



HAL
open science

Effets de la rééducation vestibulaire dans le cadre du traitement de la migraine vestibulaire

Célia Castaner

► **To cite this version:**

Célia Castaner. Effets de la rééducation vestibulaire dans le cadre du traitement de la migraine vestibulaire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04753793

HAL Id: dumas-04753793

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04753793v1>

Submitted on 20 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**EFFETS DE LA REEDUCATION VESTIBULAIRE
DANS LE CADRE DU TRAITEMENT DE LA
MIGRAINE VESTIBULAIRE**

CASTANER Célia
Directeur de mémoire : Mr Pierre Martin-Tesseire

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier mon directeur de mémoire, Monsieur Pierre Martin-Tesseire, pour son implication, son aide précieuse et le temps qu'il a pu m'accorder. Ses réponses lors de mes moments de doute ou de questionnement (qui furent relativement nombreux je m'en excuse) m'ont particulièrement aidé dans ce projet et à le rendre, je l'espère, aussi intéressant que possible.

Je tiens à remercier ma famille au grand complet : maman la reine des pauses dansantes, chantantes, sportives et culinaires, papa le roi des pauses forcées (*après un super shot avec son fer 7, sur le part 4 du 12, il n'a pas réussi son approche mais a super bien « putté » et a fini par un birdy, sachez-le*), mamie pour ses appels de 35 secondes top chrono permettant de poser LA question « *ça avance bien ton travail ?* », mon papi qui aurait préféré que je rédige ce mémoire en provençal, ma sœur (la meilleure) et mon beau-frère (je vous promet que je vais être une super tata).

Je tiens à remercier mon chat, pour s'être intéressé de prêt à cet écrit, et avoir voulu y mettre sa patte (littéralement), en rajoutant plusieurs page de *#Podezoind_ç^)*àé »78bizusénoin!!!!!!!!!!!!!!se1, qui malheureusement après relecture, ne semblaient pas si essentielles à notre propos.

Je tiens à remercier Le V, pour m'avoir dit pendant 2 ans, quel que soit la situation de stress « *T'inquiètes pas ça va le faire* », merci d'être là même après avoir porté 3 frigo américains, un canapé, 2 machines à laver et fait 6 heures de route.

Je tiens à remercier mes amis (nombreux faut pas croire) et tout particulièrement mes copines qui m'ont fait vivre de sacrées aventures durant ces 4 ans (et il y en aura plein d'autres). Avec vous je me dépasse, je ris (beaucoup, beaucoup, beaucoup), je suis toujours entourée et soutenue, bref je vous aime même si vous n'êtes pas les Rapaces de Gap.

Je tiens à remercier Bobby, super parrain, qui m'a bien aidé depuis la K1, notamment pendant cette fin d'année, avec mes vocaux interminables portant systématiquement sur la rédaction de ce mémoire, et commençant généralement par « bon, là ça va pas ».

Je tiens à remercier Julien, Florent, Florent n°2, Lucie, Rafao, Emilie, Eric, Rémy, Edouard, mes supers tuteurs de stage, merci de m'avoir motivée, soutenue et fait découvrir ce métier incroyable.

Liste des figures

Figure 1 : Schématisation simplifiée des différents types de céphalées

Figure 2 : Schématisation des différentes phases d'une crise de migraine

Figure 3 : Schématisation des structures impliquées dans la migraine

Figure 4 : Schématisation de l'anatomie de l'oreille

Figure 5 : Schématisation libre de droit, représentant le mouvement des cils lors des mouvements de tête

Figure 6 : Schématisation simplifiée d'un arbre diagnostique

Figure 7 : Cartographie simplifiée de l'anatomie sensorimotrice de l'équilibre

Figure 8 : Schématisation d'un exercice d'habituat

Figure 9 : Schématisation résumant les facteurs influençant les résultats de la RV [54 à 67]

Figure 10 : Equation de recherche sur PubMed

Figure 11 : Diagramme de flux

Figure 12 : Représentation graphique des résultats à l'échelle DHI avant, après 2 mois et après 16 mois de rééducation vestibulaire de Aydin et al.

Figure 13 : Forest plot du score DHI dans l'étude Aydin et al.

Figure 14 : Représentation graphique des résultats à l'échelle DHI avant, et après rééducation vestibulaire, Koc et Cezvici.

Figure 15 : Représentation graphique des résultats à l'échelle DHI avant, après 9 semaines et après 6 mois de rééducation vestibulaire, Vitkovic et al.

Figure 16 : Représentation graphique des résultats à l'échelle DHI avant, et après 4 semaines de rééducation vestibulaire, Liu et al.

Figure 17 : Forest plot du score DHI des différentes études avant et après rééducation vestibulaire.

Figure 18 : Représentation graphique des résultats de la fréquence des migraines avant, à 2 mois et à 16 mois après rééducation vestibulaire, Aydin et al.

Figure 19 : Forest plot des résultats à 2 et 16 mois de la fréquence des migraines, Aydin et al.

Figure 20 : Forest plot portant sur l'évolution de la fréquence des migraines des différentes études avant et après rééducation vestibulaire.

Figure 21 : Représentation graphique des résultats de la fréquence des vertiges avant, à 2 mois et à 16 mois après rééducation vestibulaire, Aydin et al.

Figure 22 : Forest plot des résultats à 2 et 16 mois de la fréquence des vertiges dans l'étude Aydin et al.

Figure 23 : Représentation graphique des résultats avant, après 1 mois et après 4 mois de rééducation vestibulaire, Sugaya et al.

Figure 24 : Forest plot portant sur l'évolution de la fréquence des vertiges des différentes études avant et après rééducation vestibulaire.

Figure 25 : Représentation graphique des résultats à l'ABC Scale avant, après 2 mois et après 16 mois de rééducation vestibulaire, Aydin et al.

Figure 26 : Forest plot des résultats à 2 et 16 mois de l'impact des vertiges dans l'étude Aydin et al.

Figure 27 : Représentation graphique des résultats à la VADL Scale, avant et après rééducation vestibulaire, Koc et Cezvici.

Figure 28 : Représentation graphique des résultats de l'ABC Scale avant, après 9 semaines et après 6 mois de rééducation vestibulaire Vitkovic et al.

Figure 29 : Forest plot des résultats de l'évolution de l'impact des vertiges, avant et après rééducation, Aydin et al. / Vitkovic et al.

L'ensemble des schématisations et cartographies à l'exception des figures 5 et 8, ont été réalisées par l'étudiante, en s'inspirant d'informations cités dans le corps de texte précédant la figure ou dans le titre de celle-ci.

Liste des tableaux

Tableau I : Critères diagnostiques de la migraine sans aura selon l'ICDH-3

Tableau II : Critères diagnostiques de la migraine avec aura selon l'ICDH-3

Tableau III : Critères diagnostiques de la migraine chronique selon l'ICDH-3

Tableau IV : Critères diagnostiques de la migraine vestibulaire selon l'ICDH-3

Tableau V : Eléments de la question clinique suivant le modèle PICO

Tableau VI : Vocabulaire utilisé dans l'équation de recherche

Tableau VII : Synthèse des études exclues sur la base de l'abstract

Tableau VIII : Synthèse des études exclues après lecture complète de l'article

Tableau IX : Synthèse des études incluses à la suite de la lecture complète des articles

Tableau X : Détail des études incluses dans l'analyse

Tableau XI : Score PEDro des essais cliniques inclus dans l'analyse

Tableau XII : Score JBI Critical Appraisal Checklist for case series, des séries de cas incluses dans l'analyse

Tableau XIII : Synthèse des résultats de l'évolution du score DHI, [Balci et Akdal](#).

Tableau XIV : Synthèse des résultats de l'évolution de la fréquence des migraines, [Aydin et al.](#)

Tableau XV : Synthèse des résultats de l'évolution de la durée des migraines, [Aydin et al.](#)

Tableau XVI : Synthèse des résultats de l'évolution de l'intensité des migraines, [Aydin et al.](#)

Tableau XVII : Synthèse des résultats de l'évolution de la fréquence des vertiges, [Aydin et al.](#)

Tableau XVIII : Synthèse des résultats de l'évolution de la durée des vertiges, [Aydin et al.](#)

Tableau XIX : Synthèse des résultats de l'évolution de l'intensité des vertiges, [Aydin et al.](#)

Tableau XX : Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant le score DHI

Tableau XXI : Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant la fréquence des migraines

Tableau XXII : Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant la durée et l'intensité des migraines

Tableau XXIII : Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant la fréquence des vertiges

Tableau XXIV : Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant la durée et l'intensité des vertiges

Tableau XXV : *Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant l'impact des vertiges sur les activités de la vie quotidienne*

Tableau XXVI : *Facteurs influençant le niveau de preuve selon le système GRADE*

Tableau XXVII : *Evaluation de la qualité méthodologique de la revue par la grille AMTAR-2*

Liste des abréviations

ABC : Activities-specific Balance Scale	PACAP : Polypeptide Activant L'Adénylate Cyclase Pituitaire
AIT : Accident Ischémique Transitoire	PRGC : Peptide Relié Au Gène De La Calcitonine
AVC : Accident Vasculaire Cérébral	RV ou VR : Rééducation Vestibulaire ou Vestibular Rehabilitation
DHI : Dizziness Handicap Inventory	RVO : Reflexe Vestibulo Oculaire
ECR : Essai Clinique Randomisé	RVS : Reflexe Vestibulo Spinal
FNM : Faisceaux Neuro Musculaire	STV : Système Trigémino Vasculaire
HAD : Headache Attack Duration	TEP scan : Tomographie par Emission de Positons
HAF : Headache Attack Frequency	TP ou PT : Traitement Pharmacologique ou Pharmacological Treatment
HINTS : Head Impulse test + Nystagmus spontané + Test de Skew	TTH ou MTT : tension type headache ou migraine à type de tension
HVAS : Headache Visual Analog Scale	VAD : Vestibular Attack Duration
ICHD : International Classification of Headache Disorders	VADL : Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale
IRM : Imagerie par résonance magnétique	VAF : Vestibular Attack Frequency
MA : migraine avec aura	VAS ou EVA : Visual Analog Scale ou Echelle Visuelle Analogique
MCID : Différence Minimale Cliniquement Pertinente	VVAS : Vertigo Visual Analog Scale (intensité par la VAS/EVA des vertiges)
MK : Masseur-Kinésithérapeute	VPPB : Vertige Positionnel Paroxystique Bénin
MSA : migraine sans aura	
MV ou VM : migraine vestibulaire et vestibular migraine	
OTG : Organe Tendineux De Golgi	

Table des matières

1.	Introduction.....	1
1.1.	Les migraines.....	1
1.1.1.	Définition.....	1
1.1.2.	Les différents types de migraine	2
1.1.3.	Les migraines vestibulaires.....	5
1.1.4.	Les différentes hypothèses sur la physiopathologie des migraines	6
1.1.5.	Diagnostics différentiels	9
1.1.6.	Traitements actuels	10
1.1.7.	Les facteurs influençant les migraines.....	10
1.2.	Fonctions vestibulaires.....	11
1.2.1.	Anatomie et fonctionnement du système vestibulaire	11
1.2.2.	Les vertiges.....	13
1.2.3.	Le maintien de l'équilibre	14
1.3.	Rééducation vestibulaire.....	15
1.3.1.	Définition et place dans la profession	15
1.3.2.	Mise en place de la séance.....	16
1.3.3.	Les facteurs pouvant influencer les résultats des exercices	18
1.4.	Objectifs de la revue	20
2.	Méthode.....	21
2.1.	Les critères d'éligibilité.....	21
2.1.1.	Les critères d'inclusion	21
2.1.2.	Les critères d'exclusion	21
2.1.3.	Les critères de jugement	22
2.2.	Méthodologie de recherche.....	22
2.2.1.	Sources documentaires investiguées	22
2.2.2.	Stratégie de recherche	22
2.3.	Méthode de sélection et d'extraction des données.....	23
2.3.1.	Sélection des articles.....	23
2.3.2.	Extraction des données	23
2.4.	Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées.....	24
2.5.	Méthode de synthèse des résultats	25
3.	Résultats	26
3.1.	Diagramme de flux.....	26
3.2.	Description des études.....	27
3.2.1.	Sélection et exclusion des études	27

3.2.2.	Etudes incluses	28
3.3.	Risques de biais des études incluses.....	31
3.3.1.	Analyses des études incluses.....	31
3.4.	Effets de l'intervention sur les différents critères de jugement.....	34
3.4.1.	Effets sur le critère de jugement principal	34
3.4.2.	Effets sur les critères de jugement secondaire.....	38
4.	Discussion.....	48
4.1.	Analyse des principaux résultats.....	48
4.1.1.	Analyse des résultats.....	48
4.1.2.	Biais et limites des différentes études.....	56
4.1.3.	Qualité des preuves.....	59
4.2.	Applicabilité des résultats	60
4.3.	Analyse de la revue	64
4.3.1.	Conflits d'intérêts et financement.....	65
5.	Conclusion	66
6.	Bibliographie.....	67
7.	Annexes	71

1. Introduction

Les migraines et les vertiges représentent deux affections communes, touchant une importante partie de la population, notamment à l'âge adulte. La principale pathologie associant ces deux caractéristiques est la migraine vestibulaire (MV).

La migraine vestibulaire est une pathologie sous diagnostiquée [1], entraînant les patients dans une errance thérapeutique, d'où découle une persistance des symptômes. Ces symptômes correspondent à ceux de la migraine, auxquels se surajoutent ceux des vertiges. De nombreux patients se retrouvent alors dans une situation alliant :

- Handicap : mal-être, journées perdues ayant un impact sur les dépenses de santé.
- Anxiété : sentiment se traduisant notamment par une anticipation constante des situations pouvant générer une crise, la peur anticipatoire qu'une crise débute, empêchant la réalisation d'une tâche importante (examen, concours, réunion) ou même des activités de la vie quotidienne (aller au travail, repas avec sa famille, faire ses courses...).
- Fatigue : morale et physique, pouvant faciliter d'autres pathologies (en augmentant le risque de blessures, ou de troubles psychologiques) [2]

Etant moi-même atteinte de migraines depuis de nombreuses années, et ayant vu en stage des patients dans l'incapacité de réaliser leurs séances car en pleine « crise migraineuse », je me suis tout d'abord demandée qu'ai-je la possibilité de faire en tant que futur Masso-Kinésithérapeute ? Suis-je capable d'améliorer leurs conditions de vie, de diminuer les symptômes de cette pathologie mal connue, souvent banalisée comme un « *mal de crane se soignant facilement avec un Doliprane* » ? Et enfin est-ce qu'une prise en charge facilement réalisable, sans outils ou matériel thérapeutique spécialisé et coûteux, pourrait être mise en place par l'ensemble de la profession ?

La prise en charge de ces patients, pourrait avoir un véritable impact en santé publique, au vu du nombre de personnes atteintes, en réduisant si possible la fréquence des crises ou leur intensité, permettant ainsi aux patients de mieux vivre avec leur pathologie.

La rééducation vestibulaire, composées d'exercices pouvant être réalisés sans matériel particulier et en autonomie par le patient, peut-elle constituer l'outil principal et abordable de cette prise en charge ?

1.1. Les migraines

1.1.1. Définition

Les céphalées sont des affections courantes, qui présentent des difficultés de diagnostic. Il faut distinguer une migraine d'une céphalée : une céphalée défini un mal de tête, situé au-dessus de la ligne joignant les orbites et les conduits auditifs externes, pouvant avoir différentes causes (choc, mouvement brusque, stress...). Les céphalées constituent un motif majeur de consultation chez le médecin, et représentent un des symptômes les plus fréquents en médecine. On estime que 50 voire 75% des adultes ont eu au moins une céphalée au cours des 12 derniers mois¹.

¹ <https://www.ameli.fr/> (24/10/2023)

On peut classer ces pathologies en 2 catégories :

- Les céphalées primaires : maladies neurologiques liées à l'activation spontanée de différents systèmes nociceptifs crâniens, évoluant par crises et dont la douleur crânienne représente le principal symptôme. Les examens entre les crises sont normaux et le patient aura généralement un traitement qui pourra améliorer les crises mais ne lui permettra pas de guérir, les crises continuant sur plusieurs années, voir toute la vie.
- Les céphalées secondaires : douleurs/atteintes inhabituelles, découlant de causes multiples (générales, neurologiques ou plus locales (sinus, dents, yeux...)), qui disparaissent après traitement de la cause².

La migraine est la cause de céphalée primaire la plus fréquente, selon l'Assurance Maladie¹, on estime que 12% de la population adulte et 5 à 10% des enfants sont concernés par la migraine, soit 11 millions de personnes en France. Elle est généralement concomitante d'autres troubles (douleurs cervicales, anxiété, dépression), le tout étant dans le « Top 10 » des atteintes les plus invalidantes au monde. On estime donc que c'est la principale cause d'incapacité dans le monde, en particulier chez les personnes de moins de 50 ans. [3]

A titre d'exemple, la migraine est à elle seule responsable de la perte de 25 millions de journées de travail ou de scolarité au Royaume-Uni³. La migraine touche en particulier une population d'âge moyen (mais peut apparaître et perdurer à tout âge), et une population féminine avec un rapport homme/femme de moins de 0,7. [4]

1.1.2. Les différents types de migraine

Avec une prévalence mondiale de 15%², la migraine est définie par les critères de l'International Classification of Headache Disorder (ICHD)⁴ comme étant une pathologie évoluant par crises, des maux de tête unilatéraux, d'intensité modérée à sévère, que le patient qualifie de pulsatile.

Les mouvements ou l'activité physique de routine entraînent une aggravation des symptômes, étant associée à une photophobie (hypersensibilité à la lumière), phonophobie (hypersensibilité au son), une possible sensibilité aux odeurs (*bien que moins décrit*), et des nausées voire vomissements (symptômes digestifs). [5] Ces symptômes sont qualifiés de « typiques ».

Selon l'ICHD, on peut classer les migraines en 3 catégories : sans aura, avec aura et chroniques, avec des points d'intérêt différents notamment pour la migraine sans aura (MSA) dans laquelle on s'intéresse en particulier aux maux de tête, alors que dans la migraine avec aura (MA) on s'intéresse aux caractéristiques de l'aura. [6] La Figure 1 ci-dessous, représentant une schématisation simple des différentes céphalées les plus fréquemment rencontrées, permet une meilleure compréhension².

¹ <https://www.ameli.fr/> (24/10/2023)

² <https://www.cen-neurologie.fr> (20/10/2023)

³ <https://www.who.int/fr> (22/10/2023)

⁴ <https://ichd-3.org/> (22/10/2023)

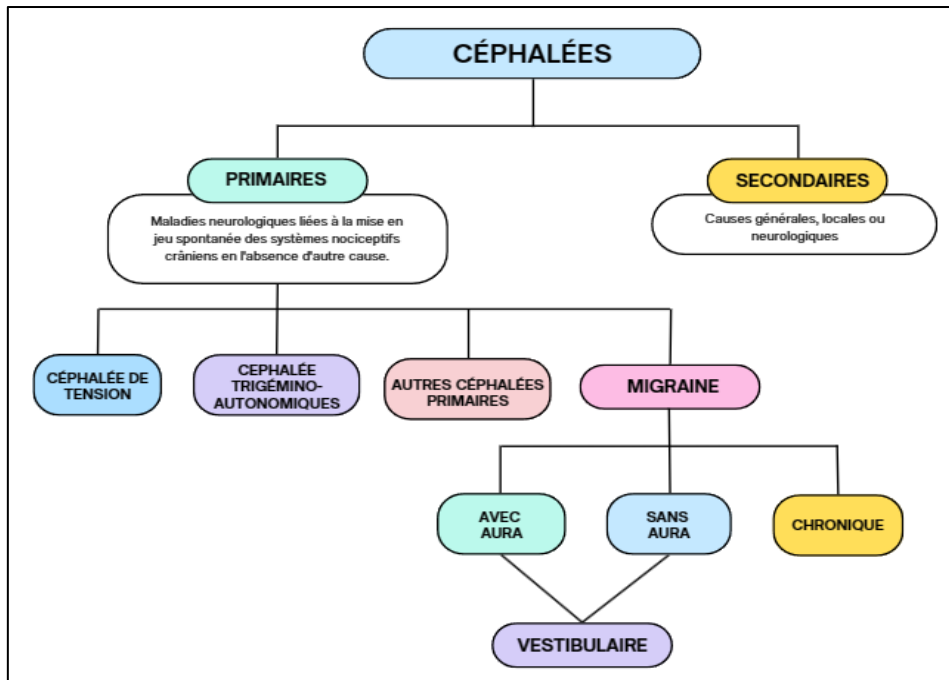


Figure 1 : Schématisation simplifiée des différents types de céphalées

- Les migraines sans aura

Elles se manifestent généralement par des crises durant 4 à 72 heures, avec les caractéristiques « typiques ». C'est le type de migraine le plus fréquemment rencontré. Les critères diagnostics (selon ICHD) sont donc :

Critères diagnostiques
A. Au moins cinq crises répondant aux critères B-D
B. Crises de céphalée durant 4 à 72 heures (sans traitement ou avec un traitement inefficace)
C. Céphalée ayant au moins deux des quatre caractéristiques suivantes : <ol style="list-style-type: none"> 1. Topographie unilatérale 2. Type pulsatile 3. Intensité douloureuse modérée ou sévère 4. Aggravée par ou entraînant l'évitement de l'activité physique de routine (par ex., marche ou montée des escaliers)
D. Durant la céphalée, au moins l'un des symptômes suivants <ol style="list-style-type: none"> 1. Nausées et/ou vomissements 2. Photophobie et phonophobie
E. N'est pas mieux expliquée par un autre diagnostic de l'ICHD-3

Tableau 1 : Critères diagnostiques de la migraine sans aura selon l'ICHD-3

- Les migraines avec aura

Une aura est un ensemble de symptômes apparaissant avant le mal de tête (la phase douloureuse), réversible et étant le plus souvent visuel, qu'il soit positif (rajout par rapport à la réalité : taches, points lumineux, lignes) ou négatifs (diminution par rapport à la normalité : vision floue, amputation du champ visuel).

Ces symptômes peuvent aussi être sensitifs (picotements, fourmillements), ou aphasiques (troubles du langage, la compréhension est conservée mais le patient manque de mot)⁵. Cette aura se développe de façon progressive et précède la migraine et ses signes associés.

Critères diagnostiques
<p>A. Au moins deux crises répondant aux critères B et C</p> <p>B. Au moins un symptôme entièrement réversible d'aura :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visuel 2. Sensitif 3. Parole et/ou langage 4. Moteur 5. Tronc cérébral 6. Rétinien <p>C. Au moins trois des six caractéristiques suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Au moins un symptôme d'aura se développe progressivement sur ≥ 5 minutes 2. Deux ou plusieurs symptômes d'aura surviennent successivement 3. Chaque symptôme d'aura à une durée de 5-60 minutes 4. Au moins un symptôme d'aura est unilatéral 5. Au moins un symptôme d'aura est positif 6. L'aura est accompagnée, ou suivie dans les 60 minutes, d'une céphalée <p>D. N'est pas mieux expliquée par un autre diagnostic de l'ICHD-3.</p>

Tableau II : Critères diagnostiques de la migraine avec aura selon l'ICHD-3

- *Les migraines chroniques*

La caractéristique des céphalées chroniques est la durée de la crise : alors que pour les autres migraines la durée n'excède pas 72 heures, ici la crise va survenir pendant 15 jours par mois, depuis plus de 3 mois. La cause la plus fréquente de ces migraines chroniques est l'abus de traitement médicamenteux, ce qui rend la classification de ces patients double (migraine chronique + céphalée par abus médicamenteux), le patient devra donc se sevrer afin d'écarter la piste d'un abus.

Critères diagnostiques
<p>A. Céphalée (migraineuse ou tensives¹) au moins 15 jours/mois depuis plus de 3 mois, et répondant aux critères B et C</p> <p>B. Survenant chez un patient ayant eu au moins cinq crises répondant aux critères B-D de la <i>Migraine sans aura</i> et/ou aux critères B et C de la <i>Migraine avec aura</i></p> <p>C. Au moins 8 jours/mois depuis plus de 3 mois, la céphalée répond à l'un des éléments suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Critères c et d de la <i>migraine sans aura</i> 2. Critères b et c de la <i>migraine avec aura</i> 3. Considérée à son début par le patient comme étant une migraine et soulagée par un triptan ou un dérivé ergoté <p>D. N'est pas mieux expliquée par un autre diagnostic de l'ICHD-3</p>

Tableau III : Critères diagnostiques de la migraine chronique selon l'ICHD-3

⁵ <https://sfemc.fr/> (22/10/23)

1.1.3. Les migraines vestibulaires

Les migraines vestibulaires (MV) ne constituent pas à ce jour, d'après la classification internationale, un type de migraine à elles seules, mais représente un syndrome pouvant être associé à une migraine. La difficulté réside dans son diagnostic qui se base uniquement sur un raisonnement clinique. En effet, la MV ne montre aucun facteur biologique et sa physiopathologie n'est pas encore bien établie. Cette pathologie ne devrait pas pour autant être laissée de côté car d'après certaines estimations, elle représenterait la cause la plus commune de vertige (devant les vertiges paroxystiques positionnels bénins, VPPB) avec une prévalence allant de 1 à 2,7% de la population adulte. [7]

Une des difficultés de diagnostic est liée à la temporalité d'apparition des symptômes. En effet, la plupart du temps, le patient souffre déjà de migraines depuis de nombreuses années avant d'être touché par des vertiges. [8]

Critères diagnostiques
A. Au moins cinq épisodes remplissant les critères C et D
B. Une histoire actuelle ou passée de <i>Migraine sans aura</i> ou de <i>Migraine avec aura</i>
C. Symptômes vestibulaires d'intensité modérée ou sévère, d'une durée comprise entre 5 minutes et 72 heures
D. Au moins la moitié des épisodes sont associés à au moins une des trois caractéristiques migraineuses suivantes :
1. Céphalée ayant au moins deux des quatre caractéristiques suivantes :
a) Localisation unilatérale
b) Type pulsatile
c) Intensité modérée ou sévère
d) Aggravation par l'activité physique de routine
2. Photophobie et phonophobie
3. Aura visuelle
E. N'est pas mieux expliquée par un autre diagnostic de l'ICHD-3 ou par un autre trouble vestibulaire.

Tableau IV : Critères diagnostiques de la migraine vestibulaire selon l'ICHD-3

Les symptômes vestibulaires compris dans cette classification (ICHD-3) sont définis comme étant ceux de la Bárány Society : vertige spontané interne ou externe, vertige positionnel, vertige induit visuellement ou par un mouvement de tête, étourdissement induit par un mouvement de tête avec nausée. Le vertige interne est défini comme étant une fausse sensation d'automouvement / de mouvement spontané, alors que le vertige externe est défini comme étant une fausse sensation de rotation ou mouvement de l'environnement visuel. Selon la ICHD-3, la prévalence des migraines vestibulaires chez les migraineux s'étend à 10,3%.

La présentation clinique de la migraine vestibulaire peut être divisée en 4 phases : la phase de prodrome (qui annonce la venue de la migraine), de migraine, de résolution de la migraine et enfin la phase de postdrome. La difficulté est de définir de véritables frontières entre ces phases, du fait de la diversité des symptômes et de leur temporalité chez les différents patients. Pour exemple, l'apparition de la migraine et du vertige n'est jamais synchronisée chez certains patients. Certaines études montrent que 30% de toutes les crises de MV ne sont pas accompagnées de céphalée. [9]

Lors de la phase de prodrome, des signes avant-coureurs peuvent alerter le patient, bien que cette phase ne soit pas présente ou perçue chez/par tous les patients. Les signes peuvent par exemple être de la fatigue, de l'irritabilité, des bâillements à répétitions, une augmentation de la sensibilité, des « envies » alimentaires... [10] Cette phase peut être intéressante à analyser avec le patient afin d'anticiper la crise et la prise de traitement. Elle peut s'accompagner du phénomène « d'aura », plus ou moins prononcé.

La phase de crise peut se développer de façon insidieuse « un fond de mal de tête » qui reste présent mais « raisonnable » avant la véritable crise, ou bien une crise d'emblée puissante, pulsatile, unilatérale et douloureuse. Cette phase est généralement la plus intense, accompagnée de symptômes vagues (nausées, vomissements) et des signes d'hypersensibilité (Figure 2) tels que la photophobie et la phonophobie.

La phase de résolution et de postdrome se traduit par une diminution des symptômes, la douleur semble moins présente. Cette phase apparaît généralement après le sommeil du patient, accompagnée ou non par une prise de traitement pharmacologique. Cette phase dure plusieurs heures à une journée et peut s'accompagner de fatigue ou d'un mal de tête « léger ».

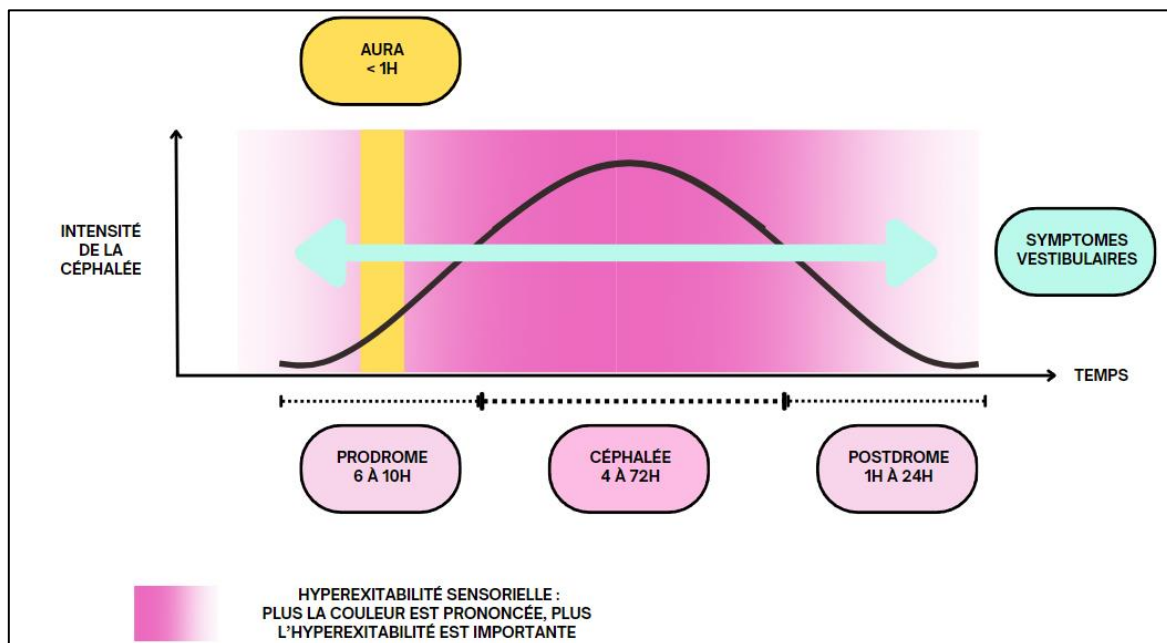


Figure 2 : Schématisation des différentes phases d'une crise de migraine

1.1.4. Les différentes hypothèses sur la physiopathologie des migraines

La physiopathologie de la migraine (vue de façon globale) ne fait pas l'objet d'un consensus international, notamment car elle met en jeu de nombreux mécanismes et structures spécifiques, menant à de nombreuses hypothèses.

Certains grands mécanismes sont retrouvés dans la migraine vestibulaire et il serait possible de « dégrossir » les informations comme ci-dessous (les explications suivantes ne seront pas exhaustives aux vues de la difficulté des mécanismes [11] et du manque de connaissances spécifiques dans ce domaine). Les explications suivantes sont essentiellement basées sur les études intitulées « The pathophysiology of migraine : implications for clinical management » de 2018 [3] et « Vestibular Migraine » de 2022. [9]

D'un point de vue anatomique, le tube neural, lors de la 4^{ème} semaine de développement embryonnaire, va se séparer en différentes vésicules primaires : le cerveau « antérieur » ou proencéphale qui donnera le télencéphale et le diencephale, le cerveau « moyen » ou mésencéphale, et enfin le cerveau « postérieur » ou rhombencéphale. Le diencephale, une région centrale du cerveau est elle-même divisée en 4 parties : le thalamus, l'hypothalamus, l'hypophyse et l'épithalamus.

Des études portant sur l'analyse d'IRM fonctionnelles (*imagerie à résonance magnétique*) ont montré une modification de l'activité et de la connectivité de l'hypothalamus dans les heures précédant les maux de tête. Le TEP scan (*tomographie par émission de positon couplée à un scanner*), nous montre une augmentation de l'activité du cortex cérébral (notamment occipital) pouvant expliquer l'augmentation de la sensibilité à la lumière, ainsi qu'une activation du tronc cérébral pouvant expliquer les nausées⁶.

Les nombreuses connections entre les structures ci-dessous vont être touchées par des modifications fonctionnelles et sensorielles, notamment en ce qui concerne le traitement de la douleur.

- *Le système trigémino-vasculaire*

Le système trigémino-vasculaire (STV) est composé d'axones périphériques passant par le ganglion Trigéminal et convergeant vers le noyau trigémino-cervical, qui vont innerver les méninges et les vaisseaux sanguins intracrâniens. Ces fibres sont des fibres nociceptives qui vont être sensibilisées lors d'une migraine, et le seuil d'activation va diminuer au fur et à mesure des crises. Il est considéré comme un élément crucial dans la production de la migraine, notamment car ce système neurosensoriel est en lien avec la libération de neuropeptides. [12]

- *Neuropeptides et médiateurs*

Le PRGC (peptide relié au gène de la calcitonine) est un médiateur important dans la migraine. A l'origine, ce peptide est un relai de la transmission des informations nociceptives. Il s'exprime au niveau du ganglion trigéminal, peut être largué dans la circulation sanguine et permet alors d'augmenter le flux sanguin dans le cerveau (par son action vasodilatatrice). Ce dernier est retrouvé en quantité très importante lors d'une crise de migraine, tout comme le PACAP (polypeptide activant l'adénylate cyclase pituitaire) jouant un rôle dans la nociception et la régulation du flux sanguin. Ils sont la cible des traitements médicamenteux tels que les Triptans, généralement prescrits en cas de migraines. [12]

- *Le tronc cérébral*

Le tronc cérébral est une structure nerveuse se situant entre le cerveau et le début de la moelle épinière, composé de trois parties anatomiques : le mésencéphale, le pont ainsi que le bulbe rachidien. C'est une zone de passage des voies sensitives et motrices, jouant un rôle dans la régulation cardiaque et respiratoire, ainsi que dans la salivation, les vomissements ou encore la toux. Il semble être particulièrement activé lors d'une crise, ce qui entrainerait une dysfonction des canaux calciques, menant à une hyperexcitabilité vestibulaire (vasospasme, dysfonction du système vestibulaire). [13]

- *La sensibilisation centrale*

La sensibilisation centrale est souvent évoquée comme explication des symptômes migraineux. Elle correspond à une réaction pathologique menant à l'augmentation centrale de la réponse à un stimulus, et peut être mise en évidence par la présence de douleurs spontanées, hyperalgésie, de photophobie ou phonophobie. Ce phénomène est dû à une baisse du seuil d'activation, entraînant donc des réponses pour des stimuli normalement non douloureux. Cette sensibilisation peut être due à la sécrétion de PRGC dans le ganglion trigéminal. [14]

- *Le thalamus et le cortex*

Le thalamus représente un véritable relais, en particulier pour les afférences sensibles en provenance des structures méningées qui sont ensuite transmises au cortex afin d'être analysées. Il possède donc de nombreuses connexions notamment avec le cortex : c'est ce qu'on appelle le circuit thalamo-cortical. En effet, le thalamus reçoit les afférences du nerf Trijumeau (dont les afférences visuelles), dont l'exacerbation pourrait entraîner le phénomène de photophobie. L'activation de ce circuit va moduler le système trigémino-vasculaire et augmenter l'entrée des informations nociceptives (augmentation de la sensibilité aux stimuli, et erreur de perception spatiale). Le cortex (aussi appelé substance grise) est un tissu recouvrant les 2 hémisphères du cerveau, qui est composé de 4 lobes, et contribuant à des fonctions nerveuses « basiques » (telles que la motricité ou la sensibilité), ou d'autres fonctions dites supérieures (telles que la mémoire, le langage...). La dépression corticale propagée correspond à un phénomène « de vague » d'hyperactivité suivi d'une vague d'inhibition, qui serait à l'origine de l'aura et de la stimulation du système trigémino-vasculaire. [15]

- *L'hypothalamus*

Il est composé de cellules nerveuses (formant les « noyaux hypothalamiques ») pouvant sécréter des neurohormones (système parvocellulaire et magnocellulaire). Il est également composé de fibres nerveuses myélinisées. [16] Cette composition lui permet d'être un véritable lien entre le système endocrinien et le système nerveux. Ces neurohormones vont agir en particulier sur l'hypophyse mais également sur les différents organes dans le but de maintenir l'homéostasie. [17] Par exemple, l'hypothalamus va pouvoir réguler : la sensation de faim, de satiété, la thermorégulation, la motilité gastro-intestinale, les fonctions cardio-vasculaires (lors de situation de stress, de défense), le sommeil, la mémoire (en lien avec l'hippocampe), le rythme circadien... il fait partie du système nerveux autonome.

L'hypothalamus est également en lien avec de nombreuses structures via des liens particuliers : le cortex [18], le thalamus, le bulbe olfactif, la rétine, l'hippocampe... Son implication pourrait donc expliquer les changements d'humeur ou la fatigue ressentis par le patient, notamment avec le déclenchement des symptômes de la phase « prodrome ». Les différentes structures et leurs rôles dans la crise de migraine sont représentés dans la figure 3 de façon très simplifiée. Cette schématisation se fonde sur les éléments précédemment évoqués, eux même fondés sur les théories les plus acceptées quant au fonctionnement de la crise migraineuse.

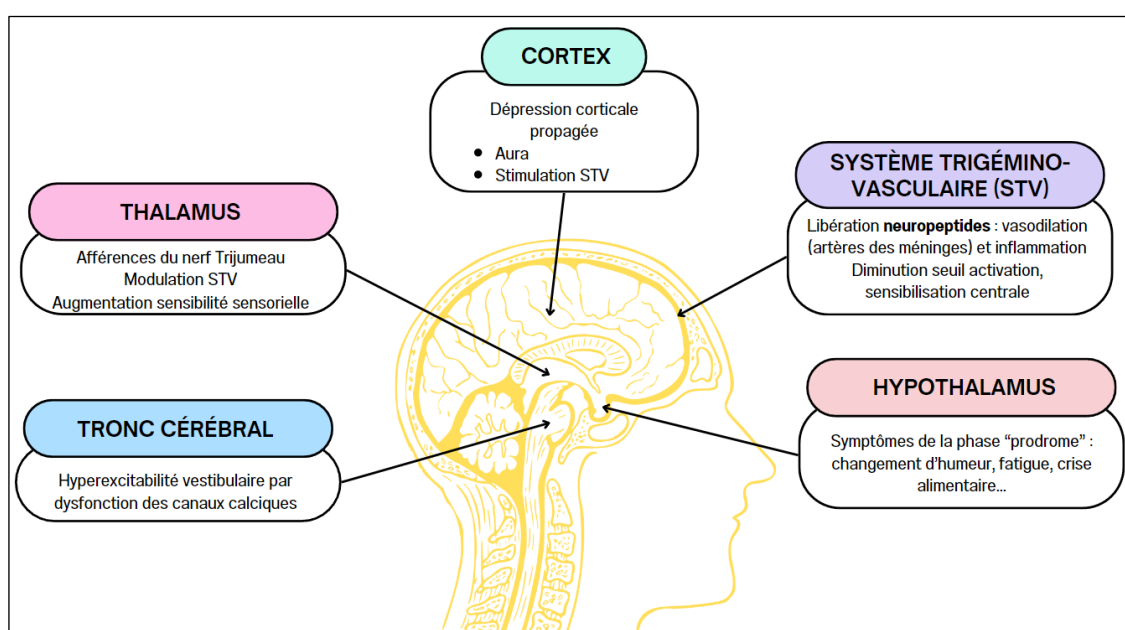


Figure 3 : Schématisation des structures impliquées dans la migraine

1.1.5. Diagnostics différentiels

Les diagnostics différentiels de la migraine vestibulaire sont le vertige paroxystique positionnel bénin (VPPB) ainsi que la maladie de Ménière. [19]

- *La maladie de Ménière*

La maladie de Ménière est une pathologie chronique, avec une prévalence de 200 à 500 cas pour 100 000 personnes, qui se définit par des crises de vertiges, une perte d'audition fluctuante, des acouphènes ainsi qu'une perte progressive des fonctions audio-vestibulaires. [20] La migraine a une prévalence plus importante chez les patients atteints de la maladie de Ménière, par rapport à un groupe contrôle d'individus sains [21] mais la ressemblance des symptômes peut parfois rendre la différenciation des 2 pathologies plus complexe. Il sera donc important de bien caractériser chaque symptôme en commun, en effet, il n'existe pas de gold standard diagnostic ou de test permettant une confirmation certaine de l'une ou l'autre pathologie.

Par exemple, ces deux atteintes entraînent des troubles vestibulaires telles que des pertes auditives fluctuantes, mais dans la maladie de Ménière cette perte est profonde et asymétrique (unilatérale), alors qu'elle est superficielle et bilatérale dans la MV. De plus, les maux de tête et la photophobie sont communes aux deux pathologies. [22] Le diagnostic sera donc en priorité basé sur l'histoire de la maladie, la durée des symptômes vestibulaires, la présence ou non de symptômes auditifs et neurologiques et l'exclusion d'autres causes possibles. [23]

En cas de surdité (mesuré par un audiogramme, afin de déterminer le degré de surdité), la maladie de Ménière doit être diagnostiquée malgré la présence de symptômes migraineux, afin de procurer au patient le suivi et le traitement nécessaire. Pour finir, certaines études montrent que la migraine peut être considérée comme un facteur de risque dans le développement ou l'aggravation de la maladie de Ménière. [24]

- *Le VPPB*

Le vertige paroxystique positionnel bénin est une pathologie atteignant le système vestibulaire périphérique (par la présence anormale de cristaux de carbonate de calcium dans les canaux semi-circulaires), qui apparaît sous la forme de vertige positionnels brefs (généralement d'une durée inférieure à 1 minute) et répétitifs. Il est qualifié de « positionnel » car le vertige, la sensation de rotation, est produite par un changement de la position de la tête par rapport à la gravité. [25]

Dans le cas de la migraine vestibulaire, le patient peut présenter un nystagmus qui dépendra de la position du patient, qui n'est généralement pas paroxystique et ne correspond pas à l'atteinte d'un canal semi-circulaire en particulier. Le nystagmus est un mouvement oculaire involontaire, oscillatoire, rapide, rythmique, comprenant au moins une phase « lente ». Sa direction, son axe et son plan peuvent nous apporter des informations précieuses, notamment en ce qui concerne l'étiologie (centrale ou périphérique) et le diagnostic. [26]

Les manœuvres diagnostiques réalisées par le MK peuvent donc permettre d'orienter vers une des deux affections. Une autre différence réside dans la fréquence et la temporalité des crises : le VPPB entraîne des crises de courte durée (<1min) alors que pour la MV, les vertiges ont une durée de l'ordre de l'heure, voire en jours.

Ici aussi, un lien existe entre les deux atteintes : les patients souffrant de VPPB idiopathique voient la fréquence de leurs migraines multipliée par deux en comparaison à un groupe témoin dont l'âge et le sexe correspondent. [27] Bien que ces trois pathologies (MV, VPPB, et maladie de Ménière) soient très proches, partageant de nombreux symptômes et signes, les liens qui les unissent ne sont pas encore bien établis. [28]

1.1.6. Traitements actuels

La migraine vestibulaire est généralement traitée par différentes classes de médicaments, en revanche, le manque d'essais cliniques randomisés rend difficile la création d'un consensus. De nombreux traitements sont retrouvés dans les études, avec des effets plus ou moins statistiquement et cliniquement significatifs. On retrouve généralement :

En ce qui concerne les vertiges, il est prescrit des supprimeurs vestibulaires, tels que des anticholinergiques, antihistaminiques, anti-dopaminergiques ou encore des benzodiazépines. Cependant, ces traitements présentent souvent des effets indésirables tels que le ralentissement cognitif ou des atteintes extra-pyramidales. [29]

Il existe certains traitements « prophylactique » (*Amitriptyline, Flunarizine, Propranolol...*) sont utilisés dans le but d'améliorer les symptômes de la MV, en revanche aucun traitement n'est statistiquement plus intéressant qu'un autre [30]. D'autres traitements prophylactiques (*tels que la Nortriptyline, ou le Metoprolol*), ne montrent que de très faibles améliorations cliniques. [31]

La migraine est généralement traitée par le biais de Triptans, en revanche, il ne semble exister que de faibles preuves indiquant un effet positif dans le traitement des MV. [32] En effet, certaines études soulèvent le fait qu'une réponse favorable à des traitement anti-migraineux, chez une personne atteinte de MV, ne signifie pas une véritable efficacité pour cette dernière. L'amélioration pourrait être confondue avec un effet placebo, une « guérison » spontanée, ou uniquement une amélioration du processus sous-jacent de migraine sans réellement traiter la MV. [23] Les Triptans restent cependant le traitement le plus couramment utilisé.

Une amélioration de l'hygiène de vie est également évoquée afin de diminuer la survenue des crises. En effet, une modification de son alimentation [33], de son sommeil (d'un point de vue qualitatif et quantitatif), de sa fréquence d'activité physique, ou encore une réduction du stress (par des techniques de relaxation, de respiration...). [34]

1.1.7. Les facteurs influençant les migraines

Il semblerait que la migraine soit influencée à la fois par des facteurs intrinsèques et par des facteurs extrinsèques, mais il est difficile de dresser une liste exhaustive aux vues de la variabilité existante. En effet il semblerait qu'il existe plus de 400 facteurs (triggers) susceptibles de déclencher une migraine. [35]

- Facteurs intrinsèques : le sexe de la personne (majorité de femme), certains facteurs génétiques orienteraient vers une pathologie héréditaire [36], la fréquence des crises (présente un impact sur l'évolution de la pathologie), les comorbidités (pathologie vasculaire, trauma-crânien...), les modifications hormonales... [37]
- Facteurs extrinsèques : le traitement (notamment la sur-médication), le style de vie, une situation stressante, une mauvaise alimentation, un manque de sommeil, le manque d'exercice physique, des changements de température [38], les fortes odeurs, une déshydratation...

1.2. Fonctions vestibulaires

1.2.1. Anatomie et fonctionnement du système vestibulaire

D'après l'Académie de Médecine⁶, le système vestibulaire est un « *ensemble des structures anatomiques qui, de l'appareil récepteur périphérique situé dans l'oreille interne jusqu'aux diverses structures centrales, participent, avec le système visuel et proprioceptif, au maintien de l'équilibre et d'une vision nette* ». Le système vestibulaire représente une organisation sensorielle complexe, mettant en lien récepteurs, effecteurs, centres régulateurs, permettant une adaptation corporelle et oculaire via ses connexions avec le tronc cérébral, le cervelet, le cortex cérébral, le système oculaire ainsi que les muscles posturaux. [39]

On peut le séparer en 2 unités fonctionnelles : une unité vestibulo-oculaire (*avec le reflexe vestibulo-oculaire RVO*) ainsi qu'une unité vestibulo-spinale (*avec le reflexe vestibulo-spinal RVS*). Il est sensible à la pression (barosensible), d'où les troubles perçus lors des changements trop brusques de pression (*montée en altitude ou descente en plongée*). Une atteinte du système vestibulaire se traduit généralement par des vertiges ou des mouvements oculaires anormaux.

L'oreille se compose de 3 parties :

- L'oreille externe (qui s'étend de la partie visible de l'oreille jusqu'au tympan) qui va permettre de réceptionner les sons et les transmettre via le conduit auditif sous forme de vibrations
- L'oreille moyenne (composée de l'étrier, l'enclume et le marteau, qui sont 3 osselets) permettant de transmettre et amplifier les différentes vibrations à l'oreille interne.
- L'oreille interne permettant de transformer les sons (vibrations) en signaux « électriques », nerveux et de les transmettre au cerveau.

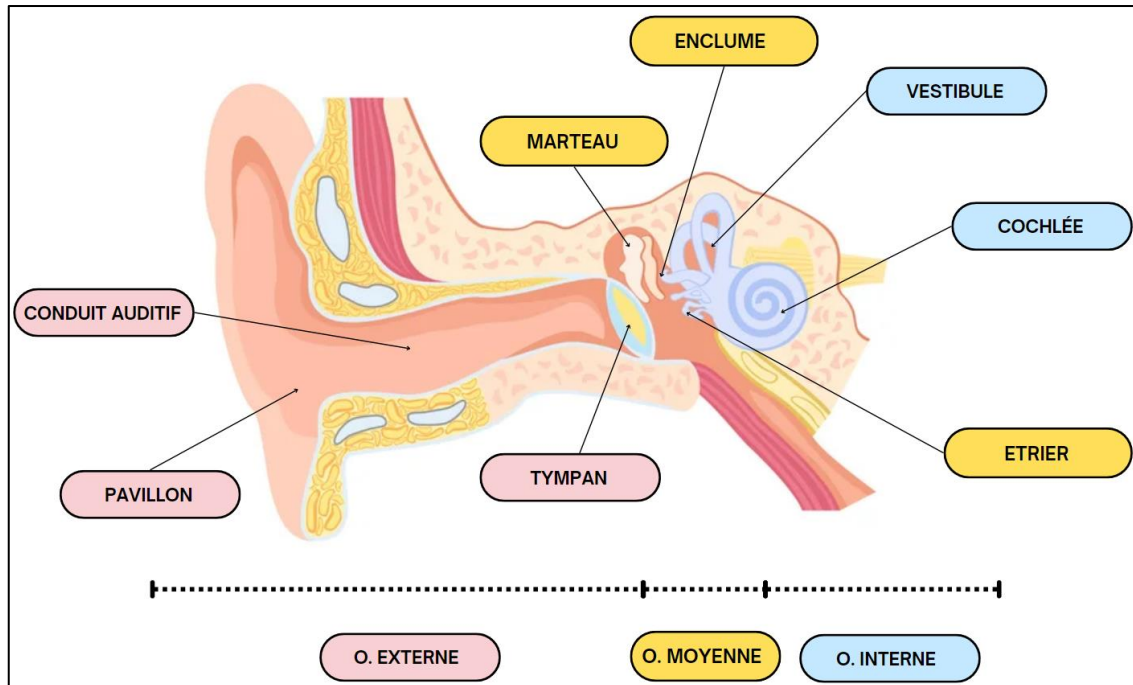


Figure 4 : Schématisation de l'anatomie de l'oreille

Le système vestibulaire périphérique se situe dans l'oreille interne qui est composée de 2 grandes structures : le labyrinthe membraneux et le labyrinthe osseux. Le labyrinthe osseux est constitué de la cochlée (*jouant un rôle dans l'audition, notamment grâce à sa forme pouvant évoquer un escargot*), et du vestibule. A l'intérieur, flottant dans la périlymphe, se trouve le labyrinthe membraneux, formé par l'utricule, le saccule et les canaux semi-circulaires. Ces 3 composants contiennent le liquide endolympatique ou endolymphe.

L'ensemble « utricule + saccule » porte le nom d'organes otolithiques (*car contiennent des otolithes, étant communément appelé « cristaux », qui sont des particules minérales contribuant à l'équilibre*) qui grâce à leurs cellules détectent les mouvements linéaires, qu'ils soient horizontaux (reconnue par l'utricule, pouvant être associée à l'accélération) ou verticaux (reconnue par le saccule, pouvant être associée à la gravité). Les canaux semi-circulaires sont eux positionnés à la perpendiculaire les uns des autres, permettant de détecter les rotations de la tête dans les 3 plans de l'espace. [40] Le canal postérieur est généralement le plus touché par les VPPB.

Ces différentes structures contiennent des cellules striées : les kinocils et stéréocils, organisés et orientés d'une façon particulière dans les différentes composantes du système vestibulaire. Lors d'un mouvement, le liquide endolympatique va se déplacer et entraîner un changement de position des stéréocils, en direction ou non du kinocil, ce qui va entraîner des mécanismes d'activation ou d'inhibition des fibres afférentes.

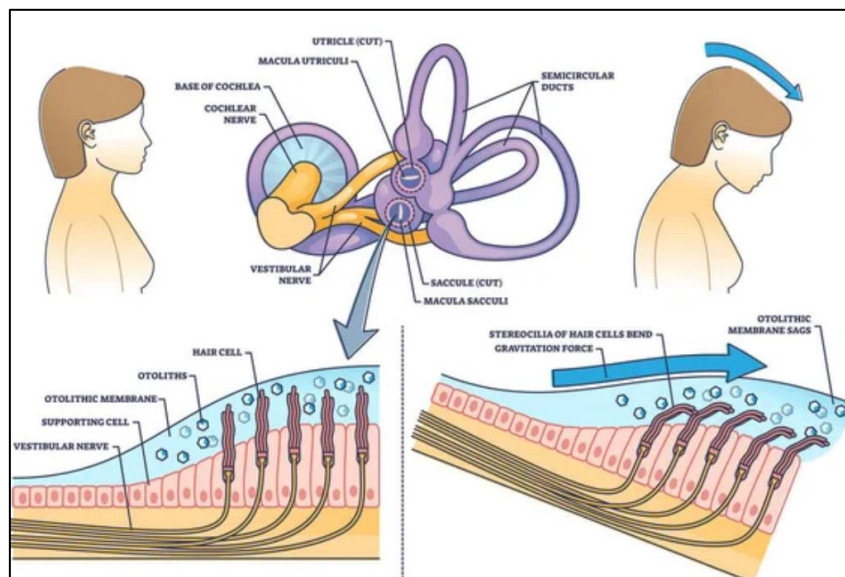


Figure 5 : Schématisation libre de droit, représentant le mouvement des cils lors des mouvements de tête⁷

Ces informations vont être utiles pour le contrôle oculaire (entraînant des mouvements compensatoires), permettant ainsi de garder un regard stable malgré les mouvements de la tête (RVO) ainsi qu'une adaptation de la posture (RVS). Le RVS permet par exemple lors d'un mouvement de tête, une contraction des membres supérieurs et inférieurs controlatéraux à la direction de l'accélération, alors que les membres ipsilatéraux seront étendus.

Les informations vestibulaires sont donc transmises via les neurones vestibulaires primaires (notamment par le ganglion de Scarpa, ganglion d'origine du nerf vestibulaire) jusqu'aux noyaux vestibulaires. Ces noyaux vestibulaires sont au nombre de 4 : (supérieur/latéraux/médians/inférieurs, au niveau du tronc cérébral, de part et d'autre du IV^{ème} ventricule, soit 8 en tout). [41]

⁷ <https://depositphotos.com> (20/12/23)

De ces noyaux partent différents axes nerveux de communication vers la moelle épinière, les noyaux oculomoteurs, le thalamus, le cortex ou encore le cervelet. Les informations auditives, elles, sont transmises via le nerf cochléaire.

Les symptômes vestibulaires peuvent être qualifiés de modérés quand ils perturbent les activités quotidiennes mais n'empêchent pas leur réalisation, et sont qualifiés de sévères lorsque la réalisation des activités quotidiennes est impossible.

1.2.2. Les vertiges

Les sensations vertigineuses peuvent être divisées en 4 catégories différentes : les vertiges (sensation de mouvement, les déséquilibres (sensation d'ébriété), les étourdissements ou encore les « pré-syncope » (sensation d'évanouissement). Le vertige est « une illusion de mouvement, rotatoire ou linéaire, traduisant généralement une perturbation fonctionnelle ou lésionnelle du système vestibulaire, de la périphérie à ses connexions centrales ». ⁸ Il peut être classé sur la base des symptômes ressentis par le patient, ainsi que les réponses aux tests réalisés [42] comme étant :

- Central : dans 11% des cas, et correspond à une atteinte des structures centrales telles que le tronc cérébral ou le cervelet
- Périphérique : dans 44% des cas, et correspond à une atteinte des structures périphériques telle que l'oreille interne

En effet, une atteinte périphérique est généralement associée à des symptômes tels que la nausée, vomissement ou encore la perte d'audition. Il convient de caractériser au mieux le vertige afin de le classer selon les différentes étiologies possibles : la durée (se compte en heures ou en minutes), y-a-t'il des facteurs déclenchants, le vertige était-il rotatoire, est-il récurrent ? On peut par exemple se diriger vers telle ou telle étiologie en suivant un arbre tel que la figure 4, permettant une représentation visuelle de la réflexion du praticien.

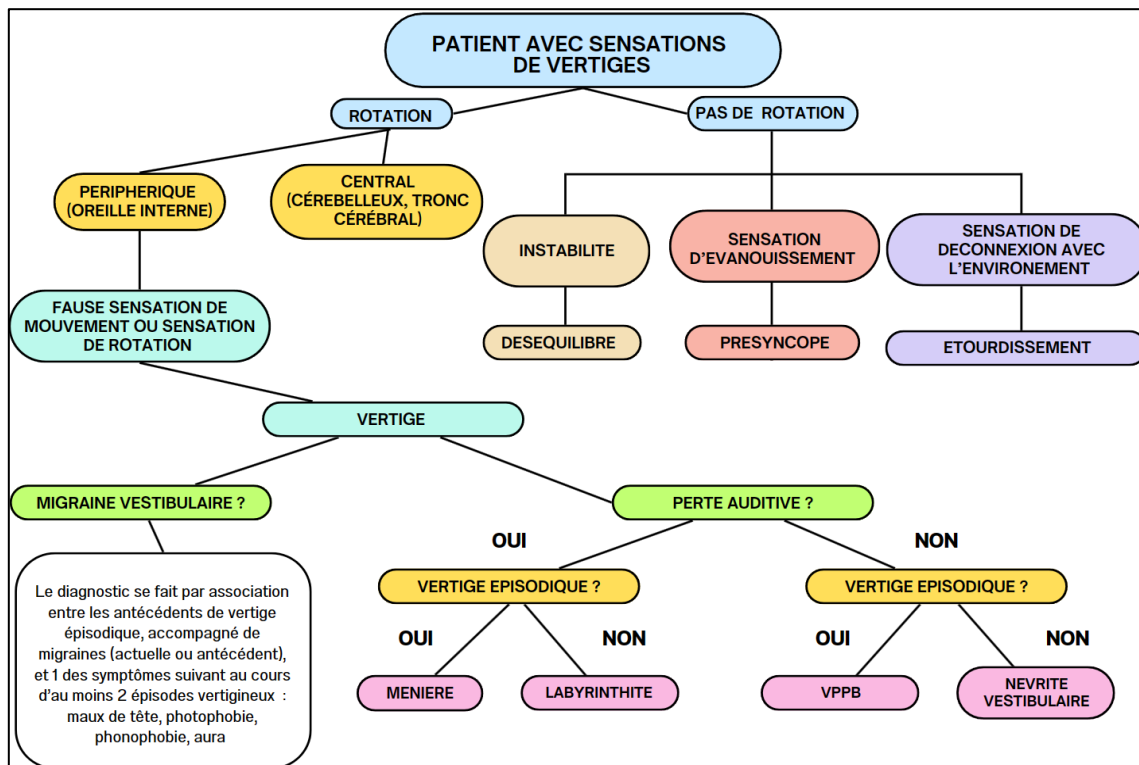


Figure 6 : Schématisation simplifiée d'un arbre diagnostique

1.2.3. Le maintien de l'équilibre

« La notion d'équilibre postural renvoie au maintien en équilibre d'une position particulière des segments corporels ou de l'ensemble du corps, c'est-à-dire d'une posture ». [43]

L'équilibration est la capacité de maintenir une posture malgré les forces contraires. L'équilibre ainsi que la station debout érigée (position de référence) est maintenue par les systèmes visuel, proprioceptif (*la proprioception étant la perception que nous avons de la position de notre corps et de ses parties dans l'espace*) [44] et vestibulaire. Une mauvaise synchronisation des informations de ces 3 systèmes ou une défaillance peut entraîner des troubles de l'équilibre. Il est nécessaire de déterminer si le patient présente une supériorité d'un de ces systèmes afin de renforcer les compensations et travailler des adaptations possibles. Par exemple, un bon équilibre les yeux ouverts, qui devient difficile à maintenir les yeux fermés peut nous aiguiller vers une dépendance visuelle importante.

Afin de « garder l'équilibre » ainsi que la locomotion, de nombreux systèmes sont mis en jeu à travers le corps, permettant : un maintien de l'équilibre en gardant le centre des masses dans le polygone de sustentation, une stabilité posturale associée à la tâche réalisée, le maintien d'un support vertical face à l'action de la gravité, une atténuation lors de la transmission des accélérations de la tête (meilleure stabilisation), et enfin un contrôle de la trajectoire podale dans le but d'assurer une base d'appui sécuritaire.

Le polygone de sustentation étant la surface d'appui du corps au sol, délimitée par la projection au sol des points d'appui les plus externes (*donc représentés par les pieds en position debout*) [43]. On peut distinguer différents récepteurs et moteurs, dont l'organisation peut être résumée par la figure 5, dont les informations sont tirées des travaux de MacKinnon et Colum [45] :

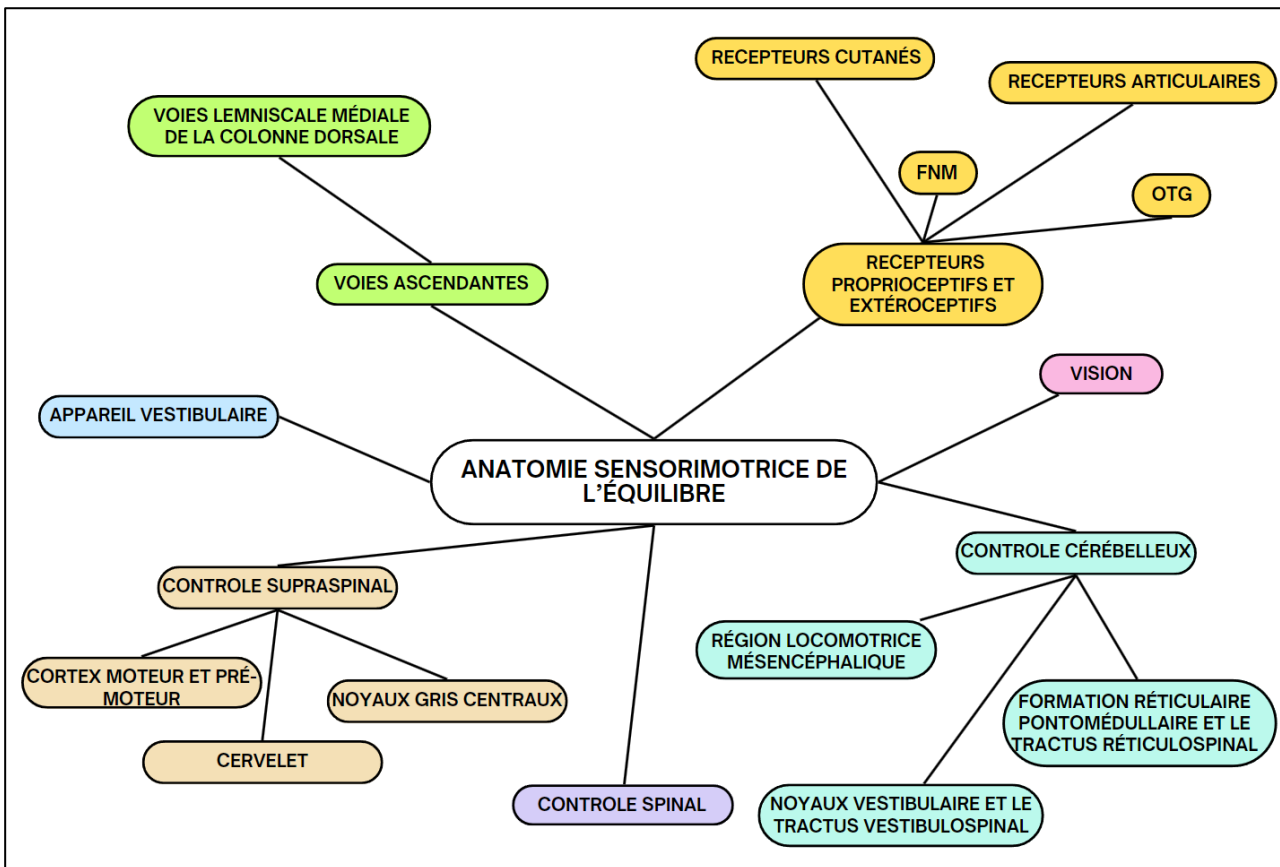


Figure 7 : Cartographie simplifiée de l'anatomie sensorimotrice de l'équilibre

Une perte ou une dysfonction de notre système vestibulaire peut compromettre le contrôle du mouvement ainsi que la régulation de notre équilibre, et nécessite donc une compensation par les autres systèmes tels que la vision et la proprioception. En tant que MK, nous pouvons proposer des exercices aux patients leur permettant de travailler et de renforcer les compensations proprioceptives. Il semble intéressant d'apporter quelques précisions quant aux différents récepteurs proprioceptifs.

La proprioception est donc assurée par :

- Les récepteurs cutanés : notamment au niveau du pied, donnant des informations sur la répartition de la pression sous l'appui podal, la direction, le taux de charge (force de pression), ainsi que la géométrie/forme du sol.
- Les faisceaux neuro-musculaires (FNM) : se trouvant dans les muscles squelettiques (en parallèle des fibres intrafusales) et indiquant le pourcentage d'étirement ainsi que la longueur du muscle. Ces FNM vont moduler l'activité musculaire et informe le système nerveux de la position relative et du mouvement de l'articulation
- Les récepteurs articulaires : ils tapissent la capsule des articulations, et sont en nombre plus important vers les amplitudes extrêmes des articulations. Ils permettent de donner des indications sur l'amplitude du mouvement
- Les organes tendineux de Golgi (OTG) : sont des mécanorécepteurs communiquant des informations sur la charge de traction appliquée sur le tendon (force exercée, régule l'activité musculaire).

1.3. Rééducation vestibulaire

1.3.1. Définition et place dans la profession

La rééducation vestibulaire (RV) est une spécialisation de la kinésithérapie, qui vise à soulager les symptômes émanant de troubles vestibulaires. Elle comprend des manipulations réalisées par le masseur-kinésithérapeute (MK), ainsi qu'un ensemble d'exercices réalisés par le patient. Ces exercices utilisent l'adaptation du corps ainsi que ses récepteurs proprioceptifs, visuels et vestibulaires, visant à rétablir la fonctionnalité ou compenser les atteintes (*centrales et/ou périphériques*) des patients vertigineux ou instables.

Dans les années 40, Cawthorne et Cooksey, ont décrit des exercices de mouvement de tête permettant de soigner les soldats atteints de vertiges, ce qui constitue les prémisses des exercices d'habituation et ainsi, de la RV. [46] En effet, des compensations du système nerveux central sont possibles : la rééducation vestibulaire va permettre « d'entraîner » le cerveau à favoriser les informations émanant des autres systèmes (malgré les signes de désorientation envoyés par le système vestibulaire), afin de maintenir l'équilibre, diminuer les symptômes, améliorer la participation et la qualité de vie du patient.

Bien que faisant partie du champ de compétence du MK, elle n'est pas pratiquée par tous les kinésithérapeutes, par manque de connaissance, de confiance ou de pratique, et nécessite généralement des formations supplémentaires, « *une formation adaptée et du matériel spécifique [...] sont indispensables* »⁹. Dans un rapport de 2019 (« *Etat des lieux de la rééducation du vertige en France* »), la Société Française de Kinésithérapie Vestibulaire estimait à plus de 500 le nombre de MK spécialisés sur 87 631 MK inscrit au tableau de l'Ordre cette année-là⁸ soit moins de 0,6% (*nous parlons ici uniquement des kinésithérapeutes spécialisés, nous ne comptons pas les MK non spécialisés qui pratiquent parfois, suivant les besoins de leurs patients*).

⁹<https://www.ordremk.fr> (15/11/23)

Cependant, cette spécialité concerne de nombreux patients car elle peut être proposée dans la prise en charge de vertiges, d'instabilité, perte d'équilibre, ou de maux plus communs tels que le mal de mer ou le mal des transports. Ce dernier est appelé cinétose, c'est un ensemble de symptômes autonomes causés par des stimuli sensoriels impertinents dans une situation de mouvement). [47]

La pratique de la kinésithérapie vestibulaire est soumise à prescription par un médecin généraliste ou un otorhinolaryngologiste, mais certains tests peuvent être pratiqués par les MK face à un patient se plaignant de vertige dans le but d'éliminer certains signes graves nécessitant de réorienter de façon urgente ce dernier. La RV n'est pas indiquée ou infructueuse en cas de lésion instable, de pathologie labyrinthique ou si le patient ne souffre que d'épisodes spontanés de déséquilibre. En revanche, elle peut être recommandée en cas de lésion vestibulaire stable, traumatisme crânien, vertige psychogène, lésion centrale ou mixte (centrale et périphérique), personnes âgées avec vertiges, VPPB, ou en cas d'étiologie incertaine. [48]

Le but de la rééducation vont être de diminuer l'anxiété anticipatoire, trouver des compensations et reprogrammer les structures en charge de la gestion de l'équilibre. Il faudra rechercher l'autonomie du patient et varier les situations d'apprentissage (en respectant une progression) permettant une meilleure adaptation à toutes les situations de la vie quotidienne.

1.3.2. Mise en place de la séance

La séance de KV va suivre une trame permettant une reproductibilité intra professionnelle et inter patients. Elle commencera par l'anamnèse permettant de caractériser de façon la plus précise possible le vertige : date d'apparition du premier épisode, circonstance d'apparition (suite à un mouvement ou une position particulière, avant/pendant/après une migraine), la durée et le type de vertige (rotatoire, sensation d'ébriété...), présence d'antécédents neurologiques/traumatiques/vasculaires/chirurgicaux de l'appareil oculomoteur ou de l'oreille, durée des symptômes, présence de pathologies associées, pertes de sensibilité ou faiblesse musculaire, symptômes oculaires (diminution du champ visuel), diminution de l'ouïe, âge du patient, réflexes ostéotendineux vifs... Mais également les autres plaintes du patient telles que des pertes d'équilibre, des chutes ou la peur de tomber, des nausées, de l'anxiété, des troubles végétatifs... [49]

Le MK pourra alors réaliser des bilans et tests fonctionnels lui permettant d'orienter sa prise en charge et déceler les déficiences et limitations d'activités du patient : mobilisation du rachis cervical, test de Fukuda, de Romberg, marche en étoile, appui monopodal, observation du nystagmus, poursuite oculaire, saccade (mouvement rapide de l'œil), le test des index... Cet examen sert en particulier à déterminer si l'étiologie est centrale (nécessitant un traitement urgent) ou périphérique (souvent bénigne).

Il est nécessaire d'écartier toute cause centrale ou grave, telles qu'un AVC, AIT ou une compression artérielle, pouvant être indiqués par un nystagmus spontané, vertical, à la fixation, changeant, un syndrome vestibulaire disharmonieux (nystagmus et chute lors des tests fonctionnels dans des directions opposées), en plus des autres symptômes tels que la perte de force, ou des fourmillements par exemple. Le HINTS (head-impulse, nystagmus, test of skew), traduit par « test d'impulsion », nystagmus, et test d'inclinaison » est généralement réalisé aux urgences pour déterminer l'étiologie. [50]

Les exercices pouvant être proposés appartiennent à 4 catégories : [51] [52] [53]

- **L'adaptation** : mise en accord du système sensoriel ou moteur à la tâche désirée dans un espace défini. Elle fait intervenir la plasticité neuronale centrale, et demandera une grande attention du patient qui devra répéter la tâche pour favoriser son apprentissage. Le cortex va permettre l'apprentissage d'une nouvelle stratégie (retrouver la fonction perdue d'une façon différente) et permettra une compensation du trouble par apprentissage du cervelet. *Par exemple, il est possible de demander au patient de se concentrer sur une cible statique en bougeant sa tête, puis dans un second temps, de se concentrer sur une cible qui tourne dans une direction opposée au mouvement de la tête.*
- **L'habituat**ion : répétition des stimulations déclenchantes dans le but de progressivement diminuer les symptômes, jusqu'à les faire disparaître. Dans cette phase, le cervelet va moduler l'activité de l'oreille saine pour atténuer la différence d'activité entre les 2 vestibules. *On demandera au patient de réaliser des mouvements ou des positions provoquant leurs symptômes mais de façon légère à modérée, plusieurs fois par jour.*
- **La substitution** : le système vestibulaire étant déficient, il est nécessaire que les autres systèmes prennent le relai, voir le dessus en améliorant leurs modalités sensorielles. Si le patient est très dépendant des systèmes proprioceptifs (*difficulté à marcher ou maintenir son équilibre en cas de modification de son environnement, de la rigidité du sol*) ou des systèmes visuels (*difficulté à marcher ou maintenir son équilibre en cas de baisse de luminosité, les yeux fermés*), il sera nécessaire de les renforcer et donc diminuer cette dépendance. Dans cette phase, le système nerveux central active les zones non impliquées à l'origine dans la fonction déficitaire. *Il sera possible de demander au patient de suivre 2 cibles statiques de façon alternée, en augmentant la rapidité de fixation avec l'amélioration.*
- **Le repositionnement** : manœuvre physique réalisé par le MK afin de libérer les canaux de l'utricule des « cristaux » ou lithiases qui perturbent les signaux vestibulaires. Dans les migraines vestibulaires, les vertiges n'étant pas dus à la présence de ces cristaux, le repositionnement n'est pas réalisé.

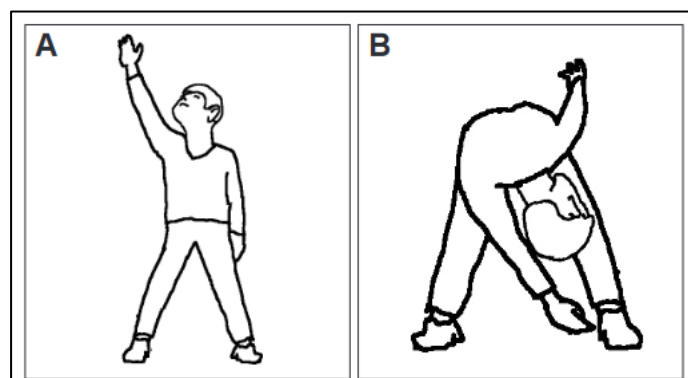


Figure 8 : Schématisation d'un exercice d'habituat [48]

Dans cet exercice, il est demandé au patient de :

- *Se positionner avec un bras en l'air au-dessus de la tête, avec les yeux regardant la main levée*
- *Ramener sa main levée vers son pied opposé (en dessinant une diagonale), en gardant les yeux fixés sur la main tout le long du mouvement*
- *Réaliser le même exercice avec l'autre bras*

A ces exercices seront ajoutés des exercices de déambulation et d'équilibre, en variant les différents paramètres (yeux ouverts ou fermés, surface stable ou instable, mouvement de tête plus ou moins rapides...).

Ces exercices devront suivre un protocole adaptable au patient, être répétés de nombreuses fois, avec des feedbacks (biologiques, tactiles, visuels ou oraux du MK), en respectant une progression (intensité, nombre de répétitions, perturbations extérieures afin d'être au plus proche de la vie quotidienne), sans mettre le patient en situation de stress ou d'échec afin de garder sa motivation.

Ils pourront se faire sous la supervision du MK ou à domicile, ce qui permet d'augmenter le nombre de réalisation et l'autonomisation du patient. Ce programme pourra, en fonction du bilan, être combiné à une rééducation plus « générale », telle qu'un travail de renforcement musculaire, double-tache, mobilité (*notamment au niveau des membres inférieurs permettant une meilleure « stratégie de cheville ou de hanche »*), alignement corporel par de la prise de conscience et de la tonification, endurance...

1.3.3. Les facteurs pouvant influencer les résultats des exercices

Il n'existe pas de consensus, mais de **nombreux programmes** de réhabilitation vestibulaire. En revanche certains points reviennent dans la plupart des protocoles réalisés dans les études ou en cabinet :

Le protocole doit être **adapté aux limitations et capacités du patient**. En effet, comme dans toute prise en charge, une réadaptation personnalisée permet d'être au plus proche des problématiques du patient, de ses symptômes, ce qui permet une meilleure adhésion et efficacité.

La RV peut se réaliser en cabinet, sous la supervision du MK, ou à domicile après démonstration des exercices. Les études réalisées (comparaison programme en cabinet / à domicile, ou en cabinet + domicile / cabinet seul), ne montrent pas toutes les mêmes résultats. En effet, la revue systématique "*Vestibular rehabilitation for peripheral vestibular hypofunction : an evidence-based clinical practice guideline*" [54] nous montre (d'après des preuves de niveau 2 et un degré de recommandation modéré) qu'une rééducation vestibulaire supervisée pourrait entraîner une meilleure observance de la part du patient, permettant donc de diminuer le taux d'abandon et d'améliorer les résultats.

Il n'y a également pas de consensus sur la **durée de traitement**, qui varie généralement entre 4 et 12 semaines mais peut se prolonger. Certaines études comparant des programmes sur 10 et 5 semaines ne montrent pas de différences statistiquement significatives permettant de déterminer la durée « idéale ». [55] Le nombre de séances par semaine n'est également pas standardisé (manque de preuves directes) [54], en revanche il apparaît que la répétition des exercices plusieurs fois par jour permet d'obtenir de meilleurs résultats

Le **type d'atteinte** va également entraîner une différence dans la réhabilitation. Les patients atteints de troubles vestibulaires périphériques semblent avoir un meilleur pronostic que les patients aux atteintes centrales, quel que soit le protocole ou la technique utilisée [56], ou les patients ayant une atteinte unilatérale ont un meilleur pronostic que les patients aux atteintes bilatérales. [57]

Certains **traitements pharmacologiques** comme les « supprimeurs vestibulaires » (*anticholinergiques, antihistaminiques, anti-dopaminergiques*) ou des traitements agissant au niveau central peuvent ralentir le phénomène de compensation [58], ou prolonger le temps de prise en charge (pour avoir des résultats satisfaisants).

L'âge ne semble pas représenter un facteur altérant les résultats de la RV. [59] En revanche, l'âge est souvent accompagné d'une modification du champ visuel ou des adaptations visuelles, certains troubles cognitifs, une perte musculaire, une ostéopénie, une peur de tomber qui s'installe ...

Ces aspects et d'autres comorbidités peuvent altérer les adaptations et capacités du patient et sont donc à prendre en compte lors de notre rééducation, et peut entraîner une modification des exercices possibles. [60]

Les personnes atteintes de troubles vestibulaires, au fur et à mesure de l'évolution de leur atteinte tendent à être de plus en plus sédentaires, ils évitent ainsi certains mouvements pouvant entraîner des vertiges. Les **activités physiques** sont sources d'adaptations, de stratégies corporelles et vestibulaires, et semblent donc permettre aux patients d'avoir des « réserves » et de meilleures capacités vestibulaires. [61]

Les **facteurs temporels**, soit le temps entre le début des symptômes et la prise en charge ou le temps entre le diagnostic et la prise en charge, sont eux encore, sujets de débat. Si pour certains au plus le facteur temporel est allongé, au moins les résultats de la RV sont importants [62], pour d'autres l'impact de ce facteur est nul.[63] Cette différence peut être expliquée par des résultats différents selon si l'atteinte est chronique ou aiguë.[54]

De nombreuses études prennent en compte le **facteur psychologique** comme facteur de comorbidité de la migraine et des symptômes vestibulaires. La dépression et l'anxiété ont une prévalence plus élevée chez les patients atteints de troubles vestibulaires que dans la population générale, en particulier en cas de MV ou de maladie de Ménière. [64] Certaines études montrent une augmentation de la durée des symptômes dans la vie quotidienne des patients souffrant de TV ainsi que de troubles psychologiques sans pour autant diminuer les résultats de la RV selon certaines échelles « typiques » telles que l'Activities-Specific Balance Confidence ou encore le Dynamic Gait Index. [63] Cette dépression/anxiété est généralement accompagnée par du stress et de la peur : d'avoir une nouvelle crise, de faire un mouvement pouvant provoquer un vertige, de tomber, qui elle aussi peut être considérée comme un facteur impactant les résultats de la RV. [65]

Enfin, les **troubles du sommeil** peuvent également être corrélés avec de moins bons résultats de la RV, et de façon générale des individus en moins bonne santé. [2] A l'inverse, la RV semblerait améliorer ces troubles. [66]

L'utilisation de la RV sous forme d'exercices comme développés ci-dessus, est démontrée comme étant une méthode de traitement sécuritaire et améliorant les fonctions chez les adultes atteints de troubles vestibulaires périphériques et centraux. La RV ne fait cependant pas l'objet d'un consensus quant à son utilisation pour la MV, la pathologie étant peu décrite et nécessitant des recherches plus poussées.[67]

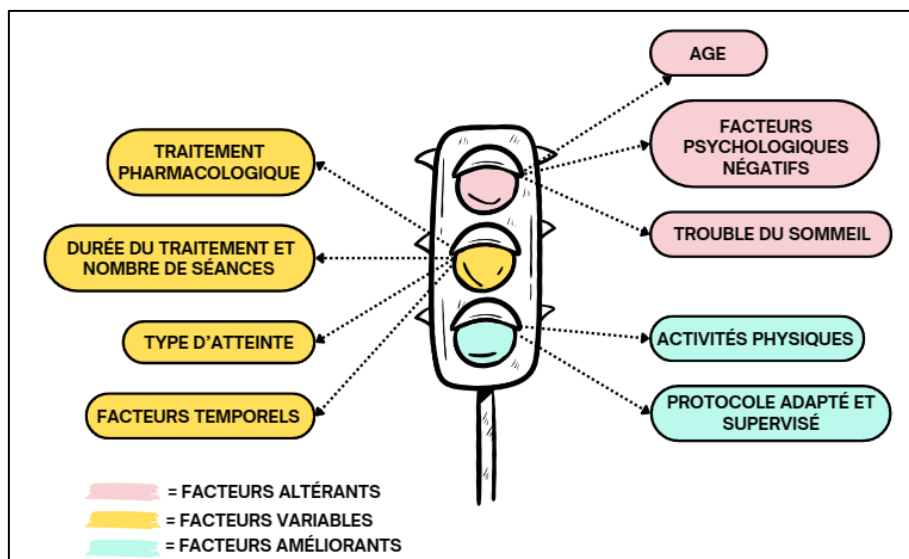


Figure 9 : Schématisation résumant les facteurs influençant les résultats de la RV [54 à 67]

1.4. Objectifs de la revue

Comme développé précédemment, la migraine vestibulaire touche une part importante de la population, qui nécessite une prise en charge adaptée. Le but de cette revue est la réalisation d'un état des lieux de l'ensemble des données scientifiques portant sur l'intérêt de la rééducation vestibulaire dans le traitement de la MV. Il convient donc d'élaborer une question clinique claire, notamment par l'utilisation du modèle PICO (*P* : population, *I* : intervention, *C* : comparateur, et *O* : outcome ou résultats).

Cette revue de littérature permettrait donc de répondre à la question suivante :

« La rééducation vestibulaire permettrait elle une amélioration des symptômes migraineux et vestibulaires chez les personnes atteintes de migraines vestibulaires ? »

Dans cette question nous pouvons séparer les éléments de la manière suivante :

Population	Les patients atteints de migraine vestibulaire
Intervention	La rééducation vestibulaire
Comparateur	Les autres techniques de prise en charge, ou les données antérieures au traitement
Outcome	Amélioration de la qualité de vie, diminutions des symptômes

Tableau V : Eléments de la question clinique suivant le modèle PICO

L'objectif principal sera donc d'analyser les effets de la rééducation vestibulaire dans la prise en charge de la MV. L'objectif secondaire sera de comparer cette approche aux autres prises en charges réalisées dans les études, permettant le meilleur accompagnement des patients, dû au manque de consensus thérapeutique.[67]

2. Méthode

Afin de rédiger cette revue de littérature, le choix sera de suivre pour ligne directrice les recommandations selon le modèle PRISMA [68]. Cette rédaction correspondant à une revue systématique (*une analyse de la littérature médicale répondant à une question posée explicite*) permettant de réaliser une « ébauche de méta-analyse » des différentes études (*donc une approche statistique visant à combiner les données extraites des études, lorsque cela est possible*).

La question posée « La rééducation vestibulaire permettrait elle une amélioration des symptômes migraineux et vestibulaires chez les personnes atteintes de migraines vestibulaires ? », est une question clinique de type thérapeutique. Pour ce type de raisonnement, le schéma d'étude le plus approprié est l'essai clinique randomisé.

2.1. Les critères d'éligibilité

2.1.1. Les critères d'inclusion

Les critères d'inclusion seront :

- Une population correspondant à des patients hommes ou femmes souffrant de migraine vestibulaire : sachant que la migraine touche en particulier des femmes, ce qui fait qu'une mixité parfaite n'est pas nécessaire dans nos échantillons, qui seront généralement composés en majorité de femmes.
- Il n'y a pas de limite d'âge, la migraine pouvant apparaître au cours des différentes périodes de la vie, bien que les échantillons aient souvent une moyenne d'âge proche des 40 ans (*population la plus touchée étant les femmes en dessous de 50 ans*). [69]
- Le diagnostic de migraine vestibulaire est établi
- Le traitement apporté est la rééducation vestibulaire, et ce dernier sera comparé à un traitement autre ou aux données antérieures au traitement. Si dans une étude la rééducation vestibulaire est associée à un autre traitement, cette dernière ne sera incluse que si la « RV + autre traitement » est comparable à la « RV seule ».
- L'utilisation du Dizziness Handicap Inventory (DHI), traduit littéralement par « Inventaire des handicaps liés aux vertiges », comme outil de mesure, [70] permettant d'analyser les patients sur un volet fonctionnel, émotionnel et physique.
- Les schémas d'études de type essai clinique randomisés (*ECR, niveau de preuve le plus élevé*), essais cliniques, ou séries de cas, sans restriction concernant la date de publication.

2.1.2. Les critères d'exclusion

Les critères d'exclusions sont :

- Les articles où les vertiges peuvent être expliqués par une/des pathologies autres que la migraine vestibulaire, ou dans lequel le diagnostic de MV n'est pas établi.
- Les articles n'utilisant pas d'exercices réalisés par le patient mais uniquement des manipulations ou des instruments (fauteuil rotatoire par exemple).
- Les schémas d'études ne correspondant pas à nos critères, tels que des chapitres de livres ou des revues de littérature
- Aux vues du faible nombre de participants aux études, aucune restriction sur la taille de l'échantillon n'a été réalisée (contexte de pathologie sous-diagnostiquée).
- Les articles n'étant pas en anglais ou en français (la maîtrise linguistique des autres dialectes ne permettant pas une bonne analyse, ou présentant un risque de biais si recours à une traduction informatique non vérifiable).

2.1.3. Les critères de jugement

Afin d'analyser une amélioration des symptômes vestibulaires et migraineux des patients atteints de migraine vestibulaire, le critère de jugement principal sera une diminution du handicap ressenti par le patient, notamment par le biais du DHI (Dizziness Handicap Inventory). Cette diminution de charge amènera à l'étude des critères de jugement secondaires représentés par :

- La fréquence, la durée et l'intensité des migraines
- La fréquence, la durée et l'intensité des vertiges
- L'impact des vertiges et troubles d'équilibre sur les activités du quotidien

2.2. Méthodologie de recherche

2.2.1. Sources documentaires investiguées

La recherche d'articles débutera le 04/10/23. L'utilisation de plusieurs bases de données seront nécessaire afin de rechercher des informations dans la littérature scientifique :

- PubMed
- PEDro
- Cochrane Library

Les recherches seront étendues à d'autres sources complémentaires telles que :

- Google scholar
- Les registres de protocoles : ClinicalTrials.gov
- Dans les bibliographies des études incluses ou analysées lors des recherches

2.2.2. Stratégie de recherche

La base de donnée la plus utilisée lors de la rédaction sera PubMed, notamment via le mode « recherche avancée ». Après avoir rédigé notre question de recherche sur le modèle PICO, un site de traduction et de synonymes sera utilisé afin d'élargir les termes correspondant à notre question.

POPULATION	Personnes atteintes de migraine vestibulaire	<ul style="list-style-type: none">- Migraine associated vertigo- Headache associated vertigo- Migraine related vestibulopathy- Headache related vestibulopathy- Migrainous vertigo- Vestibular migraine- Vestibular headache
INTERVENTION	Rééducation vestibulaire	<ul style="list-style-type: none">- Vestibular rehabilitation- Vestibular physical therapy- Vestibular exercises

Tableau VI : Vocabulaire utilisé dans l'équation de recherche

La question n'étant pas tournée sur une comparaison entre deux techniques (la rééducation vestibulaire versus le traitement pharmacologique seul/une rééducation prophylactique... par exemple), aucun comparateur ne sera spécifié dans l'équation de recherche.

Les termes « *physical therapy* » seuls ne seront pas inclus dans l'équation finale car mèneraient à « trop de bruit ». En effet, en rajoutant ces termes à notre équation, il est possible que les résultats augmentent énormément en s'éloignant de notre recherche initiale, et nécessiterait la mise en place de nombreuses restrictions via l'opérateur booléen « NOT ».

L'équation de recherche définitive sera donc composée de plusieurs sous équations (dans laquelle les différents termes d'une catégorie seront liés par l'opérateur « OR »), associées entre elles par l'opérateur « AND ». Cette stratégie permettra de prendre en compte l'intégralité de nos critères : ici population et intervention. Les filtres « clinical trial » ainsi que « randomized control trial » seront rajoutés afin d'orienter la recherche sur le type d'études incluses.

L'équation de recherche sera donc comme suit (sans les filtres) :

(Migraine associated vertigo OR Migraine related vestibulopathy OR Migrainous Vertigo OR Vestibular Migraine OR Vestibular Headache OR Headache Associated Vertigo OR Headache Related Vestibulopathy) AND (Vestibular Rehabilitation OR Vestibular Physical Therapy OR Vestibular Exercises OR Vestibular Treatment)

Figure 10 : Equation de recherche sur PubMed

Des recherches complémentaires d'articles seront réalisées en éliminant les filtres « *article type* » permettant également l'accès aux méta-analyses ou revues déjà parues.

Sur PEDro, une recherche simple sera réalisée, en associant les termes « migraine » « vertigo ». Des recherches plus larges avec uniquement le terme « migraine » et « vertigo » seront menées afin d'éviter une recherche trop réductrice.

Enfin, sur Cochrane Library, la recherche sera réalisée en associant les termes présents dans l'équation de recherche PubMed.

2.3. Méthode de sélection et d'extraction des données

2.3.1. Sélection des articles

La sélection des articles sera réalisée en plusieurs étapes, à la suite des recherches dans les différentes bases de données. Les étapes mises en œuvre (dans l'ordre) seront donc les suivantes :

- Sélection des articles par le titre
- Suppression des doublons
- Sélection par la lecture de l'abstract
- Sélection par la lecture de l'intégralité de l'étude
- Sélection par pertinence (est-ce que l'étude détaille suffisamment son protocole...)

Entre chaque étape, les articles ne répondant pas à la question clinique seront supprimés. Les articles sélectionnés devront répondre aux critères d'inclusion évoqués précédemment.

Afin de regrouper ces articles, des dossiers seront créés grâce à l'assistant de recherche Zotero. Cette sélection sera réalisée par un seul évaluateur.

2.3.2. Extraction des données

Après inclusion des différents articles, la lecture de chacun d'entre eux permettra l'extraction des données suivant une liste préalablement rédigée. L'extraction des données sera une fois encore réalisée par un seul évaluateur. Les informations récoltées seront les suivantes :

- Le titre, l'année de publication, ainsi que les auteurs
- Le schéma d'étude
- Les caractéristiques des patients (âge, sexe, nombre) → population
- Le diagnostic de migraine vestibulaire → population

- Le programme de rééducation vestibulaire (exercices, fréquence...) → intervention
- Les tests/bilans réalisés notamment le DHI → critères de jugement
- Les résultats → outcome

Il semble plus intéressant d'analyser les résultats des études et non pas leurs conclusions, afin d'éviter les possibles surestimations ou extrapolations des auteurs : ce qu'on appelle le « spin ».

2.4. Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

« Un biais est une cause d'erreur systématique pouvant conduire à une sous-estimation ou une surestimation du réel effet d'une intervention. » [71] Il est important d'évaluer les risques de biais afin d'apporter une véritable valeur scientifique et augmenter la qualité d'une revue de littérature. En effet, les résultats ainsi que l'analyse n'en seront que plus transparents et rigoureux. Ces biais peuvent être classés en fonction du risque qu'ils entraînent (haut ou bas risque par exemple).

On peut par exemple citer des biais de sélection (liés à une absence de mise en aveugle de l'attribution des patients à un groupe ou l'autre, ou une différence initiale trop importante entre le groupe témoin et le groupe contrôle), des biais de performance (liés à une différence dans la réalisation du traitement), ou encore des biais d'allocation (liés à une répartition non aléatoire des patients dans les différents groupes).

L'évaluation de la qualité méthodologique peut permettre de répondre à certaines questions : « *Les résultats de l'étude sont-ils valides ? Quels sont ces résultats ? Ces résultats m'aideront-ils à mieux prendre soin de mes patients ?* » [72] Ces questions « simples » permettent d'orienter notre réflexion sur trois points : la validité, sont-ils statistiquement significatifs et cliniquement intéressants (une différence statistique n'entraîne pas nécessairement un intérêt clinique, ou encore le bénéfice est-il suffisamment intéressant pour l'investissement fourni).

La qualité méthodologique d'une étude est évaluée de différentes manières en fonction des schémas d'études en présence. En effet, on peut retrouver différentes échelles d'évaluation telles que par exemple [73] :

- Pour les essais cliniques :
 - L'échelle PEDro (The Physiotherapy Evidence Database), composée de 11 items et spécifique aux études concernant la physiothérapie
 - L'échelle RoB 2.0, classant les biais en 5 catégories
- Pour les études non randomisées :
 - L'échelle ROBINS-I (Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Intervention)
 - L'échelle MINORS (Methodological Index for Non Randomized Studies), 12 items
 - L'échelle JBI, notamment utilisé pour les séries de cas, 9 items
- Pour les études de cohorte :
 - L'échelle NOS (Newcastle-Ottawa Scale), la plus couramment utilisé pour ce schéma

Dans le cadre de notre analyse, les échelles PEDro et JBI seront utilisées.

2.5. Méthode de synthèse des résultats

Dans le but de rendre ce travail dynamique et clair, un effort de présentation sera réalisé lors de la synthèse des résultats. Afin de répondre à cette démarche, seront réalisés :

- Des tableaux récapitulatifs de chaque étude incluse, spécifiant leurs caractéristiques
- Un tableau présentant les justifications des études non-inclues (après le stade de la lecture complète de l'article)
- Une analyse qualitative des études (risques de biais notamment)
- Une analyse quantitative des données sous la forme d'un « Forest plot », lorsque sa réalisation est permise, soit la réalisation d'une ébauche de méta-analyse
- Une évaluation du niveau de preuve des résultats par l'utilisation du système GRADE
- Une analyse des biais ainsi que des limites de cette revue (auto-évaluation)
- Une analyse narrative des résultats sera également réalisée

Afin d'étudier les résultats des différentes études, il convient de s'intéresser à différentes notions^{10,11,12} :

- **La valeur « p ».** Cette valeur permet de déterminer la probabilité que le résultat observé (voir un effet plus important) se produise alors que l'hypothèse nulle est vraie. En d'autres termes, elle permet de « se prémunir » de l'effet du hasard. Un degré de significativité est généralement utilisé : $p < 0,05$. Si la valeur « p » est inférieure à ce seuil, alors l'hypothèse nulle est rejetée, il y a donc un effet significatif. En revanche, cette valeur n'indique pas l'importance de l'effet d'un point de vue clinique, mais uniquement statistique.
- **L'intervalle de confiance.** Cet intervalle correspond à deux bornes, une minimale et une maximale, entre lesquelles le paramètre d'intérêt (le niveau de douleur, une fréquence...) à une probabilité fixée de se trouver. L'intervalle de confiance à 95% est généralement utilisé, signifiant que la valeur du paramètre étudié à 95% de chance de se trouver dans cet intervalle.
- **Le d de Cohen.** Cette valeur standardisée permet de déterminer la taille/l'ampleur de l'effet d'une intervention ou d'un traitement. Elle renseigne sur l'importance clinique d'un effet.
- **I² par Higgins et coll.** Cette valeur permet d'évaluer l'hétérogénéité des résultats. Une valeur $< 0,25$ indique une hétérogénéité faible, entre 0,25 et 0,5 modérée, et au-delà une hétérogénéité importante. Une homogénéité signifie que les résultats sont compatibles entre eux, il est possible de les analyser ensemble.

¹⁰ <https://www.physiotutors.com/> (23/04/24)

¹¹ <https://datatab.fr/> (23/04/24)

¹² <https://minerva-ebp.be/> (123/04/24)

3. Résultats

3.1. Diagramme de flux

La recherche documentaire fut réalisée le 01/03, selon un processus précédemment évoqué (*équation de recherche et bases de données investiguées*), peut être résumée par ce diagramme de flux.

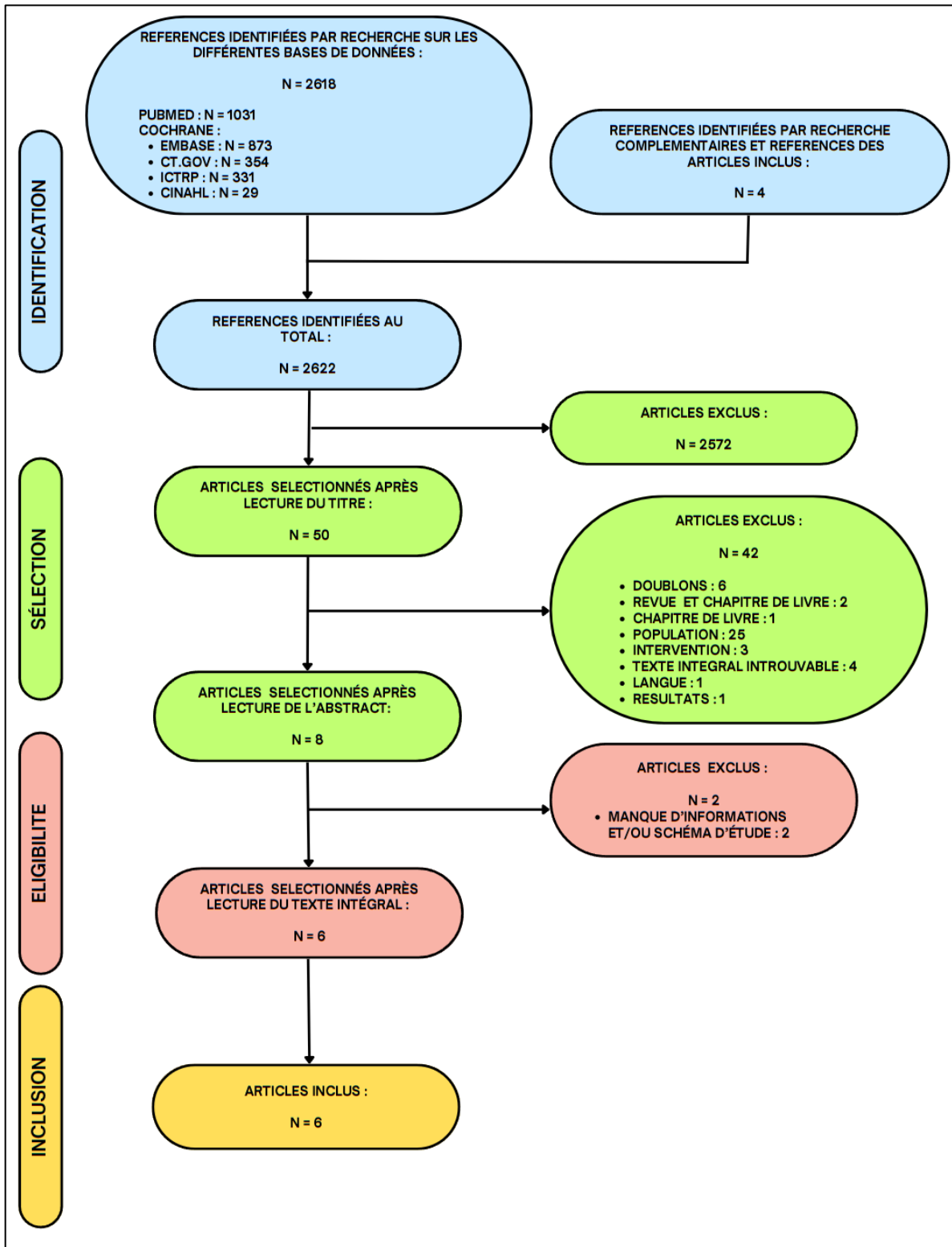


Figure 11 : Diagramme de flux

3.2. Description des études

3.2.1. Sélection et exclusion des études

- *Etudes exclues sur la base du titre*

Lors de la recherche documentaire réalisée sur les navigateurs **PubMed** et **Cochrane Library**, un nombre important de résultat fut identifié (2618, auxquelles s'ajoutent les 4 études identifiées grâce aux références des études incluses). La migraine vestibulaire seule, ou associée à la rééducation vestibulaire n'étant pas un sujet « très étudié », de nombreux synonymes ont permis d'établir l'équation de recherche. Dans cette dernière, l'opérateur booléen « NOT » ne fut pas utilisé, car les sujets « parasites » étaient trop différents les uns des autres et aucun ne semblait être particulièrement récurrents, ou pouvait être écarté sans risque de créer trop de « silence ».

Lors de la sélection par le titre, 50 articles furent retenus et enregistrés sur le logiciel de gestion de référence bibliographique Zotero. Différents dossiers furent créés afin de faciliter la sélection : « *Etudes titres* » pour les 50 études sélectionnées sur la base du titre, « *Etudes abstract* » pour les études sélectionnées sur la base de la lecture du titre et de l'abstract, « *Etudes intégrales* » pour les études sélectionnées sur la base de la lecture complète de l'article et enfin « *Etudes finales* » pour les 4 études incluses pour l'analyse. Lors de cette étapes 2572 articles furent donc écartés.

- *Etudes exclues sur la base de l'abstract*

À la suite de cela, la sélection se poursuit par la lecture des abstracts, où 42 articles furent écartés, voir *Tableau VII*. La raison de l'exclusion chaque étude à ce stade est détaillé en *annexe n°1*.

Motifs d'exclusion	Nombre d'études
Doublons	6
Revue et chapitre de livre	2
Population	25
Intervention	3
Texte intégral introuvable	4
Langue	1
Résultats	1

Tableau VII : Synthèse des études exclues sur la base de l'abstract

- *Etudes exclues après lecture complète*

Lors de l'étape d'éligibilité par le texte intégral, sur 8 articles, 2 furent écartés et 6 furent inclus pour la réalisation de cette revue. La raison de l'exclusion chaque étude à ce stade est détaillé en *annexe n°2*. Les études exclues ne donnaient que très peu d'information sur le protocole de rééducation vestibulaire réalisé : quels étaient les exercices, combien de fois doivent-ils le réaliser...

Motifs d'exclusion	Nombre d'études
Manque d'information sur l'intervention réalisée	2

Tableau VIII : Synthèse des études exclues à la suite de la lecture complète de l'article

3.2.2. Etudes incluses

A la suite de ce processus de sélection, 6 études ([53], [74], [75], [76], [77], [78]) se sont révélées pertinentes afin de répondre à la question, et correspondaient aux critères de sélection précédemment évoqués.

Auteur	Titre	Année	Schéma
Aydin et al. [53]	Effects of vestibular rehabilitation and pharmacological therapy in patients with vestibular migraine	2020	Essai clinique quasi-randomisé
Koc et Cevizci Akkilic. [74]	Effect of vestibular rehabilitation in the management of patients with or without vestibular migraine	2021	Essai clinique non randomisé
Sugaya et al. [75]	Is the headache in patients with vestibular migraine attenuated by vestibular rehabilitation?	2017	Essai clinique non randomisé
Vitkovic et al.[76]	Vestibular rehabilitation outcomes in patients with and without vestibular migraine	2013	Essai clinique non randomisé
Liu et al. [76]	Effect of vestibular rehabilitation on spontaneous brain activity in patients with vestibular migraine	2020	Série de cas
Balci et Akdal. [77]	Outcome of vestibular rehabilitation in vestibular migraine	2022	Série de cas

Tableau IX : Synthèse des études incluses à la suite de la lecture complète des articles

Afin d'avoir plus d'informations sur les études développées dans cette revue, un courriel fut envoyé aux différents adresses mails mentionnées comme les « contacts » de chaque étude. A ce jour, aucune réponse n'a été reçue de leurs part.

Remarque : Les différents tableaux des parties « résultat et discussion » répondront à un code couleur pour plus de clarté

- Bleu clair si le tableau est un résumé des informations concernant les différentes études
- Vert si le tableau est un résumé des informations contenues uniquement dans une étude

Une description plus complète des études incluses se trouvent dans la partie « annexe » (annexe n°3).

Les articles étant en anglais, les abréviations présentes dans les études sont différentes des abréviations françaises. Pour une meilleure compréhension les résultats et leurs analyses seront mentionnées avec les abréviations des études : VR (vestibular rehabilitation), PT (pharmacological treatment), VM (vestibular migraine).

Etude	N	F/H	Moyenne d'âge	Intervention	Modalités temporelles	Critères de jugement
<u>Aydin et al.</u> [53]	60	54/6	43,6	<u>Rééducation vestibulaire (RV):</u> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptation - Substitution - Equilibre - Déambulation - Habituation 	<u>A l'hôpital :</u> 30-45min, 1 session par semaine, pendant 8 semaines <u>A domicile :</u> 2 fois par jour, tous les jours, 15-20 min, jusqu'à la fin de l'étude (16 mois)	<ul style="list-style-type: none"> - Fréquence des vertiges (nombre par mois) et sévérité (EVA) - Fréquence des maux de tête (nombre par mois) et sévérité (EVA) - Tests caloriques et audiométriques - The Activities Specific Balance Scale (ABC scale) - Dizziness Handicap Inventory (DHI) - Evaluations posturographiques statiques - Vitesse d'oscillation du centre de gravité (YO/YF, sol stable/sol instable)
<u>Koc et Cevizci.</u> [74]	60	48/12	51 (30-76)	<u>Rééducation vestibulaire (RV):</u> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptation - Substitution - Equilibre - Déambulation - Habituation 	<u>A l'hôpital :</u> 3 séances par semaine pendant 6 semaines, durant 1h30	<ul style="list-style-type: none"> - Fréquence des vertiges (nombre par mois) - Fréquence des maux de tête (nombre par mois) - Tests otologiques et neurologiques - Video head impulse test (VHIT) - Videonystagmography (VNG) - Dizziness Handicap Inventory (DHI) - Evaluations posturographiques informatisées dynamiques - Vestibular disorder activity scale (VADL)
<u>Sugaya et al.</u> [75]	251	195/56	58,05 (±16,04)	<u>Rééducation vestibulaire (RV):</u> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptation - Substitution - Equilibre - Déambulation - Habituation 	<u>A l'hôpital :</u> 3 fois par jour, 30 min, durant 5 jours (phase d'apprentissage) <u>A domicile :</u> 3 fois par jour, 30 min, durant 4 mois	<ul style="list-style-type: none"> - Headache Impact Test 6 (HIT-6) - Fréquence des maux de tête (nombre par mois) - Fréquence des vertiges (nombre par mois) - Dizziness Handicap Inventory (DHI) - Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) - Somatosensory Catastrophizing Scale - Mesure de la fluctuation du centre de gravité

Vitkovic et al.	36	23/13	50,3	<u>Rééducation vestibulaire (RV):</u> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptation - Substitution - Equilibre - Déambulation - Habituation 	<u>A domicile :</u> 3 fois par jour, 15 min, tous les jours durant 9 semaines	<ul style="list-style-type: none"> - Test des fonctions vestibulaires - Spielberg state and trait anxiety index scale - Dizziness Handicap Inventory (DHI) - The Activities Specific Balance Scale (ABC scale) - Vestibular rehabilitation benefit questionnaire - Vestibular symptom index - Static posturography - Tandem stance and single leg stance - Step-test - Tandem walk - Ten meter walk with or without head turns - Functional gait assessment
Liu et al.	14	9/5	45,33 (±10,62)	<u>Rééducation vestibulaire (RV):</u> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptation - Substitution - Equilibre - Déambulation - Habituation 	<u>A domicile :</u> 2 fois par jour, 10 min, tous les jours, durant 4 semaines	<ul style="list-style-type: none"> - Dizziness Handicap Inventory (DHI) - The 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36) - Hamilton Depression Scale (HAMD) - Hamilton Anxiety Scale (HAMA)
Balci et Akdal.	74	64/10	42,37 (±10,17)	<u>Rééducation vestibulaire (RV):</u> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptation - Substitution - Equilibre - Déambulation - Habituation 	<u>A domicile :</u> 3 à 5 fois par jour, durant 8 semaines	<ul style="list-style-type: none"> - Dizziness Handicap Inventory (DHI) - Panic agoraphobic Spectrum Self-Report version (PAS-SR) - Visual Analog Scale (VAS) pour la sévérité des migraines et des vertiges - Dynamic Gait Index (DGI) - The modified Clinical Test of Sensory Integration and Balance (mCTSIB)

Tableau X : Détail des études incluses dans l'analyse

3.3. Risques de biais des études incluses

Afin d'évaluer les risques de biais des différentes études incluses, une lecture globale de chaque étude fut réalisée, suivit d'une analyse avec l'échelle **PEDro** (pour les essais cliniques, voir *annexe n°5*) ainsi que l'échelle **JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series** (pour les séries de cas, voir *annexe n°6*).

3.3.1. Analyses des études incluses

L'échelle PEDro comprend 11 items permettant d'analyser : la validité **externe** (la possibilité de généraliser les résultats, (*le critère 1*)), la validité **interne** (la confiance qu'il est possible d'avoir en ses résultats, (*critères 2 à 9*)), ainsi que d'évaluer si nous disposons d'assez **d'informations statistiques** pour rendre interprétables les résultats *critères 10 et 11*). En ce qui concerne l'item 1, il est évalué mais n'est pas comptabilisé dans le score final de l'échelle (*ce qui explique le score sur 10 et non pas 11 points*), comme indiqué dans les recommandations liées à l'échelle.

	Items											Score total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Aydin et al.	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	5/10
Zone dans le texte	Méthode	Méthode		Méthode				Résultats	Discussion	Discussion	Discussion	
Koc et Cevizci.	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	4/10
Zone dans le texte	Méthode					Méthode		Résultats	Résultats		Résultats	
Sugaya et al.	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	3/10
Zone dans le texte	Méthode								Résultats	Résultats	Discussion	
Vitkovic et al.	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	5/10
Zone dans le texte	Méthode					Méthode		Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	

Tableau XI : Score PEDro des essais cliniques inclus dans l'analyse

- *Validité externe*

Toutes les études évaluées par l'échelle PEDro, définissent clairement leurs critères d'inclusion et d'exclusion (*annexe n°3*). Les caractéristiques des patients étudiés et exclus étant définies, il est possible d'envisager une potentielle reproductibilité des résultats sur une population plus étendue (correspondant à ces critères).

- *Validité interne*

La validité interne est ici représentée par 8 items, nous permettant d'évaluer différents biais.

- **Biais de sélection de recrutement** : les items 2, 3 et 4

L'item 2 n'a été validé pour aucune des 4 études, la répartition se réalisant pour les études de la façon suivante : les patients atteints de migraine vestibulaire (MV) constituaient un groupe, les patients non atteints constituaient un autre groupe. En revanche, pour l'étude *Aydin et al.*, tous les patients étaient atteints de MV, et ont été répartis dans les groupes selon l'ordre d'arrivée.

Cette répartition est considérée comme une procédure quasi-aléatoire. Aucune des études n'a donc réparti les participants de façon aléatoire.

En ce qui concerne l'étude Aydin et al., l'assignation secrète est respectée car la personne définissant l'inclusion des sujets n'était pas au courant du groupe dans lequel le sujet allait être assigné (*les groupes 1, 2 n'étant pas définis comme correspondants à un traitement particulier*). Pour les autres études aucune précision sur le secret de l'assignation n'est présente (item 3).

En ce qui concerne l'item 4, correspondant à la similarité des groupes au début de l'étude, les caractéristiques des patients semblent similaires (âge, sex ratio, durée depuis l'apparition des symptômes vertigineux, résultats aux tests vestibulaires, handicap ressenti dû aux vertiges...), mais le diagnostic des participants étant différent, l'ensemble des critères pronostics ne sont pas égaux. Concernant l'étude Aydin et al., les groupes étant constitués de patients ayant les mêmes caractéristiques, les groupes sont identiques en début d'étude, on peut donc considérer que la différence en fin de traitement est due à l'intervention et non pas à une différence acquise avant le début de l'étude.

- **Biais de performance ou de suivi** : les items 5 et 6

Dans les différentes études, aucune information n'est donnée sur le fait que les patients étaient en aveugles ou non. Ce manque de clarté aura un impact sur l'item 7 relatif à la mise en aveugle des examinateurs, par l'utilisation d'échelles d'auto-évaluation, faisant des patients les évaluateurs.

Pour les études Koc et Cevizci., ainsi que Vitkovic et al., les thérapeutes réalisant les séances de rééducation vestibulaire sont en aveugle. Pour l'étude Aydin et al. les thérapeutes ne peuvent pas être en aveugle du fait de la grande différence entre les traitements « pharmacologique (PT) et rééducatif (VR) ». En ce qui concerne les thérapeutes réalisant les séances de RV, aucune information n'est donnée sur la connaissance de la prise ou non de PT. Le critère n'est donc pas validé. Enfin, pour l'étude Sugaya et al. aucune précision n'est faite en ce qui concerne la possibilité ou non des thérapeutes d'être en aveugle.

- **Biais de détection** : l'item 7

La plupart des critères de jugement de ces études sont des échelles d'auto-évaluation : DHI – Dizziness Handicap Inventory, fréquence/intensité/durée des migraines et des vertiges, VADL – Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale, ABC – Activities-specific Balance Confidence Scale. Ne disposant d'aucune information permettant d'affirmer que les patients étaient en aveugle, les évaluateurs seront donc également considérés comme n'étant pas en aveugle.

La posturographie (dans diverses conditions) est également utilisée dans ces 4 études, comme critère de jugement, notamment sur les capacités vestibulaires et les troubles de l'équilibre. Ce n'est pas une auto-évaluation, l'examineur est « extérieur ». Cependant, même lorsqu'il est évoqué qu'un seul examinateur analysera ce critère (Aydin et al.) aucune étude ne précise si ce dernier était en aveugle ou non.

- **Biais d'attrition** : les items 8 et 9

Pour 3 études, les résultats ont été obtenus pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les différents groupes. En revanche, pour l'étude Sugaya et al., sur les 470 patients recrutés dans l'étude, seuls les résultats de 251 patients sont disponibles. Dans l'analyse finale, 219 patients ont été exclus par manque de données lors d'un des relevés (T1, T2 ou T3). De plus, la répartition des patients exclus dans les différents groupes (avant exclusion) n'est pas précisée, tout comme leurs résultats aux autres relevés.

En effet, s'il manquait les relevés d'un patient au T2, mais que ses résultats étaient disponibles aux temps T1 et T3, ces résultats n'ont pas été intégrés dans l'analyse et ne figurent pas non plus de manière dissociée aux autres. Il n'est pas non plus précisé les raisons pour lesquelles les 219 patients ont « loupés » une ou plusieurs des prises de mesure (aggravation des symptômes menant à un abandon, manque de temps, décès, ...).

Pour 3 études, les résultats sont obtenus uniquement pour les personnes qui ont suivies l'intégralité du programme conformément à leur répartition. Pour l'étude Aydin et al., l'auteur précise dans la discussion que les critères de jugement essentiels ont été analysés « per protocole » et non pas en intention de traiter. L'impact de la rééducation vestibulaire sur les perdus de vues n'est donc pas analysable.

- **Biais de notification** : les items 10 et 11

Ces items permettent d'évaluer l'interprétabilité des résultats. On constate que l'item 10, développant les comparaisons statistiques intergroupes n'est pas validé pour l'étude Koc et Cevizci. L'item 11, relatif à l'indication de l'estimation de l'effet et de leur variabilité est validé pour toutes les études.

L'échelle JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series comprend 10 items permettant d'évaluer les risques de biais des séries de cas. Pour chaque item il existe 4 possibilités de réponses : « Yes-Oui », « No-Non », « Unclear-Pas clair », ou enfin « Not applicable-Non applicable ». Cette échelle permet d'évaluer la validité **externe** (la possibilité de généraliser les résultats, (*les critères 1 et 9*)), la validité **interne** (la confiance qu'il est possible d'avoir en ses résultats, (*les critères 2 à 8*)), ainsi que d'évaluer si nous disposons d'assez **d'informations statistiques** pour rendre interprétables les résultats (*le critère 10*).

	Items										Score total 10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Liu at al.	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	8/10
Zone dans le texte	Méthode	Méthode	Méthode	Méthode		Résultats	Résultats	Discussion	Méthode	Discussion	
Balci et Akdal.	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	6/10
Zone dans le texte	Méthode	Méthode	Méthode	Méthode		Résultats	Résultats		Méthode		

Tableau XII : Score JBI Critical Appraisal Checklist for case series, des séries de cas incluses dans l'analyse

- **Validité externe**

Toutes les études évaluées par l'échelle JBI, définissent clairement leurs critères d'inclusion et d'exclusion (*annexe n°3*). Les caractéristiques des patients étudiés et exclus étant définies, il est possible d'envisager une potentielle reproductibilité des résultats sur une population plus étendue (correspondant à ces critères). De plus, les lieux de recrutements et les années sont précisées dans les deux séries de cas.

- **Validité interne**

La validité interne est ici représentée par 7 items, nous permettant d'évaluer différents biais.

- **Biais de sélection** : items 2, 3, 4, 6, 7

En ce qui concerne la sélection des participants, tous les items sont validés pour les deux études sauf l'item 3 relatif à la validité des méthodes d'identification des conditions pour tous les patients. En effet, un des critères de jugement principal étant une échelle d'auto-évaluation, l'objectivité des résultats (pas de sur ou sous-estimation de l'effet du traitement apporté) est difficile.

- **Biais de performance ou de suivi** : item 8

Les informations sont clairement données dans l'étude de Liu et al. En revanche, l'étude Balci et Akdal. manque de précision dans ses observations et ses résultats.

- **Biais d'attrition** : item 5

Du fait des critères d'inclusion, des réponses apportées par les patients et des perdus de vue, l'ensemble de la population n'a pas pu être incluse dans ces séries de cas. Le critère n'est donc pas rempli.

- **Biais de notification** : item 10

L'étude Balci et Akdal. ne présente pas une analyse statistique poussée et des résultats incomplètement exploitable par le lecteur.

3.4. Effets de l'intervention sur les différents critères de jugement

3.4.1. Effets sur le critère de jugement principal

Dans cette revue, le critère de jugement principal est l'amélioration du **DHI** (Dizziness Handicap Inventory), développé en 1990 par Jacobson et Newman [70], permettant d'analyser l'impact qu'ont les vertiges et les pertes d'équilibre sur la vie quotidienne des patients. C'est une échelle d'auto-évaluation en 25 items, incluant les implications physiques (P), émotionnelles (E), et fonctionnelles (F). A chaque item, le patient peut répondre par « *Always (toujours)* » = 4 points, « *Sometimes (parfois)* » = 2 points et enfin « *No (non)* » = 0 points. Le score maximal étant ici **100/100 correspondant à un handicap maximal** perçu par le patient et le score minimal étant **0/100 correspondant à aucune incapacité perçue** (voir *annexe n°7*).

- *Etude Aydin et al.*

Le traitement pharmacologique (PT) est ici le Propranolol, de la famille des bêtabloquants. Ce type de traitement bloque l'action de l'adrénaline sur différents organes ou structures tels que les vaisseaux. Il est généralement utilisé comme traitement de fond des migraines¹³.

La comparaison sera donc réalisée ici entre le traitement « classique », le Propranolol et la rééducation vestibulaire. L'association des deux traitements sera également étudiée.

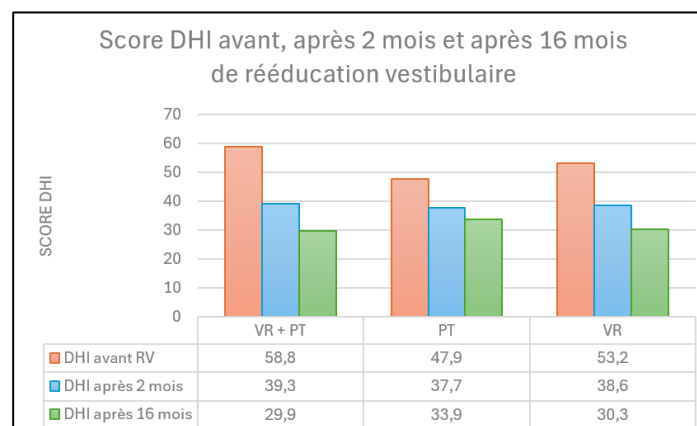


Figure 12 : Représentation graphique des résultats à l'échelle DHI avant, après 2 mois et après 16 mois de rééducation vestibulaire, Aydin et al.

¹³ <https://www.vidal.fr/medicaments/gammes/propranolol> (le 23/04/24)

La moyenne du score DHI pour le groupe (VR + PT) est passée de 58,8/100 à 39,3/100 après 2 mois, puis à 29,9/100 après 16 mois. On constate donc une forte diminution du score dans le groupe expérimental (VR + PT) de -28,9 points, mais également dans le groupe contrôle (PT), même si la différence de -14 points est moins importante.

A 2 mois, la taille de l'effet entre le groupe (VR + PT) et (PT) est estimée à **1,6** avec comme intervalle de confiance à 95% est de **[0,72 ; 2,48]**. De la même façon, à 16 mois, la taille de l'effet est estimée à **-4** avec un intervalle de confiance à 95% de **[-6,20 ; -1,80]**. Les intervalles de confiance ne passant pas par 0, et la valeur p étant significative ($p < 0,05$, ici, $p = 0,001$), il y a donc une **modification statistiquement significative** du score DHI.

On peut également voir que le troisième groupe (VR seul) enregistre une diminution du score au DHI en passant d'une moyenne de 53,2/100 avant RV, à 38,6/100 après 2 mois, à finalement 30,3/100 après 16 mois. En comparaison avec le groupe (PT), la taille de l'effet à 2 mois est de **0,9** avec pour intervalle de confiance à 95% **[0,41 ; 1,39]**. De la même façon à 16 mois, la taille de l'effet est de **-3,6** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-5,80 ; -1,40]**. Les intervalles de confiance ne passant pas par 0, et la valeur p étant significative ($p < 0,05$, ici, $p = 0,001$), il y a donc une **modification statistiquement significative** du score DHI.

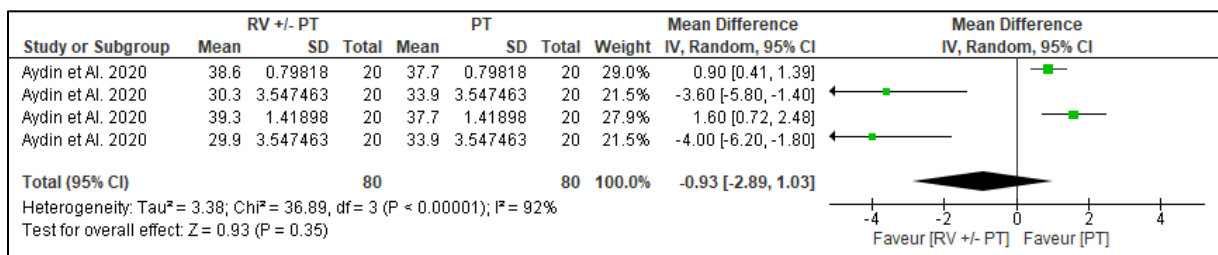


Figure 13 : Forest plot du score DHI dans l'étude Aydin et al.

La première ligne et la deuxième ligne correspondent à l'analyse intergroupe « VR » vs « PT », à 2 et 16 mois respectivement. La troisième et la quatrième ligne correspondent à l'analyse intergroupe « PT » vs « VR + PT », à 2 et 16 mois respectivement.

- Etude Koc et Cevizci.

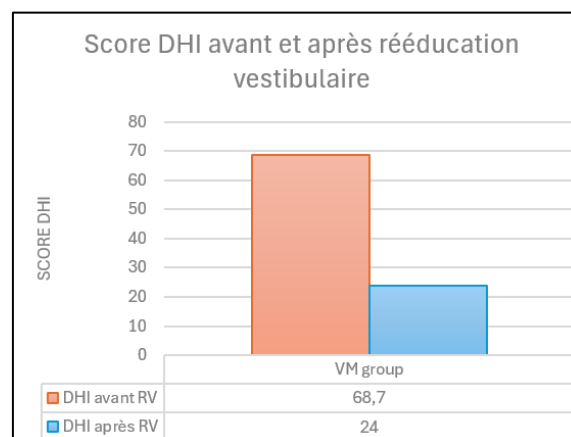


Figure 14 : Représentation graphique des résultats à l'échelle DHI avant et après rééducation vestibulaire de Koc et Cevizci.

La moyenne du score est passée de 68,7/100 à une valeur de 24/100 après 6 semaines de rééducation vestibulaire dans le groupe atteint de migraine vestibulaire. On constate donc une amélioration (ici une diminution) du score au DHI. La médiane est passée de 66/100 avant le traitement à 20/100 après le traitement pour les groupes VM. On remarque donc une diminution de presque 70% de la médiane des scores DHI (moins 46 points pour le groupe VM).

La taille de l'effet entre avant et après RV pour le groupe VM est estimée à **-44,7** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-49,08 ; -40,32]**. L'intervalle de confiance ne passant pas par 0 et la valeur « p » étant inférieure à 0,05, il y a donc une **diminution statistiquement significative** du score DHI dans le groupe VM après rééducation vestibulaire.

- *Sugaya et al.*

Dans cette étude, les données statistiques concernant l'échelle DHI (scores moyens au DHI avant, à 1 mois et à 4 mois de rééducation vestibulaire, ainsi que l'écart type) sont schématisées sous forme de graphique en courbes. Ainsi, nous n'avons accès à aucune donnée précise. Il est seulement possible d'estimer le score moyen avant le début de la rééducation vestibulaire à $\approx 52/100$ avec un intervalle de confiance (IC) indéfinissable, à 1 mois $\approx 34/100$ (IC = ?) et enfin à 4 mois $\approx 28/100$ (IC = ?).

Ces chiffres semblent montrer une diminution du score DHI (moins 24 points) et donc une diminution du handicap ressenti par le patient, cependant, ces chiffres ne sont pas exploitables du fait du manque de précision. Il y aurait donc une **diminution non statistiquement significative** du score DHI.

- *Vitkovic et al.*

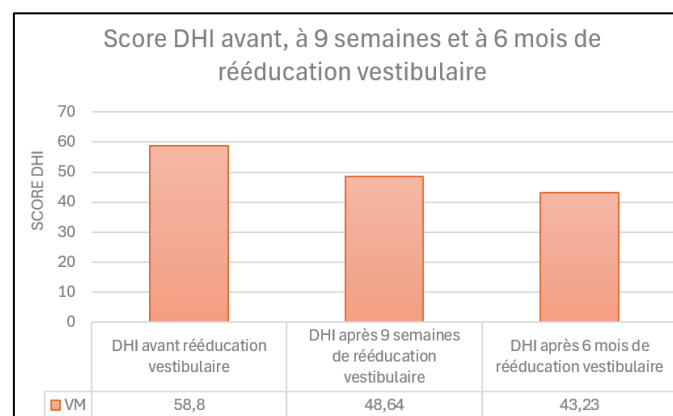


Figure 15 : Représentation graphique des résultats à l'échelle DHI avant, à 9 semaines et après 6 mois de rééducation vestibulaire de *Vitkovic et al.*

La moyenne du score est passée de 58,8/100 à une valeur de 48,64/100 après 9 semaines de rééducation vestibulaire, à enfin une moyenne de 43,23/100 après 6 mois dans le groupe atteint de migraine vestibulaire. On constate donc une amélioration (ici une diminution) du score au DHI, sous-entendant une diminution du handicap perçu par le patient.

La taille de l'effet entre avant la RV et après 6 mois dans le groupe atteint de MV, est de **-15,57** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-18,46 ; -12,68]**. L'intervalle de confiance ne passant pas par 0, mais la **valeur « p » n'étant pas précisée**, il n'est pas possible de conclure sur la significativité statistique de ces résultats. On constate donc une **diminution non statistiquement significative** du score DHI.

- Liu et al.

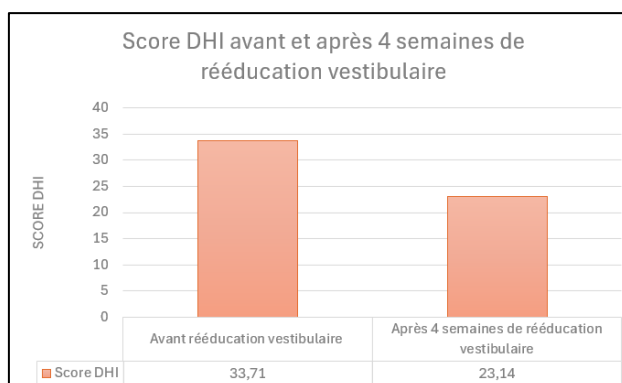


Figure 16 : Représentation graphique des résultats à l'échelle DHI avant, après 4 semaines de rééducation vestibulaire de Liu et al.

On peut voir que la moyenne du score au DHI est passée de 33,71/100 avant la RV, à 23,14/100 après 4 semaines de rééducation vestibulaire soit une **diminution de -10,57/100**. L'intervalle de confiance à 95% étant ici [-23,37 ; 2,23] et la valeur « p » = **0,003**. L'intervalle de confiance passant par la valeur 0, il n'est pas exclu que l'intervention n'ai pas d'effet, bien que la valeur « p » soit < 0,05. Les résultats ne sont ici **non statistiquement significatifs**.

- Balci et Akdal.

Dans cette étude, seules les médianes, la valeur « p » et les intervalles interquartiles sont renseignés. On peut voir que la médiane avant réalisation de la rééducation vestibulaire est de 60 (*minimum* 48 - *maximum* 72) alors qu'après RV elle est de 26 (17,25-40,50). La diminution du score est donc ici de 34 points, soit ≈ **56,67%** de diminution. La valeur « p » est inférieure à 0,05 (statistiquement significative).

	Médiane avant rééducation vestibulaire (minimum-maximum)	Médiane près rééducation vestibulaire (minimum-maximum)	% de variation de la médiane
Balci et Akdal.	60 (48-72)	26 (17,25 – 40,50)	-56,67%

Tableau XIII : Synthèse des résultats de l'évolution du score DHI, Balci et Akdal.

Ne pouvant accéder à d'autres données (moyennes, écart-types...), le calcul de la taille de l'effet avec intervalle de confiance à 95% ou autres calculs ne semblent pas réalisables. Ces résultats sont donc **non statistiquement significatifs**.

➔ Synthèse du critère de jugement principal : DHI

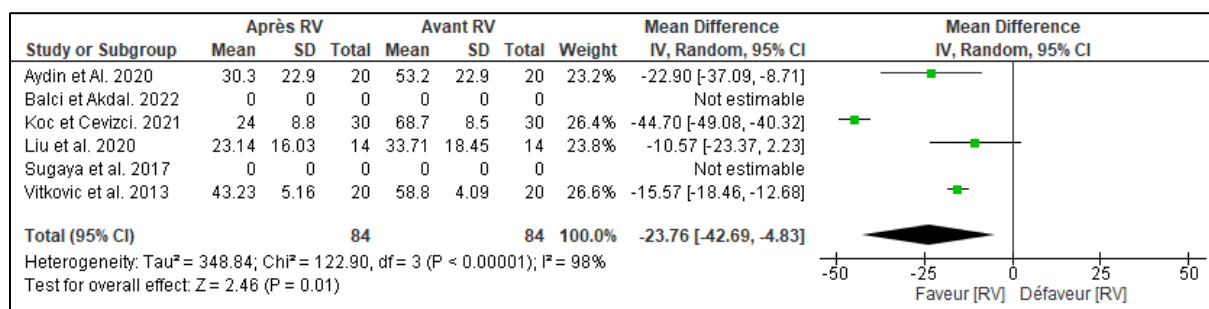


Figure 17 : Forest plot du score DHI des différentes études avant et après rééducation vestibulaire.

Remarque : les études Sugaya et al. / Balci et Akdal ne sont pas incluses dans le forest plot, du fait de la présentation de leurs résultats (voir partie « Résultats »).

3.4.2. Effets sur les critères de jugement secondaire

Dans cette partie seront abordés les différents critères de jugement secondaires, qui sont pour rappel :

- La fréquence, l'intensité et la durée des migraines
- La fréquence, l'intensité et la durée des vertiges
- L'impact des vertiges et troubles d'équilibre sur les activités du quotidien

Seuls seront développés les articles présentant des résultats pour chaque critère : si un article n'est pas développé en réponse à un des critères de jugement c'est que ce dernier ne l'évalue pas.

Fréquence des migraines

- *Aydin et al.*

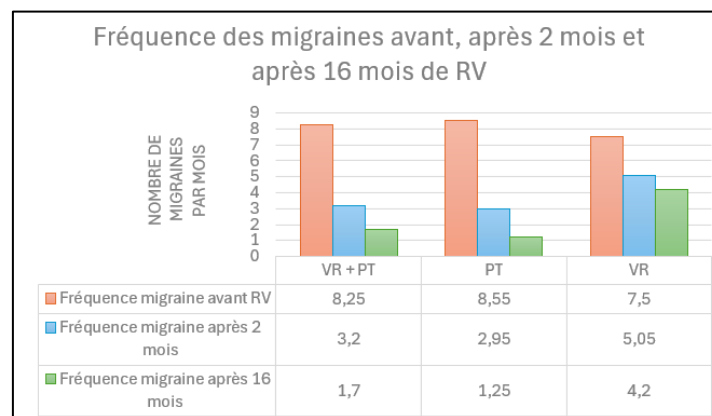


Figure 18 : Représentation graphique des résultats de la fréquence des migraines avant, à 2 mois et à 16 mois après rééducation vestibulaire Aydin et al.

Ce graphique permet d'illustrer l'évolution de la fréquence des migraines dans les différents groupes. Celle-ci est déterminée par le nombre de crises par mois ressenties par le patient. On remarque que la fréquence la plus élevée avant le traitement est celle du groupe qui va être traité par le traitement pharmacologique seul. La fréquence la plus basse après 16 mois est également le groupe « PT ». Le groupe « VR » semble être le groupe avec la plus faible diminution de fréquence, passant de 7,5 à 5,05 à 2 mois, puis 4,2 à 16 mois.

A 2 mois, la taille de l'effet entre le groupe « VR + PT » et le groupe « PT » est de **0,25** avec un intervalle de confiance **[0,11 ; 0,39]**, alors qu'à 16 mois, la taille de l'effet est de **0,45** avec un intervalle de confiance **[0,20 ; 0,70]**.

A 2 mois, la taille de l'effet entre le groupe « VR » et le groupe « PT » est de **2,1** avec pour intervalle de confiance à 95% **[0,95 ; 3,25]**, alors qu'à 16 mois, la taille de l'effet est de **2,95** avec pour intervalle de confiance **[1,33 ; 4,57]**.

La valeur « p » étant inférieure à 0,05, et les intervalles de confiance ne passant pas par « 0 », alors ces différences semblent être **statistiquement significatives**.

La différence entre avant et après la rééducation vestibulaire pour le groupe VR semble être de **-3,3** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-6,49 ; -0,11]**.

L'intervalle de confiance n'ayant pas pour valeur « 0 », et la valeur « p » étant inférieure à 0,05 cette diminution semble donc **être statistiquement significative**.

On peut également retrouver les différentes médianes (minimum-maximum) de la fréquence des migraines dans les différents groupes.

Fréquence des migraines en nombre par mois : médiane (minimum-maximum)					
	Avant RV	Après 2 mois	Après 16 mois	Valeur « p »	Evolution
VR	7 (2-25)	4 (0-20)	4 (0-9)	< 0,001	-43%
VR + PT	7,5 (1-20)	5 (0-10)	1 (0-5)	< 0,001	-86%
PT	8 (1-16)	2,5 (0-10)	0,5 (0-6)	< 0,001	-93,75%

Tableau XIV : Synthèse des résultats de l'évolution de la fréquence des migraines, Aydin et al.

On constate donc ici (comme vu précédemment) que tous les groupes traités enregistrent une diminution de la fréquence de leurs migraines, en revanche, le groupe ayant la plus faible diminution de la fréquence reste le groupe traité uniquement par rééducation vestibulaire.

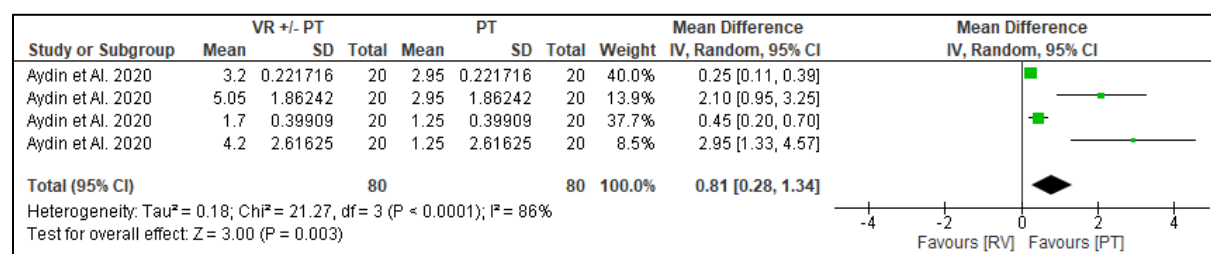


Figure 19 : Forest plot des résultats à 2 et 16 mois de la fréquence des migraines dans l'étude Aydin et al.

La première et la deuxième ligne correspondent à la comparaison intergroupe à 2 mois, des groupes « VR + PT » vs « PT » et « VR » vs « PT » respectivement. La troisième et la quatrième ligne correspondent à la comparaison intergroupe à 16 mois, des groupes « VR + PT » vs « PT » et « VR » vs « PT » respectivement.

- *Koc et Cevizci.*

Dans cette étude uniquement les données relatives à la **fréquence** des migraines (nombre de maux de tête par mois) sont décrites. Il n'y a pas de recueil relatif à l'intensité ou la durée de ces dernières. La fréquence est indiquée sur une échelle à 7 points : *jamais ou moins d'une fois par semaine (1), une fois par semaine (2), deux à trois fois par semaine (3), quatre à six fois par semaine (4), une fois par jour (5), plus d'une fois par jour (6) et enfin « en permanence » (7).*

La moyenne avant RV est de 4/7 (*soit de quatre à six fois par semaine*), tandis que la moyenne après RV est de 1/7 (*jamais ou moins d'une fois par semaine*). Il semble donc il y avoir une diminution de la fréquence des migraines. La taille de l'effet entre avant et après RV est donc de **-3**, avec pour intervalle de confiance à 95% **[-5,94 ; -0,06]**.

La valeur « p » étant inférieure à 0,05 et l'intervalle de confiance ne passant pas par la valeur « 0 », cette diminution de la fréquence des migraines est **statistiquement significative**.

- *Sugaya et al.*

De la même façon que pour les résultats du score DHI, les seules valeurs disponibles sont visibles par une représentation graphique, les moyennes ne peuvent donc être qu'une estimation. La **fréquence** est indiquée sur une échelle à 9 points : *jamais ou presque jamais (0), moins d'une fois par mois (1), au moins deux fois par mois (2), une fois par semaine (3), deux à trois fois par semaine (4), quatre à six fois par semaine (5), une fois par jour (6), plus d'une fois par jour (7), toujours (8)*.

A la lecture de ce graphique, on peut estimer que la migraine est passée de 3,6/9 en moyenne avant le début de la rééducation vestibulaire, à 2,9/9 après 1 mois de rééducation vestibulaire, à finalement 2,4/9 au bout de 4 mois, pour le groupe atteint de migraine vestibulaire traité avec la rééducation vestibulaire. De la même façon que pour le DHI, les écart-types et valeur « p » ne sont pas spécifiés, ne permettant pas une analyse plus poussée. Ces résultats sont donc **non statistiquement significatifs**.

N'étant que des estimations, ces résultats ne seront pas inclus dans la méta-analyse.

➔ Synthèse sur la fréquence de migraines

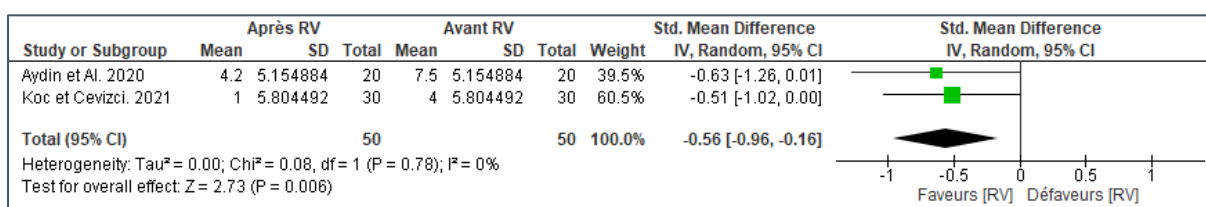


Figure 20 : Forest plot portant sur l'évolution de la fréquence des migraines des différentes études avant et après rééducation vestibulaire.

La réalisation de ce Forest plot permet l'étude non pas de la différence moyenne, mais de la différence moyenne standardisée. En effet, les échelles n'étant pas identiques mais étudiant le même critère de jugement, cette modification permet de mettre en commun les données disponibles.

Durée des migraines

En ce qui concerne la **durée** des migraines, on peut retrouver la médiane en heure (minimum-maximum) pour les 3 groupes traités aux 3 relevés ainsi que la valeur « p ».

Durée des migraines en heures : médiane (minimum-maximum)					
	Avant RV	Après 2 mois	Après 16 mois	Valeur « p »	Evolution
VR	12 (5-36)	9 (0-72)	6 (0-24)	< 0,001	-50%
VR + PT	13 (5-72)	6 (0-12)	4 (0-10)	< 0,001	-69,2%
PT	16 (2-24)	3,5 (0-14)	1 (0-16)	< 0,001	-93,75%

Tableau XV : Synthèse des résultats de l'évolution de la durée des migraines Aydin et al.

On peut ainsi voir que la médiane est passée successivement de 12 (5-36) heures avant RV, à 9 (0-72) heures au bout de 2 mois, puis 6 (0-24) heures après 16 mois, avec une valeur « p » < 0,001. Il semble donc y avoir une diminution de la durée des migraines pour ces groupes, mais les valeurs développées étant des médianes, il n'est pas possible de conclure à une significativité statistique. En revanche, le groupe « VR + PT » était celui qui avait à l'origine les valeurs minimales-maximales les plus éloignées (5-72). A la fin des 16 mois de rééducation, on peut voir que c'est ce groupe qui observe les valeurs les plus rapprochées (0-10).

Intensité des migraines

En ce qui concerne l'**intensité** des migraines, il est décrit dans la section « *Materials and methods* », que l'intensité / la sévérité des migraines et des vertiges sera déterminée par l'utilisation de l'échelle visuelle analogique (VAS en anglais), « afin qu'ils indiquent leur « niveau » sur une règle de 10-cm ».

Or, dans les résultats développés, on retrouve dans les différentes tables (2-3-4) les valeurs suivantes dans cet ordre : HAF (*fréquence des maux de tête*), HAD (*durée des maux de tête*), VAD (*durée des vertiges*), VAF (*fréquence des vertiges*), VAD (*une deuxième fois*) et enfin VVAS (*intensité des vertiges selon l'échelle visuelle analogique des vertiges*). Dans ces tableaux, il y a donc 2 fois « VAD », avec des valeurs différentes. De plus, les valeurs sont données en « médiane (minimum-maximum) ». Dans les 3 tableaux, les valeurs maximales de la première ligne « VAD » sont « 10 ». Il semble donc qu'une « coquille » se soit glissée dans ces tableaux et que la première ligne « VAD » correspond en fait à la HVAS, donc l'intensité des migraines selon la VAS (*10 étant la valeur la plus élevée correspondant à l'intensité maximale*). En partant de ce raisonnement, on peut réaliser le tableau suivant :

Intensité des migraines sur 10 : médiane (minimum-maximum)					
	Avant RV	Après 2 mois	Après 16 mois	Valeur « p »	Evolution
VR	8 (5-10)	6 (0-8)	6 (0-8)	< 0,001	-25%
VR + PT	8,5 (5-10)	6 (0-8)	4,5 (0-7)	< 0,001	-47%
PT	8 (5-10)	5,5 (0-8)	2 (0-8)	< 0,001	-75%

Tableau XVI : Synthèse des résultats de l'évolution de l'intensité des migraines Aydin et al.

On peut donc voir que l'intensité des migraines a diminué dans tous les groupes, quel que soit leur traitement. En revanche, on remarque que le groupe ayant la plus grande diminution en passant de 8/10 à 2/10 est le groupe traité uniquement par un traitement pharmacologique, et le groupe ayant la plus faible diminution est le groupe traité uniquement par rééducation vestibulaire, passant de 8/10 à 6/10. Le groupe associant les 2 traitements n'a pas une diminution aussi importante que le groupe « PT » seul, avec des valeurs passant de 8,5/10 à 4,5/10 à la fin de la RV. En revanche, tous les groupes avaient des valeurs « minimales-maximales » identiques en début de traitement (5-10), et seul le groupe « VR + PT » possède finalement une valeur maximale légèrement inférieure aux 2 autres groupes (0-8 pour les groupes « PT » et « VR », et 0-7 pour le groupe « VR + PT »).

Fréquence des vertiges

- *Aydin et al.*

Dans cette étude, la **fréquence** des vertiges est déterminée par le nombre de vertiges sur une durée de 1 mois, aucune échelle n'est utilisée.

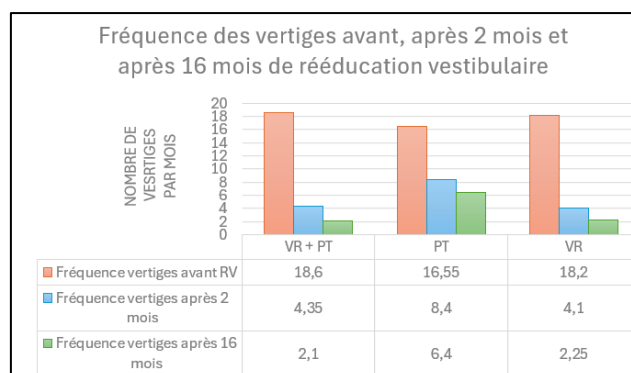


Figure 21 : Représentation graphique des résultats de la fréquence des vertiges avant, à 2 mois et à 16 mois après rééducation vestibulaire Aydin et al.

On peut observer une diminution de la fréquence des vertiges dans les différents groupes, en revanche, les groupes comprenant dans leur traitement la rééducation vestibulaire enregistrent les baisses les plus importantes et ce dès le début de traitement : la fréquence dans les groupes « VR + PT » et « VR » passe respectivement de 18,6 et 18,2 à 2,1 et 2,25, soit une fréquence divisée quasiment par 9.

A 2 mois, la taille de l'effet du groupe « VR » par rapport au groupe « PT » est de **-4,3** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-6,66 ; -1,94]**. A 16 mois, la taille de l'effet pour les mêmes groupes est de **-4,15** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-6,43 ; -1,87]**.

A 2 mois, la taille de l'effet du groupe « VR + PT » par rapport au groupe « PT » est de **-4,05** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-6,28 ; -1,94]**. A 16 mois, la taille de l'effet pour les mêmes groupes est de **-4,30** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-6,66 ; -1,94]**.

La valeur « **p** » étant inférieure à **0,05** ($p < 0,001$) et les intervalles de confiances ne passant pas par 0, il y a donc une **diminution statistiquement significative** de la fréquence des vertiges.

La taille de l'effet entre avant et après VR dans le groupe uniquement traité par VR est de **-15,95** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-31,39 ; -0,51]**. La valeur « **p** » étant inférieure à **0,05** ($p < 0,001$) et l'intervalle de confiance ne passant pas par 0, il y a donc une **diminution statistiquement significative** de la fréquence des vertiges dans le groupe atteint de migraine vestibulaire traité uniquement par rééducation vestibulaire.

On peut également retrouver les différentes médianes (minimum-maximum) de la fréquence des migraines dans les différents groupes.

Fréquence des vertiges en nombre par mois : médiane (minimum-maximum)					
	Avant RV	Après 2 mois	Après 16 mois	Valeur « p »	Evolution
VR	15 (3-60)	2,5 (0-20)	0 (0-20)	< 0,001	-100%
VR + PT	15 (2-60)	4,5 (0-10)	1,5 (0-10)	< 0,001	-90%
PT	12,5 (1-50)	5 (0-30)	4,5 (0-30)	< 0,001	-64%

Tableau XVII : Synthèse des résultats de l'évolution de la fréquence des vertiges Aydin et al.

Ici, on peut voir que la plus grande diminution de fréquence de vertige concerne le groupe « VR » passant d'une médiane de 15 vertiges par mois à une médiane de 0. Le groupe « PT » est le groupe qui enregistre la plus faible diminution (moins 8 points). En revanche, malgré une très forte baisse des valeurs maximales dans le groupe « VR » passant de 60 par mois à 20, la diminution de la valeur maximale fut d'autant plus abaissée dans le groupe « VR + PT », passant de 60 à 10 vertiges par mois, les valeurs de ce groupe étant donc plus rapprochées.

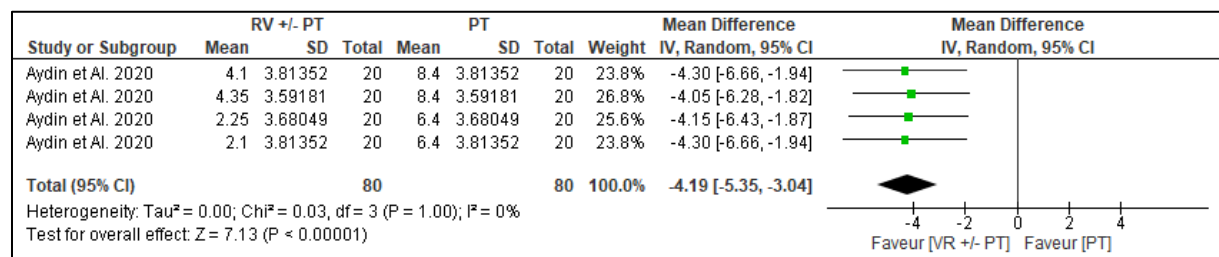


Figure 22 : Forest plot des résultats à 2 et 16 mois de la fréquence des vertiges dans l'étude Aydin et al.

La première et la deuxième ligne correspondent à la comparaison intergroupe à 2 mois, des groupes « VR » vs « PT » et « VR + PT » vs « PT » respectivement. La troisième et la quatrième ligne correspondent à la comparaison intergroupe à 16 mois, des groupes « VR » vs « PT » et « VR + PT » vs « PT » respectivement.

- *Koc et Cevzici*

Dans cette étude seules les données relatives à la **fréquence** des vertiges (nombre de vertiges par mois) sont décrites. Il n’y a pas de recueil relatif à l’intensité ou la durée de ces derniers. La fréquence est indiquée sur une échelle à 7 points : *jamais ou moins d’une fois par semaine (1), une fois par semaine (2), deux à trois fois par semaine (3), quatre à six fois par semaine (4), une fois par jour (5), plus d’une fois par jour (6) et enfin « en permanence » (7)*. Cette échelle est la même que celle utilisée pour qualifier la fréquence des vertiges. Ces données sont présentées de façon textuelle uniquement, cependant, seules les moyennes avant et après rééducation vestibulaire et la valeur « p » ($p < 0,05$) sont disponibles. La moyenne avant RV est de 3/7 (soit de deux à trois fois par semaine), tandis que la moyenne après RV est de 1/7 (jamais ou moins d’une fois par semaine). Il semble donc il y avoir une diminution de la fréquence des migraines. La taille de l’effet semble être de **-2** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-3,96 ; -0,04]**. La valeur « p » étant inférieure à 0,05 et l’intervalle de confiance ne comprenant pas la valeur « 0 » cette diminution de la fréquence des vertiges semble être **statistiquement significative**.

- *Sugaya et al.*

Dans cette étude seules les données relatives à la **fréquence** des vertiges (nombre de vertiges par mois) sont décrites. Il n’y a pas de recueil relatif à l’intensité ou la durée de ces derniers. La fréquence est indiquée sur une échelle à 9 points : *jamais ou presque jamais (0), moins d’une fois par mois (1), au moins deux fois par mois (2), une fois par semaine (3), deux à trois fois par semaine (4), quatre à six fois par semaine (5), une fois par jour (6), plus d’une fois par jour (7), toujours (8)*.

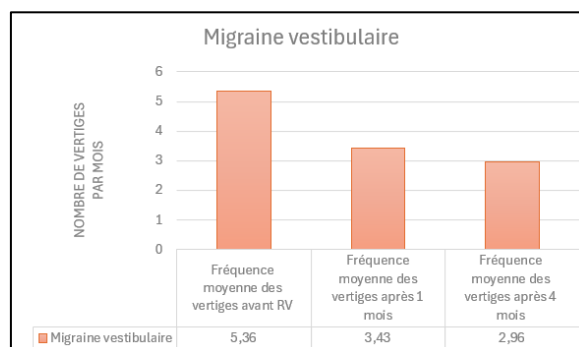


Figure 23 : Représentation graphique des résultats de la fréquence des vertiges avant, à 1 mois et à 4 mois après rééducation vestibulaire *Sugaya et al.*

On peut voir que la moyenne dans le groupe atteint de MV est passée de 5,36 [$\pm 2,36$] avant RV, à 3,43 [$\pm 2,30$] après 1 mois de RV à finalement 2,96 [$\pm 2,28$] après quatre mois de RV, soit une baisse de 2,4 points. La taille de l’effet pour le groupe MV entre avant et après RV est donc de **-2,4** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-3,62 ; -1,18]**. Cependant, la valeur « p » n’étant pas précisée, cette diminution n’est **pas statistiquement significative**.

➔ **Synthèse sur la fréquence des vertiges**

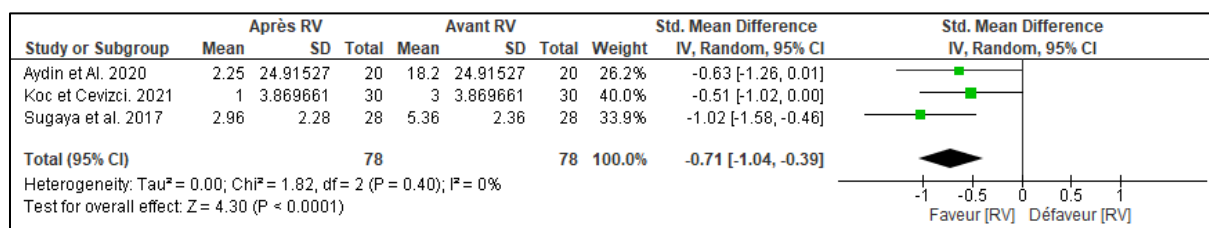


Figure 24 : Forest plot portant sur l’évolution de la fréquence des vertiges des différentes études avant et après rééducation vestibulaire.

La réalisation de ce Forest plot permet l'étude non pas de la différence moyenne, mais de la différence moyenne standardisée. En effet, les échelles n'étant pas identiques mais étudiant le même critère de jugement, cette modification permet de mettre en commun les données disponibles.

Durée des vertiges

En ce qui concerne la **durée** des vertiges, seule l'étude Aydin et al. présente les médianes ainsi que les valeurs maximales et minimales pour les trois groupes traités, aux trois relevés.

Durée des vertiges en heures : médiane (minimum-maximum)					
	Avant RV	Après 2 mois	Après 16 mois	Valeur « p »	Evolution
VR	5,5 (1-24)	1 (0-8)	0 (0-6)	< 0,001	-100%
VR + PT	2,5 (1-24)	0,4 (0-16)	0,15 (0-12)	< 0,001	-94%
PT	0,25 (1-48)	0,15 (0-24)	0,225 (0-12)	0,454	-10%

Tableau XVIII : Synthèse des résultats de l'évolution de la durée des vertiges, Aydin et al.

Ici, on peut voir que la plus grande diminution de la durée des vertiges concerne le groupe « VR », en ayant une médiane et des valeurs minimales/maximales qui passent de 5,5 heures (1-24) avant traitement à 0 heure (0-6) après rééducation. En revanche le groupe enregistrant la plus faible diminution est le groupe « PT » passant de 0,25 heure à 0,225 heure soit une diminution de 0,025 heure. De plus, les valeurs pour ce groupe ne semblent pas significatives au vu de la valeur « p » qui est largement supérieure à 0,05.

L'intensité des vertiges

En ce qui concerne l'**intensité** des vertiges, on retrouve comme précédemment les médianes ainsi que les valeurs maximales et minimales pour les trois groupes traités, aux trois relevés de l'étude Aydin et al.

Intensité des vertiges sur 10 : médiane (minimum-maximum)					
	Avant RV	Après 2 mois	Après 16 mois	Valeur « p »	Evolution
VR	8,5 (4-10)	5,5 (0-9)	0 (0-8)	< 0,001	-100%
VR + PT	8 (3-10)	6 (0-7)	4 (0-7)	< 0,001	-50%
PT	8 (6-9)	6 (0-8)	5,5 (0-9)	< 0,001	-31,25%

Tableau XIX : Synthèse des résultats de l'évolution de l'intensité des vertiges, Aydin et al.

Ici, on peut voir que la plus grande diminution de l'intensité des vertiges concerne le groupe « VR », en ayant une médiane passant de 8,5/10 à échelle visuelle analogique à 0/10. Le groupe présentant la plus faible diminution est le groupe « PT », passant de 8/10 avant traitement à 5,5/10 après 16 mois. En revanche, bien que les valeurs minimales soient toutes inférieures aux valeurs initiales, les valeurs maximales ont, elles, très peu voir n'ont pas diminuées, par exemple dans le groupe « PT » ou la valeur maximale avant et après 16 mois de traitement reste identique (9/10).

L'impact des vertiges et troubles d'équilibre sur les activités du quotidien

Deux échelles sont utilisées dans les études incluses afin d'évaluer l'impact des vertiges et troubles de l'équilibre sur les activités quotidiennes : l'Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale, (voir annexe n°8) ainsi que la Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale (VADL) (voir annexe n°9).

L'ABC Scale a été développée en 1995 par Powell et Myers permettant « d'évaluer le degré de confiance de la personne en son équilibre associé à des gestes de la vie quotidienne ». C'est une auto-évaluation contenant 16 items pour chacun desquels le patient doit répondre par un pourcentage de confiance allant de 0 à 100% (les possibilités de réponses étant 0%, 10%, 20%, [...], 90% et 100%). Les scores de tous les items seront additionnés puis divisés par le nombre d'items (soit 16), afin d'obtenir le pourcentage global de confiance du patient dans la réalisation de ces tâches du quotidien. Ici, plus le score se rapproche de 100%, plus le patient a confiance en la réalisation des activités.

La VADL a été développée en 2011 par Helen S. Cohen dans le but de « déterminer le degré de limitation fonctionnelle ou handicap chez les patients atteints de troubles vestibulaires ». C'est une auto-évaluation contenant 28 items classés en 3 sous-groupes (compétences fonctionnelles, ambulatories et instrumentales). Pour chaque item, le patient doit répondre sur une échelle de 1 à 10, où 1 correspond à « indépendant » et 10 correspond à « ne pratique plus l'activité à cause des vertiges ou perte d'équilibre ». L'idéal est donc de se rapprocher du score de 28 points qui est le score minimum correspondant à 1 point par item, et le score maximal étant 280 (10 points à chaque item).

- Aydin et al.

Dans cette étude, l'impact des vertiges et pertes d'équilibre sont évaluées par l'utilisation de l'ABC Scale. De la même façon que pour le score DHI, une représentation graphique des moyennes est disponible, mais également les médianes (minimum – maximum) des différents groupes aux différents temps de recueils.

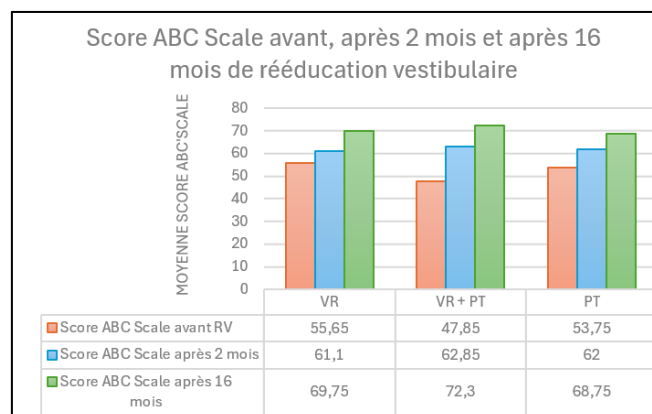


Figure 25 : Représentation graphique des résultats à l'ABC Scale avant, à 2 mois et à 16 mois après rééducation vestibulaire Aydin et al.

On peut observer une augmentation du score pour tous les groupes traités. En revanche la différence la plus importante se trouve dans le groupe « VR + PT » avec une augmentation de 24,45 points en 16 mois. Dans les groupes « VR » et « PT », l'augmentation du score est respectivement de 14,1 et 15 points. La rééducation vestibulaire seule semble donc être moins efficace que le traitement pharmacologique seul, et le maximum d'efficacité semble être l'association des deux traitements.

A 2 mois, la taille de l'effet du groupe « VR + PT » par rapport au groupe « PT » est de **0,85** avec pour intervalle de confiance à 95% [**0,38 ; 1,32**]. A 16 mois, la taille de l'effet est de **3,55** avec pour intervalle de confiance à 95% [**1,60 ; 5,50**].

A 2 mois, la taille de l'effet du groupe « VR » par rapport au groupe « PT » est de **-0,9** avec pour intervalle de confiance à 95% [**-1,39 ; -0,41**]. A 16 mois, la taille de l'effet pour ces mêmes groupes est de **1** avec pour intervalle de confiance à 95% [**0,45 ; 1,55**].

Ici, la valeur « p » étant **< 0,05** ($p < 0,001$), et les intervalles de confiance ne passant pas par 0, on peut conclure que l'augmentation du score à l'ABC Scale est **statistiquement significative**.

La taille de l'effet entre avant et après rééducation vestibulaire pour le groupe VR est de **14,10** avec pour intervalle de confiance à 95% **[0,45 ; 27,75]**. La valeur « p » étant significative et l'intervalle de confiance ne passant pas par 0, on peut conclure qu'il y a une augmentation (amélioration) statistiquement significative du score à l'ABC Scale.

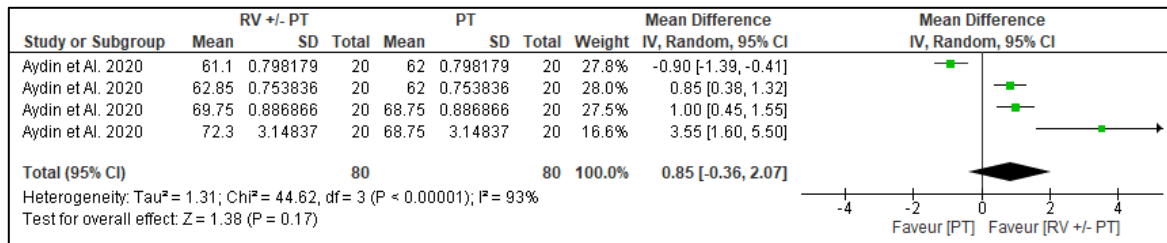


Figure 26 : Forest plot des résultats à 2 et 16 mois de l'impact des vertiges dans l'étude Aydin et al.

La première et la deuxième ligne correspondent à la comparaison intergroupe à 2 mois, des groupes « VR » vs « PT » et « VR + PT » vs « PT » respectivement. La troisième et la quatrième ligne correspondent à la comparaison intergroupe à 16 mois, des groupes « VR » vs « PT » et « VR + PT » vs « PT » respectivement.

- *Koc et Cevzici*

Dans cette étude, l'impact des vertiges est évalué par l'utilisation de la VADL Scale.

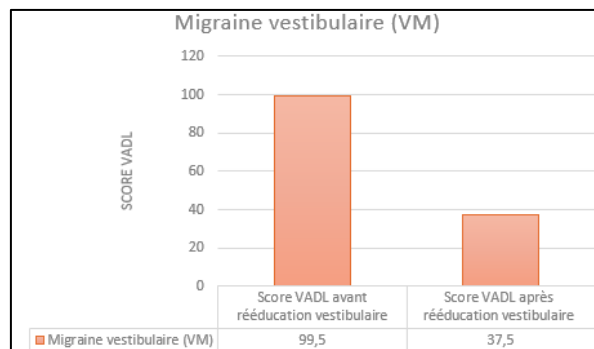


Figure 27 : Représentation graphique des résultats des scores à la VADL Scale avant et après rééducation vestibulaire, *Koc et Cevzici*.

On peut observer que la moyenne au score VADL pour le groupe VM passe de 99,5 avant rééducation à 37,5 après rééducation, soit une diminution de **-62** points avec pour intervalle de confiance à 95% **[-66,91 ; -57,09]**. L'intervalle de confiance ne passant pas par 0, et la valeur « p » étant inférieure à 0,05, la diminution du score VADL est **statistiquement significative**.

- *Vitkovic et al.*

Dans cette étude, l'impact des vertiges et pertes d'équilibre sont évaluées par l'utilisation de l'ABC Scale. On peut retrouver la moyenne et l'écart type de chaque groupe avant, après 9 semaines et après 6 mois de rééducation vestibulaire.

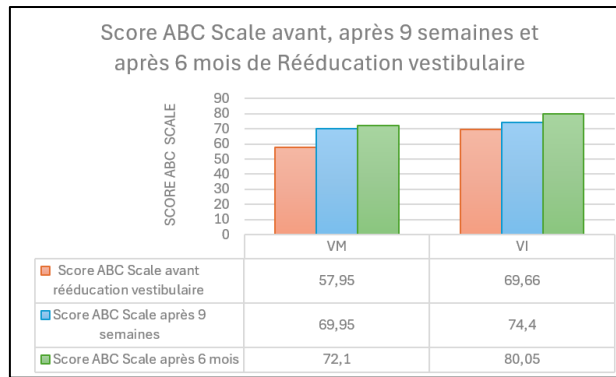


Figure 28 : Représentation graphique des résultats de l'ABC Scale avant, après 9 semaines et après 6 mois de rééducation vestibulaire Vitkovic et al.

On peut observer que les moyennes des scores pour le groupe VM passent de 57,95 ($\pm 4,54$) avant la RV, à 69,95 ($\pm 6,05$) après 9 semaines, à 72,1 ($\pm 4,5$) après 6 mois de rééducation vestibulaire, soit une augmentation de 14,15.

La taille de l'effet est donc de **14,15** avec pour intervalle de confiance à 95% [**11,40 ; 16,89**] entre avant et après 6 mois de rééducation vestibulaire, la valeur « p » n'étant pas précisée, ces résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

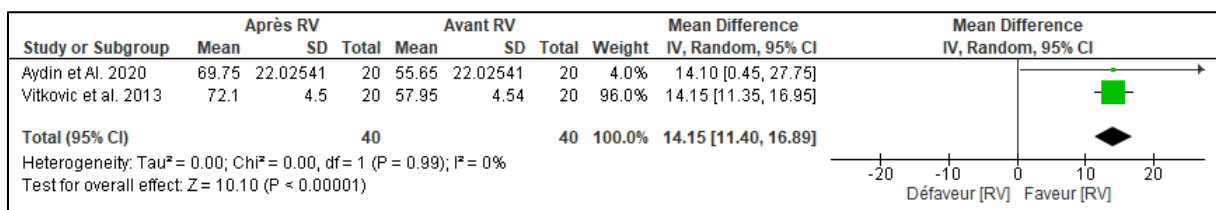


Figure 29 : Forest plot des résultats de l'évolution de l'impact des vertiges, avant et après rééducation, Aydin et al. / Vitkovic et al.

4. Discussion

Il semble intéressant de rappeler l'objectif principal de cette revue : cette revue a pour but de déterminer si la rééducation vestibulaire possède des effets positifs sur les patients atteints de migraine vestibulaire. Le travail réalisé ici pourrait permettre par l'analyse des études, de leurs biais, et de leurs résultats, d'évaluer la possibilité d'utiliser la rééducation vestibulaire dans le cadre du traitement de la migraine vestibulaire, et ce par des protocoles simples, sans technique ou matériel particulier.

Une analyse des résultats exposés plus haut ainsi que l'évaluation de leur niveau de preuve sera donc réalisée. Lors de cette étape, il sera important d'éviter les possibles biais, notamment à la lecture des conclusions avec notamment les biais de confirmation (*privilégier les informations confirmant notre hypothèse*) ou encore les spins (*présentation biaisée des résultats, ne présentant « que le positif »*). Les résultats des études seront à pondérer en fonction de la qualité des études (méthodologie, réalisation, présentation des données...) afin d'être le plus objectif possible quant à leur éventuelle applicabilité en pratique clinique.

4.1. Analyse des principaux résultats

4.1.1. Analyse des résultats

- Critère de jugement principal : le *Dizziness Handicap Inventory*

Le critère de jugement principal est ici le **Dizziness Handicap Inventory**. Comme évoqué plus tôt, elle se découpe en 3 catégories : fonctionnel, émotionnel et physique. Cette auto-évaluation est une échelle valide et fiable qui possède un coefficient de fiabilité test-retest de 0,97. De plus, les sous-échelles présentent également des coefficients de corrélation statistiquement significatifs ($p < 0,001$), ainsi qu'une excellente cohérence interne. Elle semble également posséder une corrélation modérée à forte avec le score ABC (*Activities-Specific Balance Confidence Scale*). Elle est validée pour certains types de pathologies notamment pour l'évaluation de la sclérose en plaque, le syndrome parkinsonien, les traumatismes crâniens ou encore les troubles vestibulaires¹⁴.

L'ensemble des études incluses évaluent l'effet de la rééducation vestibulaire sur l'évolution du score DHI chez les patients atteints de migraine vestibulaire. Pour rappel, **une diminution du score DHI est signe d'amélioration**.

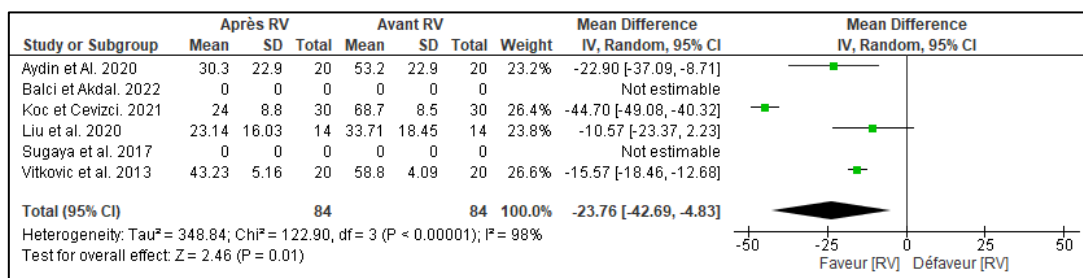


Figure 17 : Forest plot du score DHI des différentes études avant et après rééducation vestibulaire.

Le rapport global de 4 études sur 6, comme indiqué sur la figure 17, montre une tendance en **favor** de la rééducation vestibulaire avec une **diminution du score DHI dans tous les groupes étudiés** (losange noir représentant l'effet global à gauche du diaphragme) avec une taille d'effet de **-23,76** et pour intervalle de confiance à 95% **[-42,69 ; -4,83]**. Cela signifie que la rééducation vestibulaire permet de diminuer de 23,76 le score à l'échelle DHI. L'intervalle de confiance total ne passant pas par la valeur nulle « 0 » et restant donc uniquement dans des valeurs négatives, semble confirmer un effet positif de la RV. De plus, la valeur I² (permettant d'interpréter l'hétérogénéité des résultats) ainsi que la répartition des intervalles de confiance, montrent une **hétérogénéité des résultats** (I² = 98%).

Cependant, on peut voir que dans l'étude [Liu et al.](#), l'intervalle de confiance passe par la valeur 0, l'effet peut donc être nul voir montrer une aggravation du score DHI lorsque l'IC devient positif [-23,37 ; 2,23] avec une taille d'effet de -10,57. Ces résultats peuvent être expliqués par :

- **L'effectif de l'étude** : dans cette étude, le nombre de participant est de 14, ce qui représente le plus faible échantillon de toutes les études. Or, au plus la taille d'un échantillon est faible, au moins elle est représentative de la population globale.
- La **durée totale du programme de rééducation vestibulaire** : dans cette étude, les patients doivent effectuer une séance de 10 minutes de RV, deux fois par jour, tous les jours, pendant 4 semaines. Lorsque l'on additionne la durée de toutes les séances que doivent effectuer les participants, on obtient 9,3 heures de rééducation. Ce même calcul réalisé pour les 5 autres études montre que cette durée de rééducation est la plus faible de toutes, la 2^{ème} étude ayant la plus faible durée voit ce temps multiplié par 3 ([Koc et Cevizci.](#) : 27 heures).

Au vu de ces informations, malgré un score plutôt élevé à l'échelle JBI, cette série de cas ne permet pas de parler d'une efficacité significative de ses résultats, et ne permet pas d'affirmer l'effet positif de la rééducation vestibulaire dans le cadre de la diminution du handicap lié aux vertiges chez les personnes atteintes de MV. L'effet non significatif retrouvé peut être une sous-estimation de l'effet réel de la rééducation vestibulaire.

On remarque également que la taille d'effet de l'étude [Koc et Cevizci.](#) est la plus importante. En analysant les résultats, on constate que le score moyen du groupe avant RV est également le plus élevé. Une explication possible à l'importante taille d'effet repose sur le fait que le DHI est une auto-évaluation. Il est possible au vu du score moyen avant rééducation très élevé, sachant qu'un score > 54 qualifie une atteinte sévère, les patients en ressentant une amélioration de leur condition, et donc un soulagement de leur condition, surestime l'effet réel de la rééducation vestibulaire.

On peut remarquer que les intervalles de confiance sont étendus pour les études [Aydin et al.](#) / [Liu et al.](#), les résultats sont donc plus variables alors que les intervalles de confiance sont plutôt étroits pour les études [Koc et Cevizci.](#) / [Vitkovic et al.](#), les résultats étant donc plus homogènes (ce sont de ce fait les 2 études avec le plus de poids dans l'analyse globale).

Les résultats des études [Aydin et al.](#) / [Koc et Cevizci.](#) sont statistiquement significatifs, leurs intervalles de confiance ne passant pas par la valeur nulle et leurs valeur « p » étant mentionnés et inférieures à 0,05. Les résultats des études [Liu et al.](#) / [Sugaya et al.](#) / [Balci et Akdal.](#) / [Vitkovic et al.](#) ne sont pas statistiquement significatifs, du fait de la présentation de leurs résultats, l'absence de valeur « p » ou d'un intervalle de confiance montrant la possibilité d'une absence d'effet.

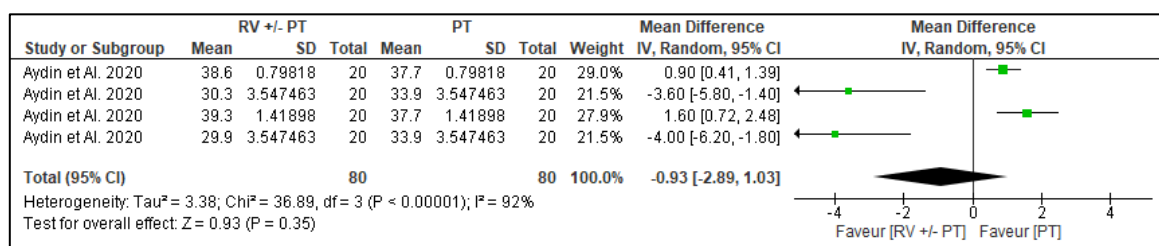


Figure 13 : Forest plot du score DHI dans l'étude [Aydin et al.](#)

On peut voir en particulier pour l'étude [Aydin et al.](#), grâce aux figures 12 et 13, que les 3 groupes diminuent leur score au DHI. Au bout de 2 mois, la stratégie thérapeutique la plus efficace semble être le traitement pharmacologique (à droite de l'axe). A 16 mois, la plus grande évolution du score est réalisée par le groupe « VR + PT » puis « VR » puis « PT ». Cet ordre semble indiquer que l'association des 2 traitements est le choix thérapeutique le plus intéressant pour le patient au long terme, mais la rééducation vestibulaire seule reste plus efficace par rapport à un traitement pharmacologique seul (à 16 mois) (à gauche de l'axe).

De plus, bien que montrant une diminution du score, les études Sugaya et al. ainsi que Balci et Akdal. ne peuvent être analysées que qualitativement. Présentant ces résultats sous la forme d'un diagramme sans précision des intervalles de confiance, l'étude Sugaya et al. rend ses résultats inexploitable. Ce choix est critiquable quant à la transparence des informations fournies par l'étude. Pour l'étude Balci et Akdal. le même problème se retrouve, par la présentation des résultats sous forme de médianes.

Pour ce qui est de la **pertinence clinique**, il est admis que la différence minimale cliniquement importante (MCID) lors de l'utilisation de cette échelle est de 18 points [70] (différence entre les tests pré et post rééducation). Cette condition n'est remplie (*dans les groupes atteints de migraines vestibulaires traités par rééducation vestibulaire*) que dans les études Aydin et al. / Koc et Cevizci. / Sugaya et al.

La diminution du score DHI étant considérée comme cliniquement significative si elle est supérieure à 18 points entre le score avant et après la rééducation, on peut conclure à une **significativité clinique** pour les groupes « VR + PT » (à 2 et 16 mois) et « VR » (à 16 mois), mais pas « PT ».

Conclusion sur le critère de jugement principal :

	<u>Aydin et al.</u>	<u>Koc et Cevizci.</u>	<u>Sugaya et al.</u>	<u>Vitkovic et al.</u>	<u>Liu et al.</u>	<u>Balci et Akdal.</u>
Significativité statistique	OUI	OUI	NON Présentation des résultats	NON Valeur « p » ?	NON IC passant par 0	NON Présentation des résultats
Pertinence clinique	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON

Tableau XX : Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant le score DHI

Au vu des informations développées dans la partie résultats et dans l'analyse, on peut conclure à une **non-significativité statistique et une pertinence clinique moyenne des résultats**. En revanche, l'utilisation de la RV ne semble **pas être délétère** dans cette population. Le score (même s'il ne répond pas à la MCID dans 2 études), semble **diminuer de façon non négligeable** dans toutes les études.

- Critère de jugement secondaire : la fréquence des migraines

Seules les études Aydin et al. / Koc et Cevizci. / Sugaya et al. étudient l'évolution de la fréquence des migraines. Cependant, les résultats de l'étude Sugaya et al. ne peuvent faire l'objet que d'une analyse qualitative et seuls les résultats des 2 autres études seront étudiés quantitativement.

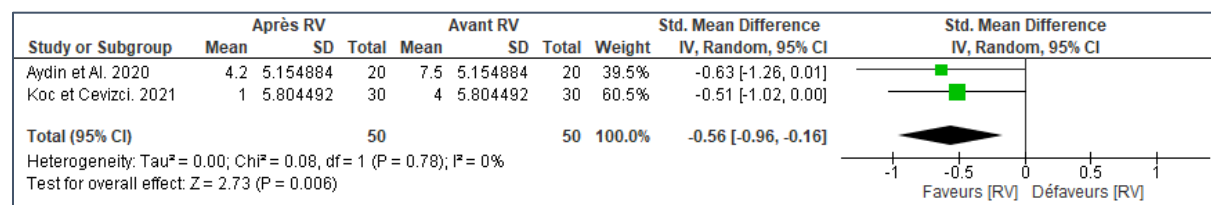


Figure 20 : Forest plot portant sur l'évolution de la fréquence des migraines des différentes études avant et après rééducation vestibulaire.

Le rapport global de 2 études sur 6, comme indiqué sur la figure 20, montre une tendance en faveur de la rééducation vestibulaire avec une **diminution de la fréquence des migraines dans tous les groupes étudiés** (losange noir représentant l'effet global à gauche du diagramme) avec une taille d'effet de **-0,56** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-0,96 ; -0,16]**.

Cela signifie que la rééducation vestibulaire permet de diminuer de 0,56 la fréquence des migraines. L'intervalle de confiance total ne passant pas par la valeur nulle « 0 » et restant donc uniquement dans des valeurs négatives, semble confirmer un effet positif de la RV. De plus, la **valeur « p » de l'effet global est significative** ($p < 0,05 = 0,006$).

Les valeurs calculées dans la partie « résultats » étant réalisées étude par étude (différence moyenne non standardisée), les intervalles de confiance étaient dans ces cas-là statistiquement significatifs. Ici, les résultats étant mis en commun alors que les échelles utilisées sont différentes, quelques modifications sont perceptibles.

En effet, les valeurs sont ici standardisées, ce qui indique que la variabilité de celle-ci est également prise en compte. La taille d'effet des deux études ainsi que leurs intervalles de confiances montrent une hétérogénéité faible, notamment visible par la **valeur $I^2 < 0,25$** permettant d'avoir une meilleure appréciation de l'effet réel de la RV.

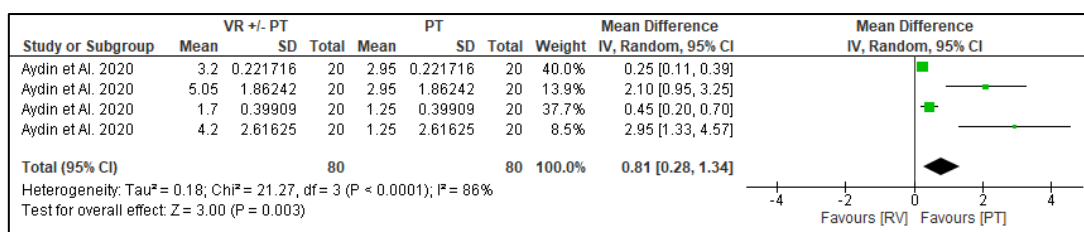


Figure 19 : Forest plot des résultats à 2 et 16 mois de la fréquence des migraines dans l'étude Aydin et al.

On peut voir en particulier pour l'étude Aydin et al., sur la figure 19 qu'afin de diminuer la fréquence des migraines, le traitement pharmacologique semble être la solution thérapeutique la plus intéressante. En effet, l'analyse globale des résultats montre une tendance en faveur du groupe contrôle « PT » (losange à droite de l'axe). Les résultats sont cependant **hétérogènes $I^2 = 86\%$** , et 2 des intervalles de confiances sont plus larges que les 2 autres.

Une diminution de la fréquence des migraines est présente dans tous les groupes étudiés, cette diminution reste cependant inférieure à celle enregistrée dans le groupe uniquement traité par le traitement pharmacologique. On peut observer une diminution de plus de 93% de la fréquence des migraines dans le groupe « PT » mais seulement 43% de diminution dans le groupe « VR », le groupe « VR + PT » ayant des résultats se situant entre ces groupes avec une diminution de 86%.

Dans cette étude la taille de l'effet global est de **0,81** avec pour intervalle de confiance **[0,28 ; 1,34]**, il y a donc une diminution plus importante de la fréquence des migraines dans le groupe « PT » que dans le groupe « VR ». Aucun des intervalles de confiance n'ayant pour valeur la valeur nulle, et la valeur « p » étant significative, on peut conclure à une **significativité statistique** de ces résultats.

Pour ce qui est de la **pertinence clinique**, aucune MCID n'est donnée dans les différentes études. Il est possible d'imaginer pour ce type de critère de jugement que toute diminution semble intéressante, cependant le calcul du d de Cohen pour les 2 groupes est réalisable. On retrouve alors un d de Cohen = -0,64 pour Aydin et al. et = -0,517 pour Koc et Cevizci. Une valeur de 0,5 représentant une taille d'effet moyen, il semble que la rééducation vestibulaire a un **effet moyen** sur la diminution de la fréquence des migraines.

Conclusion sur la fréquence des migraines (critère de jugement secondaire) :

	<u>Aydin et al.</u>	<u>Koc et Cevizci.</u>	<u>Sugaya et al.</u>	<u>Vitkovic et al.</u>	<u>Liu et al.</u>	<u>Balci et Akdal.</u>
Significativité statistique	OUI	OUI	NON Présentation des résultats	X	X	X
Pertinence clinique	OUI	OUI	NON	X	X	X

Tableau XXI : Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant la fréquence des migraines

Au vu des informations développées dans la partie résultats et dans l'analyse, on peut conclure à une **significativité statistique moyenne des résultats**. Ces résultats montrent également une **pertinence clinique moyenne**. En revanche, l'utilisation de la RV ne semble **pas être délétère** dans cette population. De plus, la fréquence semble diminuer dans tous les groupes. Il est cependant nécessaire de rappeler que la RV ne semble pas être la meilleure stratégie thérapeutique.

- *Critère de jugement secondaire : la durée et l'intensité des migraines*

Seule l'étude Aydin et al. développe ses 2 aspects sous la forme de médianes avant et après traitement.

On peut observer une **diminution de la durée et de l'intensité des migraines** dans les tous les groupes traités, en revanche, cette diminution est pour ces 2 critères de jugement plus importante pour les groupes traités uniquement avec le **traitement pharmacologique**. De plus, on peut observer que la diminution dans le groupe « VR + PT » n'est pas aussi importante que dans le groupe « PT ». La rééducation vestibulaire semble donc avoir un impact sur l'efficacité du traitement pharmacologique.

Les résultats présentés étant donnés sous la forme de médianes, il n'est **pas possible de conclure à une significativité statistique** bien que la valeur « p » soit inférieure à 0,05.

Pour ce qui est de la significativité clinique, aucune donnée n'est fournie dans l'étude quant à la différence minimale cliniquement importante. De plus, les données fournies ne nous permettent pas de réaliser d'autres calculs.

	<u>Aydin et al.</u>	<u>Koc et Cevizci.</u>	<u>Sugaya et al.</u>	<u>Vitkovic et al.</u>	<u>Liu et al.</u>	<u>Balci et Akdal.</u>
Significativité statistique	NON	X	X	X	X	X
Pertinence clinique	NON	X	X	X	X	X

Tableau XXII : Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant la durée et l'intensité des migraines

- Critère de jugement secondaire : la fréquence des vertiges

Seules les études Aydin et al. / Koc et Cevizci. / Sugaya et al. étudient l'évolution des fréquences des vertiges.

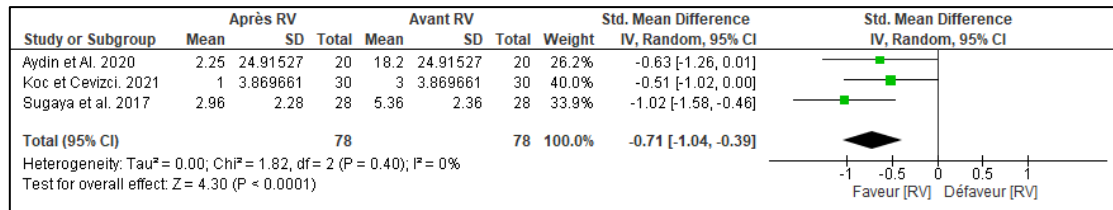


Figure 24 : Forest plot portant sur l'évolution de la fréquence des vertiges des différentes études avant et après rééducation vestibulaire.

Le rapport global de 3 études sur 6, comme indiqué sur la figure 24, montre une tendance en faveur de la rééducation vestibulaire avec une **diminution de la fréquence des vertiges dans tous les groupes étudiés** (losange noir représentant l'effet global à gauche du diagramme) avec une taille d'effet de **-0,71** avec pour intervalle de confiance à 95% **[-1,04 ; -0,39]**. Cela signifie que la rééducation vestibulaire permet de diminuer de 0,71 la fréquence des vertiges. L'intervalle de confiance total ne passant pas par la valeur nulle « 0 » et restant donc uniquement dans des valeurs négatives, semble confirmer un effet positif de la RV. De plus, la valeur « p » de l'effet global est **p < 0,05 = 0,0001**, et la valeur **I² < 25%** montrant une hétérogénéité faible des valeurs. Les données étant standardisées, on remarque que les intervalles de confiance des différentes études semblent équivalents, les données sont donc **homogènes**.

Les valeurs calculées dans la partie « résultats » étant réalisés étude par étude (différence moyenne non standardisée), les intervalles de confiance étaient dans ces cas-là statistiquement significatifs. Ici, les résultats étant mis en commun alors que les échelles utilisées sont différentes, quelques modifications sont perceptibles. En effet, les valeurs sont ici standardisées, ce qui implique que la variabilité de celle-ci est également prise en compte. On peut voir que dans les 3 études, la rééducation vestibulaire entraîne une diminution des vertiges. Aucun des intervalles de confiance ne contient la valeur nulle « 0 », mais la valeur « p » n'étant pas précisée dans l'étude de Sugaya et al. ses résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

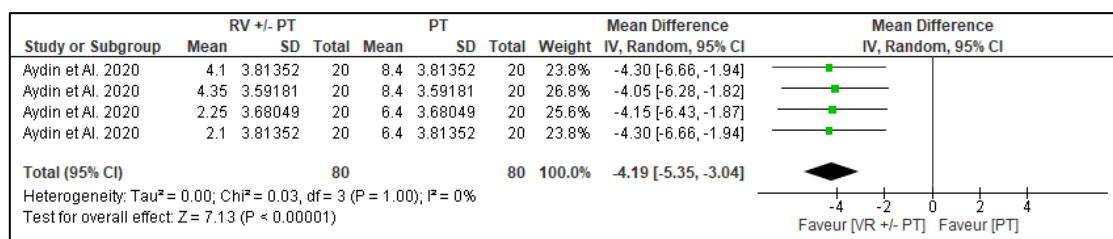


Figure 22 : Forest plot des résultats à 2 et 16 mois de la fréquence des vertiges dans l'étude Aydin et al.

On peut voir pour l'étude Aydin et al. (figure 22) que tous les groupes enregistrent une diminution de la fréquence des vertiges. En revanche, la diminution la plus importante est celle du groupe « VR + PT », supérieure au groupe « VR », lui-même supérieur au groupe « PT » à 2 et 16 mois. Le traitement pharmacologique semble entraîner une interaction « positive » avec la rééducation vestibulaire, entraînant de meilleurs résultats que la rééducation vestibulaire seule. [30] Ces résultats sont ici **statistiquement significatifs**.

Cette analyse est quelque peu modifiée par l'étude de l'évolution des médianes des différents groupes avec notamment une diminution de 100% dans le groupe « VR » alors qu'elle n'est que de 64% dans le groupe « PT » et de 90%, soit intermédiaire, dans le groupe « VR + PT ». De façon générale, il semble que **la rééducation vestibulaire est plus efficace que le traitement pharmacologique dans le cadre du traitement des vertiges.**

Pour ce qui est de la significativité clinique, le d de Cohen calculé pour la différence entre avant et après RV est de **-0,640** (Aydin et al.), et de **-0,517** (Koc et Cevizci.) et **-1,033** (Sugaya et al.) ce qui signifie un effet moyen à important de l'intervention. Le signe négatif indique que les scores après intervention sont en moyenne inférieur à ceux avant intervention, ce qui dans ce cas est en faveur du traitement.

	Aydin et al.	Koc et Cevizci.	Sugaya et al.	Vitkovic et al.	Liu et al.	Balci et Akdal.
Significativité statistique	OUI	OUI	NON Valeur « p » ?	X	X	X
Pertinence clinique	OUI	OUI	OUI	X	X	X

Tableau XXIII : Tableau récapitulatif des significativités statistique et clinique des études concernant la fréquence des vertiges

- *Critère de jugement secondaire : la durée et l'intensité des vertiges*

Seule l'étude [Aydin et al.](#) développe ces 2 aspects sous la forme de médianes avant et après traitement.

On peut observer une diminution de la durée et de l'intensité des vertiges dans les tous les groupes traités, la rééducation vestibulaire semble donc avoir un effet positif dans le traitement des vertiges. De plus, cette diminution est, pour ces 2 critères de jugement, plus importante pour les groupes traités uniquement avec la rééducation vestibulaire.

On peut observer que la diminution dans le groupe « VR + PT » n'est pas aussi importante que dans le groupe « VR ». Le traitement pharmacologique semble donc avoir un impact négatif sur l'efficacité de la rééducation vestibulaire. [58] Les résultats semblent indiquer que le traitement pharmacologique n'est que très peu efficace dans le traitement de la durée et de l'intensité des vertiges (*respectivement -10 et -31,25%*). Les résultats étant présentés uniquement sous forme de médiane, la significativité statistique de ces résultats ne peut pas être analysée, ils sont donc non statistiquement significatifs.

Pour ce qui est de la pertinence clinique, les valeurs ne permettent pas de réaliser des calculs. Dans l'absence de MCID il ne semble pas possible de conclure quant à la pertinence clinique de ces résultats. *De plus une « coquille » semble être présente dans les valeurs avant traitement du groupe « PT ».*

	Aydin et al.	Koc et Cevizci.	Sugaya et al.	Vitkovic et al.	Liu et al.	Balci et Akdal.
Significativité statistique	NON	X	X	X	X	X
Pertinence clinique	NON	X	X	X	X	X

Tableau XXIV : Tableau récapitulatif de la significativité statistique et de la pertinence clinique des études concernant la durée et l'intensité des vertiges

- *Critère de jugement secondaire : impact des vertiges sur les activités de la vie quotidienne*

On remarque que 3 études traitent l'impact des vertiges sur les activités de la vie quotidienne mais seules les études Aydin et al. / Vitkovic et al. utilisent la même échelle, à savoir l'ABC Scale.

L'échelle ABC Scale est recommandée dans le cadre de l'évaluation de patients atteints de troubles vestibulaire et semble avoir une excellente corrélation avec le score DHI (que ce soit avant ou après 64 ans, chez les personnes atteintes de troubles vestibulaires).¹⁵

L'échelle VADL Scale en revanche, n'est que « raisonnablement » utilisable, du fait du manque d'étude analysant ces caractéristiques. Elle ne possède qu'une corrélation modérée avec le score DHI.¹⁶

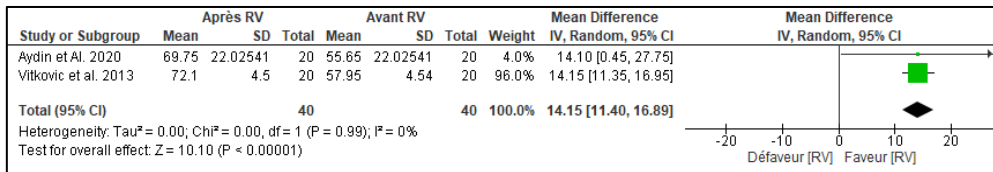


Figure 29 : Forest plot des résultats de l'évolution de l'impact des vertiges, avant et après rééducation, Aydin et al. / Vitkovic et al.

De façon générale, il semble que la rééducation vestibulaire a un effet positif sur l'amélioration du degré de confiance qu'a le patient dans la réalisation de ses activités quotidiennes. On peut voir que l'effet global (losange noir à droite de l'axe) est de **14,15** avec pour intervalle de confiance à 95% **[11,40 ; 16,89]**. De plus, les intervalles de confiance des 2 études séparées montrent un effet positif de la rééducation vestibulaire (à droite de l'axe) et ne passent pas par la valeur nulle, il y a donc un effet notable positif.

Ces résultats sont donc statistiquement significatifs. En revanche, l'intervalle de confiance pour l'étude Aydin et al. est beaucoup plus étendu que celui de l'étude Vitkovic et al. marquant une faible homogénéité des résultats.

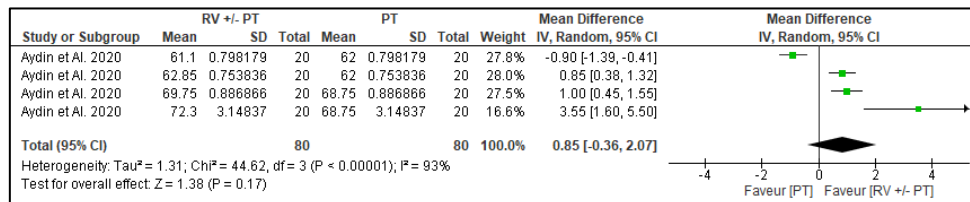


Figure 26 : Forest plot des résultats à 2 et 16 mois de l'impact des vertiges dans l'étude Aydin et al.

Pour l'étude Aydin et al. on peut voir que la rééducation vestibulaire apporte une amélioration des scores supérieure au groupe PT, qu'elle soit accompagnée ou non par le traitement pharmacologique, sauf à 2 mois dans la comparaison entre le groupe « VR » et « PT » seuls, où le traitement pharmacologique a un effet supérieur. De plus, la stratégie thérapeutique la plus intéressante sur le long et le court terme semble être l'association « VR + PT ». Les intervalles de confiance ne passant pas par « 0 » et la valeur « p » étant supérieure à 0,05, ces résultats sont **statistiquement significatifs**. En revanche, la valeur I² montre des résultats **très hétérogènes** (I² = 93%), compatible avec la répartition des intervalles de confiance ainsi que les bornes de ces derniers.

¹⁵ <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/activities-specific-balance-confidence-scale> (23/04/24)

¹⁶ <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/vestibular-disorders-activities-daily-living-scale> (23/04/24)

Pour ce qui est de l'étude Koc et Cevizci, utilisant la VADL Scale, on peut voir que la rééducation vestibulaire a un effet positif, permettant une diminution du score VADL. La valeur « p » étant significative et l'intervalle de confiance ne passant pas par 0, ces résultats sont **statistiquement significatifs**.

Pour ce qui est de la pertinence clinique, le **d de Cohen** calculé pour la différence avant après RV est de -6,42 (Koc et Cevizci), 0,6396 (Aydin et al.) et de 3,12 (Vitkovic et al.), ce qui montre un effet moyen à important de la rééducation vestibulaire sur la diminution de l'impact des vertiges.

	<u>Aydin et al.</u>	<u>Koc et Cevizci.</u>	<u>Sugaya et al.</u>	<u>Vitkovic et al.</u>	<u>Liu et al.</u>	<u>Balci et Akdal.</u>
Significativité statistique	OUI	OUI	X	OUI	X	X
Pertinence clinique	OUI	OUI	X	OUI	X	X

Tableau XXV : Tableau récapitulatifs des significativités statistiques et clinique des études concernant l'impact des vertiges sur les activités de la vie quotidienne

4.1.2. Biais et limites des différentes études

L'analyse des biais retrouvés dans les études, permet une vision plus critique des méthodes utilisées par les auteurs. Certains choix peuvent entraîner des conséquences importantes, remettant en question la véracité et l'exemplarité des résultats développés.

- *Biais*

L'analyse des études incluses doit mettre en avant la qualité de ces dernières, dans le but de mettre en parallèle les résultats fournis et les possibles biais méthodologiques ou de construction pouvant influencer ces derniers. Cette analyse repose notamment sur l'échelle PEDro et JBI, suivant le schéma d'étude retrouvé (*voir annexe n°11*).

On remarque que la moyenne des scores est de 4,25 à l'échelle PEDro, et 7 au JBI. Au premier abord, il semblerait que la qualité des séries de cas soit supérieure à celle des autres études incluses, cependant, il est admis que ce schéma d'étude est de moins bonne qualité qu'un essai clinique randomisé, entraînant donc un plus faible niveau de preuve même si bien mis en place et convenablement réalisé.

En s'intéressant de plus près aux différents items de ces échelles, on remarque que toutes les études incluses répondent aux critères portant sur la validité externe, permettant d'envisager une potentielle reproductibilité des résultats sur une population plus étendue, correspondant à ces critères (*les critères d'inclusion et d'exclusion étant décrits dans les différentes études*). La plupart des autres items n'étant pas communs aux 2 échelles, l'analyse sera d'abord portée sur l'échelle PEDro, puis sur l'échelle JBI.

Etudes analysées via l'échelle PEDro :

L'item 2 relatif à une répartition aléatoire des sujets n'est pas respecté par l'ensemble des études incluses. L'étude Aydin et al. précise que la répartition est réalisée en s'appuyant sur l'ordre d'admission. Cette répartition quasi-aléatoire ne correspond pas au schéma « d'excellence » de l'essai clinique randomisée, permettant une meilleure fiabilité des résultats, ces derniers n'étant donc pas influencés par la répartition plus ou moins contrôlée des sujets dans les différents groupes.

Il aurait été préférable aux vues de l'objectif de l'étude qui est de comparer les résultats des traitements pharmacologiques et de la rééducation vestibulaire, de choisir une répartition totalement aléatoire dans les trois groupes étudiés. Cependant, cette répartition aléatoire est ici accompagnée d'une assignation secrète, la personne responsable de l'inclusion n'étant pas au courant de quel type de traitement était associé aux différents numéros des groupes (1, 2 et 3).

Les autres études ont des objectifs doubles : évaluer l'efficacité de la RV chez les patients atteints de migraine vestibulaire (premier objectif commun aux 3 études), et de comparer ces résultats avec les résultats de patients réalisant le même programme de rééducation vestibulaire mais :

- Avec troubles vestibulaires et sans migraine (Koc et Cevizci. / Vitkovic et al.)
- Avec des vertiges et des migraines à type de tension (*tension type headache – TTH*) mais aussi avec des patients sans migraine (Sugaya et al.)

Réaliser une étude avec un double objectif peut être intéressant dans le cadre d'une recherche plus globale sur la migraine (avec donc la comparaison de la MV et de la TTH), ou sur différents troubles vestibulaires, or ici, il oblige au vu de la question originelle la réalisation de comparaison intra-groupe du groupe atteint de MV réalisant la RV, avec des données recueillies avant et après ce traitement. Ce type d'analyse ne s'appuie donc pas sur une comparabilité avec un groupe contrôle, diminuant ainsi le niveau de preuve des résultats.

En plus d'entraîner une absence de répartition aléatoire, ces doubles objectifs basé sur la comparaison d'un traitement sur différentes populations entraînent également une absence d'assignation secrète (item 3). Les patients et les personnes responsables de l'inclusion connaissent les diagnostics et tous les participants sont soumis à la même intervention.

L'étude Aydin et al. est la seule étude dans laquelle la population a le même diagnostic. Encore une fois, du fait des objectifs secondaires visant à comparer l'effet d'une thérapeutique sur différentes pathologies, les échantillons ne peuvent donc pas être considérés comme identiques au début de l'étude, le diagnostic étant un des indicateurs pronostic le plus important (item 4).

En gardant les objectifs primaires et secondaires des études, il aurait été possible de mettre en place des groupes contrôle correspondant à chaque diagnostic et n'étant soumis à aucune rééducation. Des analyses intra et inter-groupes auraient alors pu être réalisées, avec notamment une assignation secrète des participants dans les groupes. En revanche, une randomisation est rendue impossible par ces doubles objectifs.

En ce qui concerne la mise en aveugle des sujets (item 5), les groupes réalisant tous la même intervention, cette dernière n'est pas utile. La mise en place de groupes contrôles permettrait cette mise en aveugle, d'autant plus que la plupart des études utilisent comme critère de jugement principal le DHI, qui est une échelle d'auto-évaluation. Dans ce cas-ci, les sujets devenant également examinateurs (item 7), l'absence de mise en aveugle de l'un entraîne obligatoirement l'absence de mise en aveugle pour l'autre. Les autres critères étant également des informations données par le patient (nombre de migraines par mois, intensité...), il aurait été nécessaire d'ajouter d'autres critères d'hétéroévaluation. Pour l'étude Aydin et al. aucune information n'est donnée sur la mise en aveugle ou non des patients.

En revanche, pour ce qui est des thérapeutes (item 6), les études Koc et Cevizci. / Vitkovic et al. précise leur mise en aveugle. Cette étape permet d'être certains que les thérapeutes (ici des masseur-kinésithérapeutes), ne sont pas influencés dans la réalisation des séances de rééducation par l'appartenance des patients à tel ou tel groupe (*modifications plus ou moins volontaire de la façon dont est réalisé ou expliqué le programme dans le but d'avantager ou désavantager un groupe par la modification de ces résultats*). La plupart des programmes se réalisant en majorité à domicile, donc en autonomie pour les patients, la question du nombre de MK nécessaire pour réaliser les séances ne semble pas être un frein à la mise en aveugle.

En effet, si de nombreux MK sont nécessaires afin de réaliser les séances, afin de respecter la mise en aveugle, ces MK doivent être recrutés, et disponibles, nécessitant potentiellement des moyens importants.

Concernant l'item 8 on remarque que Sugaya et al. est la seule étude ne validant pas cet item. Cette perte peut être expliquée par une vérification de la compliance des patients uniquement verbale, ainsi que par l'absence de support rappelant au patient comment bien réaliser le protocole. En effet, pour la bonne conduite de la rééducation tout au long de l'essai, les patients ne peuvent se reposer que sur leur apprentissage réalisé au début de l'essai. Il semble donc qu'en plus du fait que les résultats ne soient disponibles que pour moins de 85% des sujets initialement répartis, et de l'absence de réel suivi, une composante importante de mémorisation rentre en jeu. Cette dernière pourrait affecter les résultats par rapport aux autres études fournissant toutes un support pour la réalisation du programme à domicile.

Etudes analysées via l'échelle JBI :

La difficulté de diagnostic additionné à l'utilisation d'échelles d'auto-évaluation peuvent-être responsables de biais par sur ou sous-estimation des effets réels de la rééducation vestibulaire sur la migraine vestibulaire. Le deuxième objectif de l'étude Liu et al. étant de déterminer les régions cérébrales associées à la physiopathologie de la migraine vestibulaire montre également que les caractéristiques de la pathologie sont encore loin d'être tous connus et approuvés par la communauté scientifique. Si des critères identifiables par IRM étaient d'ores et déjà établis, il aurait été possible d'évaluer les patients via ces critères, l'analyse des résultats et de l'amélioration ou non des patients aurait été plus objective.

Comme évoqué précédemment dans la partie résultats et analyse des résultats, ces derniers ne sont pas présentés de la façon la plus optimale pouvant entraver leur interprétation. Dans l'étude Liu et al., les évaluateurs ont demandé aux patients à quelle fréquence ces derniers ressentaient des vertiges. Possédant ces informations, il aurait été aisé de poser la même question aux participants en fin d'études afin d'en voir l'évolution.

Il en est de même dans l'étude Balci et Akdal. présentant la médiane de la sévérité ainsi que de la durée des vertiges et des migraines sans préciser les mesures antérieures et postérieures au traitement. Ce manque de clarté de la part des auteurs, au-delà d'entraîner des questionnements sur la significativité des résultats, entraîne des questionnements sur l'intérêt de cette présentation des résultats.

- *Limites*

À la suite de l'analyse globale des études, certaines limites peuvent être mises en lumière.

- **Aucune étude ne réalise d'évaluation à postériori.** En effet, il aurait été intéressant de refaire les mêmes tests sur les patients ayant réalisés l'étude, à différents instants, après la fin du protocole. Par exemple, rassembler les participants 2 mois, 6 mois et 1 an après la fin de l'étude, en classant les résultats suivant si les patients ont continué ou pas de réaliser le protocole. Cette analyse pourrait permettre d'étudier les effets de la réalisation au long terme, et les différences entre le groupe ayant continué la rééducation et celui l'ayant arrêtée.
- **L'absence de groupe contrôle.**
 - Dans les études présentées, l'absence de groupe contrôle est justifié par deux fois comme étant une démarche « non éthique », car la migraine vestibulaire est une pathologie dont l'évolution naturelle ne semble pas tendre vers une amélioration. Cette justification est discutable car certes, des effets positifs ont été observés chez les patients réalisant le protocole mais l'absence de groupe contrôle entraîne une diminution du niveau de preuve et nécessite donc de nouvelles études afin de réellement affirmer cet effet.

Ce choix méthodologique conduit donc à une perte de temps pour les patients qui auraient pu être traités par RV (si les résultats avaient montré un meilleur niveau de preuve).

- De plus, l'absence de groupe contrôle ne permet pas d'évaluer l'impact de l'effet placebo de la rééducation vestibulaire.
- **La « mauvaise » présentation des résultats et le manque de précision.** Le choix de certaines études de présenter leurs résultats sous la forme de schémas, uniquement de médiane et intervalles interquartiles ou encore l'absence de spécification de la valeur « p » entraîne des difficultés d'analyse de la part du lecteur : est-ce significatif ? cliniquement pertinent ? Dans la mesure où les auteurs des études ont réalisé ou ont accès aux résultats complets, une meilleure retranscription de leur travail semble possible et permettrait de meilleures avancées scientifiques.
- **La taille de l'échantillon.** L'échantillon total n'est que de 226 personnes atteintes de MV, ce qui est faible pour avoir des résultats véritablement significatifs, mais qui peut être expliqué par la difficulté de diagnostic.
- **Le nombre d'étude par critère de jugement.** Certains critères de jugements ne sont analysés que par une étude, ce qui rend la comparabilité des résultats impossible et rend l'échantillon sur lequel les résultats ont été récoltés encore plus petit, les rendant alors moins significatifs.
- **Le manque d'analyse des effets indésirables.** En effet, dans les différentes études, et notamment Aydin et al. comparant la VR à un traitement pharmacologique, il n'est jamais question des possibles effets indésirables de ces différents traitements.

En ce qui concerne les **conflits d'intérêt et financement des études**, seules les études Aydin et al. / Balci et Akdal. ne déclarent avoir reçu aucun soutien financier ou sponsor et déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt. Les recherches des autres études ont été soutenues en partie ou totalement par des financements extérieurs ou ne précisent pas cette information :

- Une subvention de la *Mental Health Okamoto Memorial Foundation* : Sugaya et al.
- Un soutien de la *Royal Victorian Eye and Ear Hospital* : Vitkovic et al.
- Un soutien du projet du *Chongqing Health and Wellness Committee* : Liu et al.
- Pas de précision sur le financement mais pas de conflit d'intérêt déclaré : Koc et Cevizci.

De plus, parmi les études financées, seule l'étude Vitkovic et al. précise que les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt, les études Liu et al. / Sugaya et al. quant à elles, ne donnent pas de précision quant à la possibilité de conflit d'intérêt.

Enfin, cette revue étant réalisée par une personne seule, n'ayant pas d'expérience dans ce domaine, des biais par manque de pratique ou de connaissance peuvent être présents (*même si l'auteur a essayé dans la mesure de ses capacités de rendre ce travail aussi « juste » que possible*).

4.1.3. Qualité des preuves

Afin d'étudier la qualité des preuves de la revue, il est possible d'utiliser le processus **GRADE** (*Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation*), recommandé par la HAS (*voir annexe n°10*). Cet outil s'intéresse à la fois à la méthodologie des études, mais également certains facteurs pouvant influencer (améliorer ou diminuer) le score du niveau de preuve de chaque étude. A la suite de cette analyse, il sera possible de classer les études suivant le niveau de preuve : élevé, modéré, faible ou très faible. La présente revue sera alors jugée selon les 3 grades de recommandation de la HAS :

- **Grade A** : preuve scientifique établie, avec des études à fort niveau de preuve
- **Grade B** : présomption scientifique, avec des études de niveau de preuve intermédiaire
- **Grade C** : faible niveau de preuve scientifique

Il convient donc d'évaluer : le type d'études, le risque de biais, l'hétérogénéité des résultats, le caractère indirect et l'imprécision des résultats ainsi que les biais de publication.

La première étape est de déterminer le schéma des études incluses : 1 essai clinique quasi-randomisé, 3 essais cliniques non randomisés, et 2 séries de cas. En se basant sur les recommandations de la HAS, le niveau de preuve général est donc de grade C, soit de **faible niveau de preuve scientifique**. Le risque de biais se base sur les évaluations précédemment réalisées via l'échelle PEDro ainsi que JBI. Les moyennes des études à ces 2 échelles étant de 4,25/10 pour PEDro et 7/10 pour l'échelle JBI, donnant une moyenne générale de seulement 5,625/10 semble indiquer une qualité moyenne des données extraites. Les séries de cas ayant une qualité méthodologique supérieure à celle des autres études.

L'étude de Balci et Akdal. n'était disponible sur aucune plateforme, il a donc été nécessaire de contacter l'auteur principal qui a fourni une version PDF de son travail. Cependant, à la suite de la présentation de tous les résultats (*comme évoqué plus haut sous forme de médiane*) notamment le score DHI, mais également le manque de résultats quant à l'intensité des migraines après RV, alors qu'annoncé comme critère de jugement dans la partie « Méthode », une seconde tentative de contact de l'auteur fut réalisée, afin d'obtenir plus de précision. Aucune réponse n'a été apportée de la part de l'auteur. Il en découle donc une suspicion de biais de publication, par possible omission de résultats négatifs.

Critères de jugement	Facteurs influençant le niveau de preuve					Nombre de participants (Nombre d'études)
	Risque de biais	Hétérogénéité des résultats	Evidences indirectes	Imprécisions	Biais de publication	
DHI	Très sérieux (-2)	Très sérieux (-2)	Sérieux (-1)	Très sérieux (-2)	Sérieux (-1)	226 6
Fréquence des migraines	Très sérieux (-2)	Aucune (0)	Sérieux (-1)	Sérieux (-1)	Sérieux (-1)	78 3
Intensité et durée des migraines	Sérieux (-1)	Aucune (0)	Sérieux (-1)	Très sérieux (-2)	Aucun (0)	60 1
Fréquence des vertiges	Sérieux (-1)	Aucune (0)	Sérieux (-1)	Très sérieux (-2)	Aucun (0)	78 3
Intensité et durée des vertiges	Sérieux (-1)	Aucune (0)	Sérieux (-1)	Sérieux (-1)	Aucun (0)	60 1
Impact sur la vie quotidienne	Très sérieux (-2)	Aucune (0)	Sérieux (-1)	Très sérieux (-2)	Aucun (0)	70 3

Tableau XXVI : Facteurs influençant le niveau de preuve selon le système GRADE

Aux vues du schéma des études en présence et des facteurs affaiblissant le niveau de preuve, cette revue dispose donc d'un niveau de qualité de preuve de **GRADE C**, pour lequel le degré de confiance en les résultats est faible. Il pourrait y avoir des différences entre les résultats apportés et les effets réels, ce qui incite à poursuivre la recherche dans ce domaine.

4.2. Applicabilité des résultats

Au regard des estimations réalisées, 2,7% de la population adulte serait touchée par la migraine vestibulaire. [7] La population pouvant bénéficier de ce type de traitement est donc relativement importante. Il convient donc d'étudier dans quelle mesure les résultats développés sont applicables à cette population.

Les 6 études présentées ont été réalisées dans des **pays développés**, ne faisant pas partie de l'Europe. En effet, on retrouve 3 études réalisées en Turquie (Aydin et al. / Koc et Cezvici. / Balci et Akdal.), une au Japon (Sugaya et al.), une en Chine (Liu et al.) et une en Australie (Vitkovic et al.). Elles ont été réalisées dans des écoles de médecine, des hôpitaux et des cliniques (plus ou moins associées à l'université (Aydin et al. → *Ecole de médecine* / Koc et Cezvici. → *Clinique spécialisée en neurologie* / Sugaya et al. → *Centre médical national de Tokyo* / Liu et al. → *Département de neurologie de l'hôpital affilié à l'université de médecine* / Balci et Akdal. → *Département de neuroscience et clinique de l'équilibre de l'université Dokuz Eylül University*). Dans le cas de l'étude de Vitkovic et al., la localisation de l'étude n'est pas précisée.

Elles sont toutes **relativement récentes** (publiées entre 2013 et 2022). En effet, lors des recherches aucune restriction sur les dates de parution ne fut mise en place, mais la grande majorité des articles portant sur la migraine vestibulaire n'est pas ancienne. La migraine et en particulier la migraine vestibulaire étant décrite dans l'échelle ICDH-3, et étant encore à l'heure actuelle une pathologie sous-diagnostiquée, il semble « normal » de ne pas trouver beaucoup d'articles antérieurs à ces dates.

Toutes ces études s'intéressent à une population atteinte de migraine vestibulaire, selon les critères de l'**ICDH-3** sauf dans les études de Koc et Cezvici. où les participants sont diagnostiqués selon les critères de la **Barany Society** (BS) et de l'**International Headache Society** (IHS). De plus, certaines études rajoutent des critères diagnostics tel que les constantes vitales et des examens neurologiques (Liu et al.), un test des fonctions vestibulaires (Vitkovic et al.), les critères de Neuhauser (qui inclus l'ICDH-3) (Balci et Akdal. et Vitkovic et al.). Les **critères diagnostic sont donc validés.**

La population étudiée ici est représentée en **majorité par des femmes** : 393 sur 495 personnes soit 102 hommes (*parmi ces 495 personnes, au moins 197 femmes et 29 hommes étaient atteints de MV, soit 226 personnes*). Cet échantillon majoritairement composé de femme correspond à la population généralement touchée par les migraines. En effet, toutes les études présentent un sexratio largement en faveur des femmes, allant de 100% (28 femmes dans le groupe VM sur 28 patients, Sugaya et al.), à un minimum de 64,3% (avec 9 femmes et 5 hommes dans l'étude de Liu et al.). De plus, l'échantillon global (des personnes atteintes de migraines vestibulaire) étudié ici n'est que de 226 personnes. Au vu des estimations du nombre de personnes atteinte de cette pathologie et le fait que cette dernière soit sous-diagnostiquée, **la taille de l'échantillon semble trop faible** pour refléter réellement la population et entraîne donc un manque de puissance statistique.

La **moyenne d'âge** est d'approximativement 45,07 ans, ce qui est **représentatif de la population** souhaitée. Comme évoqué précédemment, la migraine peut apparaître à tout âge, mais concerne en particulier les personnes en dessous de 50 ans. On peut voir que la moyenne d'âge la plus élevée est de 47,68 ans (Sugaya et al.) alors que la moyenne la plus basse est de 42,37 ans (Balci et Akdal.), de plus on peut notamment voir dans cette étude que l'âge minimal est de 24 ans et l'âge maximal de 70 ans, ce qui représente une étendue assez importante.

La **date d'apparition des symptômes migraineux et vertigineux** n'est pas donnée dans toutes les études : elle n'est pas mentionnée dans les études de Sugaya et al. tandis que seule la date d'apparition des symptômes vertigineux est mentionnée pour les études Koc et Cezvici. / Vitkovic et al. En ce qui concerne ces éléments, les réponses sont beaucoup plus éloignées les unes des autres, montrant ici la **difficulté d'un consensus et rappelant les difficultés de diagnostic** de la pathologie. A titre d'exemple les symptômes vertigineux apparaissent en moyenne entre : « *il y a 21,7 ans* » (Liu et al.), « *il y a 10,2 mois* » (Koc et Cezvici.).

En revanche, on peut voir que **l'apparition des symptômes migraineux précède dans tous les groupes l'apparition des symptômes vertigineux** (*dans tous les groupes donnant les deux informations*). En effet, alors que les migraines ont débuté « *en moyenne, il y a 12,5 ans* » (Aydin et al.) et « *il y a 9 ans (médiane)* » (Balci et Akdal.), les vertiges eux sont apparus « *en moyenne, il y a 4,75 ans* » (Aydin et al.) et « *il y a 2 ans (médiane)* » (Balci et Akdal.).

Ce décalage dans la temporalité des symptômes est ici encore en accord avec les informations trouvées sur cette pathologie. Comme vu précédemment, **l'apparition asynchrone** de ces symptômes constitue une des difficultés rencontrées par le médecin lors de la réalisation du diagnostic.

La durée des études n'est pas homogène. On remarque que la plus faible durée est de **quatre semaines** (Liu et al.), alors que la plus étendue dure **seize mois** (Aydin et al.), les autres études ont des durées plus proches des 2 mois (6, 8 et 9 semaines). **Aucune étude ne justifie la durée de réalisation du programme**, que ce soit par d'autres études sur la rééducation vestibulaires ou d'autres études portant sur la migraine vestibulaire.

Seule l'étude Balci et al. évoque dans sa discussion qu'une rééducation mise en place sur une durée d'un mois (comme dans leur étude) pourrait être effective afin d'obtenir des résultats sur la migraine vestibulaire, au vu de leurs résultats. Dans les études, les exercices sont donnés sous un ordre particulier, mais aucune ne précise si les patients doivent les réaliser sous cet ordre précis ou dans un ordre aléatoire du moment que tous les exercices sont réalisés. Seule l'étude Liu et al. précise que le patient doit se relaxer avant de réaliser le protocole en réalisant un exercice de respiration.

Le critère de jugement principal de cet écrit est le **DHI** (Dizziness Handicap Inventory). Ce critère est le seul critère commun à toutes les études, c'est un des plus important dans les différentes études, présentant une bonne validité pour l'évaluation des troubles vestibulaires et une corrélation modérée ou excellente avec les échelles VADL et ABC Scale respectivement. Les **autres critères de jugements** ont été choisis par l'auteur de cette revue comme étant « les plus important ». Ils ne semblent cependant pas avoir d'impact les uns sur les autres, ne demandant pas la réalisation d'exercices supplémentaires ou des tests avec des manipulations particulières. Seule la posturographie dynamique informatisée réalisée dans l'étude Koc et Cevizci. pourrait avoir un impact sur les résultats, notamment l'amélioration de l'équilibre et donc de la confiance de réaliser ses activités du quotidien qu'à le patient, ou encore sur les résultats relatifs aux vertiges.

Les **protocoles ne sont donc pas uniformes** quant au nombre de session (entre 18 pour Koc et Cevizci. et 904 pour Aydin et al.), la durée d'une session (entre 10 min et 1h30), ni même l'étendue de la période de rééducation (allant de 4 semaines à 16 mois). Ces différences conduisent à une grande diversité quant à la durée totale de rééducation : entre 27 heures et 228 heures (ici encore Koc et Cevizci. et Aydin et al. respectivement). **La durée restant en moyenne inférieure à 30 min**, ce type de rééducation semble réalisable dans une pratique clinique quotidienne. Cependant, les études ne présentant pas les données correspondant à la compliance des patients, il est difficile d'estimer quel type de protocole connaît la meilleure adhésion de la part des patients.

En ce qui concerne les interventions, **tous les protocoles individualisés contiennent des exercices d'habituation, d'adaptation, de substitution, d'équilibre et de déambulation.** En revanche, plusieurs différences subsistent : le cadre de réalisation, la vérification d'une bonne compliance, le support sur lequel sont transmis les exercices, la durée... (*voir tableau annexe n°12*). **Un traitement est considéré comme applicable lorsque ce dernier est bien décrit.** Seule l'étude Koc et Cevizci. ne décrit pas précisément les exercices que doivent réaliser le patient, **les autres études donnent le détail** directement dans l'article (*généralement dans la sous-partie « Intervention », elle-même présentée dans la partie « Méthode »*), ou alors dans les « Ressources en lignes » ou documents externes rattachés à l'étude (*comme dans l'étude de Vitkovic et al.*).

Bien que les programmes ne soient pas identiques, les études sélectionnées présentent toutes, comme dit précédemment, les cinq mêmes « catégories » d'exercices : habitude, adaptation, substitution, équilibre et déambulation. Il semble donc qu'il existe une certaine uniformisation des protocoles, notamment par des exercices réalisés en commun. Cependant, la durée totale de rééducation est différente et il semblerait que les résultats varient suivant la rééducation (changement de stratégie thérapeutique la plus efficace avec le temps par exemple).

Une autre problématique est l'**aspect « personnalisé »** des différents protocoles. Certaines études donnent comme justification de ce choix que la rééducation vestibulaire est généralement adaptée aux besoins, aux possibilités et aux troubles des patients. Ce choix permettrait une meilleure adhérence du patient à sa prise en charge et donc un meilleur investissement. Il semble donc normal que la rééducation ne soit pas un unique protocole demeurant inchangé que le patient soit âgé de 24 ou 70 ans, ou encore une position de déclenchement (de ses vertiges) différente que celle d'un autre patient, cependant cette adaptation peut entraîner une perte de précision statistique. **Cette adaptabilité est donc à la fois un avantage dans la pratique clinique et un inconvénient statistique.**

La rééducation vestibulaire telle que réalisée dans les études ne nécessite **pas de matériel en particulier**, le rendant tout à fait réalisable à domicile. En effet les protocoles sont en grande partie sans matériel (déambulation, fixer du regard une cible, « secouer/hocher » de la tête...). Seul le programme de l'étude Koc et Cevizci., qui, elle, se réalise uniquement dans une clinique nécessite du matériel tels qu'un ballon de pilâtes ou un trampoline. Cependant, ce matériel est **régulièrement présent dans les salles/gymnases de rééducation**, et **relativement peu coûteux**. Le fait que cette **rééducation est réalisable à domicile** pourrait permettre au patient de se prendre en charge et d'être véritablement acteur de son évolution, tout en gardant un suivi avec un MK, qui pourrait lors des séances « en cabinet » contrôler la réalisation des exercices, adapter le protocole en fonction des évolutions et apporter un travail complémentaire pour une meilleure prise en charge.

En revanche, comparée à un traitement pharmacologique simple, la rééducation vestibulaire est chronophage et demande une véritable adhésion du patient à sa prise en charge qui demandera une certaine adaptation de son emploi du temps, de par la durée ou la répétition des programmes proposés.

De plus, ce type de protocole ne présente **qu'un risque : le risque de chute**. En effet, lors des exercices d'équilibre et de déambulation, il existe chez tout sujet un risque de chute. Ici, la population est particulièrement sujette à ces risques du fait des pertes d'équilibre, des étourdissements et vertiges possibles. Ces risques sont donc présents lors des exercices mais également lors des activités de la vie quotidienne, il sera donc considéré comme acceptable car il n'est pas intrinsèque au traitement. Il est cependant possible d'expliquer au patient comment ne pas se mettre en danger ou à défaut réduire les risques afin d'allier progression et sécurité.

Avant de mettre en place un traitement, il est important de connaître la balance bénéfique/risque/cout de ce dernier, sachant qu'il n'existe à l'heure actuelle aucun consensus sur le traitement le plus intéressant à mettre en place dans ce type de pathologie.

Du fait de la présentation des données ou du manque de précision de la part des auteurs, les résultats de cette analyse sont globalement non statistiquement significatifs. Des améliorations globales de tous les scores (de façon plus ou moins importantes) sont tout de même décrites dans toutes les études présentées. N'étant pas démunies de risques de biais et ayant des « problèmes » méthodologiques, ces résultats sont à prendre « avec des pincettes ».

Cependant, comme développé plus haut, ce traitement peut être réalisé en autonomie par le patient, ne nécessite pas de matériel (donc un coût très faible) et n'entraîne qu'un faible risque de chute. Bien que des recherches supplémentaires soient nécessaires (*afin d'affirmer les effets de ce type de prise en charge, et leur quantification statistique et clinique*), que le niveau actuel des preuves soit faible, il semblerait que la rééducation vestibulaire pourrait être proposée à des patients atteints de migraine vestibulaire.

4.3. Analyse de la revue

L'évaluation de cette revue par la grille **AMSTAR-2**, [79] montre un score de 14/16, ce qui représente un « bon » score. Cependant, les biais des études, leur nombre, ainsi que leurs limites ne sont pas pris en compte dans cette échelle, ce score est donc à remettre en perspective au vu des détails du contenu. L'échelle AMSTAR-2 permet d'analyser la validité interne de cette revue, à savoir « *est-ce que les données recueillies sont représentative de la réalité ?* ».

	Items	Cotation
1	La question de recherche et les critères d'inclusion de la revue incluaient-ils les critères PICO ?	OUI 1.4
2	Le rapport de la revue contient-il une déclaration explicite indiquant que la méthode a été établie avant de conduire la revue ? Le rapport justifie-t-il tout écart important par rapport au protocole ?	OUI 2.2.1
3	Le choix du schéma d'étude à inclure est-t-il expliqué ?	OUI 2.1.1
4	Une stratégie de recherche documentaire exhaustive est-elle utilisée ?	OUI En partie 2
5	La sélection des études est-elle effectuée en double ?	NON
6	L'extraction des données est-elle effectuée en double ?	NON
7	Une liste des études exclues et leur justification est-elle fournie ?	OUI Annexes n°1 et 2
8	Les études incluses sont-elles décrites de manière suffisamment détaillée ?	OUI Annexe n°3, 4 et 12
9	Une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue est-elle utilisée ?	OUI 3.3
10	Les sources de financement des études incluses sont-elles indiquées ?	OUI 4.1.2
11	Si une méta-analyse est effectuée, des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats sont-elles utilisées ?	OUI 3.4
12	Si une méta-analyse est effectuée, l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'une autre synthèse des preuves est-il évalué ?	OUI 4
13	Le risque de biais des études individuelles est-il pris en compte lors de l'interprétation / de la discussion des résultats de la revue ?	OUI 4.1.2
14	Une explication satisfaisante est-elle fournie pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue, et une discussion sur celle-ci ?	OUI 4.1.2
15	Si une analyse quantitative est effectuée, une évaluation adéquate des biais de publication est-elle menée ? Son impact probable sur les résultats de la revue est-il discuté ?	OUI En partie 4.1.2
16	Toute source potentielle de conflit d'intérêts, y compris tout fond reçu pour réaliser la revue sont-ils rapportés ?	OUI 4.3

Tableau XXVII : Evaluation de la qualité méthodologique de la revue par la grille AMSTAR-2

La recherche peut avoir été limitée par les **restrictions de langage**. Seules les études en anglais ou en français ont été incluses dans l'analyse. Toutes les études incluses étaient rédigées en anglais, bien que venant en majorité de pays dont elle n'est pas la langue principale. L'anglais étant utilisée dans de nombreux pays, son utilisation permet de transmettre ses recherches au plus grand nombre. Bien que la recherche ne soit donc pas complètement exhaustive, cette restriction de langage ne représente pas le biais le plus important de cette revue.

La présente revue a été réalisée par **un seul évaluateur**. Les choix méthodologiques, d'inclusion, d'exclusion et d'interprétation sont donc propres à ce dernier. Cette évaluation personnelle peut donc entraîner un manque de remise en cause quant à la façon de traiter les informations ou les choix réalisés au cours de la réalisation de cette revue.

Une analyse plus poussée des **biais de publication** aurait pu être réalisée. En effet, seule son analyse par le biais du système GRADE a été réalisée.

4.3.1. Conflits d'intérêts et financement

Cette revue a été réalisée dans le cadre du mémoire de fin d'étude de l'auteur. Aucun financement ou conflit d'intérêt n'est à relever, à aucune étape de réalisation de cette dernière.

5. Conclusion

Aux vues des résultats développés plus haut, et du travail fourni, la rééducation vestibulaire semble entraîner une amélioration des différents symptômes de la migraine vestibulaire. De plus, il ne semble pas y avoir d'effet néfaste d'une telle prise en charge.

Cette revue de littérature permet de conclure que la rééducation vestibulaire pourrait donc à l'avenir être utilisée dans le traitement de la migraine vestibulaire. Toutes les études montrent une amélioration des différents critères de jugement de façon non négligeable. En plus de recherches complémentaires permettant de diminuer les erreurs méthodologiques et risques de biais, des recherches sur « le programme parfait », bien décrit, reproductible et issu d'un comparatif entre les différentes possibilités semblent nécessaires.

En effet, il ne semble pas possible de prétendre à la recommandation de la rééducation vestibulaire dans le traitement des migraines vestibulaires au regard des données actuelles de la science, d'autres essais sont obligatoires afin d'augmenter la qualité, la véracité et la confiance en de telles recommandations.

De plus, il est possible de s'interroger par la question suivante : *quel est l'intérêt de s'intéresser au traitement de la migraine vestibulaire, alors que cette dernière est, comme évoqué plus haut, une pathologie sous diagnostiquée ?*

En réalité, le masseur-kinésithérapeute est un professionnel de santé soumis à prescription médicale (*sauf certaines pathologies, qui sont en accès direct, sous condition*). Bien qu'il réalise son bilan diagnostic kiné, il ne réalise pas le diagnostic médical du patient. Il ne peut donc pas de son propre chef débiter une rééducation vestibulaire dans le cadre du traitement d'une migraine vestibulaire si le patient est démuné de prescription.

La première réponse à cette question est qu'il semblerait que des études de meilleure qualité, de meilleure réalisation avec des résultats sans équivoques, permettraient de véritablement associer rééducation vestibulaire et migraine vestibulaire. Il serait alors possible « d'ouvrir » les possibilités d'utilisation de cette dernière, et d'être évoqué notamment dans les cours portant sur cette thérapeutique.

De plus, si les recherches se multiplient sur ce type de pathologie encore peu étudié, plus de professionnels de santé seraient à même de diagnostiquer cette atteinte (plaintes du patient correspondant à / évocateur de la pathologie) pouvant mener à une réorientation et une prise en charge. En plus d'être bénéfique au patient, par l'amélioration de sa qualité de vie notamment, une diminution des symptômes pourrait permettre une diminution des dépenses de santé (diminution de la consommation d'anti-dépresseur, diminution des jours de travaux « perdus » ...).

Les résultats de l'étude [Aydin et al.](#), ont montré que l'association entre un traitement pharmacologique couramment utilisé dans le cadre du traitement de la migraine peut avoir différents impacts :

- Un effet inférieur au traitement pharmacologique seul dans la diminution de la fréquence, de l'intensité et de la durée des migraines
- Un effet supérieur à la rééducation vestibulaire seule dans la diminution de la fréquence des vertiges
- Un effet inférieur à la rééducation vestibulaire seule dans la diminution de la durée et de l'intensité des vertiges.

Ces résultats permettent également de s'interroger sur la nécessité d'association ou non de ces traitements, dans le but d'obtenir un effet optimal pour le patient, ainsi qu'explorer les liens entre eux afin de mieux comprendre leurs interactions.

6. Bibliographie

- [1] R G, D S. Referral and final diagnoses of patients assessed in an academic vertigo center. *Frontiers in Neurology* 2012;3.
- [2] Rosenthal TC, Majeroni BA, Pretorius R, Malik K. Fatigue: an overview. *Am Fam Physician* 2008;78:1173–9.
- [3] Charles A. The pathophysiology of migraine: implications for clinical management. *Lancet Neurol* 2018;17:174–82.
- [4] GBD 2016 Neurology Collaborators. Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol* 2019;18:459–80.
- [5] Ashina M, Terwindt GM, Al-Karagholi MA-M, de Boer I, Lee MJ, Hay DL, et al. Migraine: disease characterisation, biomarkers, and precision medicine. *Lancet* 2021;397:1496–504.
- [6] Russell M, Rasmussen B, Fenger K, Olesen J. Migraine Without Aura and Migraine with Aura Are Distinct Clinical Entities: A Study of Four Hundred and Eighty-Four Male and Female Migraineurs From the General Population. *Cephalalgia* 1996;16:239–45.
- [7] Beh SC, Masrour S, Smith SV, Friedman DI. The Spectrum of Vestibular Migraine: Clinical Features, Triggers, and Examination Findings. *Headache* 2019;59:727–40.
- [8] Dieterich M, Brandt T. Episodic vertigo related to migraine (90 cases): vestibular migraine? *J Neurol* 1999;246:883–92.
- [9] Cutrer FM, Baloh RW. Migraine-associated dizziness. *Headache* 1992;32:300–4.
- [10] Kelman L. The premonitory symptoms (prodrome): a tertiary care study of 893 migraineurs. *Headache* 2004;44:865–72.
- [11] Silva VPR, Castro LHM, Calderaro M. Vestibular migraine. *Arq Neuropsiquiatr* 2022;80:232–7.
- [12] De Simone R, Sansone M, Russo C, Miele A, Stornaiuolo A, Braca S. The putative role of trigemino-vascular system in brain perfusion homeostasis and the significance of the migraine attack. *Neurol Sci* 2022;43:5665–72.
- [13] Hsiao F-J, Chen W-T, Pan L-LH, Liu H-Y, Wang Y-F, Chen S-P, et al. Dynamic brainstem and somatosensory cortical excitability during migraine cycles. *J Headache Pain* 2022;23:21.
- [14] Iyengar S, Johnson KW, Ossipov MH, Aurora SK. CGRP and the Trigeminal System in Migraine. *Headache* 2019;59:659–81.
- [15] Cui Y, Kataoka Y, Watanabe Y. Role of cortical spreading depression in the pathophysiology of migraine. *Neurosci Bull* 2014;30:812–22.
- [16] Daniel PM. Anatomy of the hypothalamus and pituitary gland. *J Clin Pathol Suppl (Assoc Clin Pathol)* 1976;7:1–7.
- [17] Xie Y, Dorsky RI. Development of the hypothalamus: conservation, modification and innovation. *Development* 2017;144:1588–99.
- [18] Clark WELG, Meyer M. Anatomical relationships between the cerebral cortex and the hypothalamus. *Br Med Bull* 1950;6:341–5.
- [19] Nowaczewska M. Vestibular migraine - an underdiagnosed cause of vertigo. *Diagnosis and treatment. Neurol Neurochir Pol* 2020;54:106–15.
- [20] Gürkov R, Pyykö I, Zou J, Kentala E. What is Ménière's disease? A contemporary re-evaluation of endolymphatic hydrops. *J Neurol* 2016;263 Suppl 1:S71-81.
- [21] Radtke A, Lempert T, Gresty MA, Brookes GB, Bronstein AM, Neuhauser H. Migraine and Ménière's disease: is there a link? *Neurology* 2002;59:1700–4.
- [22] Lopez-Escamez JA, Dlugaiczyk J, Jacobs J, Lempert T, Teggi R, von Brevern M, et al. Accompanying Symptoms Overlap during Attacks in Ménière's Disease and Vestibular Migraine. *Front Neurol* 2014;5:265.
- [23] Lempert T, Olesen J, Furman J, Waterston J, Seemungal B, Carey J, et al. Vestibular migraine: Diagnostic criteria. *J Vestib Res* 2022;32:1–6.

- [24] Cha YH, Brodsky J, Ishiyama G, Sabatti C, Baloh RW. The relevance of migraine in patients with Ménière's disease. *Acta Otolaryngol* 2007;127:1241–5.
- [25] Bhattacharyya N, Gubbels SP, Schwartz SR, Edlow JA, El-Kashlan H, Fife T, et al. Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg* 2017;156:S1–47.
- [26] Eggers SDZ, Bisdorff A, von Brevern M, Zee DS, Kim J-S, Perez-Fernandez N, et al. Classification of vestibular signs and examination techniques: Nystagmus and nystagmus-like movements. *J Vestib Res* 2019;29:57–87.
- [27] Ishiyama A, Jacobson KM, Baloh RW. Migraine and benign positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000;109:377–80.
- [28] Liu YF, Xu H. The Intimate Relationship between Vestibular Migraine and Meniere Disease: A Review of Pathogenesis and Presentation. *Behav Neurol* 2016;2016:3182735.
- [29] Cha Y-H. Migraine-associated vertigo: diagnosis and treatment. *Semin Neurol* 2010;30:167–74.
- [30] Mc S, Ja D, Log M, Pvc B, Bh N, Tr V, et al. Prophylactic treatment of vestibular migraine. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* 2017;83.
- [31] Fotuhi M, Glaun B, Quan SY, Sofare T. Vestibular migraine: a critical review of treatment trials. *J Neurol* 2009;256:711–6.
- [32] Webster KE, Dor A, Galbraith K, Haj Kassem L, Harrington-Benton NA, Judd O, et al. Pharmacological interventions for acute attacks of vestibular migraine. *Cochrane Database Syst Rev* 2023;4:CD015322.
- [33] Gazerani P. Migraine and Diet. *Nutrients* 2020;12:1658.
- [34] Robblee J, Starling AJ. SEEDS for success: Lifestyle management in migraine. *Cleve Clin J Med* 2019;86:741–9.
- [35] Pellegrino ABW, Davis-Martin RE, Houle TT, Turner DP, Smitherman TA. Perceived triggers of primary headache disorders: A meta-analysis. *Cephalalgia* 2018;38:1188–98.
- [36] Grangeon L, Lange KS, Waliszewska-Prosoń M, Onan D, Marschollek K, Wiels W, et al. Genetics of migraine: where are we now? *J Headache Pain* 2023;24:12.
- [37] Martin VT, Pavlovic J, Fanning KM, Buse DC, Reed ML, Lipton RB. Perimenopause and Menopause Are Associated With High Frequency Headache in Women With Migraine: Results of the American Migraine Prevalence and Prevention Study. *Headache* 2016;56:292–305.
- [38] Seng EK, Martin PR, Houle TT. Lifestyle factors and migraine. *Lancet Neurol* 2022;21:911–21.
- [39] Mucha A, Collins MW, Elbin RJ, Furman JM, Troutman-Enseki C, DeWolf RM, et al. A Brief Vestibular/Ocular Motor Screening (VOMS) assessment to evaluate concussions: preliminary findings. *Am J Sports Med* 2014;42:2479–86.
- [40] Day BL, Fitzpatrick RC. The vestibular system. *Curr Biol* 2005;15:R583–586.
- [41] Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: A review. *NRE* 2013;32:437–43.
- [42] Kroenke K, Hoffman RM, Einstadter D. How common are various causes of dizziness? A critical review. *South Med J* 2000;93:160–7; quiz 168.
- [43] Péninou G, Colné P. La posture debout: Biomécanique fonctionnelle, de l'analyse au diagnostic. Elsevier Health Sciences; 2018.
- [44] Héroux ME, Butler AA, Robertson LS, Fisher G, Gandevia SC. Proprioception: a new look at an old concept. *J Appl Physiol (1985)* 2022;132:811–4.
- [45] MacKinnon CD. Sensorimotor anatomy of gait, balance, and falls. *Handb Clin Neurol* 2018;159:3–26.
- [46] Cohen HS. Disability and rehabilitation in the dizzy patient. *Curr Opin Neurol* 2006;19:49–54.
- [47] Koch A, Cascorbi I, Westhofen M, Dafotakis M, Klapa S, Kuhtz-Buschbeck JP. The Neurophysiology and Treatment of Motion Sickness. *Dtsch Arztebl Int* 2018;115:687–96.
- [48] Han BI, Song HS, Kim JS. Vestibular rehabilitation therapy: review of indications, mechanisms, and key exercises. *J Clin Neurol* 2011;7:184–96.
- [49] Sulway S, Whitney SL. Advances in Vestibular Rehabilitation. *Adv Otorhinolaryngol* 2019;82:164–9.

- [50] Muncie HL, Sirmans SM, James E. Dizziness: Approach to Evaluation and Management. *Am Fam Physician* 2017;95:154–62.
- [51] Monseau C, Rapin A, Etossé A, Tambosco L, Nicomette J, Bastier-David A, et al. Évaluation et rééducation vestibulaire. *La Lettre de Médecine Physique et de Réadaptation* 2012;28.
- [52] Debsi F. Rééducation Kinésithérapeutique de la Fonction Vestibulaire 2010.
- [53] Aydin İ, Gokcay F, Karapolat H, Eraslan S, Bilgen C, Kirazli T, et al. Effects of Vestibular Rehabilitation and Pharmacological Therapy in Patients with Vestibular Migraine. *Neurological Sciences and Neurophysiology* 2020;37:110.
- [54] Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, Cass SP, Clendaniel RA, Fife TD, et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline: FROM THE AMERICAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION NEUROLOGY SECTION. *J Neurol Phys Ther* 2016;40:124–55.
- [55] Rossi-Izquierdo M, Santos-Pérez S, Rubio-Rodríguez JP, Lirola-Delgado A, Zubizarreta-Gutiérrez A, San Román-Rodríguez E, et al. What is the optimal number of treatment sessions of vestibular rehabilitation? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014;271:275–80. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2423-2>.
- [56] Wrisley DM, Pavlou M. Physical therapy for balance disorders. *Neurol Clin* 2005;23:855–74, vii–viii. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2005.01.005>.
- [57] Denham T, Wolf A. Vestibular rehabilitation. *Rehab Manag* 1997;10:93–4, 144.
- [58] Rascol O, Hain TC, Brefel C, Benazet M, Clanet M, Montastruc JL. Antivertigo medications and drug-induced vertigo. A pharmacological review. *Drugs* 1995;50:777–91.
- [59] Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Furman JM. The effect of age on vestibular rehabilitation outcomes. *Laryngoscope* 2002;112:1785–90.
- [60] Jung JY, Kim J-S, Chung PS, Woo SH, Rhee CK. Effect of vestibular rehabilitation on dizziness in the elderly. *Am J Otolaryngol* 2009;30:295–9.
- [61] Koide Y, Ueki Y, Asai Y, Morimoto H, Asai H, Johnson EG, et al. Differences in postural stability and dynamic visual acuity among healthy young adults in relation to sports activity: a cross sectional study. *J Phys Ther Sci* 2019;31:53–6.
- [62] Bamiou DE, Davies RA, McKee M, Luxon LM. Symptoms, disability and handicap in unilateral peripheral vestibular disorders. Effects of early presentation and initiation of balance exercises. *Scand Audiol* 2000;29:238–44.
- [63] Herdman SJ, Hall CD, Delaune W. Variables associated with outcome in patients with unilateral vestibular hypofunction. *Neurorehabil Neural Repair* 2012;26:151–62.
- [64] Yuan Q, Yu L, Shi D, Ke X, Zhang H. Anxiety and depression among patients with different types of vestibular peripheral vertigo. *Medicine (Baltimore)* 2015;94:e453.
- [65] Schlick C, Schniepp R, Loidl V, Wuehr M, Hesselbarth K, Jahn K. Falls and fear of falling in vertigo and balance disorders: A controlled cross-sectional study. *J Vestib Res* 2016;25:241–51.
- [66] Sugaya N, Arai M, Goto F. The effect of vestibular rehabilitation on sleep disturbance in patients with chronic dizziness. *Acta Otolaryngol* 2017;137:275–8.
- [67] Dunlap PM, Holmberg JM, Whitney SL. Vestibular rehabilitation: advances in peripheral and central vestibular disorders. *Curr Opin Neurol* 2019;32:137–44.
- [68] Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinesithérapie* 2015;15:39–44.
- [69] Stovner LJ, Hagen K, Linde M, Steiner TJ. The global prevalence of headache: an update, with analysis of the influences of methodological factors on prevalence estimates. *Journal of Headache and Pain* 2022;23.
- [70] Jacobson GP, Newman CW. The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:424–7.
- [71] Zaugg V, Savoldelli V, Sabatier B, Durieux P. [Improving practice and organisation of care: methodology for systematic reviews]. *Sante Publique* 2014;26:655–67.
- [72] Wilkins KL. Comment évaluer la qualité d'une étude. *Can Oncol Nurs J* 2016;26:70–1.

- [73] Ma L-L, Wang Y-Y, Yang Z-H, Huang D, Weng H, Zeng X-T. Methodological quality (risk of bias) assessment tools for primary and secondary medical studies: what are they and which is better? *Mil Med Res* 2020;7:7.
- [74] Koc A, Cevizci Akkılıç E. Effects of vestibular rehabilitation in the management of patients with and without vestibular migraine. *Braz J Otorhinolaryngol* 2021;88:S25–33.
- [75] Sugaya N, Arai M, Goto F. Is the Headache in Patients with Vestibular Migraine Attenuated by Vestibular Rehabilitation? *Front Neurol* 2017;8:124.
- [76] Vitkovic J, Winoto A, Rance G, Dowell R, Paine M. Vestibular rehabilitation outcomes in patients with and without vestibular migraine. *J Neurol* 2013;260:3039–48.
- [77] Liu L, Hu X, Zhang Y, Pan Q, Zhan Q, Tan G, et al. Effect of Vestibular Rehabilitation on Spontaneous Brain Activity in Patients With Vestibular Migraine: A Resting-State Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Front Hum Neurosci* 2020;14:227.
- [78] Balci B, Akdal G. Outcome of vestibular rehabilitation in vestibular migraine. *J Neurol* 2022;269:6246–53.
- [79] Pallot A, Rostagno S. AMSTAR-2 : traduction française de l'échelle de qualité méthodologique pour les revues de littérature systématiques. *Kinésithérapie, La Revue* 2021;21:13–4.

7. Annexes

Annexe 1 : Tableau récapitulatif des études exclues après lecture de l'abstract et les raisons d'exclusion

Annexe 2 : Tableau récapitulatif des études exclues après lecture complète et les raisons d'exclusion

Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs des données extraites des articles inclus

Annexe 4 : Tableau récapitulatif du programme réalisé dans l'étude Vitkovic et al.

Annexe 5 : Echelle PEDro

Annexe 6 : Echelle JBI

Annexe 7 : Echelle DHI

Annexe 8 : Echelle ABC

Annexe 9 : Echelle VADL

Annexe 10 : Extrait du système GRADE, d'après les recommandations de bonne pratique de la HAS

Annexe 11 : Tableau récapitulatif des biais des différentes études incluses

Annexe 12 : Tableau récapitulatif des protocoles des différentes études incluses

Annexe 1 : Tableau récapitulatif des études exclues après lecture de l'abstract et les raisons d'exclusion

Etudes exclues après lecture de l'abstract (*lorsque ce dernier est disponible*).

Etudes	Motifs d'exclusions
Yardley et al. 1998	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Donnard et al. 2014	Patients ne présentant pas de migraine vestibulaire
Crane et Schubert. 2018	Patients ne présentant pas de migraine vestibulaire
Aratani et al. 2019	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Malik A et al. 2023	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Szturm et al. 1994	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Kelly et al. 2023	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Dikmen. 2022	Revue
Shilpa. 2022	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée + recrutement non effectué
Anushka. 2022	Mauvais type de migraine
Meenaksi. 2022	Patients ne présentant pas de migraine vestibulaire
Lee et Choi-Kwon. 2016	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Roberts et al. 2021	Texte intégral non accessible
Hansson et al. 2004	Atteinte vestibulaire centrale
Horak et al. 1992	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée + texte intégral non accessible
Mehwish et al. 2023	Patients ne présentant pas de migraine vestibulaire
Maldonado. 2023	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Cohen et Kimball. 2003	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Geraghty et al. 2017	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Szczepanik et al. 2013	Langue non parlé (polonais)
Black et al. 2000	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée + texte intégral non accessible
Cruz Diaz. 2016	Intervention non correspondante
Pavlou et al. 2013	Exclusion migraine vestibulaire
Sun et al. 2022	Intervention non correspondante
Ongun et al. 2016	Intervention non correspondante
UMIN000036608. 2019	Texte intégral non accessible
Jauregui et al. 2007	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée + texte intégral non accessible
Lin et al. 2020	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée + texte intégral non accessible
Strupp et al. 2010	Chapitre de livre
NCT01729039. 2018	Population sans atteinte vestibulaire
Magdy. ?	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée + en cours de réalisation
Enticott et al. 2007	Résultats des patients atteints de MV ne sont pas séparés des autres pathologies dans les différents groupes (intervention et control)
Gokçay. 2018	Texte intégral non accessible, défaut de parution
Rzewnicki et Rogowski. 2008	Texte intégral non accessible
Manson et al. 2015	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée
Krebs et al. 2003	Type d'atteinte vestibulaire périphérique non spécifiée

Annexe 2 : Tableau récapitulatif des études exclues après lecture complète et les raisons d'exclusion

Etudes	Motifs d'exclusions
<u>Liu et al.</u> 2020	Schéma quasi-expérimental type « avant-après »
<u>Balci et Akdal.</u> 2022	Schéma quasi-expérimental type « avant-après »
<u>Whitney et al.</u> 2000	Manque d'informations sur l'intervention réalisée
<u>Stancel Lewis et al.</u> 2022	Manque d'informations sur l'intervention réalisée (<i>la même pour tous ?, combien de physiothérapeutes différents ? ...</i>) + analyse rétrospective de série de cas

Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs des données extraites des articles inclus

Aydin et al.

Effects of Vestibular Rehabilitation and Pharmacological Therapy in Patients with Vestibular Migraine – 2020	
Description de l'échantillon	77 personnes atteintes de MV, répartis dans les 3 groupes de traitement : 1 groupe traité par rééducation vestibulaire (RV), 1 groupe traité par traitement pharmacologique (PT) et 1 groupe traité par les deux formes de traitement (RV + PT)
Objectifs de l'étude	Déterminer si les traitements pharmacologiques ou la RV sont efficaces dans le cadre du traitement de la migraine vestibulaire. Réaliser une comparaison des différents traitements.
Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Migraine vestibulaire diagnostiquée (ICDH-3) - Accepter de participer à l'étude
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'autres troubles pouvant expliquer les symptômes vestibulaires - Comorbidités psychiatriques sévères - Antécédent de rééducation vestibulaire - Défaut de déambulation - Lésions anatomiques au niveau de l'oreille interne ou moyenne
Perdus de vue	17 perdus de vue, entraînant une répartition de 20 personnes dans chaque groupe (données uniquement pour ces 60 personnes).
Protocole	<p>Individualisé selon les symptômes et les capacités de chaque patient</p> <p><u>Adaptation</u> : plan vertical et horizontal, 1 minute chacun 3 fois par jour</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de tête (rotation) en se concentrant sur un objet statique, tenu à la main par le patient « X1 » et progresser vers la situation « X2 » pendant laquelle la cible et la tête tournent dans 2 directions opposées afin d'augmenter la stabilité du regard <p><u>Substitution</u> : favoriser le développement de stratégies alternatives pour remplacer la fonction vestibulaire déficiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivre du regard 2 objets statiques et rapidement alterner les focus optiques d'un objet à l'autre. <p><u>Equilibre statique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rester debout les yeux ouverts ou fermés, sur une base de soutien que le patient va progressivement réduire (pieds rapprochés, semi-tandem, tandem, unipodal) + tourner la tête à droite et à gauche. <p><u>Equilibre dynamique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tenir debout ou bouger sans marcher, puis faire certains mouvements (marcher sur place, avancer, reculer, marcher sur le côté, monter ou descendre et faire demi-tour) <p><u>Habituation</u> : exercices (mouvements ou positions) devant causer des difficultés faibles à modérées dans la vie quotidienne.</p> <p><u>Marche</u> : marche avant (yeux ouverts ou fermés), marche arrière, sur le côté, le long d'une ligne, autour de plots + réaliser ces exercices en répondant à des consignes verbales (tourner la tête), passer une balle d'une main à une autre, se retourner + progressivement augmenter la vitesse de marche dans le but d'augmenter l'endurance</p>

Effects of vestibular rehabilitation in the management of patients with and without vestibular migraine - 2021	
Description de l'échantillon	60 personnes, 30 atteintes de MV (VM), 30 avec troubles vestibulaires sans migraine (VD)
Objectifs de l'étude	Evaluer les effets de la rééducation vestibulaire sur les symptômes et la qualité de vie de patients atteints de migraine vestibulaire. Comparer ces résultats avec ceux de patients réalisant le même protocole, ayant des troubles vestibulaires mais pas de migraines
Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Migraine vestibulaire diagnostiquée (Barany Society (BS) et International Headache Society (IHS)) pour le groupe MV - Diagnostic de névrite vestibulaire, vertige persistant de perception posturale, VPPB, ne répondant pas aux traitements médicaux pour le groupe VD - Patients se plaignant de vertiges admis à l'ENT ou à la clinique neurologique - Être âgé de plus de 18 ans - Patients souffrants de vertiges depuis au moins 3 mois malgré un traitement médical
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Migraine ou tout autre type de maux de têtes dans le groupe VD - Patients atteints de la maladie de Ménière
Perdus de vue	Aucun
Protocole	<p>Posturographie dynamique informatisée au début et à la fin de l'étude. Individualisé selon les symptômes et les capacités de chaque patient</p> <p><u>Adaptation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de tête - Coordination main-œil avec une balle <p><u>Substitution</u> : favoriser le développement de stratégies alternatives pour remplacer la fonction vestibulaire déficiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stabilisation du regard ou exercices d'adaptation VOR (reflexe vestibulo-oculaire) <p><u>Equilibre statique et dynamique</u></p> <p><u>Exercice de contrôle postural</u> sur trampoline</p> <p><u>Exercice de stabilisation oculaire</u> sur barre de diode</p> <p><u>Exercice de coordination</u> avec un ballon de Pilate</p>

Is the headache in Patients with Vestibular Migraine attenuated by Vestibular rehabilitation? - 2017	
Description de l'échantillon	251 personnes avec des vertiges dont 28 personnes atteintes de migraine vestibulaire, 79 atteintes de migraine à type de tension, et 144 sans migraine.
Objectifs de l'étude	Comparer les effets de la RV sur la migraine et les autres critères de jugements relatifs aux vertiges et aux facteurs psychologiques, chez les patients atteints de migraine vestibulaire, les patients souffrants de vertiges sans migraine et les patients avec des migraines à type de tension.
Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Patients avec comme plainte principale des vertiges, ayant visité le département d'otorhinolaryngologie au centre médical national de Tokyo entre août 2015 et 2016 - Patients ressentant des étourdissements persistants même après un traitement (TTT) conventionnel, <i>qui comprenait une pharmacothérapie avec de la Bétahistine (36mg par jour pendant les 2 à 4 premières semaines), des conseils sur le style de vie notamment via de l'exercice quotidien et la marche, heures de sommeil suffisantes, réduction du stress)</i> - Patients âgés de plus de 20 ans - Vertiges persistants depuis au moins 3 mois avec TTT conventionnel - Patient voulant une rééducation intensive et hospitalière de leurs vertiges persistants - Patients alphabétisés - Diagnostic de migraine vestibulaire ou à type de tension selon la ICDH-3
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiges diagnostiqués dû à des causes cérébro-vasculaires - Contre-indications médicales pour réaliser les mouvements de tête nécessaires à la rééducation - Comorbidités sérieuses (psychiatriques, cognitives...) - Pathologie du système nerveux central - Déficit vestibulaire bilatéral - Migraines secondaires ou primaires d'un autre type
Perdus de vue	Au départ 470 personnes recrutées mais 219 patients ont montré des données manquantes aux temps 2 et/ou 3, soit 251 personnes incluses
Protocole	<p>Individualisé selon les symptômes et les capacités de chaque patient</p> <p><u>Adaptation</u> : chaque mouvement répété 20 fois</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivi oculaire horizontal et vertical - Fixation oculaire d'une cible + mouvements horizontaux/verticaux de tête - Fixation oculaire d'une cible avec tête inclinée (oblique) <p><u>Substitution</u> : favoriser le développement de stratégies alternatives pour remplacer la fonction vestibulaire déficiente, réflexe vestibulo-oculaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mouvements oculaires rapides horizontaux, verticaux <p><u>Equilibre statique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rester debout les yeux ouverts ou fermés, sur une base de soutien que le patient va progressivement réduire (pieds rapprochés, semi-tandem, tandem, unipodal) + tourner la tête à droite et à gauche. <p><u>Equilibre dynamique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tenir debout ou bouger sans marcher, puis faire certains mouvements (marcher sur place, avancer, reculer, marcher sur le côté, monter ou descendre et faire demi-tour), tourner 3 fois à 180°, marche en tandem sur 10 mètres, marche avec secouement de tête sur 10 mètres

	<p><u>Habituation</u> : exercices (mouvements ou positions) devant causer des difficultés faibles à modérées dans la vie quotidienne (voir exercices d'équilibre dynamique)</p> <p><u>Marche</u> : marche avant (yeux ouverts ou fermés), marche arrière, sur le côté, le long d'une ligne, autour de plots + réaliser ces exercices en répondant à des consignes verbales (tourner la tête), passer une balle d'une main à une autre, se retourner + progressivement augmenter la vitesse de marche dans le but d'augmenter l'endurance</p>
--	--

Vitkovic et al.

Vestibular rehabilitation outcomes in patients with and without vestibular migraine - 2013	
Description de l'échantillon	40 personnes, 23 atteintes de MV (VM), 17 avec troubles vestibulaires sans migraine (VI)
Objectifs de l'étude	<p>Evaluer l'efficacité de la rééducation vestibulaire chez les patients atteints de migraine vestibulaire</p> <p>Comparer ces résultats avec ceux de patients réalisant le même protocole, ayant des troubles vestibulaires mais pas de migraines</p>
Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Patients éligibles réalisant des tests audio-vestibulaires entre novembre 2006 et septembre 2010 - Entre 18 et 70 ans - Niveau d'anglais satisfaisant - Capable de donner leur consentement éclairé - Capacités cognitives afin de répondre aux questionnaires - Antécédent de vertiges provoqués ou aggravé par des mouvements de tête ou du corps - Un ou plusieurs des critères suivants : dysfonction vestibulaire périphérique évidente à la suite des tests de la fonction vestibulaire, une instabilité, des limitations d'activités de la vie quotidienne par rapport à avant l'apparition des symptômes
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Uniquement des épisodes spontanés de vertiges (ni provoqués ni aggravé par les mouvements) - Dysfonction vestibulaire bilatérale - Antécédent de déficits orthopédiques ou neurologiques modérés
Perdus de vue	3 dans le groupe VM (1 mal diagnostiqué, 2 ont interrompu leur traitement) et 1 dans le groupe VI (interruption du traitement) soit 20 et 16 personnes
Protocole	Voir annexe n°4

Liu et al.

Effect of Vestibular Rehabilitation on Spontaneous Brain Activity in Patients With Vestibular Migraine: A Resting-State Functional Magnetic Resonance Imaging Study - 2020	
Description de l'échantillon	19 droitiers atteints de migraine vestibulaire
Objectifs de l'étude	Evaluer l'efficacité de la rééducation vestibulaire chez les patients atteints de migraine vestibulaire Comparer les images IRM avant et après traitement pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents de la migraine vestibulaire
Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none">- Vertiges ou étourdissements = plainte principale- Diagnostiqué MV selon ICDH-3- Evaluation des constantes vitales y compris des examens neurologiques- Pas d'antécédent d'Accident vasculaire cérébral ou d'une pathologie neurologique grave- N'ont jamais pris de traitement prophylactique contre la migraine
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none">- A été traité par rééducation vestibulaire dans les 6 mois précédents- Antécédent de maladie cérébro-vasculaire- Troubles psychiatriques ou neurologiques pré-existants- Utilisation d'un dispositif médical sensible à l'électricité (implant cochléaire par exemple)- Clips métalliques dans le cerveau- Pneumonie
Perdus de vue	4 exclus car n'ont pas complété le programme de RV 1 exclue car enceinte
Protocole	Relaxation avant la RV par exercice de respiration Protocole de rééducation vestibulaire : <ul style="list-style-type: none">- Mouvement de tête d'un côté à l'autre pendant 10 secondes avec le regard dans la direction de la tête- Hoher la tête pendant 10 sec en regardant dans la même direction que la tête- Tenir un objet immobile en le fixant du regard à 30 cm devant soit, bouger sa tête d'avant en arrière en maintenant le regard sur l'objet- Même exercice mais en hochant la tête- Même exercice mais en mouvement : d'assis à debout, de debout à en marchant, d'une surface dure à une surface molle

Outcome of vestibular rehabilitation in vestibular migraine - 2022	
Description de l'échantillon	87 personnes
Objectifs de l'étude	Evaluer l'efficacité de la rééducation vestibulaire chez les patients atteints de migraine vestibulaire sur l'équilibre, la démarche, et le handicap auto-perçu Comparer les différences en fonction du niveau d'anxiété et son évolution dans les sous-groupes
Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Agé de plus de 18 ans - Diagnostic clinique de migraine vestibulaire (Neuhauser critères) - Score au DHI > 30 points
Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement prophylactique
Perdus de vue	13 perdus de vue (10 par manque de volonté, 2 par manque de moyen de transport et 1 pour d'autres problèmes de santé)
Protocole	<p>Exercices <u>d'adaptation</u> (exercices pour les yeux et la tête) : pour améliorer la stabilité du regard pendant les mouvements de la tête</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le regard est fixé sur une cible visuelle statique tandis que le patient tourne la tête vers la droite et la gauche - Le regard est fixé sur une cible visuelle tenue qui se déplace dans la direction opposée à la tête - Les exercices commencent les pieds au sol écartés, puis la difficulté est progressivement augmentée : les pieds rapprochés, en marchant, augmenter la vitesse de rotation de la tête, utilisation de fond « visuellement chargés », utilisation d'environnements visuels complexes <p>Exercices <u>d'équilibre et de démarche</u> : pour améliorer la stabilité posturale</p> <p><u>Equilibre statique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rester debout les yeux ouverts ou fermés, sur une base de soutien que le patient va progressivement réduire (pieds rapprochés, semi-tandem, tandem, unipodal) + stimulations visuelles, somatosensorielles et vestibulaires <p><u>Equilibre dynamique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tenir debout ou bouger sans marcher, puis faire certains mouvements (marcher sur place, avancer, reculer, marcher sur le côté, monter ou descendre et faire demi-tour) <p><u>Habituat</u>ion : exercices (mouvements ou positions) devant causer des difficultés faibles à modérées dans la vie quotidienne, rouler allongé au sol d'un côté à l'autre, les exercices de Brandt-Daroff</p> <p><u>Marche</u> : progressivement augmenter la marche dans le but d'augmenter l'endurance</p>

Annexe 4 : Tableau récapitulatif du programme réalisé dans l'étude Vitkovic et al.

Online Resource 1 Exercises employed in the vestibular rehabilitation program

Type of exercise		Grade 1	Grade 2	Grade 3
Habituation	Horizontal Plane	Turn ¼ circle 2-4 repetitions each direction	Turn ½ circle 2-4 repetitions each direction	Turn full circle 1-4 repetitions each direction
	Pitch plane	Sitting bend head down to knees 2- 4 repetitions	Stand – bend down to floor 2-4 repetitions	Stand – bend to floor then look up at ceiling 2-4 repetitions
	Progression	Increase the speed, range of head movement or number of repetitions of any of above exercises	For pitch plane exercise -add arm movements reaching in direction of head movement	
Gaze stability		Sitting 1m away from a visual target on a blank wall. Move head quickly side to side while keeping eye focused on the target 10 – 60 repetitions. Repeat with head making small movements up and down 10-60 repetitions.	Stand 1m away from a visual target on a blank wall. Move head quickly side to side while keeping eye focused on the target 10 – 60 repetitions. Repeat with head making small movements up and down 10-60 repetitions.	Walk in corridor towards a visual target on a blank wall. Move head quickly side to side while keeping eye focused on the target Repeat with head making small movements up and down. 2-4 laps
	Progression	Increase speed as long as target remains in focus. Increase gradually to 120 seconds. Add checked background to target. Increase range of head movement.	Increase speed as long as target remains in focus. Increase gradually to 120 seconds. Increase range of head movement. Narrow base of support. Stand on foam.	Increase number of repetitions/time
Vestibulo-ocular reflex	Vertical translation	Bouncing on bed while focusing on a single target Reps: x 20 – x 60	Bouncing on gym ball while focusing on a single target Reps x 20 – x 60	Jumping or jogging on the spot while focusing on a single target Reps: x 5 – 10
	Horizontal (antero-posterior) translation	Walking at fastest speed while focusing on single target with sudden stop Reps: x 5 stops	Running at fastest speed while focusing on single target with sudden stop Reps: x 5 stops	Rowing machine while focusing on single target if available
	Progression	Add static head tilt in pitch plane to one of otolith exercises chosen from above	Close eyes after stopping for 20 seconds	

Type of exercise	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Static tilt (change in head orientation with respect to gravity)	Sitting in chair – reaching sideways in roll plane while focusing on single target Reps: x 5 each side	Sitting on gym ball – reaching sideways in roll plane while focusing on single target Reps: x 5-10 each side	
	Progression	Close eyes	
Balance	Stand with feet together and eyes closed 10-30 seconds	Stand with feet not quite heel-to- toe and close eyes Swap feet around and repeat 10-30 seconds each leg	Stand with feet in chosen position and move head to look side-to-side 20x and up-down 20x slowly
Gait	Walk while turning head and slowly looking side-to-side 2-4 laps of corridor, repeat while moving head up and down 2-4 laps	Walk touching heel to toe exactly	Walk forward 5 steps then turn 180 degrees and walk backwards 5 steps (continuing in the same direction) keep alternating 4 laps of corridor
	Progression	For any of the above exercises – do on grass or other outdoor uneven surface Add second task such as ball throw/catch or cognitive task such as counting backwards in 7s Increase time	Add head turns slowly side-to-side and up-down Add eyes closed but keep head still Increase speed Add 360 degree turn

Title

Vestibular Rehabilitation Outcomes in Patients with and without Vestibular Migraine.

Authors

Jessica Vitkovic, PhD: Department of Audiology and Speech Pathology, The University of Melbourne, Australia

Arimbi Winoto, M.Sci: Department of Audiology, The Royal Victorian Eye and Ear Hospital, Australia; Dizzy Day Clinics, Melbourne; Austin Health Heidelberg.

Gary Rance, PhD: Department of Audiology and Speech Pathology, The University of Melbourne, Australia

Richard Dowell, PhD: Department of Audiology and Speech Pathology, The University of Melbourne, Australia

Mark Paine, MBBS FRACP: Department of Neuro-Ophthalmology, The Royal Victorian Eye and Ear Hospital, Australia

Échelle PEDro – Français

- | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|-----|
| 1. les critères d'éligibilité ont été précisés | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement) | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 3. la répartition a respecté une assignation secrète | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 5. tous les sujets étaient "en aveugle" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de 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*). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Dernière modification le 21 juin 1999. Traduction française le 1 juillet 2010

Précisions pour l'utilisation de l'échelle PEDro:

Tous les critères **Les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté.** Si, lors de la lecture de l'étude, on ne retrouve pas le critère explicitement rédigé, le point ne doit pas être attribué à ce critère.

- Critère 1 Ce critère est respecté si l'article décrit la source de recrutement des sujets et une liste de critères utilisée pour déterminer qui était éligible pour participer à l'étude.
- Critère 2 Une étude est considérée avoir utilisé une *répartition aléatoire* si l'article mentionne que la répartition entre les groupes a été faite au hasard. La méthode précise de répartition aléatoire n'a pas lieu d'être détaillée. Des procédures comme pile ou face ou le lancé de dés sont considérées comme des méthodes de répartition aléatoire. Les procédures quasi-aléatoires, telles que la répartition selon le numéro de dossier hospitalier ou la date de naissance, ou le fait de répartir alternativement les sujets dans les groupes, ne remplissent pas le critère.
- Critère 3 Une *assignation secrète* signifie que la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne devait pas, lorsque cette décision a été prise, savoir dans quel groupe le sujet serait admis. Un point est attribué pour ce critère, même s'il n'est pas précisé que l'assignation est secrète, lorsque l'article mentionne que la répartition a été réalisée par enveloppes opaques cachetées ou que la répartition a été réalisée par table de tirage au sort en contactant une personne à distance.
- Critère 4 Au minimum, lors d'études concernant des interventions thérapeutiques, l'article doit décrire au moins une mesure de la gravité de l'affection traitée et au moins une mesure (différente) sur l'un des critères de jugement essentiels en début d'étude. L'évaluateur de l'article doit s'assurer que les résultats des groupes n'ont pas de raison de différer de manière cliniquement significative du seul fait des différences observées au début de l'étude sur les variables pronostiques. Ce critère est respecté, même si les données au début de l'étude ne sont présentées que pour les sujets qui ont terminé l'étude.
- Critères 4, 7-11 Les *critères de jugement* essentiels sont ceux dont les résultats fournissent la principale mesure de l'efficacité (ou du manque d'efficacité) du traitement. Dans la plupart des études, plus d'une variable est utilisée pour mesurer les résultats.
- Critères 5-7 Être "*en aveugle*" signifie que la personne en question (sujet, thérapeute ou évaluateur) ne savait pas dans quel groupe le sujet avait été réparti. De plus, les sujets et les thérapeutes sont considérés être "en aveugle" uniquement s'il peut être attendu qu'ils ne sont pas à même de faire la distinction entre les traitements appliqués aux différents groupes. Dans les essais dans lesquels les critères de jugement essentiels sont autoévalués par le sujet (ex. échelle visuelle analogique, recueil journalier de la douleur), l'évaluateur est considéré être "en aveugle" si le sujet l'est aussi.
- Critère 8 Ce critère est respecté uniquement si l'article mentionne explicitement *à la fois* le nombre de sujets initialement répartis dans les groupes *et* le nombre de sujets auprès de qui les mesures ont été obtenues pour les critères de jugement essentiels. Pour les essais dans lesquels les résultats sont mesurés à plusieurs reprises dans le temps, un critère de jugement essentiel doit avoir été mesuré pour plus de 85% des sujets à l'une de ces reprises.
- Critère 9 Une *analyse en intention* de traiter signifie que, lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement (ou n'ont pas suivi l'intervention contrôle) qui leur avait été attribué, et lorsque leurs résultats sont disponibles, l'analyse est effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement (ou avaient suivi l'intervention contrôle) comme attribué. Ce critère est respecté, même sans mention d'une analyse en intention de traiter si l'article mentionne explicitement que tous les sujets ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle comme attribué.
- Critère 10 Une comparaison statistique *intergroupe* implique une comparaison statistique d'un groupe par rapport à un autre. Selon le plan expérimental de l'étude, cela peut impliquer la comparaison de deux traitements ou plus, ou la comparaison d'un traitement avec une intervention contrôle. L'analyse peut être une simple comparaison des résultats mesurés après administration des traitements, ou une comparaison du changement dans un groupe au changement dans un autre (quand une analyse factorielle de variance a été utilisée pour analyser les données, ceci est souvent indiqué sous la forme d'une interaction groupe x temps). La comparaison peut prendre la forme d'un test sous hypothèses (qui produit une valeur "p", décrivant la probabilité que les groupes diffèrent uniquement du fait du hasard) ou prendre la forme d'une estimation (par exemple: différence de moyennes ou de médianes, différence entre proportions, nombre nécessaire de sujets à traiter, risque relatif ou rapport de risque instantané dit "hazard ratio") et de son intervalle de confiance.
- Critère 11 Une *estimation de l'effet* est une mesure de la taille de l'effet du traitement. L'effet du traitement peut être décrit soit par une différence entre les groupes, soit par le résultat au sein (de chacun) de tous les groupes. Les *estimations de la variabilité* incluent les écarts-types, les erreurs standards, les intervalles de confiance, les intervalles interquartiles (ou autres quantiles) et les étendues. Les estimations de l'effet et/ou de la variabilité peuvent être fournies sous forme graphique (par exemple, les écarts-types peuvent être représentés sous forme de barres d'erreurs dans une figure) à la condition expresse que le graphique soit clairement légendé (par exemple, qu'il soit explicite que ces barres d'erreurs représentent des écarts-type ou des erreurs-standard). S'il s'agit de résultats classés par catégories, ce critère est considéré respecté si le nombre de sujets de chaque catégorie est précisé pour chacun des groupes.

Annexe 6 : Echelle JBI

JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
<ul style="list-style-type: none"> • Were there clear criteria for inclusion in the case series? <input type="checkbox"/> • Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series? <input type="checkbox"/> • Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series? <input type="checkbox"/> • Did the case series have consecutive inclusion of participants? <input type="checkbox"/> • Did the case series have complete inclusion of participants? <input type="checkbox"/> • Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study? <input type="checkbox"/> • Was there clear reporting of clinical information of the participants? <input type="checkbox"/> • Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported? <input type="checkbox"/> • Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information? <input type="checkbox"/> • Was statistical analysis appropriate? <input type="checkbox"/> 				<input type="checkbox"/>
Overall appraisal: Include <input type="checkbox"/> Exclude <input type="checkbox"/> Seek further info <input type="checkbox"/>				
Comments (Including reason for exclusion)	<hr/> <hr/>			
© JBI, 2020. All rights reserved. JBI grants use of these tools for research purposes only. All other enquiries should be sent to jbisynthesis@adelaide.edu.au .		Critical Appraisal Checklist for Case Series		

TOOL GUIDANCE

Answers: Yes, No, Unclear or Not/Applicable

1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?

The authors should provide clear inclusion (and exclusion criteria where appropriate) for the study participants. The inclusion/exclusion criteria should be specified (e.g., risk, stage of disease progression) with sufficient detail and all the necessary information critical to the study.

2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?

The study should clearly describe the method of measurement of the condition. This should be done in a standard (i.e. same way for all patients) and reliable (i.e. repeatable and reproducible results) way.

3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?

Many health problems are not easily diagnosed or defined and some measures may not be capable of including or excluding appropriate levels or stages of the health problem. If the outcomes were assessed based on existing definitions or diagnostic criteria, then the answer to this question is likely to be yes. If the outcomes were assessed using observer reported, or self-reported scales, the risk of over- or under-reporting is increased, and objectivity is compromised. Importantly, determine if the measurement tools used were validated instruments as this has a significant impact on outcome assessment validity.

4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?

Studies that indicate a consecutive inclusion are more reliable than those that do not. For example, a case series that states 'we included all patients (24) with osteosarcoma who presented to our clinic between March 2005 and June 2006' is more reliable than a study that simply states 'we report a case series of 24 people with osteosarcoma.'

5. Did the case series have complete inclusion of participants?

The completeness of a case series contributes to its reliability (1). Studies that indicate a complete inclusion are more reliable than those that do not. A stated above, a case series that states 'we included all patients (24) with osteosarcoma who presented to our clinic between March 2005 and June 2006' is more reliable than a study that simply states 'we report a case series of 24 people with osteosarcoma.'

6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?

The case series should clearly describe relevant participant's demographics such as the following information where relevant: participant's age, sex, education, geographic region, ethnicity, time period, education.

7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?

There should be clear reporting of clinical information of the participants such as the following information where relevant: disease status, comorbidities, stage of disease, previous interventions/treatment, results of diagnostic tests, etc.

8. Were the outcomes or follow-up results of cases clearly reported?

The results of any intervention or treatment should be clearly reported in the case series. A good case study should clearly describe the clinical condition post-intervention in terms of the presence or lack of symptoms. The outcomes of management/treatment when presented as images or figures can help in conveying the information to the reader/clinician. It is important that adverse events are clearly documented and described, particularly a new or unique condition is being treated or when a new drug or treatment is used. In addition, unanticipated events, if any that may yield new or useful information should be identified and clearly described.

9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?

Certain diseases or conditions vary in prevalence across different geographic regions and populations (e.g. women vs. men, sociodemographic variables between countries). The study sample should be described in sufficient detail so that other researchers can determine if it is comparable to the population of interest to them.

10. Was statistical analysis appropriate?

As with any consideration of statistical analysis, consideration should be given to whether there was a more appropriate alternate statistical method that could have been used. The methods section of studies should be detailed enough for reviewers to identify which analytical techniques were used and whether these were suitable.

Annexe 7 : Echelle DHI (Dizziness Handicap Inventory)

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

Jacobson GP, Newman CW: The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116: 424-427. Copyright ©1990 American Medical Association. All rights reserved.

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 8 : Echelle ABC (Activities-specific Balance Confidence Scale)

Patient Name: _____ Date: _____

The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale*

Instructions to Participants: For each of the following activities, please indicate your level of confidence in doing the activity without losing your balance or becoming unsteady from choosing one of the percentage points on the scale from 0% to 100% If you do not currently do the activity in question, try and imagine how confident you would be if you had to do the activity. If you normally use a walking aid to do the activity or hold onto someone, rate your confidence as if you were using these supports.

0% 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%
 No Confidence Completely Confident

How confident are you that you will not lose your balance or become unsteady when you...

1. ...walk around the house? _____%
2. ...walk up or down stairs? _____%
3. ...bend over and pick up a slipper from the front of a closet floor? _____%
4. ...reach for a small can off a shelf at eye level? _____%
5. ...stand on your tip toes and reach for something above your head? _____%
6. ...stand on a chair and reach for something? _____%
7. ...sweep the floor? _____%
8. ...walk outside the house to a car parked in the driveway? _____%
9. ...get into or out of a car? _____%
10. ...walk across a parking lot to the mall? _____%
11. ...walk up or down a ramp? _____%
12. ...walk in a crowded mall where people rapidly walk past you? _____%
13. ...are bumped into by people as you walk through the mall? _____%
14. ...step onto or off of an escalator while you are holding onto a railing? _____%
15. ...step onto or off an escalator while holding onto parcels such that you cannot hold onto the railing? _____%
16. ...walk outside on icy sidewalks? _____%

*Powell LE & Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. Journal of Gerontology Med Sci 1995; 50(1):M28-34.

Total ABC Score: _____

Scoring: _____ / 16 = _____ % of self confidence
 Total ABC Score

MEDICARE PATIENTS ONLY
 100% - _____ % Function = _____ % Impairment

Patient Signature: _____ Date: _____

Therapist Signature: _____ Date: _____

Annexe 9 : Echelle VADL (Vestibular Disorders Activities of Daily living Scale)

Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale

Name _____ Date _____

Instructions

This scale evaluates the effect of vertigo and balance disorders on independence in routine activities of daily living. Please rate your performance on each item. If your performance varies due to intermittent dizziness or balance problems please use the greatest level of disability. For each task indicate the level which most accurately describes how you perform the task. If you never do a particular task, please check the box in the column NA. The rating scales are explained on the bottom of the page.

Task	Independence rating										NA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
F-1 Sitting up from lying down												
F-2 Standing up from sitting on the bed or chair												
F-3 Dressing the upper body (e.g. shirt, brassiere, undershirt)												
F-4 Dressing the lower body (e.g. pants, skirt, underpants)												
F-5 Putting on socks/ stockings												
F-6 Putting on shoes												
F-7 Moving in/ out of the bathtub or shower												
F-8 Bathing yourself in the bathtub or shower												
F-9 Reaching overhead (e.g. to a cupboard or shelf)												
F-10 Reaching down (e.g. to the floor or a shelf)												
F-11 Meal preparation												
F-12 Intimate activity (e.g. foreplay, sexual activity)												
A-13 Walking on level surfaces												
A-14 Walking on uneven surfaces												
A-15 Going up steps												
A-16 Going down steps												
A-17 Walking in narrow spaces (e.g. corridor, grocery store aisle)												
A-18 Walking in open spaces												
A-19 Walking in crowds												
A-20 Using an elevator												
A-21 Using an escalator												
I-22 Driving a car												
I-23 Carrying things while walking (e.g. package, garbage bag)												
I-24 Light household chores (e.g. dusting, putting items away)												
I-25 Heavy household chores (e.g. vacuuming, moving furniture)												
I-26 Active recreation (e.g. sports, gardening)												
I-27 Occupational role (e.g. job, child care, homemaking, student)												
I-28 Traveling around the community (e.g. car, bus)												

The VADL scale [7]. (Copyright © 2000 American Medical Association. All rights reserved.)

Explanation of Independence Rating Scale

This scale will help us to determine how inner ear problems affect your ability to perform each task. Please indicate your current performance on each task, as compared to your performance before developing an inner ear problem, by checking one of the columns in the center of the page. Pick the answer that most accurately describes how you perform the task.

1. Independent. I am not disabled. I perceive no change in performance from before developing in inner ear impairment.
2. I am uncomfortable performing the activity but perceive no difference in the quality of my performance.
3. Decreased ability, no change in manner of performance. I perceive a decrement in the quality of my performance but have not changed the manner of my performance.

4. Slower, cautious, more careful. I have changed the manner of my performance, i.e., I do things more slowly or carefully than before, or I do things without bending.
5. Prefer using an object for help. I prefer using an ordinary object in the environment for assistance (e.g., stair railing) but I am not dependent on the object or device to do the activity.
6. Must use an object for help. I must use an ordinary object in the environment for assistance, but I have not acquired a device specifically designed for the particular activity.
7. Must use special equipment. I must use adaptive equipment designed for the particular activity (e.g., grab bars, cane, reachers, bus with lift, wedge pillow).
8. Need special assistance. I require another person for physical assistance or, for an activity involving two people I need unusual physical assistance.
9. Dependent. I am dependent on another person to perform the activity.
10. Too difficult, no longer perform. I no longer perform the activity due to vertigo or a balance problem.
11. NA. I do not usually perform this activity or I prefer not to answer this question.

Annexe 10 : Extrait du système GRADE, d'après les recommandations de bonne pratique de la HAS

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
<p>A</p> <p>Preuve scientifique établie</p>	<p>Niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
<p>B</p> <p>Présomption scientifique</p>	<p>Niveau 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
<p>C</p> <p>Faible niveau de preuve scientifique</p>	<p>Niveau 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - études cas-témoins. <p>Niveau 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

Annexe 11 : Tableau récapitulatif des biais des différentes études incluses

Biais	Sélection	Notification	Performance	Détection	Attrition
Aydin et al.	OUI ⁻	NON	OUI ⁺	OUI ⁺	OUI ⁻
Koc et Cevizci.	OUI ⁺	OUI ⁻	OUI ⁻	OUI ⁺	NON
Sugaya et al.	OUI ⁺	NON	OUI ⁺	OUI ⁺	OUI ⁻
Vitkovic et al.	OUI ⁺	NON	OUI ⁻	OUI ⁺	NON
Liu et al.	OUI ⁻	NON	NON	Peu clair	OUI ⁺
Balci et Akdal.	OUI ⁻	OUI ⁺	OUI ⁺	Peu clair	OUI ⁺

OUI⁺ = aucun des items ne répond aux critères

OUI⁻ = 1 seul item ne répond pas aux critères

NON = les items répondent tous aux critères

Annexe 12 : Tableau récapitulatif des protocoles des différentes études incluses

	CADRE	VERIFICATION	SUPPORT EXERCICES	DUREE
<u>Aydin et al.</u>	Deux phases distinctes : - Hôpital : phase d'apprentissage - Domicile : réalisation du protocole	Compliance notée par le MK et un médecin à l'hôpital Enregistrement sur un graphique à domicile Adaptation par le MK lors de la première phase	Fiches : Dessins Instructions Schémas	A l'hôpital : 30-45min, 1 session par semaine, pendant 8 semaines A domicile : 2 fois par jour, tous les jours, 15-20 min, jusqu'à la fin de l'étude (16 mois) Soit : 228H / 904 sessions
<u>Koc et Cevizci.</u>	Clinique	Deux MK à la clinique Adaptation ?	Supervision MK à la clinique	A l'hôpital : 3 séances (1h30) par semaine pendant 6 semaines Soit 27H / 18 sessions
<u>Sugaya et al.</u>	Deux phases distinctes : - Hôpital : phase d'apprentissage - Domicile : réalisation du protocole	Uniquement verbale	X	A l'hôpital : 3 fois par jour, 30 min, durant 5 jours (phase d'apprentissage) A domicile : 3 fois par jour, 30 min, durant 4 mois Soit 175,5H / 351 sessions
<u>Viktovic et al.</u>	Rééducation à domicile + rendez-vous de suivi à la clinique	Journal à remplir par le patient pour le suivi Adaptation du programme lors des rendez-vous de suivi	Fiches : Dessins Instructions Schémas	A domicile : 3 fois par jour, 15 min, tous les jours durant 9 semaines Soit 47,25H / 189 sessions
<u>Liu et al.</u>	Rééducation à domicile + rendez-vous de suivi à la clinique	Journal à remplir par le patient pour le suivi	Vidéo	A domicile : 2 fois par jour, 10 min, tous les jours, durant 4 semaines Soit 9,3H / 56 sessions
<u>Balci et Akdal.</u>	Rééducation à domicile + rendez-vous de suivi à la clinique	Appels ou rendez-vous supervisés par un MK chaque semaine suivant une trame	Fiches : Dessins Instructions Schémas	A domicile : 3 à 5 fois par jour, durant 8 semaines, durée non précisée Soit 168 sessions

Titre (en Français) : EFFETS DE LA REEDUCATION VESTIBULAIRE DANS LE CADRE DU TRAITEMENT DE LA MIGRAINE VESTIBULAIRE

Titre (en Anglais) : EFFECTS OF VESTIBULAR REHABILITATION IN THE VESTIBULAR MIGRAINE TREATMENT

Nombre de pages (annexes incluses) : 91

Directeur de Mémoire : Mr. Pierre Martin-Tesseire

Résumé (en français) (en minuscule) : **Introduction** : 12% de la population adulte souffre de migraine, ce qui représente au moins 11 millions de personnes en France. La migraine est une pathologie difficile à diagnostiquer, traiter et classier, du fait de ces nombreux sous-groupes ou syndromes. La physiopathologie de la migraine vestibulaire est complexe, et il n'existe à l'heure actuelle aucun consensus concernant son traitement. **Objectifs** : Le but de cette revue est d'identifier si la rééducation vestibulaire pourrait être un traitement intéressant pour la migraine vestibulaire, en analysant l'évolution : des scores aux échelles DHI (*Dizziness Handicap Inventory*), VADL (*Vestibular Disorders Activities of Daily Living*) et ABC (*Activities-specific Balance Confidence*), mais aussi les caractéristiques des migraines et des vertiges (fréquence, intensité et durée). **Méthode** : Après avoir déterminé les items du PICO, 6 études furent incluses dans la revue, depuis trois bases de données différentes (PEDro, PubMed, Cochrane). Des critères d'inclusion et d'exclusion ont été définis afin d'orienter notre sélection. La qualité méthodologique des 6 études incluses (4 essais clinique non randomisés et 2 séries de cas), fut évaluée grâce aux échelles PEDro et JBI. **Résultats** : La qualité méthodologique des études incluses été modéré (4,25 sur 10 pour l'échelle PEDro et 7 sur 10 pour la JBI). Une analyse quantitative et qualitative fut réalisée selon les multiples critères de jugement. Les différentes présentations des résultats ainsi que le manque de précision de certaines études ont entraîné une diminution du niveau de preuve. **Discussion** : Les études incluses semblent montrer une amélioration de tous les critères de jugement, mais les évidences statistique et cliniques sont insuffisante pour affirmer que la rééducation vestibulaire pourrait être utilisé comme traitement de fond de la migraine vestibulaire.

Résumé (en anglais) (en minuscule) : **Introduction:** Migraine concerns 12% of the adult, which represents at least 11 million of people in France. It is a complicated condition to diagnose, to treat and to classify because of its many subgroups and syndromes. The pathophysiology of vestibular migraine is complex, and there is no consensus on treatment at the moment. **Objective:** The aim of this review is to identify if vestibular rehabilitation could be an interesting treatment for vestibular migraine, by analyzing the evolution of: the DHI (*Dizziness Handicap Inventory*), VADL (*Vestibular Disorders Activities of Daily Living*) and ABC (*Activities-specific Balance Confidence*) scales scores', but also the headache and the vertigo features (frequency, intensity and duration). **Method:** After determining the PICO items, 6 studies were included in the review, from three different databases (PEDro, PubMed, Cochrane). Inclusion and exclusion criteria were defined to guide or selection. The methodological quality of the 6 included studies (*4 non-randomized clinical trials and 2 case series*), was assessed by the PEDro and the JBI Scales. **Results:** The methodological quality of the included studies was moderate (4,25 out of 10 on Pedro, and 7 out of 10 on JBI). A quantitative and a qualitative analysis was conducted according to the various outcomes. Different presentations of the outcomes and the vagueness in some studies have decreased the degree of evidence. **Discussion:** Included studies seem to show an improvement in all the outcomes but there is insufficient statistical and clinical evidence to affirm that vestibular rehabilitation could be used as the background processing of the vestibular migraine.

Mots clés (en français)(en minuscule) : Rééducation vestibulaire, migraine vestibulaire, vertige, migraine

Mots clés (en anglais)(en minuscule) : Vestibular rehabilitation, vestibular migraine, vertigo, headache