



Traitements des pathologies du système vestibulaire : une revue systématique et méta-analyse

AURELIE MICHELET

Etudiante HES – Filière Physiothérapie

FANNY D'ANDREA

Etudiante HES – Filière Physiothérapie

Directrice de travail : ANNE-GABRIELLE MITTAZ HAGER

TRAVAIL DE BACHELOR POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME

BACHELOR OF SCIENCE HES-SO IN PHYSIOTHERAPIE

JUILLET 2012

HES-SO Valais Wallis Domaine Santé & Travail social

Résumé

Introduction : Les troubles d'origine vestibulaire touchent 5-10 % de la population mondiale, les personnes de plus de 65 ans étant les plus touchées. La physiothérapie, grâce à la réhabilitation vestibulaire (RV), est la principale intervention pour le traitement de ces troubles. Il y a cependant encore un manque d'informations au sujet de l'efficacité des protocoles de RV et les qualifications des physiothérapeutes ne sont pas utilisées de manière appropriée pour évaluer et traiter les patients atteints de ce type de troubles. Le but de ce travail est de mettre en évidence les effets des traitements du système vestibulaire les plus utilisés sur les pathologies vestibulaires périphériques principales.

Méthode : Après consultation des bases de données Pubmed, Cochrane et Cinahl 157 références ont été relevées. Les échelles CASP et PEDro ont été utilisées pour évaluer la qualité méthodologique des études. Vingt-six articles répondaient à nos critères.

Résultats : Les différentes techniques traitant les pathologies du système vestibulaire, soit la manœuvre d'Epley, les exercices de Cawthorne and Cooksey, les exercices d'habituation, d'adaptation, le fauteuil rotatoire et la posturographie ont démontré des efficacités différentes.

Conclusion : La manœuvre d'Epley apparaît être le traitement de choix pour le VPPB et les exercices d'adaptation pour les pathologies vestibulaires unilatérales. Les autres traitements n'ont pas démontré d'efficacité statistiquement significative. De futures recherches sont nécessaires afin de démontrer l'efficacité du fauteuil rotatoire sur la maladie de Menière et de la posturographie sur les différents troubles d'origine vestibulaire.

Mots clés : Pathologies vestibulaires, Qualité de vie, Réhabilitation, Vertiges

Zusammenfassung

Hintergrund: Vestibuläre Störungen berühren 5-10% der Weltbevölkerung. Die Menschen über 65 Jahren sind am meisten betroffen. Die Physiotherapie ist, durch vestibuläre Rehabilitation (RV) die größte Intervention zur Behandlung dieser Störungen. Aber es gibt noch ein Mangel an Informationen über die Wirksamkeit der Protokolle von RV und Qualifikationen von Physiotherapeuten sind auf die angepasste Weise nicht benutzt, um diese Patienten zu beurteilen und zu behandeln. Das Ziel diesem Systematic Review und Meta-Analyse ist die Wirkungen der Behandlungen des vestibulären Systems aufzuzeigen, die auf den hauptsächlich peripherischen vestibulären Pathologien am meisten benutzt sind.

Methoden: Nach Konsultation der Datenbanken Pubmed, Cochrane und Cinahl wurden 157 Referenzen erfasst. Die CASP und die PEDro-Skala sind benützt worden, um die methodologische Qualität der Studien zu prüfen. Sechszwanzig Artikel erfüllten unsere Kriterien.

Resultate: Die unterschiedlichen Techniken, die die Pathologien des vestibulären Systems behandeln wie die Epley Manöver, die Übungen von Cawthorne and Cooksey, die Adaptationsübungen, die Habituationsübungen, der Posturographie und der Drehsessel haben unterschiedliche Wirksamkeiten bewiesen.

Schlussfolgerung: Die Epley Manöver stellt die besten Resultate für den VPPB und die Anpassungsübungen für die einseitigen vestibulären Pathologien. Die anderen Behandlungen haben keine statistisch bezeichnende Wirksamkeit bewiesen. Zukünftige Suchen sind notwendig, um die Wirksamkeit des Drehsessels auf der Menière Krankheit und der Posturographie auf unterschiedlichen vestibulären Störungen zu beweisen.

Schlüsselwörter: Lebensqualität, Rehabilitation, Schwindel, Vestibuläre Krankheiten,

Remerciements

Nous tenons à adresser nos chaleureux remerciements à :

Anne-Gabrielle Mittaz Hager, Professeur HES et directrice de notre travail de Bachelor, pour ses conseils avisés et sa collaboration.

Roger Hilfiker, Professeur HES, pour ses précieux conseils en matière de statistiques.

Raphaëlle Genolet, Physiothérapeute référente à la SUVA, pour son accueil et ses explications concernant la réhabilitation vestibulaire.

L'ensemble de nos professeurs, pour nous avoir donné les outils nécessaires à l'élaboration de ce travail.

Tous les auteurs, qui nous ont envoyé gratuitement leur article.

Nos proches, qui nous ont supportées et soutenues tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi que pour leur relecture attentive.

Liste des abréviations

VPPB	: Vertige paroxystique positionnel bénin
RV	: Réhabilitation vestibulaire
VOR	: Réflexe vestibule-oculaire
DHI	: Dizziness Handicap Inventory
COP	: Centre de pression
C&C	: Cawthorne & Cooksey
SOT	: Sensory organisation Test
VAS	: Echelle visuelle analogique
DVA	: Acuité dynamique visuelle
RCT	: Etude randomisée contrôlée
KFH	: Conférence des hautes écoles suisses
CASP	: Critical Appraisal Skills Program
PICO	: Population- Intervention- Contrôle- Outcome
ROM	: Rolling-over maneuver

Table des matières

1.	Introduction.....	1
1.1.	Contexte physiothérapeutique.....	1
1.2.	Conceptualisation.....	2
1.2.1.	Anatomie et physiologie du système vestibulaire.....	2
1.2.2.	Pathologies du système vestibulaire.....	4
1.2.3.	Traitements du système vestibulaire.....	6
1.2.4.	Outils de mesure.....	9
1.3.	Objectif de la revue.....	11
1.4.	Question de recherche :.....	11
2.	Méthode.....	12
2.1.	Stratégie de recherche.....	12
2.1.1.	Recherche électronique.....	13
2.1.2.	Recherche par d'autres sources.....	14
2.2.	Démarche de sélection.....	14
2.2.1.	Tri des articles.....	14
2.2.2.	Evaluation qualitative.....	15
2.3.	Extraction des données.....	16
2.4.	Analyse des données.....	16
3.	Résultats.....	17
3.1.	Articles sélectionnés.....	17
3.2.	Analyse des résultats.....	23
3.2.1.	Manœuvre d'Epley.....	23
3.2.2.	Exercices de Cawthorne & Cooksey.....	27
3.2.3.	Exercices d'adaptation (VOR).....	30
3.2.4.	Exercices d'habituation.....	34
3.2.5.	Fauteuil rotatoire.....	36

3.2.6.	Posturographie et exercices d'équilibre	37
4.	Discussion	38
4.1.	Interprétation des résultats	38
4.2.	Forces de notre revue	43
4.3.	Limites de notre revue.....	44
5.	Conclusion	45
5.1.	Implication pour la pratique et la recherche.....	45
6.	Références	47
7.	Liste des illustrations	55
8.	Annexes.....	I

1. Introduction

1.1.Contexte physiothérapeutique

Selon Ricci et al. (2010), les vertiges et autres étourdissements d'origine vestibulaire touchent 5-10% de la population mondiale, les personnes de plus de 65 ans étant les plus touchées. En effet, 80% des patients gériatriques ambulatoires consultent pour des problèmes de cet ordre. Hansson (2007) fait également remarquer, en citant Neuhauser (2005), que la prévalence de ces symptômes dans toute une vie représente environ 8%.

Chez 93% des personnes se présentant pour cause de vertiges, le diagnostic est un trouble d'origine vestibulaire, le plus fréquent étant le vertige paroxystique positionnel bénin (VPPB), suivi par la maladie de Menière et par la neuronite vestibulaire (Mira, 2008).

Selon Jáuregui-Renaud et al. (2007), la physiothérapie est la principale intervention pour le traitement des troubles vestibulaires car elle permet grâce aux exercices de rééducation d'améliorer la compensation centrale. D'après Ricci et al. (2010), la réhabilitation vestibulaire (RV) a des effets positifs sur l'amélioration de l'équilibre statique et dynamique, la confiance en soi et la qualité de vie, et elle permet de réduire les symptômes de l'étourdissement, de l'anxiété et de la dépression. Chez 30% des patients, la RV aboutit à la guérison complète, tandis qu'elle améliore considérablement la situation chez 85% d'entre eux.

La littérature décrit un certain nombre de protocoles de réhabilitation vestibulaire, mais il y a encore un manque d'informations au sujet de l'efficacité de ceux-ci. De plus, les qualifications des physiothérapeutes en matière de RV ne sont actuellement pas utilisées de manière appropriée pour évaluer et traiter les patients atteints de ce type de troubles (Hansson, 2007).

1.2. Conceptualisation

Le système vestibulaire est un système complexe jouant un rôle sensoriel en contribuant à la perception des déplacements et à l'orientation spatiale ainsi qu'un rôle moteur important à des buts de stabilisation du regard, de la tête et de la posture.

1.2.1. Anatomie et physiologie du système vestibulaire

Le système vestibulaire est composé d'un système central et d'un système périphérique (Stokes, 1998). Le système vestibulaire central est composé des noyaux vestibulaires, qui transmettent toutes les informations concernant les mouvements et la position de la tête et du corps au tronc cérébral, au cervelet ainsi qu'aux aires corticales somesthésiques par le nerf vestibulocochléaris (VIII). Ces noyaux innervent directement les motoneurones responsables du contrôle des muscles extraoculaires, des muscles du cou et des muscles posturaux afin de garder toute la stabilité du corps (Purves et al. 2011).

Le système vestibulaire périphérique est constitué du labyrinthe, qui est lui-même constitué de deux organes otolithiques (le sacculus et l'utriculus), ainsi que de trois canaux semi-circulaires. Comme dans l'appareil auditif, le système vestibulaire possède des cellules ciliées qui se trouvent dans les organes otolithiques et dans les ampoules, renflements qui se trouvent à la base des canaux semi-circulaires. Les organes otolithiques détectent les déplacements et les accélérations linéaires grâce aux mouvements de la couche gélatineuse et des otolithes (cristaux de carbonate de calcium) qui se trouve sur les cellules ciliées (macula). La macula sacculaire est orientée verticalement et celle de l'utriculus est horizontale. De ce fait, le sacculus détecte les mouvements dans les plans vertical et sagittal et l'utriculus dans le plan horizontal. La conjugaison de leurs effets permet d'évaluer les forces linéaires dans les trois dimensions (Purves et al. 2011).

Les canaux semi-circulaires sont sensibles aux rotations de la tête. Il fonctionne en tandem avec le canal partenaire de l'autre côté. Chaque canal a sa propre ampoule dans laquelle se situent les cellules ciliées et la cupule qui les entoure afin de leur transmettre les mouvements de l'endolymphe. Une rotation de la tête déforme les cupules de chaque partenaire en sens inverse. Le partenaire dont l'activité augmente est celui du côté de la rotation (Stokes, 1998).

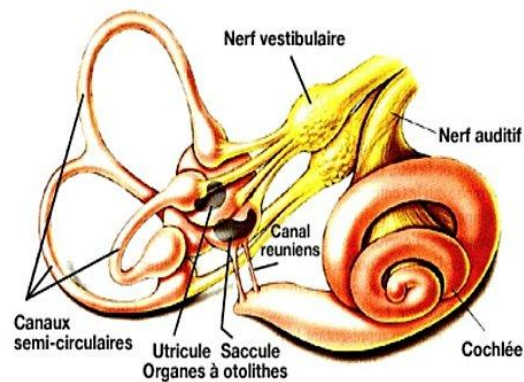


Figure 1: Système vestibulaire

Dès lors qu'une partie de ce système complexe est touchée par un problème mécanique ou inflammatoire, cela provoque des dysfonctions vestibulaires qui sont caractérisées par un grand nombre de signes et symptômes incluant vertiges, troubles de la marche et de l'équilibre, nausée et nystagmus (Stokes, 1998). Le maintien de l'équilibre postural dépend de l'interaction harmonieuse entre les informations générées par le système sensoriel (visuel, somato-sensible et vestibulaire), le système nerveux central et la bonne exécution du système moteur (Ricci et al., 2010). Les troubles qui affectent la capacité de l'équilibre peuvent provoquer des manifestations cliniques importantes telles que le déséquilibre, les déviations à la marche, l'instabilité, la sensation de flotter, des chutes et autres. Le vertige est la plainte la plus fréquente (Patatas et al, 2009).

1.2.2. Pathologies du système vestibulaire

Le système vestibulaire peut être atteint par des pathologies centrales ou périphériques. Cette revue est consacrée exclusivement aux pathologies vestibulaires périphériques les plus fréquentes.

1.2.2.1. Le vertige

Le vertige est une sensation de mouvement. Les patients ont l'impression que l'environnement tourne, que le sol bouge ou que leur propre corps s'élève, tourne ou tombe. Le vertige est un symptôme qui apparaît lorsqu'il y a un déséquilibre entre le système visuel, le système somato-sensible et le système vestibulaire (Keifel, 2010). Il a été démontré que le vertige est un facteur de risque pour les chutes et qu'il a un impact important sur la vie quotidienne des personnes qui en sont atteintes (Hansson, 2007). La prévalence des vertiges est de 1 pour 5 dans une population entre 18 et 64 ans (Stokes, 2004).

1.2.2.2. Vertige paroxystique positionnel bénin (VPPB)

Le VPPB est une cause courante de vertige avec une prévalence de 20-30% dans les cliniques spécialisées (Silva et al., 2011). L'étiologie idiopathique correspond à la majorité des cas de maladie (Kasse et al., 2010). Il peut être unilatéral ou impliquer les deux labyrinthes. Le VPPB est caractérisé par un vertige rotatoire causé par un changement soudain de position de la tête. D'autres symptômes peuvent apparaître tels que des nausées, des vomissements et un nystagmus. Plusieurs théories ont tenté d'expliquer la physiopathologie du VPPB. Deux théories peuvent être extraites : la cupulolithiasis et la canalithiasis. Dans la cupulolithiasis, un fragment dégénératif de l'otoconie adhère à la cupule du canal semi-circulaire postérieur. Cela provoque une augmentation de la densité de l'endolymphe et ainsi une plus grande susceptibilité aux

effets de la gravité. Dans la théorie de la canalithiasis, le fragment n'adhère pas à la cupule mais flotte dans l'endolymphe du canal postérieur. Dans les deux théories, les mouvements de la tête provoquent un mouvement du fragment et excitent de façon inappropriée le nerf, ce qui suscite un vertige (Pereira et al., 2010).

L'évaluation pour déterminer quel canal est impliqué est faite par les tests de Dix & Hallpike et celui de Brandt & Daroff (Kasse et al., 2010). Pour le canal semi-circulaire horizontal, le roll-test est utilisé (Silva et al., 2011).

1.2.2.3. L'hypofonction vestibulaire unilatérale

Une des causes les plus courantes de l'hypofonction vestibulaire est une lésion périphérique soudaine provoquant un déficit de fonction unilatéral souvent appelé neuronitis vestibulaire. Cette apparition est aiguë avec des vertiges continus durant plus de 24 heures. Les nausées et les vomissements sont fréquents mais il n'y a pas de perte d'ouïe contrairement à la maladie de Menière, ni de signes neurologiques. L'étiologie est le plus souvent idiopathique. Cependant, les infections virales sont suggérées comme des causes. De plus, chez les personnes âgées, les problèmes vasculaires peuvent provoquer cette hypofonction (Hansson, 2007).

1.2.2.4. L'hypofonction vestibulaire bilatérale

L'hypofonction vestibulaire bilatérale peut être due à une infection, une intoxication, une cause dégénérative, auto-immune ou idiopathique. Il s'agit d'un trouble du réflexe vestibulo-oculaire, qui provoque des vertiges lors de certains mouvements, ainsi qu'une instabilité et une oscillopsie à la marche (Krzovska, 2009).

1.2.2.5. *Maladie de Menière*

Cette pathologie, décrite par Prosper Menière en 1860, est caractérisée par des vertiges, combinés avec des acouphènes et des déficiences de l'ouïe dans la même oreille. Cela est causé par un hydrops endolymphatique (Hansson, 2007). La maladie de Menière est un des troubles vestibulaires le plus prévalent. Il n'y a pas de différence entre les sexes et elle apparaît généralement aux alentours de quarante ans. Le diagnostique peut être basé sur plusieurs critères cliniques. La présence d'un hydrops endolymphatique peut être à l'origine de la survenue spontanée et récurrente de vertiges durant au moins vingt minutes et suivis de nausées et/ou de vomissements sans perte de conscience, d'un nystagmus horizontal et rotatoire, de surdité et d'acouphènes (Cusin et al., 2010).

1.2.3. Traitements du système vestibulaire

Il existe un grand nombre de traitements destinés à la résolution des problèmes vestibulaires. Ceux-ci peuvent être médicamenteux, chirurgicaux ou physiothérapeutiques. Dans cette revue, nous nous intéressons aux traitements physiothérapeutiques les plus couramment utilisés et qui ont fait l'objet d'études scientifiques.

1.2.3.1. *Manœuvre d'Epley*

Cette manœuvre de rotation de la tête améliore les vertiges en amenant à nouveau le fragment libre dans le vestibule. Un rapport initial de la manœuvre indique qu'il y a 80% de succès après une seule manœuvre et que le taux de 100% de succès apparaît avec un traitement répété (Swartz & Longwell, 2005).

Pour cette manœuvre, le patient est assis sur une table d'examen de manière à ce que sa tête soit en dehors de la table quand il se retrouve en décubitus dorsal. L'examineur couche le patient en décubitus dorsal avec la tête tournée à 45° du côté du labyrinthe

atteint. Ensuite, le physiothérapeute tourne la tête de 90° vers le sens opposé. Arrivé à ce point, le patient aide à se mettre en décubitus latéral en regardant vers le sol. La position assise est retrouvée avec la tête en rotation, ensuite la tête est replacée en position initiale avec le regard vers l'avant et une inclinaison de 20° (Pereira et al., 2010). Chaque position est maintenue 30 secondes afin de voir disparaître le nystagmus qui a pu apparaître lors de chaque changement de position. [Annexe 1]

1.2.3.2. Exercices d'adaptation

Les exercices d'adaptation sont basés sur la capacité démontrée du système vestibulaire à modifier l'ampleur du réflexe vestibulo-oculaire (RVO) en réponse à un impule donné (mouvement de tête). Un des signaux qui induit l'adaptation du RVO est le glissement rétinien combiné avec des mouvements de tête (Clendaniel, 2010). Bien que l'adaptation de la fonction vestibulaire résiduelle ne puisse pas sous-tendre la récupération, l'utilisation d'exercices basés sur la génération d'une erreur de signal de glissé rétinien semble induire une récupération (Herdman, 2007). Ces exercices requièrent que l'individu exécute des rotations de tête actives et rapides pendant qu'il fixe une cible visuelle avec la stipulation que la cible demeure le focus durant les mouvements de tête. La cible peut être fixe ou se déplacer dans le sens opposé au mouvement de tête. Ces exercices améliorent l'acuité dynamique visuelle. Cependant, le mécanisme qui se trouve derrière cette amélioration est inconnu. En tant que tel, il est plus approprié de référencer ces exercices comme des exercices de stabilisation visuelle (Clendaniel, 2010).

1.2.3.3. Exercices d'habituation

Le principe des exercices d'habituation est basé sur le concept que la répétition d'un stimulus provocateur conduit à une réduction de la réponse pathologique.

Les mouvements problématiques pour le patient seront donc choisis comme base pour les exercices. Ceux-ci seront répétés 2 à 3 fois;

Les exercices devront être effectués le plus rapidement possible pour reproduire de légers, voire de modérés symptômes ;

Le patient doit faire une pause après chaque mouvement jusqu'à ce que les symptômes s'arrêtent, ce qui doit prendre 1 minute après chaque exercice ou 12 à 30 minutes après tous les exercices ;

Les exercices doivent être effectués deux fois tous les jours pendant au moins deux mois, puis ils peuvent être réduits à une fois par jour (Herdman, 2007).

1.2.3.4. Exercices de Cawthorne & Cooksey

Le principe des exercices développés par Cawthorne and Cooksey (C&C) est similaire à celui des exercices d'habituation. Il est basé sur la répétition de stimuli pour arriver à une tolérance des positions ou mouvements problématiques. Ces exercices incluent des mouvements de la tête, des tâches qui requièrent la coordination des yeux avec la tête, des mouvements du corps, et des exercices d'équilibre.

Les exercices doivent être effectués dans différentes positions, à différentes vitesses, les yeux ouverts et fermés ;

Ils doivent être entraînés dans des environnements bruyants et bondés ;

Les patients peuvent également participer à des séances de groupe, pour augmenter leur motivation ainsi que pour des raisons économiques (Herdman, 2007). [Annexe 2]

1.2.3.5. Fauteuil rotatoire

Le fauteuil rotatoire consiste à faire tourner le patient sur lui-même autour d'un axe passant par la verticale de rotation de la tête. Une rotation à grande vitesse ($400^{\circ}/s$) permet de symétriser les réponses vestibulaires. En effet, la répétition d'une stimulation rotatoire dans le sens de la lésion permet de « fatiguer » la réponse du canal du côté sain et donc d'épuiser le nystagmus post-rotatoire (Tran Ba Huy, 2006).

1.2.4. Outils de mesure

Tout comme les traitements vestibulaires, il existe un certain nombre d'outils de mesure permettant d'évaluer les effets d'une réhabilitation vestibulaire. Sur la base des outils utilisés dans les études que nous avons sélectionnées, nous avons pris en compte les outils de mesure les plus souvent utilisés.

1.2.4.1. Dix-Hallpike Test

Le Dix-Hallpike Test est une épreuve qui permet de diagnostiquer un BPPV du canal semi-circulaire postérieur (Parnes, 2003). Le patient est en position assise. Le thérapeute tourne sa tête à 45° du côté problématique, puis il l'amène rapidement en décubitus dorsal, avec une extension de la tête d'environ 30°. Il observe alors la présence d'un nystagmus. Le patient est ensuite ramené en position assise, et la présence d'un nystagmus est à nouveau observée [Annexe 3]. Cette manœuvre est considérée comme positive si elle déclenche un vertige et un nystagmus rotatoire (Teixeira et Machado, 2006).

1.2.4.2. Dizziness Handicap Inventory (DHI)

Le DHI est un questionnaire qui compte 25 questions. Il est composé de 3 parties distinctes : les questions physiques qui concernent la présence de vertiges durant des mouvements spécifiques, les questions fonctionnelles qui concernent la présence de ces mêmes vertiges lors des activités de la vie quotidienne, ainsi que des questions qui concernent l'impact émotionnel de ces vertiges sur le patient (Corna et al., 2003). Le patient répond à chaque question soit par « oui » (= vertiges présents tout le temps, 4 points), soit par « quelques fois » (2 points), soit par « non » (= absence de vertige, 0 point) (André et al., 2010). Le score maximal de ce questionnaire est de 100 points. Un changement d'au moins 10 points montre une amélioration cliniquement significative (Treleaven, 2006). [Annexe 4]

1.2.4.3. Posturographie dynamique

La posturographie, comme dit ultérieurement, peut être utilisée comme évaluation ou comme traitement (Furman, 1995). En ce qui concerne l'évaluation, la plate-forme de force est l'outil de mesure objectif principal afin de mesurer l'amélioration de la stabilité posturale. La plate-forme enregistre la position du centre de pression (COP) et mesure alors l'oscillation du tronc. Il existe un grand nombre de protocoles d'évaluation, cependant, les bases sont approximativement les mêmes dans chacun. Cela consiste en diverses étapes avec des conditions différentes telles que : les yeux ouverts ou fermés, la base de sustentation modifiée, la plate-forme fixe ou vacillante. La posturographie permet d'avoir diverses mesures telles que : la position instantanée du COP, la projection du COP sur les plans sagittal et frontal, oscillation du COP (longueur du chemin parcouru), aire de la surface de balancement du COP (Corna et al., 2003).

The Sensory Organization Test (SOT) est un protocole spécifique de la posturographie dynamique et est souvent utilisé dans l'évaluation des patients atteints de troubles du système vestibulaire. Il a été conçu afin de déformer les informations visuelles et somatosensibles dans le but de sélectionner les inputs restants (Ex : vestibulaire) et d'évaluer leur efficacité sur le maintien de la posture (Badke et al., 2005).

1.2.4.4. Visual Analogue Scale (VAS)

La Visual Analogue Scale, ou échelle visuelle analogique, est une échelle subjective qui permet de quantifier la perception du vertige du point de vue du patient en termes d'intensité. Il s'agit d'une ligne de 10 cm où le patient doit inscrire l'intensité de ses vertiges à ce moment. Le 0 équivaut à « *pas de vertige* » et le 10 à « *vertige le pire imaginable* » (Jones, 2011). Il existe à ce jour plusieurs études parlant du changement minimal important pour les VAS concernant la douleur qui est de 3 (Lee et al., 2003). Cependant, nous n'avons pas trouvé de littérature concernant le changement minimal important pour une VAS évaluant l'intensité des vertiges. [Annexe 5]

1.2.4.5. *Computing Dynamic Visual Acuity (DVA)*

La Computing Dynamic Visual Acuity est un test de dépréciation qui quantifie l'impact de la VOR système pathologie sur la capacité d'un patient à maintenir l'acuité visuelle tout en se déplaçant (Herdman et al., 1998).

Le déroulement de l'examen se fait ainsi :

Un écran d'ordinateur est placé en face du sujet et choisit aléatoirement la position de la lettre E sur l'écran. Le patient doit faire des mouvements de tête à une vitesse allant de 120°/sec à 180°/sec. Le patient doit ensuite dire la position de la lettre E. Il y a cinq étapes pour chaque acuité visuelle. Le test s'arrête lorsque le patient n'arrive plus à déterminer la position exacte. De plus, la grandeur de la lettre E change en décrémentation de ligne en ligne et est équivalent à 0.1 LogMAR (Herdman et al., 2003).

1.3.Objectif de la revue

L'objectif de notre étude est de mettre en évidence les effets des traitements du système vestibulaire les plus utilisés sur les pathologies vestibulaires périphériques principales.

1.4.Question de recherche :

Quels sont les effets des différents traitements du système vestibulaire sur les principales pathologies vestibulaires ?

2. Méthode

2.1.Stratégie de recherche

Notre recherche d'articles a débuté en février 2011 et s'est achevée en mars 2012. Les critères d'inclusion de notre question de recherche sont définis comme suit :

Type d'études incluses

Nous avons réalisé une revue systématique de la littérature scientifique portant sur des études randomisées contrôlées ainsi que sur des études longitudinales. Les études ont parus entre 2000 et 2012. Les études en français, allemand, anglais et espagnol ont été prises en compte.

Population

Dans notre revue, nous avons inclus des études dont la population est atteinte de l'une des pathologies du système vestibulaire suivantes : Vertige paroxystique positionnel bénin, les hypofonctions vestibulaires uni- et bilatérale, la maladie de Menière ainsi que les troubles de l'équilibre dus à des vertiges. Les études incluses portent exclusivement sur des sujets humains.

Intervention

De plus, ces études devaient contenir l'une des interventions suivantes : la manœuvre d'Epley, les exercices d'habituation et d'adaptation, les exercices de Cawthorne & Cooksey et/ou le traitement utilisant le fauteuil rotatoire.

Outils de mesure

Ces études devaient avoir utilisé comme outil de mesure le Dix-Hallpike test, le Dizziness Handicap Inventory (DHI), l'échelle visuelle analogue (VAS), la posturographie et/ou l'acuité visuelle dynamique.

Le Dix-Hallpike test est une manœuvre considérée dans la littérature comme le *gold standard test* pour le diagnostic du VPPB du canal postérieur (Bhattacharyya et al., 2008).

Le DHI est un outil de mesure qui évalue l'impact des vertiges sur la qualité de vie des patients. Ce questionnaire a été validé dans la littérature dès son élaboration par M. Jacobson (Jacobson et Newman, 1990).

La VAS est un outil de mesure qui évalue l'intensité des douleurs / vertiges dans les activités de la vie de tous les jours des patients. Cet outil de mesure est fiable et validé. (Oesch et al., 2007)

La posturographie n'est à ce jour pas validée dans la littérature pour l'évaluation posturale.

La DVA est un outil de mesure fiable et validé pour l'utilisation dans l'évaluation de degrés de déficit dans les troubles vestibulaires. (Herdman et al., 1998)

En ce qui concerne les critères d'exclusion, toutes les études traitant d'autres pathologies que celles citées précédemment ont été exclues. Nous ne nous sommes pas intéressés aux patients atteints de pathologies neurologiques. De plus, nous avons exclu les études dont le traitement était associé à un traitement médicamenteux ou chirurgical.

2.1.1. Recherche électronique

Nous avons effectués nos recherches sur les bases de données suivantes : PubMed, Cinahl et Cochrane Library.

Pour ce faire, nous avons utilisé la combinaison booléenne suivante :

((epley maneuver) OR (rotary chair) OR (rotatory chair) OR (habituation exercises) OR (adaptation exercises) OR (cawthorne AND cooksey exercises) OR (posturography) OR (vestibular rehabilitation) OR (balance training) OR (balance exercises) OR (virtual reality rehabilitation) OR (rehabilitation)) AND ((dizziness handicap inventory) OR (disability scale) OR (falls efficacy scale) OR (berg balance scale) OR (body balance) OR (visual analogue scale)) AND ((vestibular disorder) OR (vestibular diseases) OR (meniere disease) OR (bppv) OR (unilateral vestibular loss) OR (bilateral vestibular loss))).

En ce qui concerne la base de données PEDro, nous avons effectué une recherche plus simple avec comme seul terme « vestibular rehabilitation ».

2.1.2. Recherche par d'autres sources

Pour compléter notre recherche électronique, nous avons également réalisé une recherche manuelle d'articles dans les références de ceux que nous avons déjà sélectionnés.

Afin d'obtenir en version intégrale tous les articles sélectionnés, nous avons réalisé une recherche directement sur les bases de données de Google Inc. ainsi que par la librairie de la conférence des Hautes Ecoles Suisses (KFH). Lorsque ces voies de recherches n'étaient pas concluantes, nous avons contacté directement les auteurs par courrier électronique afin de leur demander leur étude. En dernier lieu, nous avons commandé les articles manquants par la bibliothèque de la HES-SO Valais.

2.2.Démarche de sélection

2.2.1. Tri des articles

Le tri a été effectué en trois étapes et chacune d'elles de manière individuelle. Une mise en commun a été réalisée après chaque étape :

1^{ère} étape : Les articles ayant un titre en lien avec la problématique ont été référencé dans un document EXCEL afin d'éliminer les doublons. Ces titres devaient contenir au minimum un des critères d'inclusion défini dans notre question et ne pas mentionner de critères d'exclusion ultérieurement définis.

2^{ème} étape : les résumés ont été lus et triés à l'aide d'une grille de lecture. Il fallait qu'au moins une des pathologies concernées soit mentionnée, ainsi que le traitement et les outils de mesure décrits plus haut.

3^{ème} étape : Chaque article a été lu entièrement afin de décider de leur inclusion dans notre revue. Nous avons vérifié une dernière fois les critères d'inclusion et d'exclusion mentionnés précédemment grâce à une grille de lecture.

2.2.2. Evaluation qualitative

Pour juger de la qualité méthodologique des articles sélectionnés, deux échelles ont été choisies : l'échelle PEDro pour les études de type RCTs et l'échelle CASP (Critical Appraisal Skills Program) pour les études longitudinales. Notre choix s'est dirigé vers ces échelles car elles sont couramment utilisées dans le monde scientifique.

L'échelle PEDro est validée pour mesurer la qualité méthodologique des essais cliniques en physiothérapie (De Morton, 2009). Elle est composée de 11 items, auxquels il faut répondre par « oui » ou par « non ». [Annexe 6]

L'échelle CASP Cohort n'est pas validée dans la littérature. Elle est composée de 12 items dont les réponses possibles sont « oui », « non » ou « on ne peut pas le dire ». [Annexe 7]

Chaque article a été évalué individuellement et la comparaison des résultats a été effectuée à l'aide d'un tableau. La cotation minimale était de 6 pour l'échelle PEDro et de 7 pour l'échelle CASP Cohort. Lorsque le résultat n'était pas le même, il a été discuté afin de parvenir à un consensus.

Nos cotations pour l'échelle PEDro ont finalement été comparées à celles disponibles sur le site « <http://www.pedro.org.au> ».

2.3. Extraction des données

L'extraction des données a été réalisée à l'aide d'un tableau EXCEL contenant les items suivants : auteur, titres, design, pathologie, groupes, nombre de patients par groupe, intervention(s) pour chaque groupe, outils de mesure. [Annexe 8]

2.4. Analyse des données

Notre analyse s'est effectuée en plusieurs étapes. Nous avons en premier lieu rassemblé les articles selon les types de traitements et créé six catégories : Manœuvre d'Epley, exercices de Cawthorne & Cooksey, exercices d'adaptation, exercices d'habitation, fauteuil rotatoire et posturographie. Les articles sélectionnés nous ont permis d'effectuer deux méta-analyses, une pour la manœuvre d'Epley comprenant deux études et une pour les exercices de C&C comprenant également deux études. Ces méta-analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel RevMan 5.1. En second lieu, les études ne pouvant être comparées ont été décrites narrativement. Afin d'avoir une vue d'ensemble sur les résultats de ces études, nous avons élaboré des graphiques à l'aide de programme Excel.

3. Résultats

3.1. Articles sélectionnés

Lors de notre première recherche, nous avons obtenu 157 résultats. Suite à cette recherche, nous avons réalisé les étapes de tri comme décrites précédemment dans la méthode. La recherche sur la base de données PEDro a été effectuée ultérieurement, afin de compléter notre première recherche. Au terme de la démarche de tri, nous sommes arrivées à un résultat final de 26 articles.

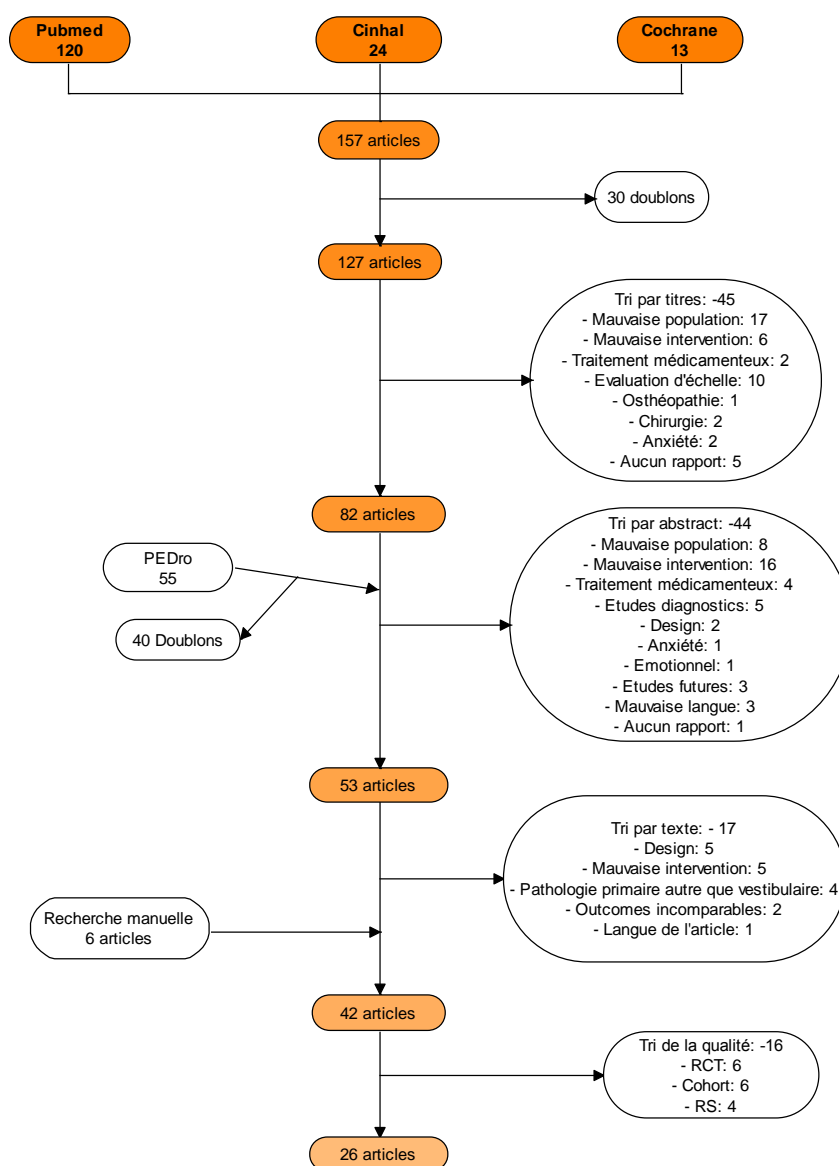


Figure 2: Diagramme de flux des étapes de sélection des articles

Les 26 articles inclus dans notre étude sont les suivants :

Auteurs	Etude	Design	Année	Traitement
André et al.	Conduct after Epley's maneuver in elderly with posterior canal BPPV in the posterior canal	Cohort Study	2010	Manœuvre d'Epley
Badke et al.	Effects of vestibular and balance rehabilitation on sensory organization and dizziness handicap	Cohort Study	2005	Exercices d'habituatation
Badke et al.	Outcomes after rehabilitation for adults with balance dysfunction	Cohort Study	2004	Exercices d'habituatation
Chang et al.	Balance improvement in patients with benign paroxysmal positional vertigo	RCT	2008	Manœuvre d'Epley
Corna et al.	Comparison of Cawthorne-Cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patients with unilateral vestibular deficit	RCT	2003	Exercices de Cawthorne et Cooksey
Froehling et al.	The canalith repositioning procedure for the treatment of benign paroxysmal positional vertigo: a randomized controlled trial	RCT	2000	Manoeuvre d'Epley
Fyrmpas et al.	Are postural restrictions after an Epley maneuver unnecessary? First results of a controlled study and review of the literature	RCT	2009	Manœuvre d'Epley
Giray et al.	Short-term effects of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction: a randomized controlled study	RCT	2009	Exercices d'adaptation

Herdman et al.	Recovery of dynamic visual acuity in bilateral vestibular hypofunction	RCT	2007	Exercices d'adaptation
Herdman et al.	Recovery of dynamic visual acuity in unilateral vestibular hypofunction	RCT	2003	Exercices d'adaptation
Jáuregui-Renaud et al.	The effect of vestibular rehabilitation supplemented by training of the breathing rhythm or proprioception exercises, in patients with chronic peripheral vestibular disease	RCT	2007	Exercices de Cawthorne et Cooksey
Kammerlind et al.	Effects of home training and additional physical therapy on recovery after acute unilateral vestibular loss – a randomized study	RCT	2005	Exercices d'adaptation
Kasse et al.	Results from the balance rehabilitation unit in benign paroxysmal positional vertigo	Cohort study	2010	Manoeuvre d'Epley
López-Escámez et al.	Evaluation of the treatment of benign paroxysmal positional vertigo with the DHI-S questionnaire	Cohort Study	2001	Manoeuvre d'Epley
Meli et al.	Vestibular rehabilitation and 6-month follow-up using objective and subjective measures	Cohort Study	2006	Exercices d'adaptation
Mraz et al.	Body balance in patients with systemic vertigo after rehabilitation exercise	Cohort Study	2007	Exercices d'équilibre
Murray et al.	Relationship between change in balance and self-reported handicap after vestibular rehabilitation therapy	Cohort Study	2001	Exercices d'habitation

Nyabenda et al.	Benefit of rotational exercises for patients with Meniere's syndrome, method used by the ENT department of St-Luc university clinic	Cohort Study	2003	Fauteuil rotatoire
Patatas et al.	Quality of life of individuals submitted to vestibular rehabilitation	Cohort Study	2009	Exercices de Cawthorne et Cooksey
Pereira et al.	Effect of Epley's maneuver on the quality of life of paroxysmal positional benign vertigo patients	Cohort Study	2010	Manœuvre d'Epley
Ruckenstein	Therapeutic efficacy of the Epley canalith repositioning maneuver	Cohort Study	2001	Manœuvre d'Epley
Simoceli et al.	Adaptation exercises of vestibulo-ocular reflex on balance in the elderly	RCT	2008	Exercices de Cawthorne et Cooksey
Steenerson et al.	Effectiveness of treatment techniques in 923 cases of benign paroxysmal positional vertigo	Cohort Study	2005	Manœuvre d'Epley
Sujita-Kitajima et al.	Does vertigo disappear only by rolling over? Rehabilitation for benign paroxysmal positional vertigo	RCT	2010	Manœuvre d'Epley
Teggi et al.	Rehabilitation after acute vestibular disorders	RCT	2009	Exercices d'adaptation
Venosa et Bittar	Vestibular rehabilitation exercises in acute vertigo	RCT	2007	Exercices d'adaptation

L'évaluation de la qualité des études sélectionnées a été réalisée à l'aide des échelles PEDro et CASP, dont la distribution des points se trouve dans les tableaux récapitulatifs ci-dessous. Cependant, il faut souligner que nos résultats ne sont pas totalement similaires à ceux trouvés sur le site PEDro. Les items divergents ont été approfondis afin de justifier les points attribués [Annexe 9].

	Eligibility criteria were specified	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Groups similar	Blinding subject	Blinding Therapist	Blinding of outcome assessment (detection bias)	85% of subjects at the end	Intention to treat	Statistique Comparison Results	Estimation of effects and variability
Chang et al. 2008	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+
Corna et al. 2003	+			+				+	+	+	+
Froehling et al. 2000	+	+		+				+	+	+	+
Fyrmpas et al. 2009	+	+		+	+	+	+	+	-	+	+
Giray et al. 2009	+	+		+	-	-	-	+	+	+	+
Hedrman et al. 2007	+	+		+	+	-	+	+	+	+	+
Herdman et al. 2003	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+
Jáuregui-Renaud & al.2007	+	-		+				+	+	+	+
Kammerlind et al. 2005	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+
Simocelli et al. 2008	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+
Sujita-Kitajima & al.2010	+	+		+				+	+	+	+
Teggi et al. 2008	+	+		+				+	+	+	+
Venosa et Bittar 2007	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-

Figure 3 : Distribution des scores pour les RCTs sur l'échelle PEDro

	Clearly focused issue	Appropriate Method	Recruited in an acceptable way	Minimize bias	Identify all important confounding factors	Follow up	The Results	How precise are the results	Believe the results	Applied to the local population	Results of this study fit
André et al. 2010	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
Badke et al. 2004	+		+	+	-	+	-	+		+	+
Badke et al. 2005	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+
Kasse et al. 2010	+		+	+	+	+	-	+	+	+	+
López-Escámez et al. 2001	+	+		+	-	+	-	+		+	+
Meli et al. 2006	+		+	+	-	+		-	+	+	+
Mraz et al. 2007	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
Murray et al. 2001	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Nyabenda et al. 2003	+		+	+	+	+	-	-	+	+	+
Patatas et al. 2009	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
Pereira et al. 2010	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
Ruckenstein 2001	+		+		+	+	-	-	+	+	+
Steenerson et al. 2005	+		+	+	+	+	-	-		+	+

Figure 4 : Distribution des scores pour les Cohort Studies sur l'échelle CASP

3.2. Analyse des résultats

3.2.1. Manœuvre d'Epley

Dans l'étude de Fyrmipas et al. (2009), 64 patients atteints de VPPB ont été séparé en deux groupes : 32 patients ont été traités à l'aide de la manœuvre d'Epley et 32 patients ont reçu en plus des instructions posturales pour les 48h suivant la manœuvre.

L'évaluation de la résolution des symptômes a été effectuée à l'aide du Dix-Hallpike test avant et après le traitement.

Les résultats montrent qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative ($p=0.108$) entre les deux groupes entre les phases pré- et post-traitement.

En ce qui concerne l'étude de Froehling et al. (2000), 50 patients ont été divisés en deux groupes. Le premier groupe a été traité à l'aide de la manœuvre d'Epley et le deuxième groupe a été traité à l'aide d'une manœuvre placebo. Les deux groupes ont reçu une minerve à porter durant les deux nuits suivant la manœuvre, ainsi que des instructions posturales.

L'évaluation a été effectuée à l'aide du Dix-Hallpike test avant et après le traitement.

Les résultats montrent qu'il existe une différence statistiquement significative ($p=0.046$) entre les deux groupes au dix-Hallpike test post-traitement.

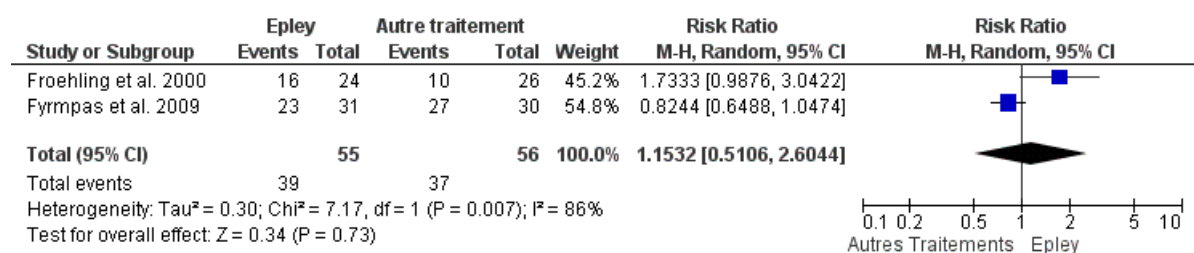


Figure 5: Forest Plot, Manoeuvre d'Epley

Le tableau ci-dessus montre les résultats de la méta-analyse. Nous pouvons observer que l'intervalle de confiance croise la ligne de « non effet », ce qui veut dire qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative entre la manœuvre d'Epley et les autres traitements.

Dans l'étude de Steenerson et al. (2005), 923 patients souffrants de VPPB ont été divisés en trois groupes : le premier groupe comprenant 607 patients a été soumis à la manœuvre d'Epley, le second groupe comptant 233 patients a reçu la manœuvre de Semont modifiée, et le troisième groupe comprenant 83 patients a été soumis à la manœuvre du Log Roll. Les deux premiers groupes ont reçu des instructions de restriction posturale pour les 48 heures suivant le traitement.

L'évaluation de la résolution des symptômes a été effectuée à l'aide du Dix-Hallpike test avant et après le traitement.

Les résultats montrent qu'il a fallu en moyenne 2,98 traitements au premier groupe pour résoudre les symptômes. Après une seule session, 409 (67%) patients n'avaient plus de symptômes, 164 (27%) avaient une amélioration significative de leurs symptômes et 34 (6%) ne ressentaient pas de changement. Au total, 94% n'avait plus de symptômes. Le deuxième groupe a nécessité une moyenne de 4,34 traitements. Après une seule session, 144 (62%) patients n'avaient plus de symptômes, 83 (36%) avaient une amélioration significative et 6 (2%) ne ressentaient pas de changement. De plus, 98% étaient à la fin asymptomatiques. Les résultats du troisième groupe indiquent qu'il leur a fallu une moyenne de 3,1 traitements. Après une seule session, 79 (92%) patients n'avaient plus de symptômes et 4 (8%) avaient une amélioration significative. Au total, 100% d'amélioration.

En ce qui concerne l'étude de Ruckenstein (2001), 86 patients atteints de VPPB ont été traités à l'aide de la manœuvre d'Epley associée à une vibration du processus mastoïde durant celle-ci.

L'évaluation a été effectuée avant et 14 jours après le traitement à l'aide du Dix-Hallpike test. Si les symptômes n'avaient pas disparu lors de la manœuvre post-traitement, une nouvelle manœuvre était effectuée, et ce jusqu'à ce que les symptômes soient complètement résolus.

Les résultats montrent que 81% des patients ont eu une résolution complète des symptômes dans les deux semaines suivant le traitement. Pour 18 patients, soit 19%, une seconde manœuvre d'Epley a été effectuée. Sur ces 18 patients, 9 n'ont pas poursuivi l'étude par la suite, 3 n'ont plus démontré de symptômes et 6 autres ont nécessité 2 manœuvres

supplémentaires. Sur les 6 patients ayant reçu 4 manœuvres, 3 ont eu une résolution complète des symptômes et 3 n'ont ressenti aucun effet.

Dans l'étude de Sugita-Kitajima et al. (2010), 22 patients atteints de VPPB ont été divisés en deux groupes : un groupe de 12 patients qui ont été traités par la manœuvre d'Epley à leur première visite, ainsi qu'un groupe de 10 patients qui ont été traités par la ROM pratiquée 2 fois par jour pendant 10 jours à domicile.

L'évaluation de la résolution du nystagmus et des vertiges a été effectuée à l'aide du Dix-Hallpike Test.

Les résultats ne montrent pas de différence significative entre les deux groupes dans le nombre de jours pour éliminer le nystagmus. La moyenne de ce nombre de jour est de 16.1 ± 12.8 dans le groupe Epley et de 12.0 ± 6.6 dans le groupe ROM pour la rémission du nystagmus. En ce qui concerne la rémission du vertige, la moyenne du nombre de jours nécessaires au groupe Epley est de 13.8 ± 13.4 , et de 7.6 ± 2.6 pour le groupe ROM.

Dans l'étude de López-Escámez et al. (2001), 42 patients atteints de VPPB ont été traité avec la manœuvre d'Epley, et ont reçu une recommandation de ne pas effectuer de mouvements brusques et d'éviter le décubitus dans les 48 heures suivantes.

L'évaluation a été effectuée à l'aide du questionnaire DHI avant, ainsi qu'après la fin du traitement.

Les résultats montrent une différence statistiquement significative ($p=0.002$) entre les deux évaluations.

En ce qui concerne l'étude de Pereira et al. (2010), 21 patients souffrants de VPPB ont reçu la manœuvre d'Epley. 6 patients ont été traités grâce à une manœuvre, 7 grâce à deux, 5 ont été traités avec trois manœuvres, 2 avec quatre manœuvres et un avec cinq manœuvres. La moyenne des manœuvres effectuées est de 2.3.

L'évaluation a été réalisée à l'aide du DHI avant et après le traitement.

Les résultats indiquent une amélioration statistiquement significative ($p < 0.001$) dans les trois parties du questionnaire DHI : fonctionnel, physique et émotionnel. Le score total du DHI montre également une différence statistiquement significative ($p < 0.001$). Il y a une différence de 37,14 points entre l'évaluation pré- et post-traitement au questionnaire DHI, ce qui montre une amélioration cliniquement significative.

Dans l'étude de André et al. (2010), 53 patients atteints de VPPB ont été divisés en trois groupes : les 23 patients du premier groupe traités par la manœuvre d'Epley, ont dû porter une minerve et respecter des restrictions posturales pour les 48 heures suivant la manœuvre, le deuxième groupe ($n=15$) a été traité par la manœuvre d'Epley, et le troisième groupe ($n=15$) a également été traité par la manœuvre d'Epley utilisée avec un mini vibreur placée sur le processus mastoïde.

L'évaluation a été effectuée à l'aide du DHI avant et après le traitement.

Les résultats montrent qu'il existe une différence statistiquement significative, ainsi qu'une différence cliniquement significative (36.4) dans le groupe ayant reçu la manœuvre d'Epley uniquement, ainsi que dans les groupes ayant reçu la manœuvre d'Epley combinée à des restrictions posturales (49.56) ou à un mini vibreur (36.8).

Dans l'étude de Kasse et al. (2010), 20 patients souffrants de VPPB ont été soumis à la manœuvre d'Epley. 50% des patients ont été traité par une manœuvre, 35% par deux manœuvres et le 15% restant par trois manœuvres.

L'évaluation a été effectuée à l'aide du questionnaire DHI avant, ainsi qu'après la fin du traitement.

Les résultats montrent une amélioration statistiquement significative ($p < 0.0001$) dans les différentes parties du DHI, ainsi que dans son score total. Ils montrent également une différence cliniquement significative avec une diminution de 36 points au DHI.

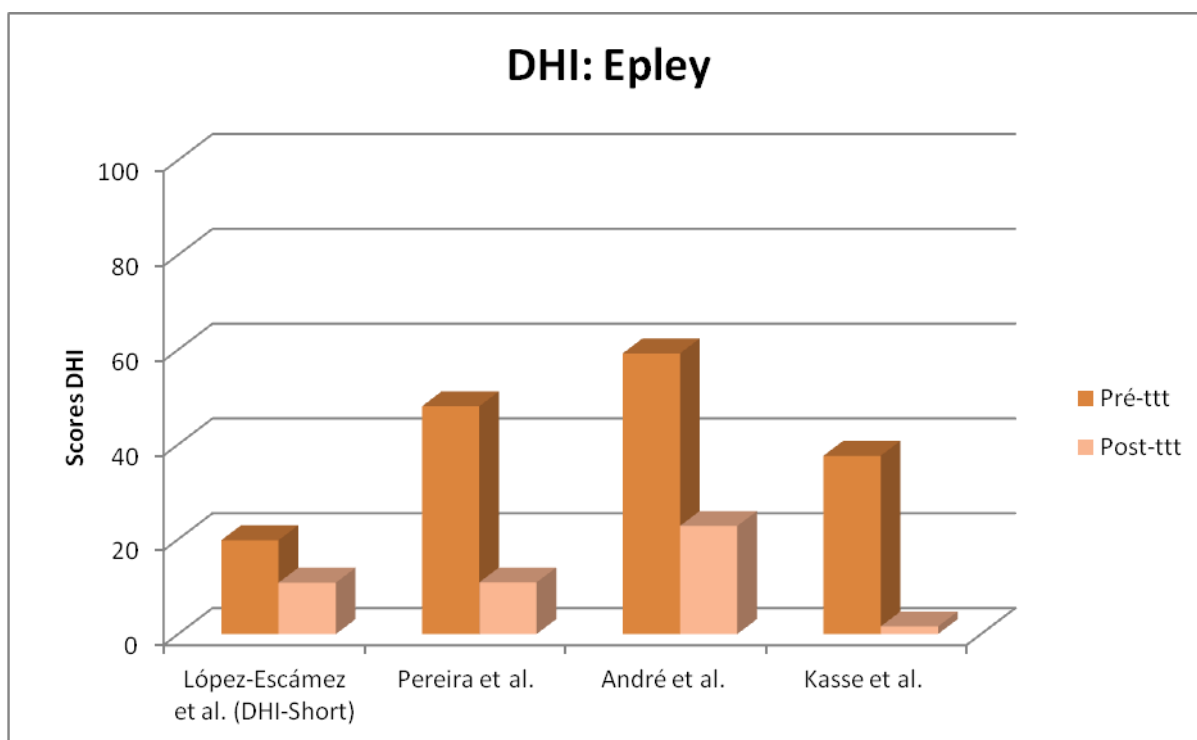


Figure 6: Comparaison des scores DHI (López- Escámez et al.) (Pereira et al.) (André et al.) (Kasse et al.)

En ce qui concerne l'étude de Chang et al. (2008), 26 patients atteints de VPPB ont été divisés en deux groupes : 13 patients ont été soumis à la manœuvre d'Epley, et 13 patients ont reçu la manœuvre d'Epley, ainsi qu'un programme d'exercices stimulatoires à effectuer 3 fois par semaine pendant quatre semaines.

L'évaluation a été effectuée à l'aide de la VAS au début du traitement et quatre semaines plus tard.

Les résultats montrent une différence statistiquement significative ($p < 0.01$) entre le début et la fin du traitement pour les deux groupes.

3.2.2. Exercices de Cawthorne & Cooksey

Dans l'étude de Corna et al. (2003), 32 patients atteints de déficit vestibulaire unilatéral ont été divisés en deux groupes : un groupe d'exercice de Cawthorne & Cooksey (C&C) (n=17)

et un groupe réhabilitation instrumentale (n= 15). Les patients étaient tous hospitalisés durant cinq jours avec deux sessions de thérapie par jour. Le groupe C&C a réalisé des exercices basés sur le protocole d'exercices du même nom. Le groupe réhabilitation instrumentale a quant à lui réalisé des exercices sur une plate-forme sinusoïdale instable.

L'évaluation initiale ainsi que l'évaluation finale a été réalisée à l'aide de DHI.

Les résultats montrent une amélioration statistiquement significative ($p < 0.002$), ainsi que cliniquement significative pour les deux groupes. Cependant, la différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative.

Dans l'étude de Jàuregui-Renaud et al. (2007), 51 patients atteints de déficit vestibulaire périphérique ont été divisés en trois groupes : un groupe d'exercice de Cawthorne et Cooksey (C&C) avec respiration (n=17), un groupe C&C avec de la proprioception (n=17) et un groupe C&C (n=17). Le groupe C & C avec respiration devait faire des exercices précis de respiration avec un métronome pour guider le rythme ainsi que des exercices de C&C. Le groupe C&C avec de la proprioception quant à lui devait également réaliser les exercices de C&C et compléter avec des exercices de proprioception. Enfin pour le groupe de C&C, il devait seulement réaliser les exercices de C&C. Tous les groupes devaient réaliser deux fois par jour leur programme durant huit semaines.

L'évaluation a été faite avant et après le traitement à l'aide du DHI.

Les résultats montrent une amélioration statistiquement significative dans les trois groupes ($p < 0.01$). Cependant, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les trois groupes de traitement mais il y a une légère amélioration dans le groupe C&C avec respiration.

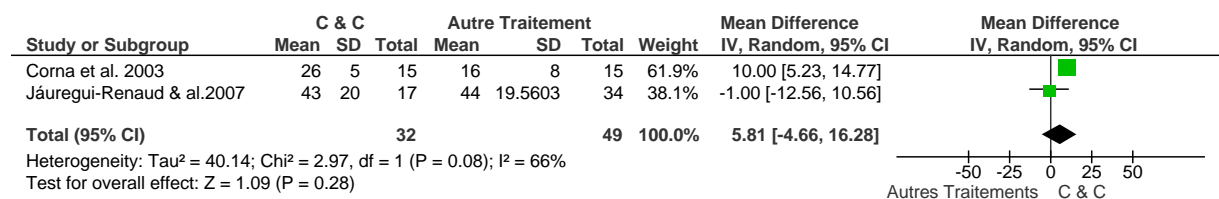


Figure 7: Forest Plot, Exercices de C&C

Le tableau ci-dessus montre les résultats de la méta-analyse en ce qui concerne la comparaison des études de Corna et al. (2003) et Jàuregui-Renaud et al. (2007). Nous pouvons observer que l'intervalle de confiance croise la ligne de « non effet », ce qui veut dire qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les exercices de C&C et les autres traitements. Cependant, on peut remarquer qu'il y a une tendance positive en ce qui concerne les exercices de C&C.

Dans l'étude de Patatas et al. (2009), 22 patients de troubles vestibulaires périphériques ont effectué une réhabilitation comprenant un programme d'exercices personnalisés à réaliser une fois par semaine en thérapie ainsi que deux ou trois fois par jour à domicile durant six semaines. Chaque programme comprenait des exercices de Cawthorne & Cooksey et divers autres types d'exercices.

L'évaluation a été réalisée avant et après la réhabilitation à l'aide du DHI.

Les résultats de cette étude montrent qu'il y a une différence statistiquement ($p < 0.05$) et cliniquement (24.82 points) significative entre les deux évaluations au score total du DHI ainsi que pour les parties fonctionnelle, physique et émotionnelle.

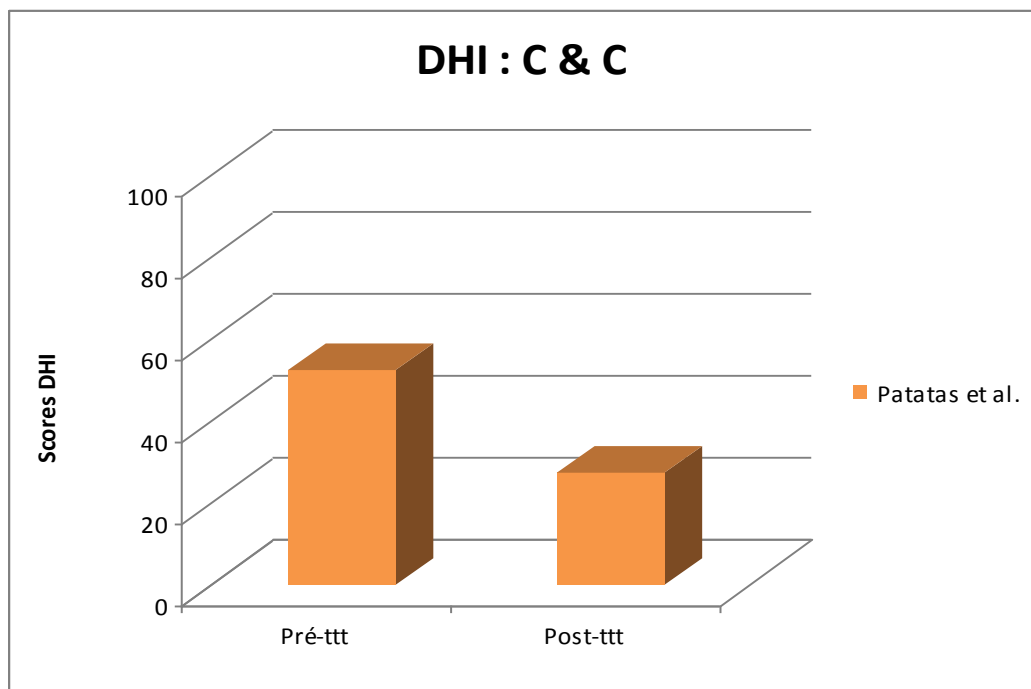


Figure 8: Comparaison des scores du DHI (Patatas et al.)

En ce qui concerne l'étude de Simoceli et al. (2008), 39 patients souffrants de troubles de l'équilibre depuis plus de trois mois ont été divisés en deux groupes : un groupe d'exercices de Cawthorne & Cooksey (n=19) et un groupe VOR (n=20) qui devait réaliser des exercices du reflexe vestibulo-oculaire (exercices d'adaptation). Les deux groupes devaient réaliser leur programme d'exercices deux fois par jour à domicile durant 60 jours. Pendant la réhabilitation, il y a eu sept personnes qui ont dû abandonner l'étude pour cause de décompensations de comorbidités durant la réhabilitation. L'analyse statistique a donc été réalisée avec deux groupes de 16 patients.

L'évaluation a été faite avant et après le traitement à l'aide de la VAS.

Les résultats montrent une amélioration des deux groupes, cependant, il n'y a pas de différence statistiquement significative ($p=0.283$) entre les deux groupes.

3.2.3. Exercices d'adaptation (VOR)

Dans l'étude de Meli et al. (2006), 43 patients atteints de troubles vestibulaires unilatéraux, bilatéraux, centraux ou mixtes ont effectué une thérapie en hôpital de jour à raison d'une séance de 2 heures par jour sur une durée de 12 jours, ainsi qu'une thérapie à domicile de 20 à 30 minutes deux fois par jour pendant quatre semaines. Les séances de thérapie étaient composées d'exercices d'adaptation.

L'évaluation a été effectuée avant et après la réhabilitation à l'aide du DHI.

Les résultats montrent une différence statistiquement ($p<0.001$) et cliniquement (14.88 points) significative au DHI complet, ainsi qu'aux parties fonctionnelle, physique et émotionnelle entre le début et la fin du traitement.

Dans l'étude de Giray et al. (2009), 42 patients souffrants de déficit vestibulaire unilatéral ont été séparés en deux groupes : un groupe d'intervention (n=20) et un groupe contrôle (n=22). Le groupe d'intervention reçu un programme personnalisé composé d'exercices d'adaptation et d'équilibre à réaliser deux fois par jour à domicile, ainsi que lors de deux sessions hebdomadaires supervisées. Le traitement a duré quatre semaines en tout.

L'évaluation a été faite à l'aide du questionnaire DHI avant et après la réhabilitation.

Les résultats du groupe d'intervention montrent une différence statistiquement significative ($p=0.001$) et cliniquement significative (42 points) au DHI total, contrairement à ceux du groupe contrôle qui ne montrent pas de changement statistiquement significatifs ($p=0.53$), ainsi qu'une péjoration de 2 points au score total.

En ce qui concerne l'étude de Teggi et al. (2008), 40 patients atteints de vertiges rotationnels ont été divisés en deux groupes : un groupe d'intervention ($n=20$) et un groupe contrôle ($n=20$). Le groupe d'intervention a participé à 10 sessions de 45 minutes comprenant des exercices de stabilisation sur une plateforme instable avec un retour visuel, ainsi que cinq exercices d'adaptation à réaliser 5 fois par jour à domicile. Il a été demandé au groupe contrôle de continuer leurs activités de la vie quotidienne.

Chaque groupe a été évalué à l'aide du DHI avant et après la réhabilitation.

Les résultats montrent un changement statistiquement ($p<0.001$) et cliniquement (32.6 points) significatif au sein du groupe d'intervention, mais également au sein du groupe contrôle ($p<0.001$ et 21.3 points) en ce qui concerne le score total du DHI.

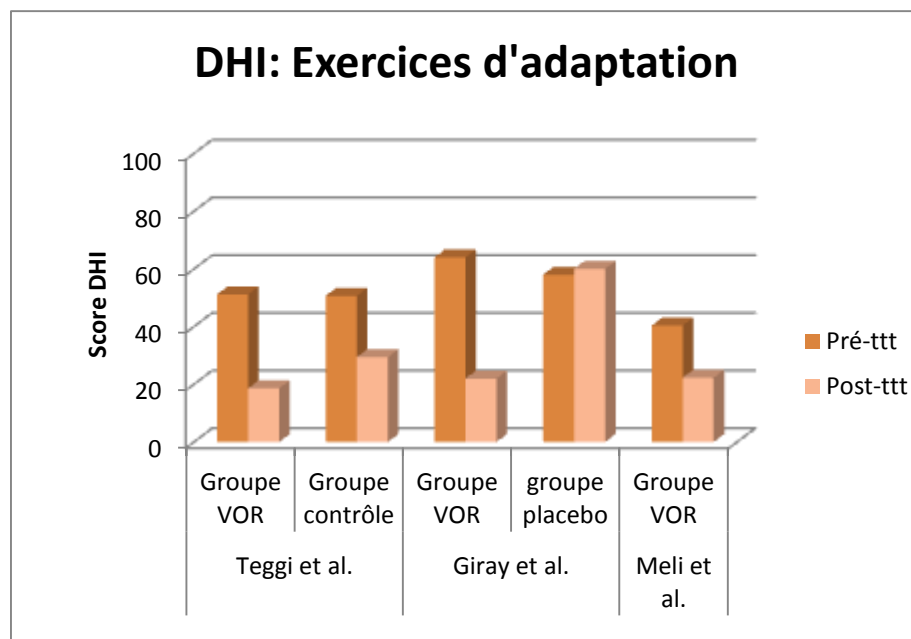


Figure 9: Comparaison des scores DHI (Teggi et al.) (Giray et al.) (Meli et al.)

Dans l'étude de Giray et al. (2009), décrite précédemment, la VAS a été utilisée comme second outil d'évaluation.

Les résultats du groupe d'intervention montrent une différence statistiquement significative ($p=0.004$) pour la VAS, contrairement aux résultats du groupe contrôle ($p=0.46$).

En ce qui concerne l'étude de Teggi et al. (2008) décrite précédemment, la VAS a également été utilisée comme outil d'évaluation.

Les résultats de la VAS indiquent qu'en ce qui concerne le groupe d'intervention, l'amélioration est statistiquement significative ($p<0.001$), ce qui n'est pas le cas pour le groupe contrôle ($p=0.085$).

Dans l'étude de Venosa et Bittar (2007), 87 patients souffrants de vertiges rotationnels ont été séparés en deux groupes : un groupe d'intervention ($n=45$) et un groupe placebo ($n=42$). Le groupe d'intervention a réalisé des exercices d'adaptation trois fois par jour à domicile durant trois semaines. Le groupe placebo a également reçu des exercices « placebo » à faire à la même fréquence.

L'évaluation a été effectuée à l'aide de la VAS, au début et à la fin de la réhabilitation.

Les résultats ne montrent pas de différence statistiquement significative ($p=0.15$) entre les deux groupes après la réhabilitation. Cependant, il existe une différence statistiquement significative pour chaque groupe entre l'évaluation initiale et l'évaluation finale.

Dans l'étude de Kammerlind et al. (2005), 54 patients atteints de déficit vestibulaire unilatéral ont été divisés en deux groupes. Chaque groupe devait pratiquer des exercices d'adaptation à domicile aussi longtemps que les symptômes étaient toujours présents. Cependant, le premier groupe a également participé à des séances des physiothérapies de 40 minutes à raison de trois fois durant la première semaine, puis une fois les semaines qui suivirent, et ce pendant 9 semaines.

Les deux groupes ont été évalué à l'aide de la VAS avant et une semaine après la fin de la réhabilitation.

Les résultats ne montrent pas de différence statistiquement significative ($p=0.137$) entre les deux groupes au terme de la réhabilitation.

En ce qui concerne l'étude de Herdman et al. (2003), 21 patients atteints d'hypofonction vestibulaire unilatérale ont été séparés en deux groupes : le groupe d'intervention ($n=13$) a reçu un programme d'exercices d'adaptation et le groupe placebo ($n=8$) a reçu un programme d'exercices nommés « vestibulaires neutres » à réaliser entre quatre et cinq fois par jour. Chaque groupe devait en outre effectuer 20 minutes d'exercices d'équilibre et de marche en plus par jour. L'intervention a duré quatre semaines.

Une évaluation initiale, ainsi qu'une évaluation finale ont été effectuées à l'aide de la DVA.

Les résultats montrent une amélioration statistiquement significative ($p<0.001$) au sein du groupe d'intervention entre le début et la fin du traitement, contrairement au groupe placebo ($p=0.07$).

Dans l'étude de Herdman et al. (2007), 13 patients atteints d'hypofonction vestibulaire bilatérale ont été divisés en deux groupes : le groupe d'intervention ($n=8$) a reçu un programme d'exercices d'adaptation, tandis que le groupe placebo ($n=5$) a reçu un programme d'exercices nommés « vestibulaires neutres » à réaliser entre quatre et cinq fois par jour. Chaque groupe devait en outre effectuer 20 minutes d'exercices de marche et d'équilibre en plus par jour. L'intervention a duré entre cinq et six semaines.

L'évaluation initiale et l'évaluation finale ont également été effectuées à l'aide de la DVA.

Les résultats montrent une amélioration statistiquement significative ($p=0.001$) au sein du groupe d'intervention entre le début et la fin du traitement, contrairement au groupe placebo ($p=0.07$).

3.2.4. Exercices d'habituat

Dans l'étude de Murray et al. (2001), 16 patients atteints de troubles vestibulaires périphériques ou centraux, ainsi que de troubles de l'équilibre ont reçu un programme d'exercices à domicile personnalisé comprenant des composantes d'habituat, de stabilité oculaire, d'équilibre, de mobilité et d'activités physiques. Ce programme devait être effectué trois fois par jour durant 10 minutes pendant quatre semaines. De plus, il était revu et adapté aux améliorations du patient chaque semaine.

L'évaluation a été effectuée à l'aide du DHI avant et après les quatre semaines de traitement.

Les résultats montrent un changement statistiquement ($p=0.003$) et cliniquement (11.9 points) significatif au DHI total entre les deux évaluations. Les parties concernant la partie de l'évaluation physique et fonctionnelle du DHI montrent une amélioration statistiquement significative (respectivement $p=0.015$ et $p=0.002$), contrairement à la partie émotionnelle qui ne montre pas de résultats statistiquement significatifs ($p=0.046$).

En ce qui concerne l'étude de Badke et al. (2005), un programme d'exercices personnalisé comprenant des exercices d'habituat, de stabilité oculaire, d'équilibre et d'entraînement à la marche a été créé pour chacun des 12 patients atteints de troubles vestibulaires périphériques. Ce programme devait être effectué tous les jours à domicile, ainsi qu'une fois par semaine sous supervision d'un physiothérapeute pour réévaluation de la difficulté des exercices et adaptation.

Tous les patients ont du remplir le questionnaire DHI lors de leur première visite, ainsi qu'à la fin de leur traitement.

Les résultats ne montrent pas de changement statistiquement significatif ($p=0.07$), ni cliniquement significatif au DHI total entre les deux évaluations. Les scores des parties fonctionnelle, physique et émotionnelle ne sont également pas statistiquement significatifs. Par contre, il faut remarquer une péjoration des résultats post-traitement ce qui n'est malheureusement pas expliqué par les auteurs. Ils soulignent seulement qu'un bon nombre de

facteurs peut influencer les vertiges tels que : le niveau de compensation, acceptation des symptômes, et le niveau de conformité du patient avec le programme d'exercice.

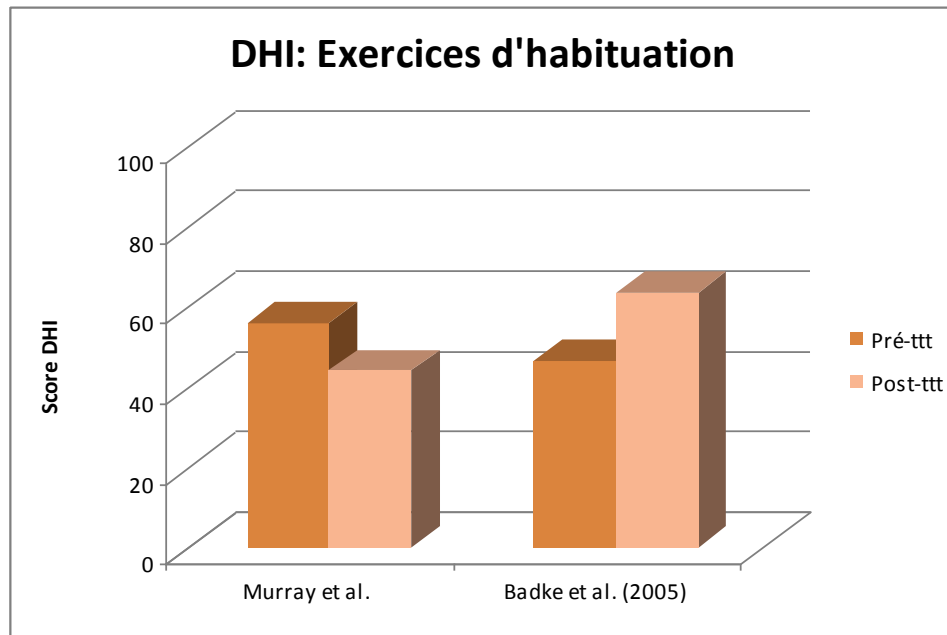


Figure 10: Comparaison du score DHI (Murray et al.) (Badke et al. 2005)

De plus, une seconde évaluation a été effectuée à l'aide du protocole SOT (posturographie dynamique) avant et après la période de traitement.

Les résultats montrent une différence statistiquement significative ($p=0.05$) entre les deux évaluations du SOT total.

Dans l'étude de Badke et al. (2004), 5 patients atteints de troubles vestibulaires périphériques ont reçu un programme d'exercices personnalisé comprenant des exercices d'habitation, de stabilité oculaire, d'équilibre et d'entraînement à la marche, qu'ils devaient effectuer une fois par semaine sous supervision, ainsi qu'à domicile entre chaque séance.

L'évaluation a été effectuée à l'aide du protocole SOT (posturographie dynamique) avant et après la période de traitement, comme dans l'étude précédente.

Les résultats montrent qu'il n'y a pas de changement statistiquement significatif au SOT total entre les deux évaluations.

3.2.5. Fauteuil rotatoire

Dans l'étude de Nyabenda et al. (2003), 23 patients atteints de la maladie de Menière ont été soumis à deux séances par semaine de fauteuil rotatoire, la moyenne des traitements par patient étant de 11 ± 3 séances. Les traitements consistaient à faire tourner le patient sur lui-même à une vitesse de 240° /seconde avec un arrêt brusque après cinq tours.

L'évaluation a été effectuée à l'aide du DHI à trois reprises : avant et après la rééducation ainsi que douze mois plus tard.

Les résultats montrent qu'il existe une différence statistiquement significative ($p < 0.05$) au DHI complet entre les deux premières évaluations. Les parties concernant la partie de l'évaluation physique et fonctionnelle du DHI montrent une amélioration statistiquement significative (respectivement $p < 0.01$ et $p < 0.05$), contrairement à la partie émotionnelle qui ne montre pas de résultats statistiquement significatifs. Les résultats ne montrent cependant pas d'amélioration cliniquement significative au score total du DHI (3.5 points).

Concernant les résultats à long terme, l'étude montre également un résultat statistiquement significatif ($p < 0.001$) au DHI total. Les parties émotionnelle et fonctionnelle du DHI montrent une amélioration statistiquement significative (respectivement $p < 0.001$ et $p < 0.05$), contrairement à l'évaluation physique qui ne montre pas de différence statistiquement significative. Les résultats ne montrent cependant pas d'amélioration cliniquement significative au score total du DHI (2.6 points).

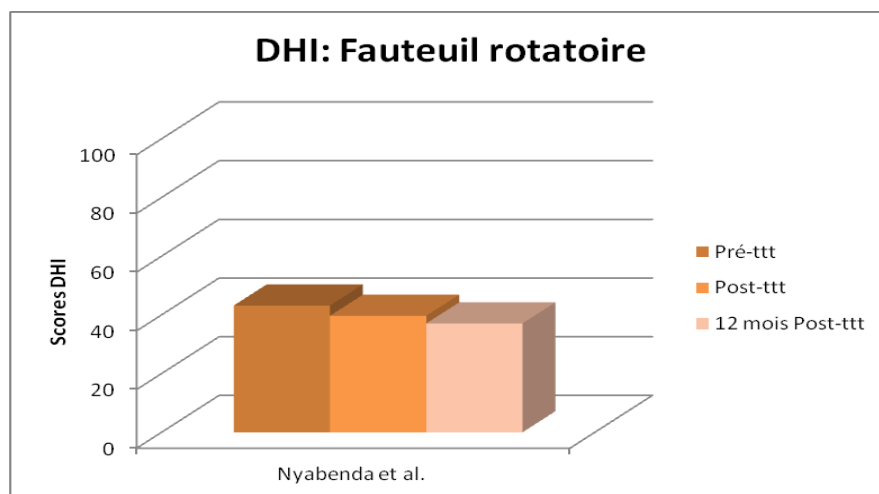


Figure 11 : Comparaison des scores du DHI (Nyabenda et al.)

3.2.6. Posturographie et exercices d'équilibre

Dans l'étude de Mraz et al. (2007), 12 patients souffrant de vertiges d'origine vestibulaire ont reçu des séances de 60 minutes d'exercices de coordination visuo-motrice à raison d'une fois chaque deux semaines, ainsi qu'un programme d'exercices d'équilibre individualisé à réaliser chaque jour à la maison.

L'évaluation de l'équilibre postural a été réalisée à l'aide d'une plateforme de posturographie à deux reprises : avant et après la réhabilitation. Les tests ont été effectués de trois façons : yeux ouverts, yeux fermés et contrôle visuel (biofeedback).

Les résultats montrent qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les évaluations « yeux ouverts » - « yeux fermés » pré- et post-traitement. Cependant, les résultats montrent une amélioration statistiquement significative ($p = 0.009$) en ce qui concerne l'évaluation avec le biofeedback.

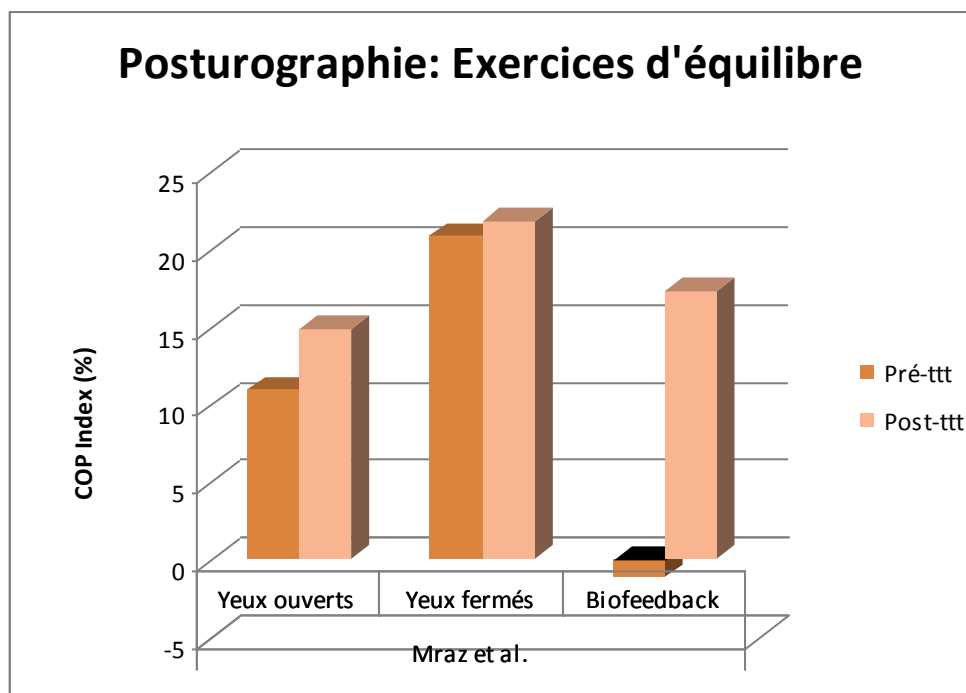


Figure 12: Comparaison du COP Index pré- et post-traitement (Mraz et al.)

4. Discussion

L'objectif principal de notre revue était de mettre en évidence les effets des traitements du système vestibulaire les plus utilisés sur les pathologies vestibulaires périphériques principales, et ce pour permettre aux physiothérapeutes de choisir et d'utiliser les traitements adéquats en fonction des diverses pathologies. Les limites et les points forts de notre revue ainsi que l'interprétation des résultats sont abordés dans la discussion.

4.1. Interprétation des résultats

Les études de Fyrmipas et al. (2009), Froehling et al. (2000), Ruckenstein (2005), López-Escámez et al. (2001), André et al. (2010) et Chang et al. (2008) nous montrent que la manœuvre d'Epley est efficace dans le traitement du VPPB. Cependant, ces six études nous indiquent également que la manœuvre associée à divers compléments de traitements, tels que des restrictions posturales, le port d'une minerve, une vibration du processus mastoïde ou des exercices stimulatoires, a également des effets probants sur le VPPB.

De plus, selon les études de Steenerson et al. (2005), Pereira et al. (2010) et Kasse et al. (2010), il semblerait qu'il est nécessaire d'effectuer entre 2 et 3 fois la manœuvre d'Epley pour avoir une résolution de 100% des symptômes.

Nous pouvons observer dans l'étude de Steenerson et al. (2005) que la manœuvre d'Epley est efficace pour un VPPB du canal semi-circulaire postérieur après une moyenne de 2.98 traitements, tandis qu'il a fallu effectuer une moyenne de 4.34 traitements à l'aide de la manœuvre de Semont pour une résolution complète des symptômes. Celle-ci semble donc moins indiquée que la manœuvre d'Epley pour le traitement du VPPB.

Selon Sugita-Kitajima et al. (2010), il faut une moyenne de 13.8 ± 13.4 jours pour pouvoir observer une résolution complète des symptômes après avoir effectué la manœuvre d'Epley.

Les résultats de la méta-analyse ne montrent cependant pas de différence statistiquement significative entre la manœuvre d'Epley et d'autres traitements. Il faut cependant tenir compte

du fait que l'étude de Fyrmipas et al (2009) compare la manœuvre d'Epley avec la manœuvre d'Epley combinée à des instructions de restrictions posturales.

Dans la littérature, il est décrit les lignes directrices des traitements de VPPB par Bhattacharyya et al. (2008). Notre revue montre que la manœuvre d'Epley est le traitement le plus efficace à la résolution du VPPB du canal postérieur, ce qui est confirmé par l'étude de Bhattacharyya et al. (2008). En effet, les études incluses dans cette guidelines suggèrent que la manœuvre d'Epley a un effet statistiquement significatif en comparaison à des traitements placebo ou d'autres traitements. Cependant, les effets de ce traitement entre les groupes d'interventions et les groupes contrôles tentent à diminuer sur le long terme. Il apparaît que la manœuvre d'Epley soit plus efficace sur une résolution des symptômes à court terme.

Dans notre revue, nous avons pu démontrer qu'il est nécessaire de réaliser entre deux et trois manœuvres pour avoir une résolution complète des symptômes ce qui n'a pas pu être démontré jusqu'à présent. En effet, lors de l'élaboration de la guidelines, il n'existait pas un nombre suffisant d'études pour déterminer le nombre optimal de manœuvres à effectuer afin de résoudre les symptômes.

Bhattacharyya et al. (2008) nous font cependant remarquer que la manœuvre d'Epley peut engendrer de sérieuses complications, telles que des nausées, des vomissements, des évanouissements et/ou un déplacement de l'otolithe dans le canal latéral. Cette dernière complication apparaît dans environ 6-7% des cas.

De plus, il existe une seconde technique permettant de traiter le VPPB du canal postérieur : la manœuvre de Semont. Selon Soto Varela et al. (2001) cités par Bhattacharyya et al. (2008), cette manœuvre montre les mêmes effets sur la résolution des symptômes que la manœuvre d'Epley à court terme, ce qui n'est pas le cas à long terme. Il n'est cependant pas possible de tirer des conclusions sur l'efficacité de cette manœuvre, car il manque des études de bonne qualité et comprenant des échantillons suffisants.

En ce qui concerne le VPPB du canal latéral, seule la manœuvre Roll est décrite dans la littérature. Elle semble être d'efficacité modérée (Bhattacharyya et al., 2008) mais il n'existe à ce jour aucune littérature pouvant affirmer de cette efficacité.

Plusieurs études incluses dans notre revue (Fyrmipas et al. 2009 ; Froehling et al. 2000 ; López-Escámez et al. 2001 ; André et al. 2010) additionnent des restrictions posturales à la manœuvre d'Epley. Nous n'avons pas pu démontrer que ces restrictions engendrent un effet positif ou non sur les résultats post-traitement. Ce fait est confirmé par l'étude de Bhattacharyya et al. (2008) qui après avoir comparé plusieurs études en déduit qu'il n'y avait pas de preuves suffisantes pour recommander des restrictions posturales post-traitement chez les patients traités par la manœuvre d'Epley.

Selon Hillier et McDonnell (2010) ainsi que Hansson (2007), la manœuvre d'Epley a une efficacité prouvée pour le VPPB du canal postérieur. Cependant, elle démontre que la manœuvre d'Epley associée à des exercices de réhabilitation vestibulaire à une efficacité statistiquement supérieure.

Les exercices de Cawthorne & Cooksey sont un ensemble d'exercices complets afin de traiter les troubles vestibulaires. Selon les études de Jàuregui-Renaud et al. (2007) et Patatas et al. (2009), les exercices des C&C ont des effets statistiquement significatifs ($p < 0.01$ et $p < 0.05$) sur les troubles vestibulaires périphériques. L'étude de Corna et al. (2003) vient compléter cela en démontrant que le protocole de C&C a des effets statistiquement significatifs ($p < 0.002$) sur l'hypofonction vestibulaire unilatérale. Cependant, ces trois études ont les mêmes résultats en ce qui concerne la comparaison à d'autres groupes d'intervention. Il n'y a en aucun cas une différence statistiquement significative entre les groupes interventions (C&C) et les autres groupes. Par ailleurs, dans l'étude de Jàuregui-Renaud et al. (2007), il en ressort que le fait d'ajouter des exercices de respiration avec les exercices de C&C augmente légèrement les effets, sans être pour autant statistiquement significatif.

De plus, l'étude de Simoceli et al. (2008) démontre également que les exercices de C&C ont des effets statistiquement significatifs sur les troubles de l'équilibre. Cependant, elle démontre également qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative ($p = 0.283$) dans les effets des traitements entre les exercices de C&C et les exercices d'adaptation du réflexe vestibulo-oculaire.

En outre, la méta-analyse réalisée à l'aide des études de Corna et al. (2003) et de Jàuregui-Renaud et al. (2007), montre également que les effets des exercices de C&C ne sont pas statistiquement significatifs en comparaison à d'autres types de traitements.

Il n'y pas malheureusement pas encore de littérature pour appuyer ou contester ce fait.

Selon les études de Meli et al. (2006), Giray et al. (2009), Kammerlind et al. (2005), Herdman et al. (2003) et Herdman et al. (2007), les exercices d'adaptation semblent être un traitement de choix pour les patients atteints de troubles vestibulaires unilatéraux.

Cependant, dans l'étude de Kammerlind et al. (2005), nous pouvons observer qu'il n'est pas nécessaire d'ajouter des séances de physiothérapie en plus du programme d'exercices d'adaptation. En effet, dans cette étude, les deux groupes ont reçu le même programme d'exercices, mais le groupe d'intervention a également participé à des thérapies individuelles avec un physiothérapeute, et les résultats ne montrent pas d'amélioration statistiquement significative ($p=0,137$) entre les deux groupes au terme de la réhabilitation.

Les études de Teggi et al. (2008) et Venosa et Bittar (2007) nous montrent que les exercices d'adaptation ont également une influence positive sur les patients atteints de vertiges rotationnels, mais seulement en ce qui concerne l'évaluation subjective de ceux-ci. En effet, dans l'étude de Teggi et al. (2008), on dénote une différence statistiquement significative entre le groupe ayant effectué des exercices d'adaptation ($p<0.001$) et le groupe placebo ($p=0.085$) au terme de la réhabilitation en ce qui concerne le score VAS, contrairement au score du questionnaire DHI ($p<0.001$ pour les deux groupes). Les résultats sont similaires pour l'étude de Venosa et Bittar (2007), où il n'y a pas de différence statistiquement significative ($p=0.15$) entre le groupe d'intervention et le groupe placebo au terme de la réhabilitation, mais qu'il existe une amélioration du score VAS pour chaque groupe entre l'évaluation initiale et l'évaluation finale.

Nous pouvons donc démontrer avec notre revue que les exercices d'adaptation améliorent significativement les symptômes des patients atteints de déficits vestibulaires unilatéraux. Considérant la revue de Hillier et McDonnell (2010), ces exercices semblent être un traitement de choix pour ce type de pathologie. En effet, cette revue a démontré que les

exercices d'adaptation amélioraient de façon significative l'état des patients appartenant au groupe d'intervention contrairement à ceux du groupe contrôle ou placebo.

De plus, notre revue a mis en évidence que les exercices d'adaptation n'ont pas besoin d'être suppléés par des séances de physiothérapie pour avoir des effets positifs. Cependant, seule l'étude de Kammerlind et al. (2005) compare deux groupes, l'un combinant ce type d'exercices avec de la physiothérapie et l'autre ne réalisant que ces exercices. Ce résultat est donc à prendre avec précaution car il manque de la littérature pour le confirmer.

Selon les trois études que nous avons pu analyser, les effets des exercices d'habituatation sont controversés. En comparant l'étude de Murray et al. (2001) et celle de Badke et al. (2005), nous pouvons remarquer que l'effet des exercices d'habituatation est complètement contradictoire. La première montre une amélioration statistiquement significative ($p=0.003$) au score total du DHI, tandis que la seconde montre une péjoration de ce score. Cependant, il faut remarquer que les fréquences de réalisation des exercices n'est pas la même dans les trois articles. Il semblerait donc que les exercices d'habituatation ont des effets bénéfiques sur les troubles vestibulaires lorsqu'ils sont réalisés à une fréquence de trois fois par jour pendant dix minutes et cela durant au minimum quatre semaines comme démontré dans l'étude de Murray et al. (2001).

Néanmoins, il n'existe actuellement pas de littérature traitant de ces exercices d'habituatation effectués sans association à d'autres techniques pour nous permettre d'évaluer leur efficacité.

Le fauteuil rotatoire semble être un moyen efficace pour traiter la maladie de Menière comme l'a démontré l'étude de Nyabenda et al. (2003). En effet, les résultats du questionnaire DHI montrent une amélioration statistiquement significative, tant en post-traitement immédiat ($p<0.05$), qu'à long terme où la valeur p est encore améliorée ($p<0.001$). Cependant, les résultats ne montrent pas d'amélioration cliniquement significative. Ces résultats sont à prendre avec précaution, l'échantillon étant restreint (23 patients) et n'ayant pas d'autre étude pouvant confirmer la validité de ce traitement.

Notre étude montre donc que le traitement par fauteuil rotatoire a des effets statistiquement positifs à court et à long terme. Il n'existe cependant pas de littérature venant attester de la véracité de ces propos.

En ce qui concerne le traitement par posturographie des vertiges d'origine vestibulaire, l'étude de Mraz et al. (2007) suggère que ce type de traitement n'influence pas seulement le système vestibulaire mais surtout le système visuo-moteur. En effet, lorsque le système visuel n'est pas stimulé par un feedback, les résultats ne montrent pas d'amélioration statistiquement significative au niveau de l'équilibre postural. Il manque cependant une série d'études pouvant analyser les effets de la posturographie sur le système vestibulaire.

Il est également impossible de venir appuyer nos résultats en ce qui concerne la posturographie car il n'existe à ce jour aucune littérature.

4.2. Forces de notre revue

Nombre d'études:

Notre recherche nous a permis de trouver 157 articles traitant de la réhabilitation vestibulaire. Après les différents tris, il nous est resté 26 articles d'excellente qualité pour réaliser notre revue, ce qui permet de lui apporter un certain poids au niveau de la validité scientifique.

Démarche de recherche:

Un des points forts de notre revue est la démarche de recherche. En effet, nous avons pu inclure un grand nombre d'études grâce à notre plurilinguisme. Le fait d'avoir pu inclure des études de plusieurs langues nous permet d'évaluer les effets de ces traitements sur l'ensemble de la population mondiale et de ne pas nous arrêter à un pays particulier.

Connaissance du sujet:

Grâce à la quantité de littérature concernant notre sujet, nous avons pu lire de nombreux articles avant la rédaction de notre travail. Cette lecture nous a permis d'approfondir notre savoir sur ce sujet, ainsi que d'intégrer les connaissances acquises à notre revue systématique.

Nous avons ainsi pu cibler nos choix d'articles en fonction de ce qui apparaissait le plus souvent dans la littérature et ainsi éviter de nous disperser.

4.3.Limites de notre revue

Nombre d'études comparables:

Lors de nos recherches, nous avons trouvé un grand nombre d'articles traitant de la réhabilitation vestibulaire. Cependant, peu de ces articles étaient comparables, tant au niveau des interventions qu'au niveau des outcomes.

Types de design:

Nous avons décidé d'inclure dans notre revue des études de type cohort, ainsi que des RCTs. Les études de cohort étant plus basses que les RCTs sur la pyramide de l'évidence, celles-ci tendent à diminuer la qualité de notre revue systématique.

Analyse des données:

Dans plusieurs des études sélectionnées, les données des résultats n'étaient pas clairement expliquées. Il y avait une certaine quantité de résultats manquants qu'il a fallu calculer par la suite sur la base des chiffres disponibles.

Gold standard:

Le seul test Gold standard décrit dans la littérature et concernant l'évaluation troubles du système vestibulaire est le Dix-Hallpike test (Bhattacharyya et al., 2008). Aucun autre article que nous avons lu ne mentionne de Gold standard.

Changement minimal important (MIC) :

Seul le DHI a un MIC défini et décrit dans la littérature. Il existe des études traitant du changement minimal important de l'échelle visuelle analogique en ce qui concerne la douleur, mais pas l'intensité des vertiges. La posturographie et l'acuité dynamique visuelle n'ont également pas de changement minimal important défini.

5. Conclusion

Les vertiges et autres étourdissements d'origine vestibulaire sont des pathologies fréquemment rencontrées dans la pratique physiothérapeutique et touchent en particulier les personnes âgées. Cette population tendant à augmenter ces prochaines années, les physiothérapeutes doivent pouvoir avoir à disposition les outils nécessaires à la bonne prise en charge de ce type de patients.

5.1.Implication pour la pratique et la recherche

Propositions pour la pratique :

Notre revue démontre que les traitements suivants ont divers effets sur les pathologies associées :

La manœuvre d'Epley permet à elle seule de traiter le VPPB du canal postérieur.

Les exercices de Cawthorne & Cooksey ont un effet relatif sur les pathologies vestibulaires périphériques.

Les exercices d'adaptation ont quant à eux un effet positif sur les déficits vestibulaires unilatéraux.

Les exercices d'habituation peuvent être bénéfiques sur les troubles vestibulaires périphériques en fonction de la fréquence des traitements.

Le fauteuil rotatoire semble être un bon moyen de traitement pour la maladie de Menière mais nécessite d'être encore étudié.

La posturographie ne semble pas influencer positivement le système vestibulaire mais nécessite également d'être approfondie.

Ce travail permet aux physiothérapeutes d'utiliser les moyens de traitements les plus appropriés en fonction des pathologies vestibulaires qu'ils rencontrent dans leur pratique. Nos résultats démontrent que ces pathologies nécessitent un certain suivi et donner les outils adéquats aux physiothérapeutes permettrait de réduire considérablement le temps passé en salles d'attente dans les cabinets médicaux.

Suggestions pour de nouvelles recherches :

Il serait intéressant que des études futures soient réalisées en incluant les mêmes interventions, ainsi que les mêmes issues afin qu'une méta-analyse de haut niveau puisse être réalisée et ainsi donner aux physiothérapeutes une ligne de conduite à tenir en ce qui concerne la réhabilitation vestibulaire.

Le traitement de la maladie de Menière par le fauteuil rotatoire mérite d'être plus amplement étudié. Il n'existe en effet à ce jour qu'une seule étude, mais dont les résultats sont encourageants. D'autres études sont donc nécessaires pour prouver la validité scientifique de ce traitement.

Il en est de même pour la réhabilitation vestibulaire à l'aide de la posturographie. Une seule des études que nous avons sélectionnées traite les troubles d'origine vestibulaire à l'aide de cette plateforme de force, et les résultats étant statistiquement significatifs, il serait nécessaire d'effectuer d'autres études en utilisant cette méthode de traitement pour prouver sa validité.

6. Références

- André, A. P. do R., Moriguti, J. C., & Moreno, N. S. (2010). Conduct after Epley's maneuver in elderly with posterior canal BPPV in the posterior canal. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76(3), 300-305.
- Badke, M. B., Miedaner, J. A., Shea, T. A., Grove, C. R., & Pyle, G. M. (2005). Effects of vestibular and balance rehabilitation on sensory organization and dizziness handicap. *The Annals of Otology, Rhinology, and Laryngology*, 114(1 Pt 1), 48-54.
- Badke, M. B., Shea, T. A., Miedaner, J. A., & Grove, C. R. (2004). Outcomes after rehabilitation for adults with balance dysfunction. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(2), 227-233.
- Bhattacharyya, N., Baugh, R. F., Orvidas, L., Barrs, D., Bronston, L. J., Cass, S., Chalian, A. A., et al. (2008). Clinical practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 139(5 Suppl 4), S47-81. doi:10.1016/j.otohns.2008.08.022
- Chang, W.-C., Yang, Y.-R., Hsu, L.-C., Chern, C.-M., & Wang, R.-Y. (2008). Balance improvement in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Clinical Rehabilitation*, 22(4), 338-347. doi:10.1177/0269215507082741
- Chapter 2. (s. d.). Consulté juillet 4, 2012, de <http://www.csc.liv.ac.uk/~phil/thesis/chap2.html>
- Clendaniel, R. A. (2010). The effects of habituation and gaze stability exercises in the treatment of unilateral vestibular hypofunction: a preliminary results. *Journal of Neurologic Physical Therapy: JNPT*, 34(2), 111-116. doi:10.1097/NPT.0b013e3181deca01

- Cohort 12 questions.pdf (Objet application/pdf). (s. d.). Consulté de <http://www.sph.nhs.uk/sph-files/casp-appraisal-tools/cohort%2012%20questions.pdf>
- Corna, S., Nardone, A., Prestinari, A., Galante, M., Grasso, M., & Schieppati, M. (2003). Comparison of Cawthorne-Cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patients with unilateral vestibular deficit. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(8), 1173-1184.
- Cusin, F. S., Ganança, M. M., Ganança, F. F., Ganança, C. F., & Caovilla, H. H. (2010). Balance Rehabilitation Unit (BRU) posturography in Menière's disease. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76(5), 611-617.
- De Morton, N. A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *The Australian journal of physiotherapy*, 55(2), 129-133.
- Dizziness-Handicap-Inventory.pdf (Objet application/pdf). (s. d.). Consulté de <http://web.missouri.edu/~proste/tool/vest/Dizziness-Handicap-Inventory.pdf>
- Froehling, D. A., Bowen, J. M., Mohr, D. N., Brey, R. H., Beatty, C. W., Wollan, P. C., & Silverstein, M. D. (2000). The canalith repositioning procedure for the treatment of benign paroxysmal positional vertigo: a randomized controlled trial. *Mayo Clinic Proceedings. Mayo Clinic*, 75(7), 695-700.
- Furman, J. M. (1995). Role of posturography in the management of vestibular patients. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 112(1), 8-15.

- Fyrmpas, G., Rachovitsas, D., Haidich, A. B., Constantinidis, J., Triaridis, S., Vital, V., & Tsalighopoulos, M. (2009). Are postural restrictions after an Epley maneuver unnecessary? First results of a controlled study and review of the literature. *Auris, Nasus, Larynx*, 36(6), 637-643. doi:10.1016/j.anl.2009.04.004
- Giray, M., Kirazli, Y., Karapolat, H., Celebisoy, N., Bilgen, C., & Kirazli, T. (2009). Short-term effects of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction: a randomized controlled study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(8), 1325-1331. doi:10.1016/j.apmr.2009.01.032
- Hansson, E. E. (2007). Vestibular rehabilitation – For whom and how? A systematic review. *Advances in Physiotherapy*, 9, 106-116. doi:10.1080/14038190701526564
- Herdman, S J, Tusa, R. J., Blatt, P., Suzuki, A., Venuto, P. J., & Roberts, D. (1998). Computerized dynamic visual acuity test in the assessment of vestibular deficits. *The American journal of otology*, 19(6), 790-796.
- Herdman, Susan J, Hall, C. D., Schubert, M. C., Das, V. E., & Tusa, R. J. (2007). Recovery of dynamic visual acuity in bilateral vestibular hypofunction. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*, 133(4), 383-389. doi:10.1001/archotol.133.4.383
- Herdman, Susan J, Schubert, M. C., Das, V. E., & Tusa, R. J. (2003). Recovery of dynamic visual acuity in unilateral vestibular hypofunction. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*, 819-824.
- Herdman, Susan J. (2007). *Vestibular rehabilitation* (third.). F. A. Davis.

- Hillier, S. L., & McDonnell, M. (2010). Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Clinical Otolaryngology: Official Journal of ENT-UK; Official Journal of Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery*, 36(3), 248-249. doi:10.1111/j.1749-4486.2011.02309.x
- Jacobson, G. P., & Newman, C. W. (1990). The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*, 116(4), 424-427.
- Jáuregui-Renaud, K., Villanueva Padrón, L. A., & Cruz Gómez, N. S. (2007). The effect of vestibular rehabilitation supplemented by training of the breathing rhythm or proprioception exercises, in patients with chronic peripheral vestibular disease. *Journal of Vestibular Research: Equilibrium & Orientation*, 17(1), 63-72.
- Jones, K. (2011). *Neurological Assessment* (Elsevier.).
- Kammerlind, A.-S. C., Ledin, T. E. A., Odkvist, L. M., & Skargren, E. I. B. (2005). Effects of home training and additional physical therapy on recovery after acute unilateral vestibular loss--a randomized study. *Clinical Rehabilitation*, 19(1), 54-62.
- Kasse, C. A., Santana, G. G., Scharlach, R. C., Gazzola, J. M., Branco, F. C. B., & Doná, F. (2010). Results from the balance rehabilitation unit in benign paroxysmal positional vertigo. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76(5), 623-629.
- Keifel, F. (2010). Schwindeltraining in der physiotherapie. Inwieweit beeinflusst ein vestibulares rehabilitationstraining (VR) die vestibulare kompensation bei neuropathia vestibularis gunstig? [German]. *Krankengymnastik*, 62(12), 6-8,10,12,14.
- Krzovska, M. (2009). *Basics Neurologie* (2^e éd.). Urban & Fischer.
- Le système vestibulaire - site-psychologie (ressources). (s. d.). Consulté juillet 4, 2012, de <http://www.delapsychologie.com/article-le-systeme-vestibulaire-51482758.html>

- Lee, J. S., Hobden, E., Stiell, I. G., & Wells, G. A. (2003). Clinically important change in the visual analog scale after adequate pain control. *Academic emergency medicine: official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 10(10), 1128-1130.
- López-Escámez, J. A., Gómez Fiñana, M., Fernández, A., Sánchez Canet, I., Palma, M. J., & Rodríguez, J. (2001). [Evaluation of the treatment of benign paroxysmal positional vertigo with the DHI-S questionnaire]. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 52(8), 660-666.
- Meli, A., Zimatore, G., Badaracco, C., De Angelis, E., & Tufarelli, D. (2006). Vestibular rehabilitation and 6-month follow-up using objective and subjective measures. *Acta Oto-Laryngologica*, 126(3), 259-266. doi:10.1080/00016480500388885
- Mira, E. (2008). Improving the quality of life in patients with vestibular disorders: the role of medical treatments and physical rehabilitation. *International journal of clinical practice*, 62(1), 109-114. doi:10.1111/j.1742-1241.2006.01091.x
- Mraz, M., Curzytek, M., Mraz, M. A., Gawron, W., Czerwosz, L., & Skolimowski, T. (2007). Body balance in patients with systemic vertigo after rehabilitation exercise. *Journal of Physiology and Pharmacology: An Official Journal of the Polish Physiological Society*, 58 Suppl 5(Pt 1), 427-436.
- Murray, K., Carroll, S., & Hill, K. (2001). Relationship between change in balance and self-reported handicap after vestibular rehabilitation therapy. *Physiotherapy Research International: The Journal for Researchers and Clinicians in Physical Therapy*, 6(4), 251-263.
- Nyabenda, A., Briart, C., Deggouj, N., & Gersdorff, M. (2003). [Benefit of rotational exercises for patients with Meniere's syndrome, method used by the ENT department of St-Luc university clinic]. *Annales De Réadaptation Et De Médecine Physique*:

Revue Scientifique De La Société Française De Rééducation Fonctionnelle De Réadaptation Et De Médecine Physique, 46(9), 607-614.

Oesch, P., Hilfiker, R., Keller, S., Kool, J., Schädler, S., Tal-Akabi, A., & Verra, M. (2007).

Assessments in der muskuloskelettalen Rehabilitation.

Parnes, L. S., Agrawal, S. K., & Atlas, J. (2003). Diagnosis and management of benign

paroxysmal positional vertigo (BPPV). *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*

= *Journal De l'Association Médicale Canadienne*, 169(7), 681-693.

Patatas, O. H. G., Ganança, C. F., & Ganança, F. F. (2009). Quality of life of individuals

submitted to vestibular rehabilitation. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 75(3),

387-394.

PEDro_scale.pdf (Objet application/pdf). (s. d.). Consulté de [http://www.pedro.org.au/wp-](http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf)

[content/uploads/PEDro_scale.pdf](http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf)

Pereira, A. B., Santos, J. N., & Volpe, F. M. (2010). Effect of Epley's maneuver on the

quality of life of paroxysmal positional benign vertigo patients. *Brazilian Journal of*

Otorhinolaryngology, 76(6), 704-708.

Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., McNamara, J. O.,

& White, L. E. (2011). *Neurosciences* (4^e éd.). de boeck.

Ricci, N. A., Aratani, M. C., Doná, F., Macedo, C., Caovilla, H. H., & Ganança, F. F. (2010).

A systematic review about the effects of the vestibular rehabilitation in middle-age and

older adults. *Revista brasileira de fisioterapia (São Carlos (São Paulo, Brazil))*, 14(5),

361-371.

Ruckenstein, M. J. (2001). Therapeutic efficacy of the Epley canalith repositioning maneuver.

The Laryngoscope, 111(6), 940-945. doi:10.1097/00005537-200106000-00003

- Silva, A. L. D. S., Marinho, M. R. C., Gouveia, F. M. de V., Silva, J. G., Ferreira, A. de S., & Cal, R. (2011). Benign Paroxysmal Positional Vertigo: comparison of two recent international guidelines. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 77(2), 191-200.
- Simoceli, L., Bittar, R. S., & Sznifer, J. (2008). Adaptation exercises of vestibulo-ocular reflex on balance in the elderly. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*, 183-188.
- Steenerson, R. L., Cronin, G. W., & Marbach, P. M. (2005). Effectiveness of treatment techniques in 923 cases of benign paroxysmal positional vertigo. *The Laryngoscope*, 115(2), 226-231. doi:10.1097/01.mlg.0000154723.55044.b5
- Stokes, M. (1998). *Neurology for Physiotherapists* (Mosby.).
- Stokes, M. (2004). *Physical management in neurological rehabilitation* (Elsevier Mosby.).
- Sugita-Kitajima, A., Sato, S., Mikami, K., Mukaide, M., & Koizuka, I. (2010). Does vertigo disappear only by rolling over? Rehabilitation for benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Oto-Laryngologica*, 130(1), 84-88. doi:10.3109/00016480902968086
- Swartz, R., & Longwell, P. (2005). Treatment of vertigo. *American family physician*, 71(6), 1115-1122.
- Teggi, R., Caldirola, D., Fabiano, B., Recanati, P., & Bussi, M. (2009). Rehabilitation after acute vestibular disorders. *The Journal of Laryngology and Otology*, 123(4), 397-402. doi:10.1017/S0022215108002983
- Teixeira, L. J., & Machado, J. N. P. (2006). Maneuvers for the treatment of benign positional paroxysmal vertigo: a systematic review. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 72(1), 130-139.
- Tran Ba Huy, P. (2006). *La réhabilitation vestibulaire des vertiges et troubles de l'équilibre chroniques*. Académie nationale de médecine.

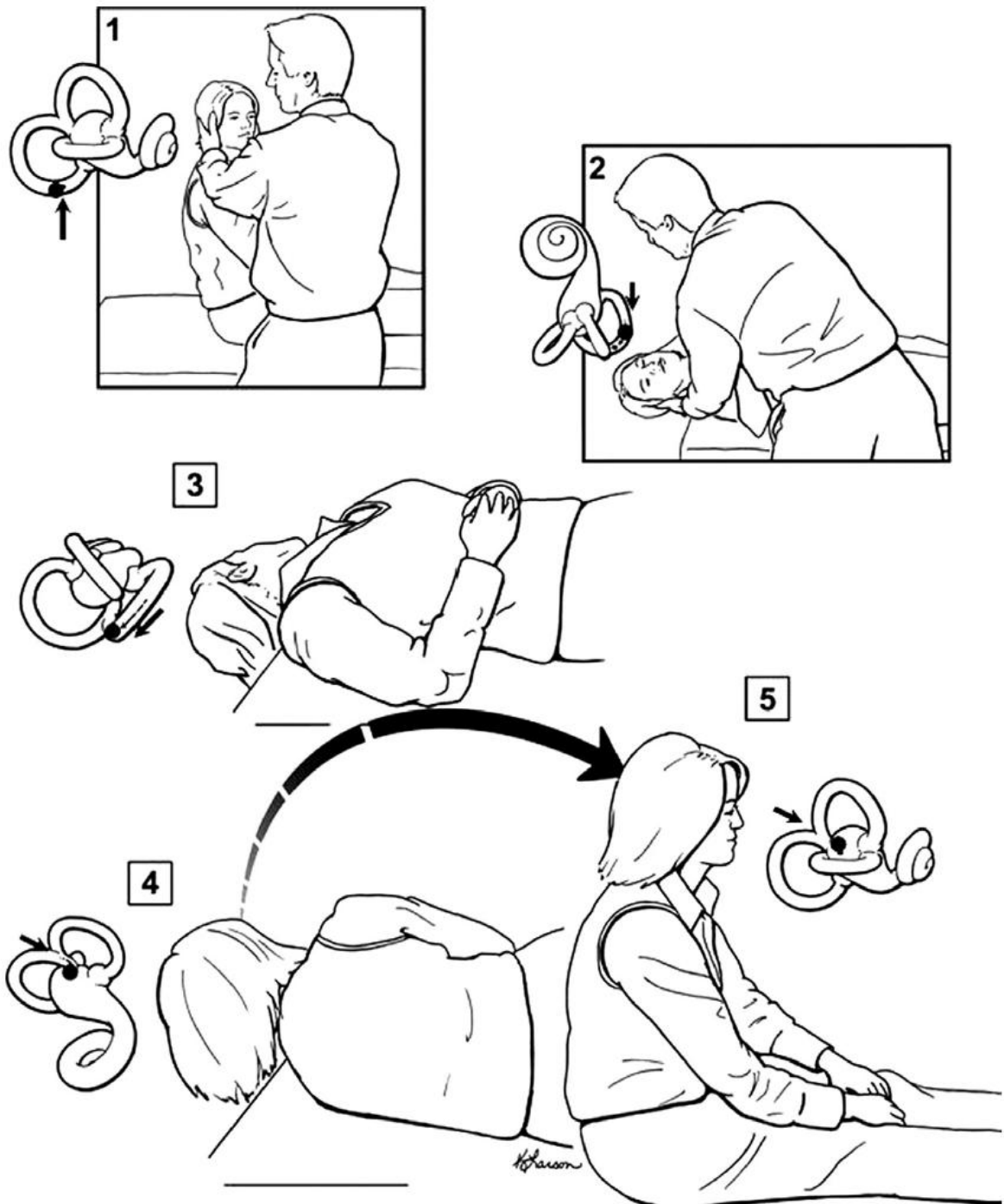
- Treleaven, J. (2006). Dizziness Handicap Inventory (DHI). *The Australian journal of physiotherapy*, 52(1), 67.
- Venosa, A. R., & Bittar, R. S. (2007). Vestibular rehabilitation exercises in acute vertigo. *The Laryngoscope*, 117(8), 1482-1487. doi:10.1097/MLG.0b013e318068b54f

7. Liste des illustrations

Figure 1: Système vestibulaire	3
Figure 2: Diagramme de flux des étapes de sélection des articles	17
Figure 3 : Distribution des scores pour les RCTs sur l'échelle PEDro	21
Figure 4 : Distribution des scores pour les Cohort Studies sur l'échelle CASP.....	22
Figure 5: Forest Plot, Manoeuvre d'Epley.....	23
Figure 6: Comparaison des scores DHI (López- Escámez et al.) (Pereira et al.) (André et al.) (Kasse et al.)	27
Figure 7: Forest Plot, Exercices de C&C	28
Figure 8: Comparaison des scores du DHI (Patatas et al.).....	29
Figure 9: Comparaison des scores DHI (Teggi et al.) (Giray et al.) (Meli et al.).....	31
Figure 10: Comparaison du score DHI (Murray et al.) (Badke et al. 2005).....	35
Figure 11 : Comparaison des scores du DHI (Nyabenda et al.)	36
Figure 12: Comparaison du COP Index pré- et post-traitement (Mraz et al.).....	37

8. Annexes

Annexe 1 : Manœuvre d'Epley



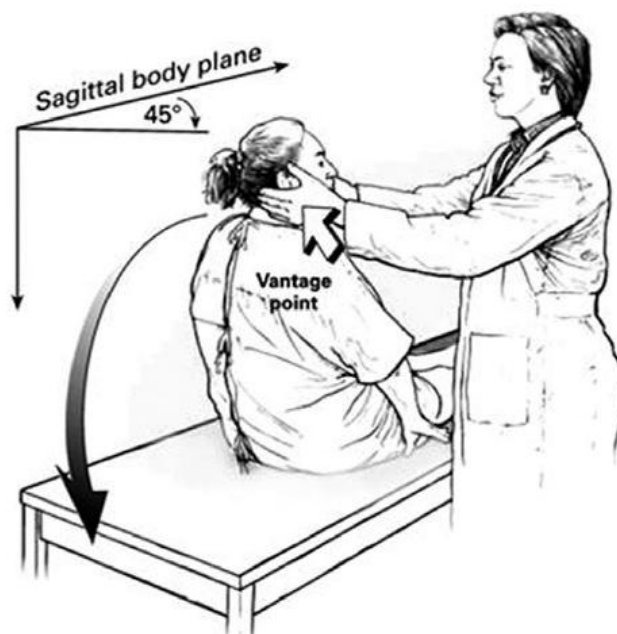
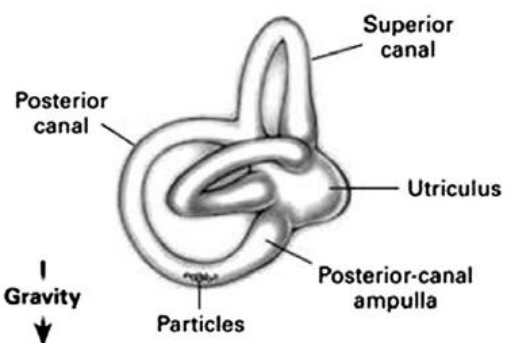
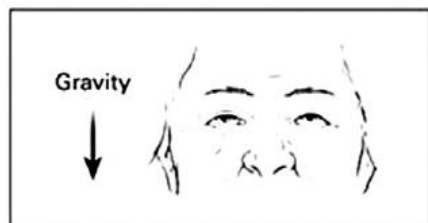
Annexe 2 : Exercices de Cawthorne & Cooksey

Cawthorne & Cooksey Exercises [13]

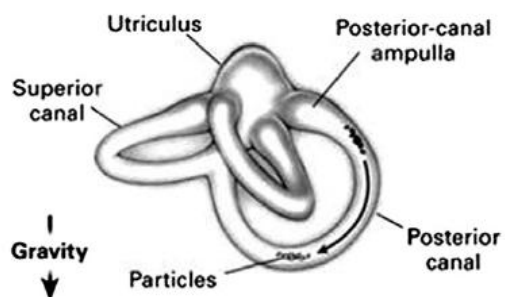
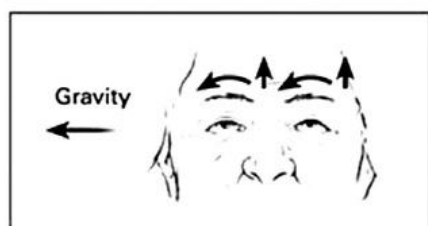
1. In bed or sitting
 1. Eye movements – at first slow, then quick
 1. up and down
 2. from side to side
 3. focusing on finger moving from 3 feet to 1 foot away from face
 2. Head movements at first slow, then quick, later with eyes closed
 1. bending forward and backward
 2. turning from side to side
 2. Sitting
 1. Eye movements and head movements as above
 2. Shoulder shrugging and circling
 3. Bending forward and picking up objects from the ground
 3. Standing
 1. Eye, head and shoulder movements as before
 2. Changing from sitting to standing position with eyes open and shut
 3. Throwing a small ball from hand to hand (above eye level)
 4. Throwing a ball from hand to hand under knee
 5. Changing from sitting to standing and turning around in between
 4. Moving about
 1. Circle around center person who will throw a large ball and to whom it will be returned
 2. Walk across room with eyes open and then closed
 3. Walk up and down slope with eyes open and then closed
 4. Walk up and down steps with eyes open and then closed
 5. Bowling
-

Annexe 3 : Dix-Hallpike Test

A



B



Annexe 4 : DHI

The Dizziness Handicap Inventory (DHI)

P1. Does looking up increase your problem?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
E2. Because of your problem, do you feel frustrated?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
F3. Because of your problem, do you restrict your travel for business or recreation?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
P4. Does walking down the aisle of a supermarket increase your problems?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
F5. Because of your problem, do you have difficulty getting into or out of bed?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
F6. Does your problem significantly restrict your participation in social activities, such as going out to dinner, going to the movies, dancing, or going to parties?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
F7. Because of your problem, do you have difficulty reading?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
P8. Does performing more ambitious activities such as sports, dancing, household chores (sweeping or putting dishes away) increase your problems?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
E9. Because of your problem, are you afraid to leave your home without having someone accompany you?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
E10. Because of your problem have you been embarrassed in front of others?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
P11. Do quick movements of your head increase your problem?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
F12. Because of your problem, do you avoid heights?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
P13. Does turning over in bed increase your problem?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
F14. Because of your problem, is it difficult for you to do strenuous homework or yard work?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
E15. Because of your problem, are you afraid people may think you are intoxicated?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
F16. Because of your problem, is it difficult for you to go for a walk by yourself?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
P17. Does walking down a sidewalk increase your problem?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
E18. Because of your problem, is it difficult for you to concentrate	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
F19. Because of your problem, is it difficult for you to walk around your house in the dark?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No

E20. Because of your problem, are you afraid to stay home alone?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
E21. Because of your problem, do you feel handicapped?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
E22. Has the problem placed stress on your relationships with members of your family or friends?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
E23. Because of your problem, are you depressed?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
F24. Does your problem interfere with your job or household responsibilities?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No
P25. Does bending over increase your problem?	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> Sometimes <input type="radio"/> No

Used with permission from GP Jacobson.

Jacobson GP, Newman CW: The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116: 424-427

DHI Scoring Instructions

The patient is asked to answer each question as it pertains to dizziness or unsteadiness problems, specifically considering their condition during the last month. Questions are designed to incorporate functional (F), physical (P), and emotional (E) impacts on disability.

To each item, the following scores can be assigned:

No=0 Sometimes=2 Yes=4

Scores:

Scores greater than 10 points should be referred to balance specialists for further evaluation.

16-34 Points (mild handicap)

36-52 Points (moderate handicap)

54+ Points (severe handicap)

Annexe 5 : VAS



Annexe 6 : PEDro scale

PEDro scale

1. eligibility criteria were specified	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
3. allocation was concealed	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
5. there was blinding of all subjects	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
6. there was blinding of all therapists who administered the therapy	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat"	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:

The PEDro scale is based on the Delphi list developed by Verhagen and colleagues at the Department of Epidemiology, University of Maastricht (Verhagen AP *et al* (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). The list is based on "expert consensus" not, for the most part, on empirical data. Two additional items not on the Delphi list (PEDro scale items 8 and 10) have been included in the PEDro scale. As more empirical data comes to hand it may become possible to "weight" scale items so that the PEDro score reflects the importance of individual scale items.

The purpose of the PEDro scale is to help the users of the PEDro database rapidly identify which of the known or suspected randomised clinical trials (ie RCTs or CCTs) archived on the PEDro database are likely to be internally valid (criteria 2-9), and could have sufficient statistical information to make their results interpretable (criteria 10-11). An additional criterion (criterion 1) that relates to the external validity (or "generalisability" or "applicability" of the trial) has been retained so that the Delphi list is complete, but this criterion will not be used to calculate the PEDro score reported on the PEDro web site.

The PEDro scale should not be used as a measure of the "validity" of a study's conclusions. In particular, we caution users of the PEDro scale that studies which show significant treatment effects and which score highly on the PEDro scale do not necessarily provide evidence that the treatment is clinically useful. Additional considerations include whether the treatment effect was big enough to be clinically worthwhile, whether the positive effects of the treatment outweigh its negative effects, and the cost-effectiveness of the treatment. The scale should not be used to compare the "quality" of trials performed in different areas of therapy, primarily because it is not possible to satisfy all scale items in some areas of physiotherapy practice.

Last amended June 21st, 1999

CRITICAL APPRAISAL SKILLS PROGRAMME
making sense of evidence

12 questions to help you make sense of a cohort study

General comments

- Three broad issues need to be considered when appraising a cohort study.

Are the results of the study valid?

What are the results?

Will the results help locally?

The 12 questions on the following pages are designed to help you think about these issues systematically.

- The first two questions are screening questions and can be answered quickly. If the answer to those two is "yes", it is worth proceeding with the remaining questions.
- There is a fair degree of overlap between several of the questions.
- You are asked to record a "yes", "no" or "can't tell" to most of the questions.
- A number of italicised hints are given after each question. These are designed to remind you why the question is important. There will not be time in the small groups to answer them all in detail!

© Critical Appraisal Skills Programme (CASP) 2004. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of CASP. However, organisations may reproduce or use the publication for non-commercial educational purposes provided the source is acknowledged. Enquiries concerning reproduction or use in other circumstances should be addressed to CASP.

A/ Are the results of the study valid?

Screening Questions

1 Did the study address a clearly focused issue? <i>HINT: A question can be focused in terms of:</i> <ul style="list-style-type: none">- the population studied- the risk factors studied- the outcomes considered- is it clear whether the study tried to detect a beneficial or harmful effect?	Yes <input type="checkbox"/>	Can't tell <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
2 Did the authors use an appropriate method to answer their question? <i>HINT: Consider</i> <ul style="list-style-type: none">- Is a cohort study a good way of answering the question under the circumstances?- Did it address the study question?	Yes <input type="checkbox"/>	Can't tell <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

Is it worth continuing?

Detailed Questions

3 Was the cohort recruited in an acceptable way? <i>HINT: We are looking for selection bias which might compromise the generalisability of the findings:</i> <ul style="list-style-type: none">- Was the cohort representative of a defined population?- Was there something special about the cohort?- Was everybody included who should have been included?	Yes <input type="checkbox"/>	Can't tell <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
---	--	---	---------------------------------------

<p>4. Was the exposure accurately measured to minimize bias?</p> <p><i>HINT: We are looking for measurement or classification bias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Did they use subjective or objective measurements? - Do the measures truly reflect what you want them to (have they been validated)? - Were all the subjects classified into exposure groups using the same procedure? 	<table border="0"> <tr> <td>Yes</td> <td>Can't tell</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Yes	Can't tell	No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Yes	Can't tell	No														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
<p>5. Was the outcome accurately measured to minimize bias?</p> <p><i>HINT: We are looking for measurement or classification bias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Did they use subjective or objective measurements? - Do the measures truly reflect what you want them to (have they been validated)? - Has a reliable <u>system</u> been established for detecting all the cases (for measuring disease occurrence)? - Were the measurement methods similar in the different groups? - Were the subjects and/or the outcome assessor blinded to exposure (does this matter)? 	<table border="0"> <tr> <td>Yes</td> <td>Can't tell</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Yes	Can't tell	No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Yes	Can't tell	No														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
<p>6. A. Have the authors identified all important confounding factors?</p> <p>List the ones you think might be important, that the authors missed.</p> <p>B. Have they taken account of the confounding factors in the design and/or analysis?</p> <p><i>HINT:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Look for restriction in design, and techniques eg modelling, stratified-, regression-, or sensitivity analysis to correct, control or adjust for confounding factors 	<table border="0"> <tr> <td>Yes</td> <td>Can't tell</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Yes</td> <td>Can't tell</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="3">List:</td> </tr> </table>	Yes	Can't tell	No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Yes	Can't tell	No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	List:		
Yes	Can't tell	No														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
Yes	Can't tell	No														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
List:																

Is it worth continuing?

C/ Will the results help me locally?

11. Can the results be applied to the local population? <i>HINT: Consider whether</i> <ul style="list-style-type: none">- The subjects covered in the study could be sufficiently different from your population to cause concern.- Your local setting is likely to differ much from that of the study- Can you quantify the local benefits and harms?	Yes <input type="checkbox"/>	Can't tell <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
12. Do the results of this study fit with other available evidence?	Yes <input type="checkbox"/>	Can't tell <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

One observational study rarely provides sufficiently robust evidence to recommend changes to clinical practice or within health policy decision making.

However, for certain questions observational studies provide the only evidence.

Recommendations from observational studies are always stronger when supported by other evidence.

Annexe 8 : Tableaux extraction des données

Tableau récapitulatif des études sur la manœuvre d'Epley

Auteur (année)	Titre	Design	Population			Interventions	Outils de mesure
			Pathologie	Groupes	Nbre		
Fyrmipas et al. 2009	Are postural restrictions after an Epley maneuver unnecessary? First results of a controlled study and review of the literature.	RCT	VPPB	Groupe Epley	32	Epley + instructions pour 48h (sleep upright, avoid (a) turning to the affected side, (b) flexing or c) extending the neck, doing brisk movements	Dix-Hallpike test, 10-point scale, Patient's assessment of improvement
				Groupe contrôle	32	Epley sans restriction	
Chang et al. 2008	Balance improvement in patients with benign paroxysmal positional vertigo	RCT	VPPB	Groupe expérimental	13	Epley + vestibular stimulated exercise training 3x/semaine pendant 4 semaines	Static balance test, DGI, Intensity of vertigo
				Groupe contrôle	13	Epley	
Sujita-Kitajima et al. 2010	Does vertigo disappear only by rolling over? Rehabilitation for benign paroxysmal positional vertigo	RCT	VPPB	Groupe Epley	12	Epley 1x en consultation	Dix-Hallpike test
				Groupe Rolling-overmaneuver	10	Rolling-overmaneuver 2x/jour 10x à la maison	
Froehling et al. 2000	The Canalith Repositioning Procedure for the Treatment of Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Randomized Controlled Trial	RCT	VPPB	Groupe d'intervention	24	Epley + cervical collar only at night and only for the first 2 nights + not to sleep on the symptomatic side for an additional 5 days and to avoid excessive turning of the head for 1 week after the initial visit	Dix-Hallpike
				Groupe contrôle	26	placebo + cervical collar only at night and only for the first 2 nights + not to sleep on the symptomatic side for an additional 5 days and to avoid excessive turning of the head for 1 week after the initial visit	

Auteur (année)	Titre	Design	Population			Interventions	Outils de mesure
			Pathologie	Groupes	Nbre		
André et al.2010	Conduct after Epley's maneuver in elderly with posterior canal BPPV in the posterior canal	longitudinal cohort study	VPPB	Groupe Epley + post maneuver instructions	23	Epley + post maneuver instructions (wear a neck collar for 48 hours and follow postural restrictions)	DHI, Dix-Hallpike
				Groupe Epley	15	Epley	
				Groupe Epley + minivibrator	15	Epley + minivibrator placed on the mastoid during the maneuver	
Pereira et al. 2010	Effect of Epley's maneuver on the quality of life of paroxysmal positional benign vertigo patients	Cohort study	VPPB	-	21	Epley (6 patients 1 manœuvre, 7 patients, 2 manœuvre, 5 patients 3 manœuvres, 2 patients 4 manœuvres, 1 patient 5 manœuvres)	DHI, Dix-Hallpike
López-Escámez et al. 2001	Evaluation of the treatment of benign paroxysmal positional vertigo with the DHI-S questionnaire	Cohort study	VPPB	-	42	Epley	DHI, Dix-Hallpike
Kasse et al. 2010	Results from the balance rehabilitation unit in benign paroxysmal positional vertigo	Cohort study	VPPB	-	20	Epley	Posturographie, DHI
Steenerson et al. 2005	Effectiveness of Treatment Techniques in 923 Cases of Benign Paroxysmal Positional Vertigo	Retrospective case review	VPPB postérieur ou horizontal	Groupe CRM	607	CRM	Dix-Hallpike
				Groupe Modified Semont's maneuver	233	Modified Semont's maneuver	
				Groupe Log Roll maneuver	83	Log Roll maneuver	
Rückenstein 2001	Therapeutic Efficacy of the Epley Canalith Repositioning Maneuver	Prospective cohort study	VPPB	-	86	CRM avec vibration de la mastoïde	Dix-Hallpike, questionnaire

Tableau récapitulatif des études sur les exercices d'adaptation

Auteur (année)	Titre	Design	Population			Interventions	Outils de mesure
			Pathologie	Groupes	Nbre		
Venosa et Bittar 2007	Vestibular rehabilitation exercises in acute vertigo	RCT	Vestibular disorders exclu VPPB	Groupe d'intervention	45	Exercices d'adaptation 3x/jour pendant 3 semaines	VAS, Romberg, Fukuda, spontaneous nystagmus
				Groupe placebo	42	Placebo 3x/jour pdt 3sem fixation d'un point sans mouvements de la tête	
Simocelli et al. 2008	Adaptation exercises of vestibuloocular reflex on balance in the elderly	RCT	Body Balance Disorders	CVRG	16	Cawthorne and Cooksey 2x/jour pendant 60 jours	DI, VAS, Stability Limit Analysis
				VORG	16	exercices d'adaptation 2x/jour pendant 60 jours	
Teggi et al. 2008	Rehabilitation after acute vestibular disorders.	RCT	Rotational vertigo	Groupe rehabilitative therapy	20	10 sessions (45' 3x/sem) Exercices de stabilisation sur une plateforme instable avec des changements visuels et des exercices à faire à la maison	Posturography, DGI, DHI, VAS
				Groupe contrôle	20	Effectuer des activités de la vie	
Herdman et al. 2007	Recovery of Dynamic Visual Acuity in Bilateral Vestibular Hypofunction	RCT	BVL+ anormale acuité visuelle	Groupe d'intervention	8	Exercices d'adaptation et de substitution	Dynamic visual acuity, VAS
				Groupe placebo	5	TTT placebo	
Herdman et al. 2003	Recovery of Dynamic Visual Acuity in Unilateral Vestibular Hypofunction	RCT	ULV + anormale acuité visuelle	Groupe d'intervention	13	Exercices d'adaptation	Dynamic visual acuity, VAS
				Groupe placebo	8	TTT placebo	

Auteur (année)	Titre	Design	Population			Interventions	Outils de mesure
			Pathologie	Groupes	Nbre		
Meli et al. 2006	Vestibular rehabilitation and 6-month follow-up using objective and subjective measures	Cohort study	UVL, BVL. Neurological disorders	-	43	4 semaines de VR Hospital: 2h/jour pdt 12 jours VOR au sol 10' puis sur plateforme instable Home: 2x 30'/jour pdt 2-3mois	SF-36, DHI, ABC, DVA, DGI
Kammerlind et al. 2005	Effects of home training and additional physical therapy on recovery after acute unilateral vestibular loss--a randomized study	RCT	Unilateral vestibular loss	Home training group	26	home training (15 minutes a day, quick horizontal and vertical eye movements, fixating a stationary target while moving the head, standing with feet together and eyes closed, walking on a line, and moving the head to look to the right and left)	Electronystagmography (10 semaines), Romberg, Dynamic clinical balance tests, VAS
				Additional physio group	28	home training (15 minutes a day, quick horizontal and vertical eye movements, fixating a stationary target while moving the head, standing with feet together and eyes closed, walking on a line, and moving the head to look to the right and left)	
Giray et al. 2009	Short-term effects of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction: a randomized controlled study	RCT	Déficit vestibulaire unilatéral.	Groupe d'intervention	20	Exercices d'adaptation, substitution (2x/jour) + séances supervisées (2x/semaine) Durant 4 semaines	VAS, DHI, BBS, Posturographie
				Groupe contrôle	22	-	

Tableau récapitulatif des études sur les exercices d'habituatation

Auteur (année)	Titre	Design	Population			Interventions	Outils de mesure
			Pathologie	Groupes	Nbre		
Badke et al. 2005	Effects of vestibular and balance rehabilitation on sensory organization and dizziness handicap	Cohort study	Peripheral, central or mixed vestibular dysfunction	Dysfonctions périphériques	12	Customized exercises programm: gaze stabilisation, balance and gait training, habituation exercises	DHI, SOT
				Dysfonctions centrales ou mixtes	20	Customized exercises programm: gaze stabilisation, balance and gait training, habituation exercises	
Badke et al. 2004	Outcomes after rehabilitation for adults with balance dysfunction	Cohort study	Central/peripheral vestibular dysfunction	-	20	Gaze stabilisation, Balance and gait training exercices d'habituatation	DGI, BBS, Horizontal dynamic visual acuity, SOT
Murray et al. 2001	Relationship between change in balance and self-reported handicap after vestibular rehabilitation therapy	Cohort study	Vestibular disorders	-	16	Home exercise programme: habituation exercises, gaze stability exercises, balance exercises, mobility exercises, fitness training, 3x/jour, 10'	Posturographie, DHI

Tableau récapitulatif des études sur les exercices de Cawthorne et Cooksey

Auteur (année)	Titre	Design	Population			Interventions	Outils de mesure
			Pathologie	Groupes	Nbre		
Simocelli et al. 2008	Adaptation exercises of vestibuloocular reflex on balance in the elderly	RCT	Body Balance Disorders	CVRG	16	Cawthorne and Cooksey 2x/jour pendant 60 jours	DI, VAS, Stability Limit Analysis
				VORG	16	exercices d'adaptation 2x/jour pendant 60 jours	
Corna et al. 2003	Comparison of Cawthorne-Cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patients with unilateral vestibular deficit	RCT	Déficit vestibulaire unilatéral	groupe Cawthorne and Cooksey	17	Cawthorne and Cooksey exercices 2x/jour 30 minutes pendant 5 jours (5X chaque exercice)	Stabilometry, stability during quiet stance, Clinical eval. Of balance and gait, DHI
				groupe Translating platform	15	Translating platform 2x/jour 30 minutes pendant 5 jours (anteroposterior (AP) or mediolateral direction, at a sinusoidal translation frequency of 0.2 or 0.6Hz)	
Jauregui-Renaud et al. 2007	The effect of vestibular rehabilitation supplemented by training of the breathing rhythm or proprioception exercises, in patients with chronic peripheral vestibular disease	RCT	peripheral vestibular disease (uni-/bi-)	Groupe Cawthorne and Cooksey with breathing rhythm	17	Cawthorne and Cooksey with training of the breathing rhythm 30min, 2x/semaine pour 8 semaines	DHI, posturographie
				Groupe Cawthorne and Cooksey with proprioception exercises	17	Cawthorne and Cooksey with proprioception exercises 2x/jour pendant 8 semaines	
				Groupe Cawthorne and Cooksey	17	Cawthorne and Cooksey 2x/jour pendant 8 semaines	
Patatas et al. 2009	Quality of life of individuals submitted to vestibular rehabilitation	Cohort study	chronic peripheral vestibular syndrome	-	22	Cawthorne and Cooksey, Herdmann and Davis and O'Leary exercises	DHI VI

Tableau récapitulatif des études sur le fauteuil rotatoire

Auteur (année)	Titre	Design	Population			Interventions	Outils de mesure
			Pathologie	Groupes	Nbre		
Nyabenda et al. 2003	Benefit of rotational exercises for patients with Meniere's syndrome, method used by the ENT department of St-Luc university clinic	Cohort study	Menière	-	23	Fauteuil rotatoire: 240°/sec avec un arrêt brusque après 5 tours (2 séances/semaine)	Romberg, Unterberger-Fukuda, marche en aveugle, marche en étoile, Tests rotatoires avec/sans fixation, JSER, DHI

Tableau récapitulatif des études sur les exercices d'équilibre

Auteur (année)	Titre	Design	Population			Interventions	Outils de mesure
			Pathologie	Groupes	Nbre		
Mraz et al. 2007	Body balance in patients with systemic vertigo after rehabilitation exercise.	Cohort study	Vertigo	-	12	1 mois: balance exercices 1x/jour maison, Ex de coordination visuomoteur (stimulation visuelle, self correction du COP) 10' et balance ex 3-4x (balancement du tronc et retour en position initiale, réduction de la surface de soutien)	posturography

Annexe 9 :

Auteurs	Item divergeant	Pages de l'article
Simoceli et al. (2008)	N°4	P. 185, 1er paragraphe
	N°5	P.184, 7ème paragraphe
Kammerlind et al. (2005)	N°4	P. 58, tableau
Venosa et Bittar (2007)	N°4	P. 1483, 2ème colonne, ligne 15
	N°5	P. 1483, ligne 4