont très bien tolérés. Nous utilisons ensuite des lunettes opaques avec lesquelles la patiente marche les yeux ouverts mais dans l'obscurité (reproduisant la marche lors des levers la nuit). Lors de cet exercice, nous observons de nettes déviations à droite.

☛ **Détente de la région cervicale** : le traitement reste le même.

☛ **Traitement de la PF** : le traitement reste identique, nous incluons le travail symétrique des zygomatiques devant un miroir.

☛ **Traitement des douleurs à l'ATM droite**

Nous réalisons des massages endobuccaux du pterygoïdien, des applications de chaleur et un travail de l'ouverture buccale.

3. 2. 4. 4ème semaine (du 18/10/04 au 22/10/04)

⇨ ***3. 2. 4. 1. Bilans (répartis sur la semaine)*** : seuls les bilans répétés présentant des modifications sont figurés.

☛ **interrogatoire**

Les doléances restent sensiblement les mêmes que la semaine précédente. En revanche, des déséquilibres apparaissent lors des mouvements de tête rapides en extension et rotation à droite. La gêne dans les endroits bruyants persiste avec présence d'acouphènes.

☞ bilan de l'oculomotricité

Le N+ horizonto-rotatoire gauche dans les regards extrêmes gauche et droit est très discret et s'épuise rapidement.

☞ bilan optocinétique (10, 2) (annexe VIII)

Le générateur optocinétique est une boule percée de trous, appelée planétaire, montée sur 3 axes. La vitesse de rotation est réglable. Plongée dans une pièce noire, sans repère visuel, elle projette des points lumineux en défilement (avant/arrière, droite/gauche ou inversement) donnant une illusion de mouvement. Cette technique de rééducation est utilisée quand le patient présente toujours des doléances malgré des résultats satisfaisants au fauteuil. Le but est de diminuer l'importance de l'entrée visuelle (par brouillage) en la transférant sur l'entrée somato-sensorielle. Dans le cas de madame O., nous débutons avec une vitesse de 0,4 et nous lui demandons de regarder droit devant elle. Elle décrit un travail important des membres inférieurs et une gêne plus importante en défilement arrière avec une chute arrière et en défilement à droite avec des déséquilibres et des oscillations.

☞ bilan de posturographie (annexe IX: 19/10/04)

Les appuis sont maintenant équilibrés entre les côtés gauche et droit.

☞ vérification au fauteuil en fixation et vection (annexe VI : 22/10/04)

Les temps de réponses vestibulaires restent symétriques et de durée satisfaisante.

☞ bilan de la PF (annexe IV : 22/10/04)

Nous notons une récupération musculaire.

➪ ***3. 2. 4. 2. En conclusion*** (d'après les bilans et les résultats de la rééducation de la semaine précédente).

Après 4 semaines de rééducation, nous observons toujours une amélioration des réflexes vestibulo-spinal et vestibulo-oculaire, ainsi qu'une amélioration dans la répartition

des appuis, mais une persistance des troubles de l'équilibre.

➪ *3. 2. 4. 3. Objectifs*

Les priorités à ce stade en vue des résultats vont être la poursuite du travail du réflexe vestibulo-oculaire, de l'équilibre et de la répartition des appuis.

➪ *3. 2. 4. 4. Moyens et matériel*

☛ Travail à la rampe diodes

Nous insistons sur le travail de fixation en regards extrêmes droit et gauche pour épuiser le N+ résiduel.

☛ Proprioception

Madame O. poursuit le travail sur la mousse de 20 cm. Nous lui demandons les yeux ouverts d'effectuer des transferts d'appuis à droite et à gauche. Le kinésithérapeute placé derrière elle la sollicite à venir prendre un ballon à différents endroits (en haut, en bas, à droite, à gauche,...) en donnant les indications verbales tout en essayant de la surprendre. Le but étant de provoquer des mouvements de tête, des yeux, le tout sur un plan instable, afin de stimuler la recherche d'équilibre. Nous passons à un travail statique les yeux fermés consistant juste à maintenir l'équilibre. Le même travail est réalisé sur les coussins d'air. Au terme de ces exercices, nous observons des pertes d'équilibre, avec une tendance à chuter en avant. A l'aide de deux basculines, nous observons que spontanément, madame O. appui plus à droite (ce qui recoupe les résultats du premier test de posturographie). La patiente a également travailler sur un parcours avec des obstacles à contourner, enjamber, des demi-tours, des changements de directions, des accélérations, sous les ordres du kinésithérapeute donnés au dernier moment pour la surprendre. Madame O. ne présente aucun déséquilibre, ni aucune déviation.

☞ **Générateur opto-cinétique**

Nous réalisons les mêmes stimulations qu'au bilan mais la vitesse est de 1. Nous incluons des positions en fentes avant droite et gauche. Elle décrit cette fois une gêne plus importante en défilement avant avec une chute avant et des pertes d'équilibre, et une gêne en défilement gauche avec des oscillations. Par la suite, nous compliquons la recherche d'équilibre en plaçant la patiente sur un plan instable : une mousse de type AIREX®.

☞ **Posturographie**

Nous sollicitons la patiente à transférer ses appuis dans les secteurs déficitaires au travers de jeux sur une plate forme reliée à un écran vidéo : poursuite de cibles dont le sens et le côté des déplacements sont paramètrés par le thérapeute.

3. 2. 5. 5ème semaine (du 25/10/04 au 29/10/04)

➪ ***3. 2. 5 .1. Bilans (répartis sur la semaine)*** : seuls les bilans répétés ayant des modifications ou nouveaux sont figurés.

☞ **interrogatoire**

Les doléances ont beaucoup régressé : la sensation du corps qui se déforme s'estompe. Les déséquilibres au lever n'existent plus, seuls les pertes d'équilibre lors des mouvements rapides de la tête en extension et rotation droite persistent. Madame O. marche beaucoup (1H30 par jour) sans déviation ni déséquilibre sauf en cas de grande fatigue. Elle fréquente les milieux "de densité" (supermarché, boutiques) sans désagrément, à part la gêne due aux acouphènes.

☞ **bilan de l'oculomotricité**

Le N+ horizonto-rotatoire gauche dans les regards extrêmes gauche et droit est à peine visible et s'épuise rapidement.

☛ **bilan vidéonystagmographique (annexe VII: 26/10/04)**

Les réponses vestibulaires sont équilibrées.

☛ **bilan de la douleur**

L'ATM droite reste un peu algique mais sans contracture musculaire. L'œil droit est très irrité et douloureux. En revanche la région cervicale n'est plus algique.

☛ **bilan de la PF**

Nous ne réalisons pas de nouveau bilan moteur, mais l'amélioration est visible en observant le visage et madame O. décrit moins de gêne.

☛ **bilan de la sensibilité**

Madame O. sent son oreille plus souple et retrouve le goût pour certains aliments.

➪ ***3. 2. 5. 2. En conclusion*** (d'après les bilans et les résultats de la rééducation de la semaine précédente).

Après 5 semaines de rééducation, la progression est encourageante avec une très nette amélioration des réflexes vestibulo-spinal et vestibulo-oculaire. Une meilleure répartition des appuis avec un équilibre dynamique satisfaisant. Enfin, une détente de la région cervicale.

➪ ***3. 2. 5. 3. Objectifs***

Nous continuons le travail du réflexe vestibulo-oculaire (disparition du N+ résiduel) et le travail de l'équilibre par la proprioception. Nous poursuivons la prise en charge de la douleur de l'ATM et l'entretien trophique de l'hémi-face droite.

➪ ***3. 2. 5. 4. Moyens et matériel***

☛ **Travail à la rampe diodes**

Le travail reste le même, cependant une irritation importante de l'œil droit nous empêche de poursuivre ces exercices.

☞ Proprioception

Nous utilisons la même série d'exercices. Ce sont toujours les sollicitations les yeux fermés ou avec mouvements rapides de la tête associés à un plan instable ou à la marche qui génèrent les pertes d'équilibre.

☞ Générateur opto-cinétique (10, 2) (annexe VIII)

Toujours sur un plan instable, nous passons à une vitesse de 1,5 en défilement avant et arrière. Madame O. est gênée par le sens avant et présente toujours des oscillations puis une chute avant. En revanche, les défilements gauche et droit ne provoquent plus aucune réaction.

4. CONCLUSION-DISCUSSION

La récupération de madame O. est favorable. Cependant, la rééducation vestibulaire est une prise en charge de long terme qui peut prendre plusieurs mois. Au moment ou je termine mon stage, madame O. est toujours en traitement. La gêne dans la vie quotidienne a déjà bien régressé et c'est un indice très important à prendre en compte, car le vécu des effets secondaires dans la vie journalière peut devenir un véritable handicap, anxiogène et source d'isolement.

La rééducation vestibulaire est une discipline de kinésithérapie peu répandue. Pourtant, son rôle est primordial, non pas pour récupérer une fonction lésée mais pour la suppléer rapidement et de façon contrôlée. Il est vrai que les expériences de la vie quotidienne sont de véritables sources de stimulations au même titre que la rééducation, mais les doléances du patient font souvent obstacles et doivent être levées grâce à cette prise en charge spécifique. La rééducation doit être adaptée à chaque patient, son vécu, sa progression, sa personnalité, son mode de vie et ses projets. Les objectifs et les moyens sont réévalués à chaque séance en fonction de l'évolution qui est imprévisible.

Le kinésithérapeute est la fois rééducateur et éducateur afin que le patient puisse poursuivre sa vie au quotidien pendant la prise en charge. Cette rééducation s'inscrit au sein d'une équipe pluridisciplinaire (kinésithérapeute, médecin, infirmières, orthoptiste....)

BIBLIOGRAPHIE

1. BARONA DE GUZMAN R., GARCIA ALSINA J. - Vertiges et rééducation
Encycl.med.chir kinésithérapie médecine physique de réadaptation, 2003
26 451 B10.

2. BUSSIENNE J. E., LABAYE P., KNECHT C. - Approche clinique et rééducation au cours des atteintes vestibulaires périphériques unilatérales
Médecine physique et réadaptation - Annales médicales de Nancy et de l'est.

3. CHEVALIER A.M. - Rééducation des paralysies faciales et périphériques
Encycl. Méd.Chir. (Paris. France), 1990, kinésithérapie, 26 463 B10.

4. DUMAS G., CHARCHON R., GRATACAP B., MOURET P. - Compensation vestibulaire après exérèse de neurinomes du VIII par voie TL - Journal français ORL 1990 vol 9 N°8.

5. GIL R., KREMER-MEZERE C., GOUARNE R., MRIZIO P. - Rééducation des troubles de l'équilibre - Paris : Frison-Roche, 1991.

6. KAMINA P. - Anatomie tête et cou - Maloine 1999 - Tome 2.

7. LE BOT-LE BORGNE M. P. , GALLIEN P., ROBINEAU S. , NICOLAS B., BRISSOT R. Les paralysies faciales périphériques et leur prise en charge rééducative - J. réadapt. Med., 18, n°1 - Paris : Masson, 1998.

8. FRANK H. NETTER, M. D., Atlas d'anatomie, 2ème édition, Masson, 2002.

9. SANSON M. - Neurinomes - Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), AKOS Encyclopédie Pratique de Médecine, 5-0870, 1998, 4P.

10. SEMONT A.- La rééducation vestibulaire - Kinésithérapie scientifique n°394 Nov 1999.

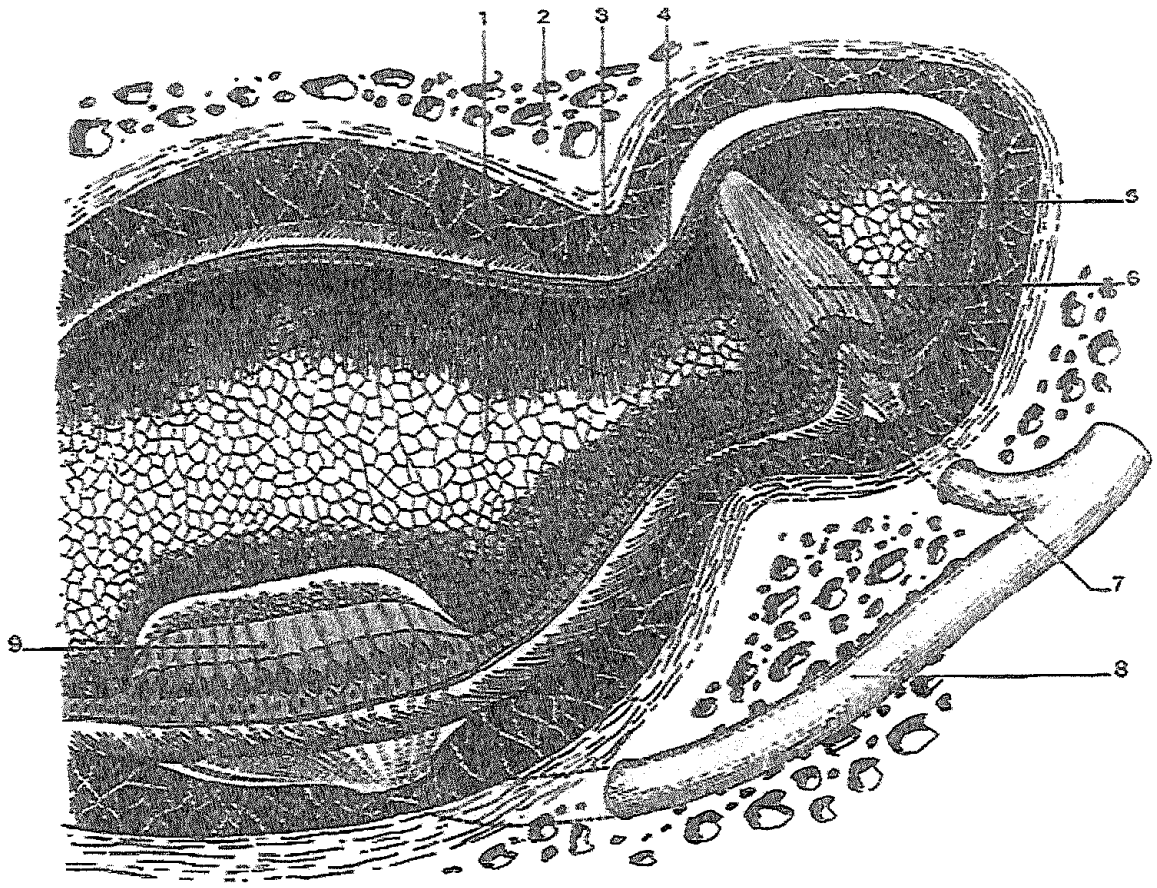
11. SEMONT A. - Rééducation de la fonction d'équilibration - Annales de kinésithérapie n° 10 t 12 - Paris : Masson, 1985.

12. VAN NECHEL C., TOUPET M., MIGNOLET J., ALEXANDRE J. M. - La rééducation vestibulaire - La lettre de neurologie - Hors série avril 2004.

13. Association Nationale des Médecins spécialistes de rééducation (A.N.M.S.R)-Coordination De Ph.DUPONT - Les troubles de l'équilibre-Paris : Editions Frison-roche , 1992.

ANNEXES

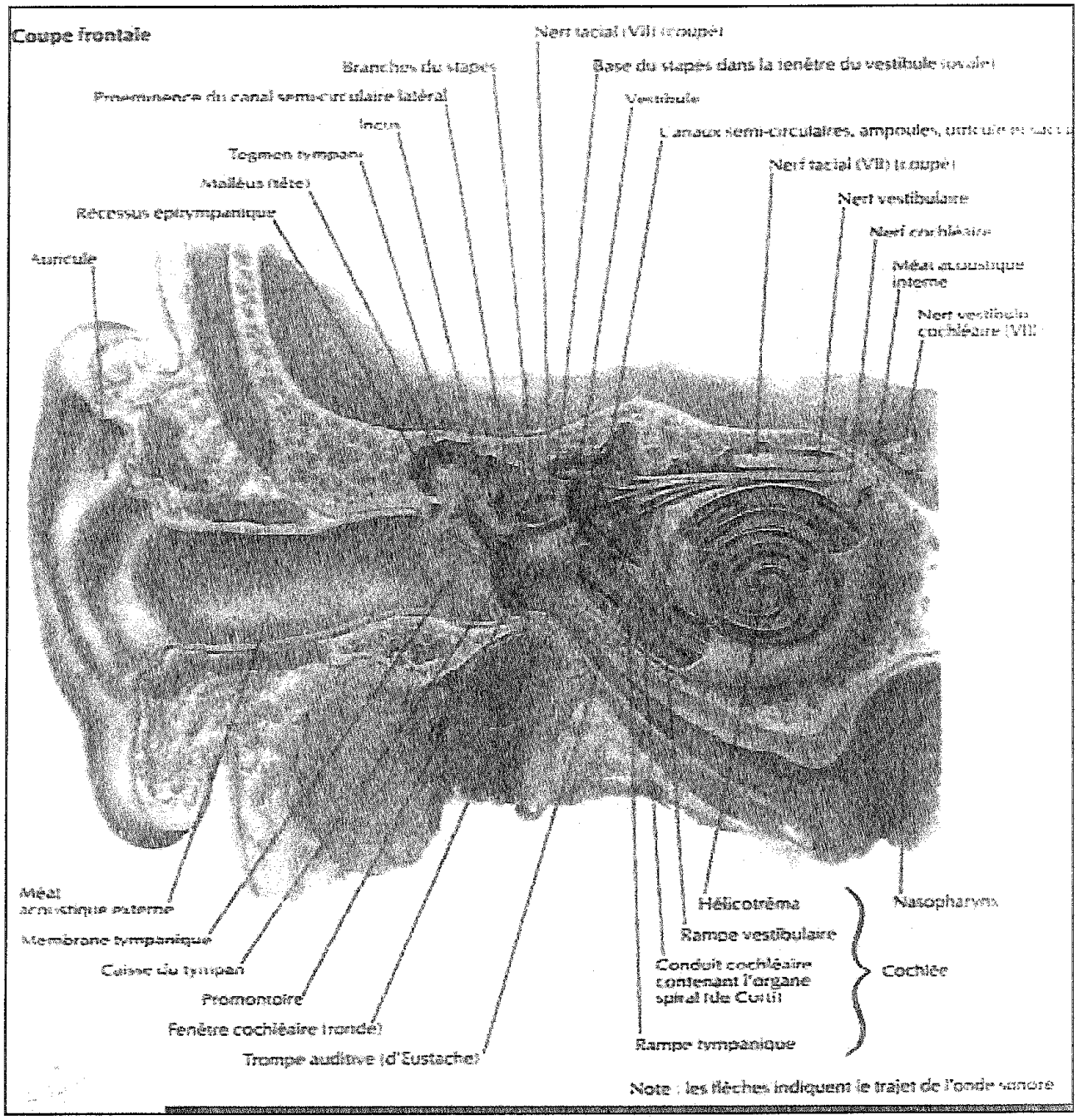
ANNEXE I : *Anatomie de l'appareil vestibulaire (6)*



Crête ampullaire et macule utriculaire
(d'après Kiss)

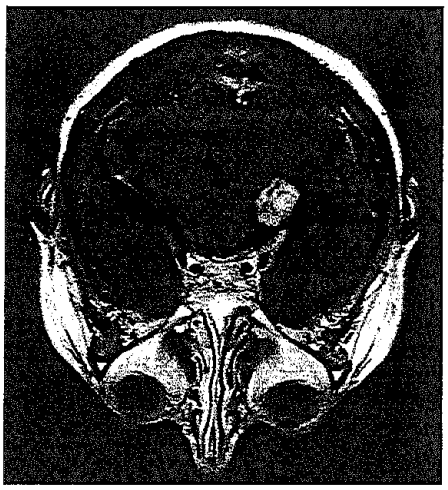
1 – cavité utriculaire
2 – labyrinthe osseux
3 – espace périlymphatique
4 – labyrinthe membraneux
5 – cavité de l'ampoule membraneuse
6 – crête ampullaire
7 – n. ampullaire
8 – n. utriculaire
9 – macule utriculaire

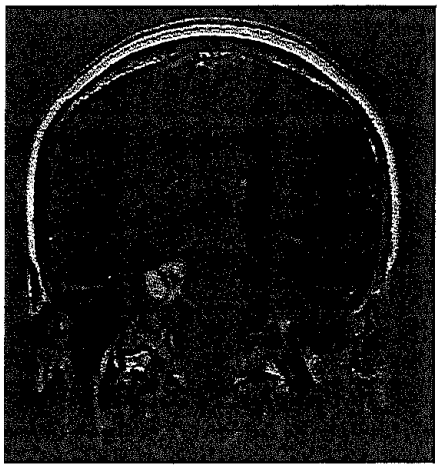
ANNEXE I bis : *Anatomie de l'appareil vestibulaire (8)*

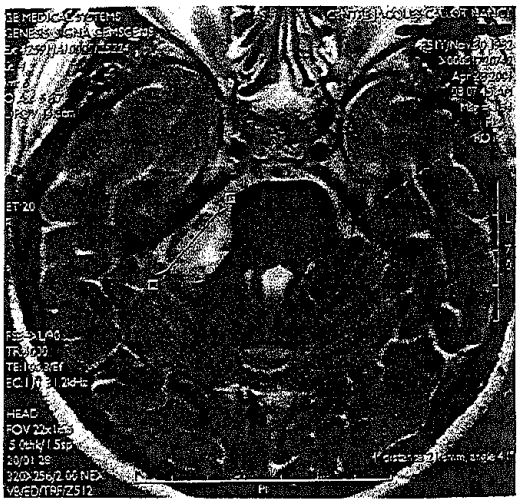


ANNEXE II :

Imagerie par résonance magnétique du neurinome







ANNEXE III : Compte rendu opératoire

CHU NANCY

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

SERVICE D'OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE ET DE CHIRURGIE CERVICO-FACIALE

CHIRURGIE BASI-CRANIENNE - CHIRURGIE NASO-SINUSIENNE - CHIRURGIE DE LA SURDITÉ
EXPLORATION FONCTIONNELLE DE L'AUDITION ET DE L'EQUILIBRE

Professeur C.
Professeur R.
Docteur L.
Docteur B.

Mme O
Le 13/9/04
KCC 450
VOIE TRANS-LABYRINTHIQUE ELARGIE DROITE pour un neurinome de l'acoustique stade IV
Incision sus, rétro et sous-auriculaire, mastoïdectomie totale sur une mastoïde bien pneumatisée. Mise à nu de la méninge du conduit auditif, de la dure-mère de la fosse temporale et de la fosse postérieure. Rétraction du sinus latéral, impaction du golfe de la jugulaire.
Ouverture de la méninge du conduit qui confirme l'absence d'envahissement du conduit auditif interne sauf au niveau de son porus. Par contre le neurinome est volumineux occupant l'ensemble de l'angle ponto-cérébelleux, collant au cervelet et comprimant le tronc cérébral. On parvient à réaliser une exérèse quasi-totale de la tumeur ne laissant qu'un petit feutrage tumoral sur le nerf facial pour ne pas le rompre.
Vérification de l'hémostase, fermeture selon la méthode habituelle.

PR. S - DR. B Aneat. DR. T

ANNEXE IV : Bilan de la paralysie faciale

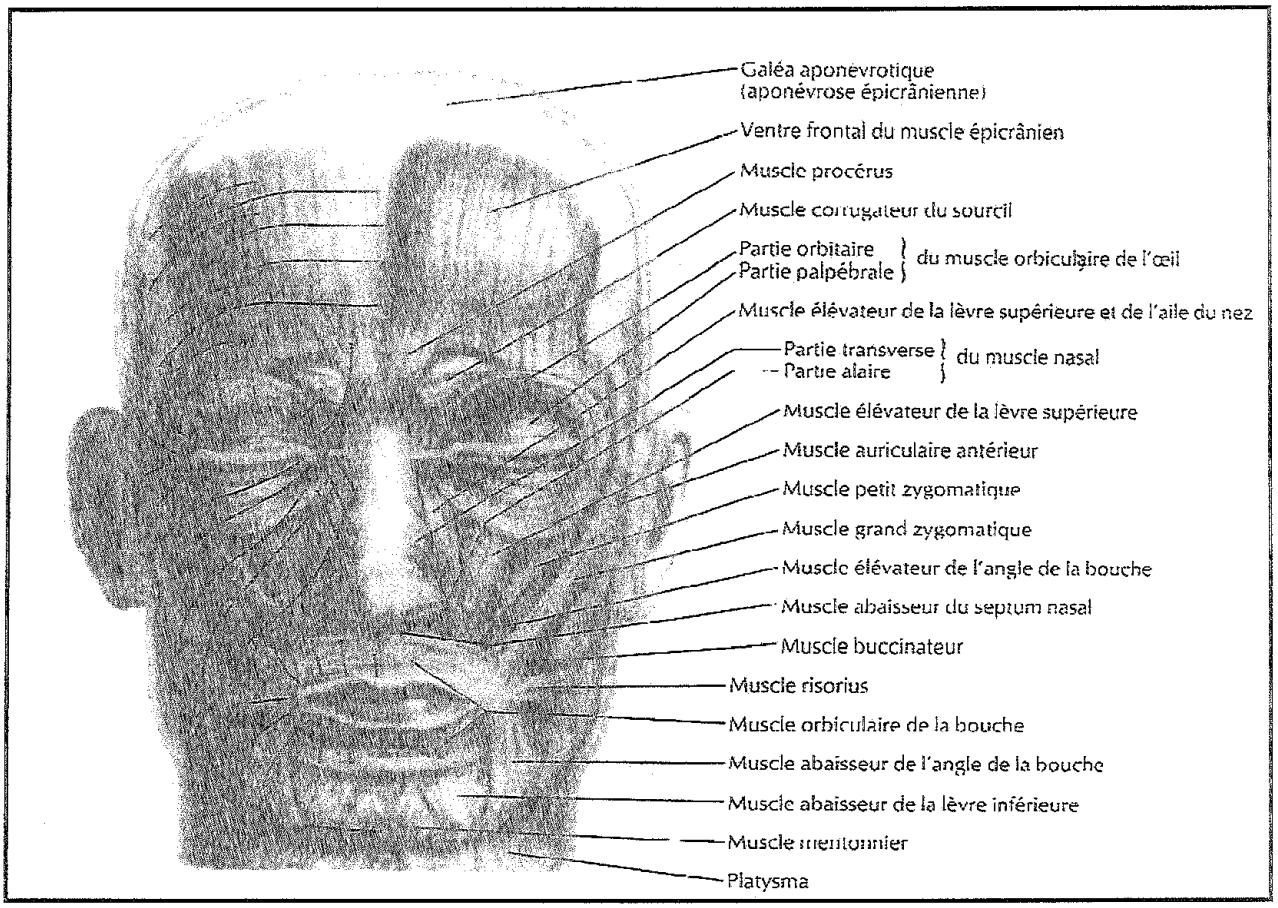
Cotation :

NT : non testé
0 : aucune contraction perçue
1 : légère mobilité du grain de peau visible à l'œil nu
2 : ébauche de contraction (amplitude incomplète et asynchronisme par rapport au côté sain)
3 : contraction dans toute l'amplitude (asynchronisme par rapport au côté sain)
4 : mouvement ample (synchrone par rapport au côté sain)

KINESITHERAPEUTE : DATE du TESTING :	23/09/04 j + 10	01/10/04 + 3 sc	22/10/04 + 5 se		
• FRONT → FRONTAL	2	2	2		
• SOURCILS → SOURCILIER	2	2	3		
• PAUPIERES → ORBICULAIRE DES YEUX	2	2	2		
• NEZ → PYRAMIDAL DU NEZ	2	2	3		
• NEZ → TRANSVERSE DU NEZ	2	2	2		
• LEVRES → ORBICULAIRE DE BOUCHE	2	2	2		
• LEVRES → CANIN	0	0	2		
• LEVRES → MYRTIFORME	NT	NT	NT		
• LEVRES → PETIT ZYGOMATIQUE	1	2	3		
• LEVRES → GRAND ZYGOMATIQUE	1	2	2		
• LEVRES → RISORIUS	1	2	2		
• LEVRES → BUCCINATEUR	1	1	2		
• MENTON → CARRE DU MENTON	2	2	2		
• MENTON → MENTONNIER	2	2	2		
• COU → PLATYSMA	2	2	3		

ANNEXE V :

Anatomie des muscles de la face (6)



ANNEXE VI :

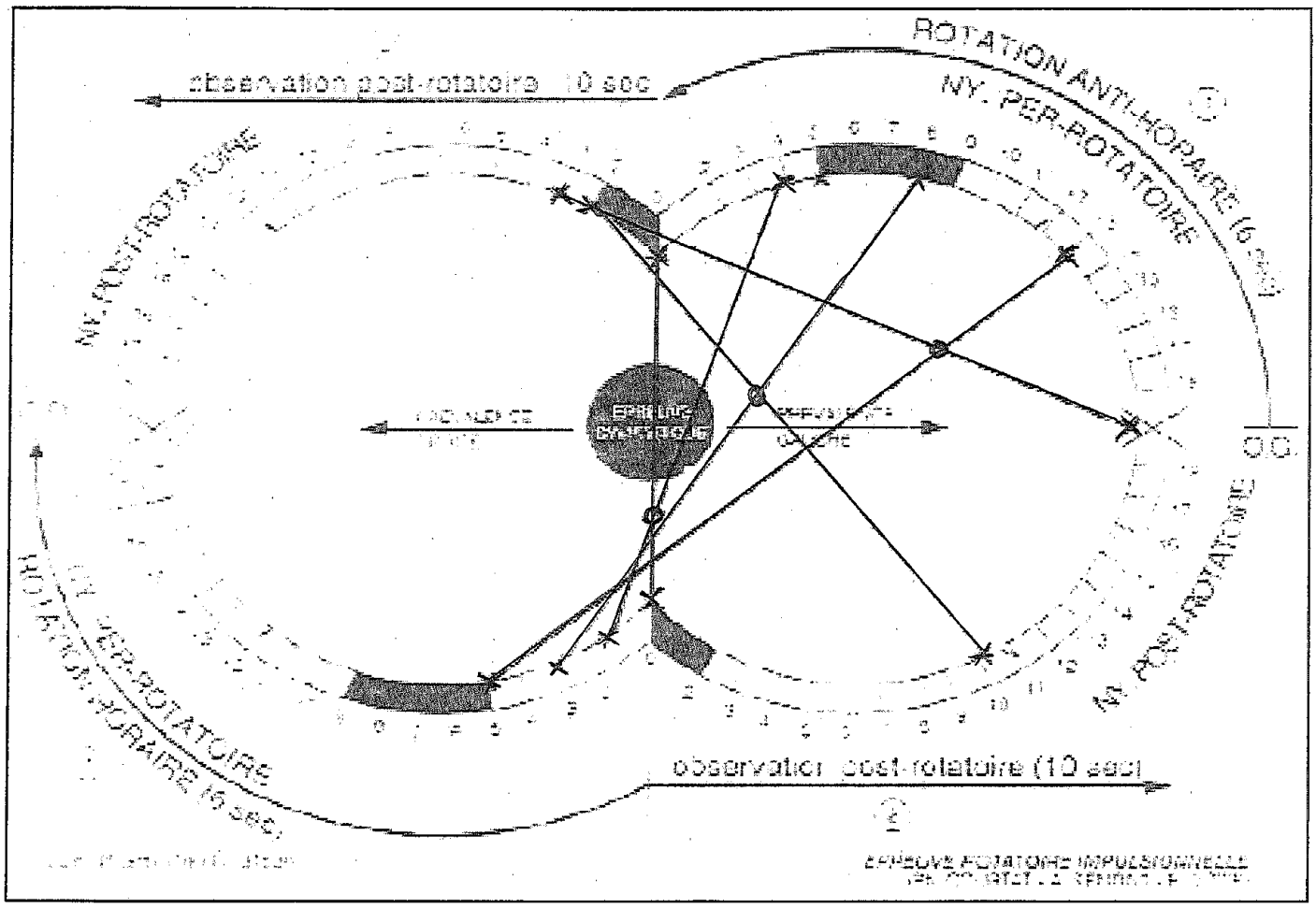
Résultats des épreuves au fauteuil rotatoire

RÉÉDUCATION AU FAUTEUIL				
FIXATION			VECTION	
NBRE TOURS	ROTATION H	ROTATION AH	ROTATION H	ROTATION AH
5 symétrisation baisse des temps	7''80 6''47 4''55 4''55	6''50 6''50 6''40 7''50 4''50	5''09 → 5''88 28/09/04 + 2 semaines	
5 7 baisse des temps	6''08 5''75 4''81	6''65 6''28 4''55	7''03 → 6'50 04/10/04 + 3 semaines	
10 symétrisation	6''37 4''57	4''10	5''09 → 5''44 07/10/04	
10	4''47 4''38	5''70 3''41	4''30 → 5''29 22/10/04 + 5 semaines	

ANNEXE VII :

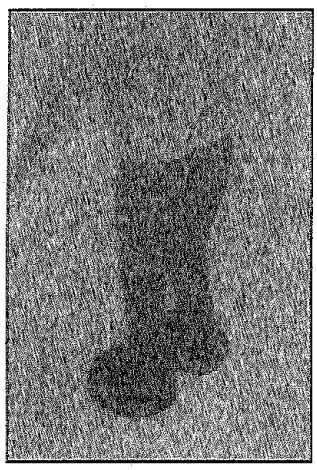
Résultats des épreuves de vidéonystagmographie

Noir : 27/09/04 + 2 semaines
Rouge : 13/10/04 + 4 semaines
Bleu : 26/10/04 + 6 semaines

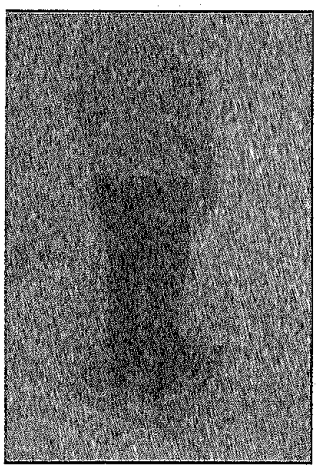


ANNEXE VIII :

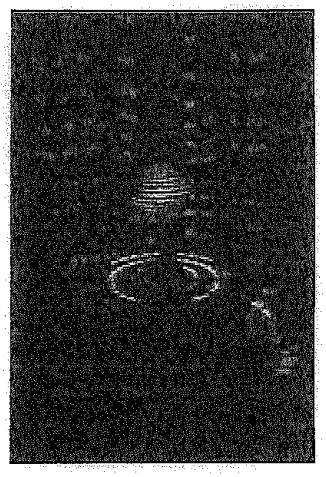
coussin d'air



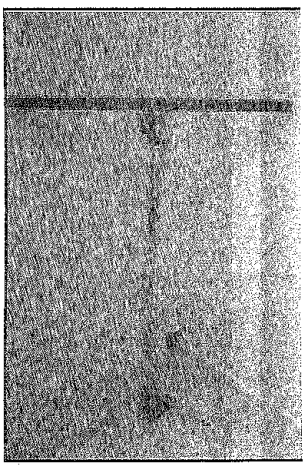
mousse



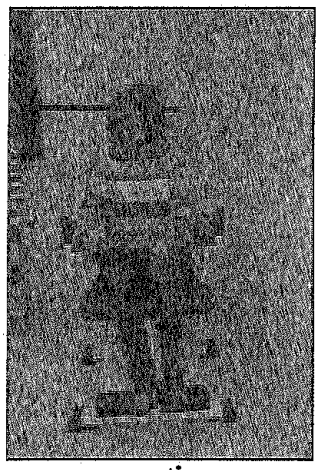
boule optocinétique



rampe diode

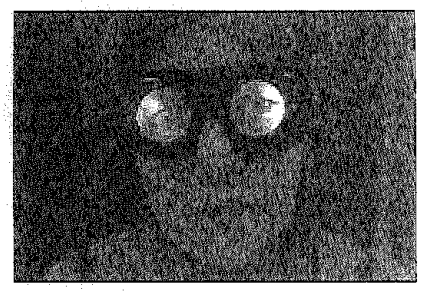


fauteuil rotatoire

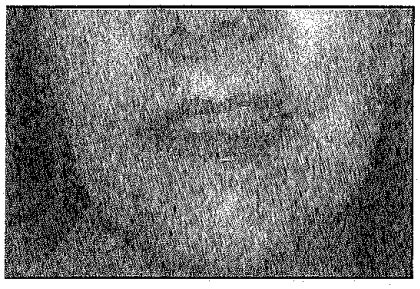


vidéonystagmographie

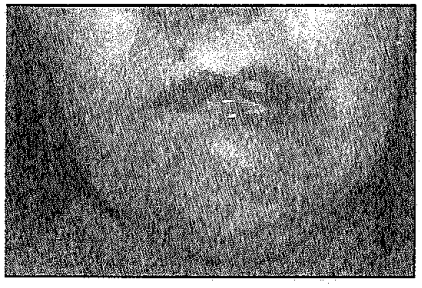
lunettes de Frenzel



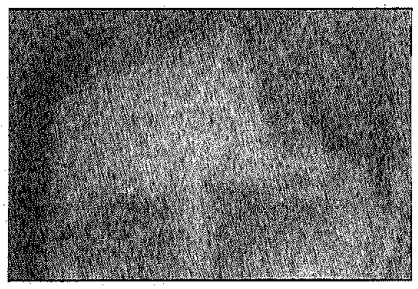
zygomatique



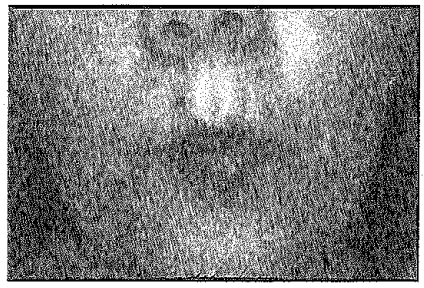
carré du menton



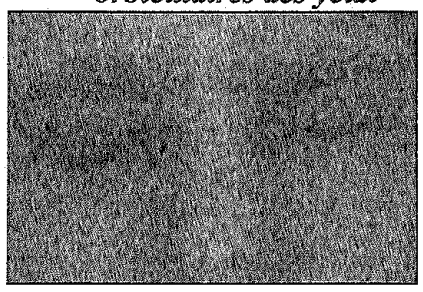
sourcilier



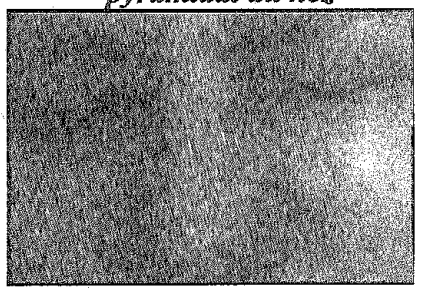
orbiculaire de la bouche



orbiculaires des yeux



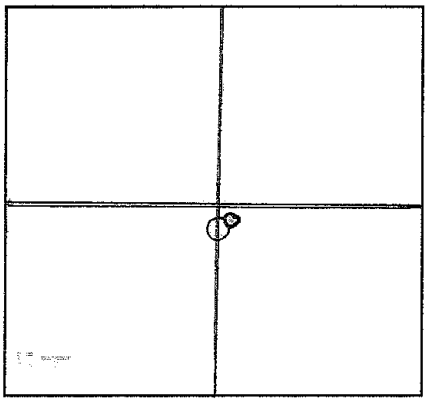
pyramidal du nez



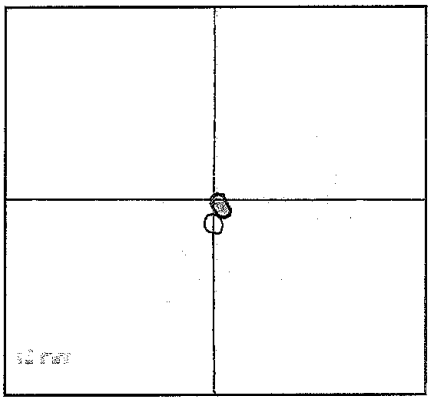
ANNEXE IX :

Résultats des épreuves de posturographie

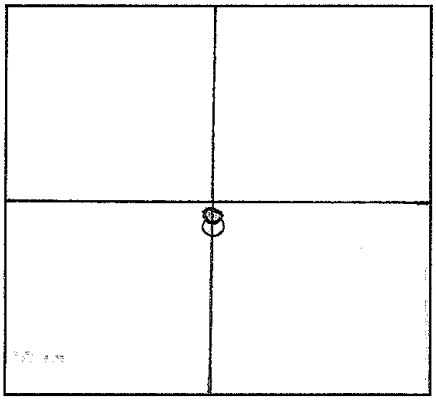
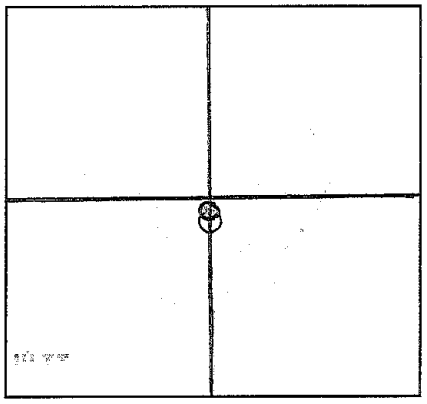
Le 05/10/04 les yeux ouverts :
Epreuve en statique



le 05/10/04 les yeux fermés :
épreuve en statique



Le 19/10/04 les yeux ouverts :
Epreuve en statique



le 19/10/04 les yeux fermés :
épreuve en statique