HEVs
haute école valaisanne
hochschule wallis

HEVs2
haute école valaisanne
hochschule wallis

Influence d'une rééducation vestibulaire sur la cinétose

Cindy Bellon

Etudiante HES – Filière Physiothérapeutes

Stephanie Wyss

Etudiante HES –Filière Physiothérapeutes

Directeur de mémoire : André Meichtry

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DÉPOSÉ ET SOUTENU EN 2006 EN VUE DE L'OBTENTION D'UN DIPLÔME DE PHYSIOTHERAPEUTE HES

Loèche-les-Bains, juillet 2006

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Table des matières

Table des matières ***1***

Liste des illustrations ***3***

Liste des tableaux ***3***

Liste des figures ***3***

Remerciements ***4***

Abstract ***5***

Résumé ***6***

Zusammenfassung ***7***

Introduction ***8***

Cadre théorique **9**
Equilibre *9*
Trois systèmes d'équilibre *10*
La vision *10*
L'oreille interne ou vestibule *10*
La proprioception *11*
Gestion de l'équilibre *11*
Utilisation des différentes entrées et Pathologie *12*
Dépendance visuelle *12*
Cinétose *13*
Prévalence *14*
Symptômes *14*
Réactions neuro-végétatives *15*
Causes *16*

Traitement **17**
La réhabilitation vestibulaire *17*

Problématique et limites de l'étude **18**
Question de recherche *18*
Hypothèse *18*
Limites de l'étude *18*

Matériel et Méthodes ***19***

Design de l'étude **19**

Population **19**

Déroulement de l'étude **20**

Répartition des groupes **21**

Déroulement du test **22**

Intervention **24**

Outils de mesure **25**
Questionnaire *25*
Plateforme Multitest-Equilibre© *25*
Explications des six phases *27*
Calcul de la dépendance visuelle *29*
Validité *30*

Résultats des statistiques **30**

Résultats ***31***

Baseline **31**
Description de la population totale *31*
Description des groupes *31*

Follow-up **34**
Description de la population totale *34*
Description des groupes *34*
Corrélations *38*
Traitement *38*

Discussion ***39***
Interprétation des résultats *39*
Calcul de la dépendance visuelle *40*
Plateforme Multitest-Equilibre *40*
Mécanisme de la cinétose *41*
Exercices *41*
Tests complémentaires *42*

Domaines d'investigation future **42**
Bilan *42*
Dernières parutions *45*

Conclusion ***46***

Références bibliographiques ***47***

Articles **47**

Livres **49**

Annexes ***50***

A) Notice d'information aux participants/es **50**
Information für den/die Teilnehmer/innen *51*

B) Questionnaire/Fragebogen **52**

C) Formule de consentement **55**
Einwilligungsformular *55*

D) Instruction lors des tests sur la plateforme **56**
Inktruktion der Tests auf der Gleichgewichtsplatte *57*

E) Exercices à domicile **59**
Heimprogramm *59*

F) Deuxième questionnaire/ zweiter Fragebogen **60**

G) Calendrier **62**

H) Echelle de Graybiel **63**

I) Schéma des symptômes de la cinétose **64**

J) Premier contrat avec la Suva pour l'utilisation du Multitest **65**

K) Deuxième contrat avec la Suva pour l'utilisation du Multitest **67**

Liste des illustrations

Illustration 1 : Plateforme Multitest-Equilibre de Framiral …….. 26
Illustration 2 : Exemple de résultats d'un test d'équilibre sur la plateforme Multitest-Equilibre …… 27
Illustration 3 : Répartition des trois entrées sensorielles pendant les six phases …….. 29

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Population…… 20
Tableau 1.2 : Répartition des participants……..21
Tableau 1.3 : Répartition selon la fréquence de cinétose……...22
Tableau 2.1 : Mesures en baseline et démographie……32
Tableau 2.2 : DV1 : dépendance visuelle en baseline, DV2 : dépendance visuelle en follow-up, Δ_DV : delta de la dépendance visuelle pour les 2 groupes…….....35
Tableau 2.3 : Mesures en follow-up et delta pour la dépendance visuelle et la fréquence de cinétose…….. 37
Tableau 2.4 : Pour le groupe d'intervention, corrélation dose de traitement et dépendance visuelle, corrélation dose de traitement et fréquence …….....38

Liste des figures

Figure 1: Histogramme de la dépendance visuelle en baseline, groupe contrôle……. 33
Figure 2 : Histogramme de la dépendance visuelle en baseline, groupe d'intervention……33
Figure 3 : Box-plot de la dépendance visuelle en baseline…… 33
Figure 4 : Histogramme de la fréquence de cinétose en baseline, groupe contrôle ……... 34
Figure 5 : Histogramme de la fréquence de cinétose en baseline, groupe d'intervention……. 34
Figure 6 : Box-plot du delta de la dépendance visuelle, échelle logarythmique…….….. 35
Figure 7 : Résumé de la dépendance visuelle ……... 36
Figure 8 : Histogramme du delta de la fréquence de cinétose, groupe de contrôle ……. 36
Figure 9 : Histogramme du delta de la fréquence de cinétose, groupe d'intervention…….. 36

Remerciements

A la SUVA, en particulier à M. Raymond Mottier, pour nous avoir permis d'utiliser la plateforme Multitest-Equilibre

A quatre physiothérapeutes de la SUVA, qui ont mis tour à tour leur précieux temps à disposition lors des tests sur la plateforme

Aux différents professeurs, en particulier M. André Meichtry, notre directeur de mémoire, et Mme Raphaëlle Genolet, pour tous leurs bons conseils durant l'élaboration de ce travail

Aux participants aux tests pour leur disponibilité et leur intérêt envers notre étude

A toutes les personnes ayant renvoyé le questionnaire

A la société Framiral, en particulier à M. Alain Zeitoun, pour son accueil dans son cabinet à Cannes et son expérience en matière de vertiges.

A M. Roland Paillex, pour les exercices vestibulaires

A M. Stéphane Abbet, pour son avis critique

Abstract

HEADWORDS: balance, motion sickness, visual dependence, frequency of motion sickness, platform Multitest-Equilibre

SUBJECT: Motion sickness is a large problem little approached in physiotherapy. This study is pointed on carsickness in mountain roads observing the reactions between sitting in front or on the backseat. OBJECTIVE: The aim of this study is to show that physical treatment of balance with vestibular predominance could reduce visual dependence and the frequency of motion sickness. METHODS: 22 people suffering from motion sickness replied to a questionnaire. They were invited for a first test on the platform *Multitest-Equilibre* to examine their balance functions. One part of the group was instructed to perform exercises with vestibular predominance during one month. The other half was a control group. After one month, a second test on the platform was performed. A second questionnaire was distributed to evaluate the frequency of unease. RESULTS: At baseline the two groups were not homogeneous. After one month of treatment there was no significant difference between the two groups whether for visual dependence (p=0.552) nor for the frequency of motion sickness (p=0.153). CONCLUSION: The hypothesis can not be confirmed. The difference between the variables of the two groups is too small to claim that the intervention is efficient. We can not either reject the hypothesis because the calculation of visual dependence has to be developed.

Résumé

MOTS-CLEFS : équilibre, cinétose, dépendance visuelle, fréquence de cinétose, plateforme Multitest-Equilibre

SUJET : Le mal des transports est un large problème peu abordé en physiothérapie. Cette étude est ciblée sur le mal de terre sur des routes de montagnes, en observant les réactions entre les sièges avant et arrière du véhicule. OBJECTIF : Le but de cette étude est de montrer qu'un traitement physiothérapeutique d'équilibre à prédominance vestibulaire peut diminuer la dépendance visuelle et la fréquence de cinétose. METHODES : Avec un total de 22 personnes cinétotiques, recrutées par un questionnaire, on a effectué un premier test sur la plateforme Multitest-Equilibre, afin d'examiner les fonctions d'équilibration. La moitié du groupe a reçu des exercices à domicile à prédominance vestibulaires pendant un mois. L'autre moitié sert de groupe de contrôle. Après ce mois, un deuxième test sur la plateforme a eu lieu. Un deuxième questionnaire leur a également été distribué pour évaluer la fréquence subjective du malaise. RESULTATS : En baseline, les groupes ne sont pas homogènes. Après un mois de traitement, il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes ni pour la dépendance visuelle ($p=0.552$) ni pour la fréquence de la cinétose ($p=0.153$). CONCLUSION : On ne peut pas confirmer l'hypothèse, car la différence de nos variables entre les deux groupes est trop petite pour dire que l'intervention agit. On ne peut non plus la rejeter, parce que le calcul de la dépendance visuelle reste à développer.

Zusammenfassung

STICHWORTE : Gleichgewicht, Kinetose, visuelle Abhängigkeit, Häufigkeit der Kinetose, Platform Multitest-Equilibre

THEMA: Die Reisekrankheit ist ein weit verbreitetes Problem, das physiotherapeutisch bisher nur wenig untersucht wurde. Diese Studie bezieht sich auf das Unbehagen im Auto und vergleicht die Reaktionen auf dem Vorder- und dem Hintersitz auf Bergstrassen. ZIEL: Mit dieser Studie wollen wir herausfinden, ob eine physiotherapeutische Gleichgewichtsbehandlung mit Schwergewicht auf vestibuläre Übungen, die visuelle Abhängigkeit und die Kinetosehäufigkeit verringern kann. METHODE: Anhand eines Fragebogens haben wir 22 Kinetosepatienten für einen Test eingeladen, um dessen Gleichgewichtsfunktion aufzuzeigen. Während einem Monat hat die Hälfte dieser Gruppe ein Heimprogramm mit Gleichgewichtsübungen erhalten. Die andere Hälfte dient als Kontrollgruppe. Nach diesem Monat, hat ein zweiter Test auf der Gleichgewichtsplatte stattgefunden. Es wurde ebenfalls ein zweiter Fragebogen verteilt, um die subjektive Häufigkeit der Kinetose erneut auszuwerten. RESULTATE: In der Baseline sind die Gruppen nicht homogen. Nach einem Behandlungsmonat gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen weder für die visuelle Abhängigkeit ($p=0.552$) noch für die Häufigkeit des Unbehagens im Auto ($p=0.153$). SCHLUSSFOLGERUNG: Wir können unsere Hypothese nicht bestätigen, weil der Unterschied der Variablen zwischen beiden Gruppen zu klein ist, um zu sagen, dass die Intervention eine Wirkung hat. Die Hypothese kann auch nicht verworfen werden, da die Formel der visuellen Abhängigkeit noch ungenau ist und noch weiterentwickelt werden muss.

Introduction

Cette étude, contrôlée et exploratoire, traite de l'influence d'exercices vestibulaires sur la cinétose. Nous nous sommes attaquées à un sujet délicat, car beaucoup d'éléments connus ou à découvrir influencent les maux de transports.

De plus, ce thème sortant de l'ordinaire, peu d'études ont été réalisées sur la cinétose, ce qui crée une certaine difficulté pour démontrer toute notre méthodologie. Cette matière est également complexe et en pleine évolution dans le secteur de la physiothérapie.

Nous n'avons que peu abordé ce sujet lors des cours théoriques de la formation de physiothérapie; c'est un domaine nouveau et passionnant à découvrir. Il se développe petit à petit et il n'existe pas encore d'instruments de mesure validés dans le domaine de l'équilibre.

Par définition, la cinétose, ou mal des transports, est un malaise neurovégétatif d'intensité variable comportant des nausées, maux de tête, tachycardie et sueurs. Il est provoqué par des mouvements passifs de type accélération et décélération dans les transports tels qu'en voiture, en avion ou en bateau, résultant d'un conflit intersensoriel entre les trois organes de l'équilibre: la vue, la proprioception et le vestibule. L'oreille interne est fortement impliquée dans l'élaboration du conflit, car c'est un des éléments d'équilibre qui gère les informations dues aux changements de direction (Sémont A., 1999 [28]; CCMTMV, 2003 [24]).

De part notre géographie, la voiture sur les routes de montagne est le moyen le plus utilisé. C'est pour cela que nous avons fait cette étude sur le mal de terre, bien que le mal de mer soit le plus prévalent. Nous avons différencié les personnes assises à l'avant avec vue sur le trajet de la route et celles assises à l'arrière du véhicule avec un point de vue fixe.

Nous avons choisi ce sujet, car nous avons été nous-mêmes dans cette situation, et que ceci touchait également plusieurs personnes de notre entourage. Cela montre que ce problème est assez présent, mais que, par manque de connaissances, peu contactent un ORL. Ils acceptent ce problème, par manque d'informations, ou prennent des médicaments.

Avec nos propres expériences, nous avons découvert qu'en faisant beaucoup de trajets, ce malaise pouvait diminuer par habituation. Ce qui est intéressant à vérifier avec cette étude, c'est si les exercices physiothérapeutiques stimulant les trois entrées sensorielles d'équilibre, peuvent influencer cette habituation.

Nous avons travaillé avec des personnes adultes saines, dont ce malaise perturbe souvent le quotidien.

Par ce mémoire, nous visons à mieux comprendre le mécanisme de l'équilibre, vérifier si le traitement d'équilibre à prédominance vestibulaire est efficace et peut soulager les sujets atteints. Le but est de leur offrir une réponse physiothérapeutique et non médicamenteuse pour améliorer leur qualité de vie dans les transports.

L'étude se porte surtout sur l'effet de la rééducation vestibulaire en lien avec la dépendance visuelle et la fréquence subjective de cinétose. Bien que la proprioception ne pouvait être dissociée de l'entité « équilibre », cette notion n'a pas été prioritaire ou peu prise en compte dans ce travail.

Cadre théorique

Equilibre

Pendant l'évolution, le système d'équilibre s'est adapté aux besoins de la posture. La position droite permet à l'être humain un grand champ d'activité, mais est instable, de par l'élévation du centre de gravité. L'homme est donc obligé de se tenir debout avec un travail musculaire permanent et doit réagir à chaque mouvement pour pouvoir rester debout (Stoll W., 2004 [33]).
La base de chaque mouvement fonctionnel est une hémodynamique et un métabolisme normaux. Or chaque mouvement change la position du corps dans l'espace et sa relation à l'environnement. Il est perçu par les systèmes sensitifs de l'équilibre et déclenche la réaction motrice adaptée. Lors d'un mouvement, des problèmes individuels peuvent apparaître dans la gestion centrale des informations vestibulaires, visuelles ou proprioceptives (Stoll W., 2000/2004 [33]).

Pour gérer l'équilibre, le cerveau obtient des informations des yeux, de l'oreille interne et des propriocepteurs de la musculature et des articulations (Stoll W., 2004 [33] ; Abatzides GJ, 1999 [1]). Les récepteurs de douleur, de température et de toucher donnent aussi des informations utiles au corps pour tenir l'équilibre par rapport à l'environnement. De plus, les deux réflexes vestibulo-oculaire et vestibulo-spinal décrits plus bas font partie de la gestion de l'équilibre.

Trois systèmes d'équilibre

Pour tenir debout, on a besoin d'informations des trois entrées sensorielles:

La vision

L'entrée visuelle comprend la vision fovéale, pour la précision, et la vision périphérique, servant à ramener sur la fovéa une image apparue dans le champ visuel. C'est aussi dans la rétine périphérique que se trouvent les capteurs de vitesse de déplacement de la scène visuelle (Sémont A., 1999 [28] ; Abatzides GJ, 1999 [1]). La vision périphérique est celle utilisée pour garder l'équilibre.
La vision donne les informations sur les mouvements du corps lui-même par rapport aux objets immobiles (Stoll W., 2004 [33]).

L'oreille interne ou vestibule

L'oreille interne se compose de la cochlée pour l'audition et du labyrinthe pour la gestion de l'équilibre. L'entrée vestibulaire est constituée par le labyrinthe postérieur qui comprend les canaux semi-circulaires et les organes otolithiques.
Les canaux semi-circulaires sont au nombre de trois par labyrinthe. Ces canaux sont remplis d'un liquide: l'endolymphe. Leurs cellules comportent des cils, qui sont les mécano-transducteurs de l'information (Sémont A., 1999 [28]). Ce système gère les accélérations angulaires, donc rotatoires (Stoll W., 2004 [33]).

Les organes otolithiques, l'utricule et le saccule, sont constitués par des cristaux de carbonate de calcium enchâssés dans une « gélatine », elle-même posée sur une couche de cellules ciliées (Sémont A., 1999 [28]). Ces cellules sont sous l'influence de la gravité et réagissent, dans l'utricule, par rapport aux mouvements d'accélération horizontale, c'est-à-dire freinage ou accélération en voiture. Dans le saccule, l'accélération est verticale dans le cas d'une chute libre (Stoll W., 2004 [33]). Lors d'un mouvement de flexion de tête par exemple, les organes vont glisser, sous l'action de la pesanteur, vers l'avant. Ce mouvement de cisaillement va faire bouger les cils des cellules ciliées et envoyer un message aux centres d'intégration de l'équilibre (Sémont A., 1999 [28]).

Abatzides GJ [1] décrit le système vestibulaire comme suit : il gère les mouvements de la tête, la gravité, les vibrations, les accélérations et les décélérations.

La proprioception

L'entrée somato-sensorielle est constituée principalement de la proprioception des muscles squelettiques et des capteurs ostéo-articulaires (Sémont A., 1999 [28]). Elle gère les mouvements du corps sur la base de récepteurs de pression dans les voûtes plantaires (Stoll W., 2004 [33]). Les récepteurs de pression et de toucher envoient au système nerveux central les informations du contact corporel avec l'environnement (Abatzides GJ, 1999 [1]).

Gestion de l'équilibre

Les informations afférentes données par les capteurs périphériques sont analysées, comparées par les noyaux vestibulaires. Après avoir vérifié la congruence et la redondance des informations, ils vont envoyer un ordre aux systèmes efférents pour adapter la posture à la tâche envisagée. Il y a cependant une stratégie et une hiérarchie dans l'utilisation des entrées: certaines ont plus de poids que d'autres.

L'entrée *proprioceptive* a pour objet d'assurer l'harmonie de la contraction tonique musculaire segmentaire pour conserver et assurer le maintien de la posture. On peut maintenir une posture immobile uniquement grâce à la proprioception.

L'entrée *visuelle* est utilisée de manière variable, selon la tâche à remplir. On pourra utiliser des mouvements oculaires lents, c'est-à-dire des mouvements de poursuite, ou des mouvements plus rapides appelés saccades oculaires.

L'entrée *vestibulaire* a un rôle capital, car elle interagit sur les deux autres entrées. Le vestibule est l'organe du mouvement de la tête et du corps dans un espace tridimensionnel. Le rôle du système otolithique est de mesurer en permanence l'accélération de la pesanteur et donc de contrôler le tonus des muscles extenseurs, et celui des canaux semi-circulaires est de gérer les accélérations angulaires (Sémont A., 1999 [28]).

Les influx nerveux provenant des capteurs sensoriels aboutissent vers des structures sous-corticales et corticales. Leur action intégrative permet le contrôle de l'ensemble du système tonique postural par un certain nombre de réflexes. Le contrôle de la stabilisation du regard est possible grâce au réflexe vestibulo-oculaire (www.univ-paris12.fr, 21.06.06). Ce réflexe a pour objet de stabiliser la scène visuelle pendant un mouvement de la tête et/ou du corps et va permettre de conserver l'image d'une cible stable sur la rétine (Sémont A., 1999 [28]). Les réflexes vestibulo-spinal et vestibulo-oculo-cervical permettent, quant à eux, le contrôle

global et le maintien de la posture par leur action sur le réflexe myotatique (www.univ-paris12.fr, 21.06.06).

Utilisation des différentes entrées et Pathologie

Un sujet normal est capable d'adapter les différentes entrées avec le plus de pertinence possible. Cette utilisation est un processus dynamique soumis à une stratégie propre à chaque sujet et à chaque situation.

Chez un sujet pathologique, une absence de données ou une donnée erronée apparaît lors de l'utilisation d'une entrée sensorielle. Cette anomalie, lorsqu'il s'agit du système vestibulaire, a un retentissement considérable à cause des formidables interactions du système sur les autres entrées. Cette anomalie va perturber le fonctionnement logique et habituel. Si une solution n'est pas trouvée rapidement, soit par récupération spontanée, soit par compensation, il va se produire une sorte d'attaque de panique et le cerveau va se mettre en état d'alerte (Sémont A., 1999 [28]). Les symptômes de cinétose peuvent être considérés comme un signal d'avertissement, afin de se retirer de la situation conflictuelle (Schmäl F. & Stoll W., 2000 [27]; Owen N. [et al.], 1998 [21]).

Dépendance visuelle

Si la fonction vestibulaire ou somesthésique est moins performante, les yeux peuvent compenser. On appelle un sujet dépendant visuel, s'il donne trop d'importance aux informations visuelles. Dans un cas extrême, c'est la vision qui gère tout ; ceci fonctionne même chez les sujets avec une mauvaise vue, car c'est la vision périphérique qui est importante pour l'équilibre. La dépendance visuelle apparaît probablement comme substitution d'un trouble vestibulaire chez des sujets souffrant de cinétose. Ceux-ci font trop confiance à leurs yeux même si les informations sont erronées, comme par exemple sur le siège arrière d'un véhicule.

Plusieurs sources affirment que la cinétose peut être due à un conflit intersensoriel vestibulo-visuel ou intrasensoriel entre le canal et les otolithes (Bles W. [et al.], 1999 [4]; Hinonori A. [et al.], 2003 [13]; Redfern M. [et al.], 2001 [23]).
Chez nos sujets, le problème apparaît surtout dans les situations où les yeux reçoivent de fausses informations, ce qui nous laisse supposer qu'une dépendance visuelle est à l'origine

du problème. Cette dépendance des yeux peut créer davantage un conflit intersensoriel vestibulo-oculaire, appelé cinétose, si le champ de vision est restreint.

Dans un premier temps, l'étude actuelle teste si les personnes disant souffrir de cinétose sont dépendantes visuelles. Nous supposons que la plupart des personnes souffrant de cinétose a une dépendance visuelle.
Dans un deuxième temps, nous voulons vérifier l'effet de notre traitement vestibulaire sur la dépendance visuelle et la fréquence de cinétose.

Cinétose

Le terme « cinétose » vient du mot grec « kinein » qui signifie « mouvoir ».
Trois catégories forment l'entité cinétose : mal de terre, mal de mer et mal de l'air.

La cinétose rend les personnes concernées vulnérables lors de trajets en voiture, car, train, avion ou bateau. Elle n'est pas considérée comme une maladie, mais comme une réaction physiologique sur différents déclencheurs d'accélération ou décélération qui sont en dehors du seuil d'adaptation de la personne concernée. Ils peuvent donc déclencher des symptômes de sévérité divers chez chaque individu (Stoll W., 2000 [33]; Taillemite JP [et al.], 1997 [32]). Les sujets atteints craignent de voyager ou alors s'en accommodent avec des médicaments avant le départ.

La forme la plus douce de la cinétose, le « sopite syndrom », se manifeste par des bâillements répétés, hyperosmie, fatigue, peu de motivation au travail, désintérêt social jusqu'à un état léthargique (Stoll W., 2000 [33]).

Chaque personne ayant un organe d'équilibre intact peut ressentir des symptômes de cinétose si les informations vestibulaires, visuelles et proprioceptives sont assez prononcées pour déclencher un conflit sensitif (Stoll W., 2000 [33]). En d'autres mots, si le vestibule ne fonctionne pas, un conflit ne peut pas être déclenché.

Prévalence

La cinétose, ou le mal des transports, touche un tiers de la population (Rine [et al.], 1999 [25]). Les femmes sont plus susceptibles au malaise que les hommes (1,7 :1) (Park AH, 1999 [22]; Dobie T. [et al.] [10]; Caillet G. [et al.], 2006 [7]), car il apparaît plus fréquemment durant les règles et la grossesse (CCMTMV, 2003 [23]). Grunfeld [et al.] [12] confirment les variations de la susceptibilité au mal des transports selon les phases du cycle menstruel et l'influence endocrinienne sur les fonctions vestibulaires. La migraine, par exemple, peut donner d'importants symptômes de cinétose, de même qu'une désorientation spatiale ou des problèmes gastro-intestinaux (Sharma K., 1997 [30]).

Cependant, la sévérité des symptômes de la cinétose entre hommes et femmes ne change pas (Park AH, 1999 [22]), ni par rapport à la relation entre l'âge et le sexe (Dobie T. [et al.] [10]).

Le mal des transports touche très peu les enfants de moins de deux ans. Il semble plus répandu chez les enfants entre trois et douze ans, et diminue graduellement avec l'âge.

Le seuil de sévérité est individuel et peut être modifié par l'entraînement sportif ; par exemple chez les rameurs, qui ont un bon contrôle postural, la prévalence est faible (Sharma K., 1997 [30]). Les hommes et les femmes qui ont pratiqué une activité physique et sportive sont moins susceptibles au mal des transports à l'âge adulte que les sujets n'ayant jamais pratiqué d'activité physique et sportive (Caillet G. [et al.], 2006 [7]).

Quant aux types de transport, le bateau est le moyen le plus susceptible d'occasionner la cinétose, suivi de l'avion, de la voiture et du train (CCMTMV, 2003 [24]).

En rapport avec le mal de terre, une étude déclare que les personnes assises à l'arrière dans une voiture, ont plus de risques d'avoir les symptômes d'une cinétose, car elles voient un environnement stable, alors que leur système vestibulaire leur indique que le corps bouge. De même, si ces personnes sont assises à l'avant de la voiture, elles ne ressentent pas ces symptômes, car elles peuvent suivre le déroulement du voyage. Ce qui n'est pas clair, c'est pourquoi certaines personnes développent ces symptômes alors que d'autres pas du tout, dans les mêmes circonstances (Awada A. & Suleiman K., 2002 [2]).

Symptômes

Les symptômes se manifestent en fonction de l'intensité du stimulus et la susceptibilité du sujet.

Le premier symptôme est généralement un inconfort dans la partie supérieure de l'abdomen, suivi de la nausée et d'un malaise croissant. Dans un même temps, le visage ou la région entourant la bouche pâlit et la personne commence à suer. Les symptômes s'aggravent

rapidement et peuvent être accompagnés d'une salivation accrue, d'une sensation de chaleur, d'étourdissements et souvent de dépression et d'apathie. En règle générale, les vomissements suivent peu après.

On remarque aussi fréquemment d'autres symptômes variables comme céphalées, bâillements, sensation d'oppression au niveau du front ou somnolence (CCMTMV, 2003 [24]).

Selon l'article de Stoll W. [33], les symptômes de la cinétose sont vertiges, à savoir une sensation erronée de mouvement, nausées et vomissements accompagnés d'hyperventilation, tachycardie, transpiration et pâleur. Si des vomissements répétés surviennent, une déshydratation peut en être le résultat.

Réactions neuro-végétatives

Pour Yen Pik Sang F. [et al.] [34], le malaise associé au vertige est sans doute le plus désagréable ainsi que le principal aspect médical du trouble vestibulaire.

De nombreux mécanismes sont à l'origine des réponses autonomes qui accompagnent la réorientation spatiale, comme par exemple des ajustements de la pression artérielle, une respiration anormale ou des troubles vestibulaires. Le système vestibulaire joue un rôle de premier plan dans ces ajustements, car il est l'un des systèmes sensoriels les plus rapides pouvant influencer les autres.

Le mal de transports consiste en une nausée pouvant conduire au vomissement. Il est causé par une décorrélation entre une stimulation vestibulaire de fréquence donnée et d'autres stimulations sensorielles, décrites comme conflit sensoriel. L'auteur suppose qu'un signal central d'avertissement, lors de l'ingestion de toxines, déséquilibre le système neuro-végétatif. La réaction de la régulation sympathique-parasympathique est le vomissement. Ce mécanisme suggère que le malaise associé au trouble vestibulaire est dû à un contrôle anormal de l'homéostasie. Cependant, cette hypothèse ne prend pas en compte la particularité majeure du vertige : le vertige en tant que sentiment de désorientation ou de mouvement illusoire pouvant survenir en raison de la stimulation inhabituelle ou de la perturbation de n'importe quel système sensoriel. La nausée par contre est provoquée uniquement si le système vestibulaire impliqué est intact.

L'anxiété provoquée par la stimulation vestibulaire contribue, elle aussi, à la réponse autonome du sujet.

Causes

Comme décrit plus haut, on considère le conflit intersensoriel comme étant la principale cause de la cinétose.

L'impact de la vision sur l'équilibre et l'orientation chez les patients avec des problèmes vestibulaires est peu discuté. Le conflit entre les trois systèmes de l'équilibre apparaît lorsque les sélections visuelle ou proprioceptive diffèrent de l'information vestibulaire.

La vision est un élément sensoriel important, tout comme la proprioception et le vestibule, pour le contrôle postural. Si le système vestibulaire est altéré, c'est la vision qui devient très influente sur le contrôle postural, créant ainsi un déséquilibre lorsque la vision est modifiée ou troublée.

L'environnement visuel mouvant peut causer des changements posturaux, déséquilibre et cinétose chez les sujets sains (Redfern M. [et al.], 2001 [23]).

Le confinement, les odeurs, le monoxyde de carbone, la chaleur, la fumée et le bruit peuvent également influencer la cinétose (CCMTMV, 2003 [24]).

Le mal des transports survient très souvent sur fond d'anxiété, car la personne, ayant déjà vécu un malaise, a peur de revivre un tel épisode. L'anxiété participe à l'apparition du malaise, qui aggrave à son tour l'état d'anxiété, d'où la création d'un cercle vicieux (www.medecine-et-sante.com, 12.12.2005). Ces expériences ont une grande influence psychologique sur les voyages à venir (Sharma K., 1997 [30]).

La cinétose est observée chez les sujets sains, alors que le Malaise de l'Espace et du Mouvement (MEM = SMD, space and motion discomfort) est observé chez les sujets anxieux. Le MEM s'accompagne de symptômes psychologiques, en particulier de l'anxiété, qui se ressent par des vertiges, transpirations, difficultés respiratoires, nausées.

La vulnérabilité de la cinétose a été démontrée par un conflit entre les trois systèmes de l'équilibre. Une autre théorie montre que la cinétose est provoquée par une instabilité posturale prolongée (Owen N. [et al.], 1998 [21]; Redfern M. [et al.], 2001 [23]).

Il y a donc un lien entre la cinétose et l'anxiété, ainsi qu'entre la cinétose et l'instabilité posturale, or, aucune corrélation entre l'instabilité posturale et l'anxiété n'a été trouvée (Redfern M. [et al.], 2001 [23]).

Traitement

Le traitement pharmacologique de la nausée et du vomissement est bien établi (Yen Pik Sang F. [et al.], 2001 [34]) mais, il n'y a pas de médicament qui soit effectif ou préventif pour chaque circonstance (Taillemite JP [et al.], 1997 [32]). C'est pour cela que nous cherchons une alternative physiothérapeutique sans effet secondaire pour soulager les personnes lors des transports.

La réhabilitation vestibulaire

La réhabilitation vestibulaire est une approche spécifique de la physiothérapie où l'on essaie de stimuler la fonction vestibulaire. Les trois approches, à savoir l'endurance, les médicaments et la réhabilitation vestibulaire, améliorent les vertiges, mais seule la dernière approche a un effet positif sur l'équilibre (Horak FB [et al.], 1992 [14]).

Plusieurs études sont d'accord pour dire qu'une réhabilitation vestibulaire a un effet positif sur l'équilibre et les vertiges (Brown KE [et al.], 2001 [6]; Murray K. [et al.], 2001 [20]; Badke MB [et al.], 2004 [3]).
De plus, une étude a trouvé un lien entre des symptômes subjectifs de la cinétose et des mesures de l'équilibre dynamique sur une plateforme instable. Des stimulations vestibulaires et visuelles ont provoqué des symptômes de cinétose (Severac Cauquil A., 1997 [29]).
Deguine O. [et al.] [8] confirment qu'un entraînement vestibulaire induit une diminution de la cinétose. Certains résultats suggèrent que cet entraînement pourrait être envisagé comme prophylaxie du mal des transports.
Enfin, si on donne un programme d'exercices en éliminant la vue, l'effet positif est encore plus significatif (Bonan IV [et al.], 2004 [5]).

Une caractéristique connue du mal des transports est que l'habituation ou l'exposition continue aux stimuli de déplacement permet d'atténuer les réponses « maladives » au stimulus initial chez la plupart des individus (Money KE, 1970 [19]). Et une bonne façon de s'habituer au mouvement qui est à l'origine du malaise, consiste à soumettre la personne sensible à des séances répétées de stimulations vestibulaires et visuelles (Rine [et al.], 1999 [25]).
Nous avons tenté d'atteindre ce but avec les exercices à domicile.

Problématique et limites de l'étude

La cinétose est un problème bien présent dans la population. D'après la littérature, il s'agit d'un conflit entre les trois entrées sensorielles de l'équilibre, qui amène une réaction neuro-végétative, donc les symptômes de cinétose. Nous supposons qu'un trouble vestibulaire peut conduire à une dépendance visuelle. Nous pensons qu'une personne, qui dépend beaucoup de ses yeux, crée plus rapidement un conflit neuro-sensoriel et donc se sentira plus fréquemment mal en transports.

Par cette étude, nous visons donc à objectiver la supposition qui prétend que par l'intermédiaire d'une rééducation vestibulaire, on agit sur la dépendance visuelle et que, par conséquent, on diminue la fréquence de la cinétose. Cela mène à la question de recherche.

Question de recherche

Est-ce qu'un traitement physiothérapeutique d'équilibre, en particulier de l'oreille interne, peut diminuer la dépendance visuelle mesurée sur la plateforme Multitest-Equilibre et les troubles de cinétose chez des personnes atteintes de ce malaise ?

Hypothèse

Les sujets atteints de cinétose qui ont effectué pendant un mois trois exercices d'équilibre à prédominance vestibulaire montrent moins de dépendance visuelle sur la plateforme Multitest-Equilibre et ressentent moins souvent de malaise en transports.

Limites de l'étude

Une limite du travail consiste dans le fait que le mécanisme du mal des transports ou/et la cause n'ont pas encore été scientifiquement prouvés. Nous avons choisi la méthodologie qui nous semblait le plus logique.
Le calcul de la dépendance visuelle n'est pas encore assez clair et fiable pour s'y appuyer. De plus, il n'existe pas encore d'instruments de mesure validés dans le domaine de l'équilibre.

Matériel et Méthodes

Design de l'étude

Il s'agit d'une étude de type explicatif et exploratoire, avec une cohorte contrôlée.

La moitié des personnes atteintes, qui étaient d'accord de participer au test, ont reçu un traitement à domicile. L'autre moitié servait de groupe contrôle, afin de vérifier l'efficacité du traitement.

Population

Des 87 questionnaires envoyés à 54 femmes et 33 hommes de notre entourage, 57 sont venus en retour.

Ce questionnaire a permis de cibler les personnes atteintes de cinétose. Nous avons invité les 32 personnes ayant une bonne santé, mais atteintes de cinétose et parmi celles-ci, 24 volontaires étaient disponibles pour les dates prévues. 21 femmes et 3 hommes, âgées de 20 à 68 ans, ont accepté de participer au premier test d'équilibre à la Suva.

Les critères d'inclusion pour faire les deux tests étaient :

- souffrir de cinétose
- aucune maladie connue
- aucun problème d'équilibre connu
- vision normale avec ou sans lunettes
- être adulte et disponible pour les dates du test
- ne pas avoir eu un traitement ORL au préalable

Les critères d'exclusion concernaient les personnes qui :

- n'ont pas pu participer au premier test par manque de temps
- n'ont participé qu'au premier test, étant indisponibles pour le second test
- n'ont pas acquis tous les critères d'inclusion

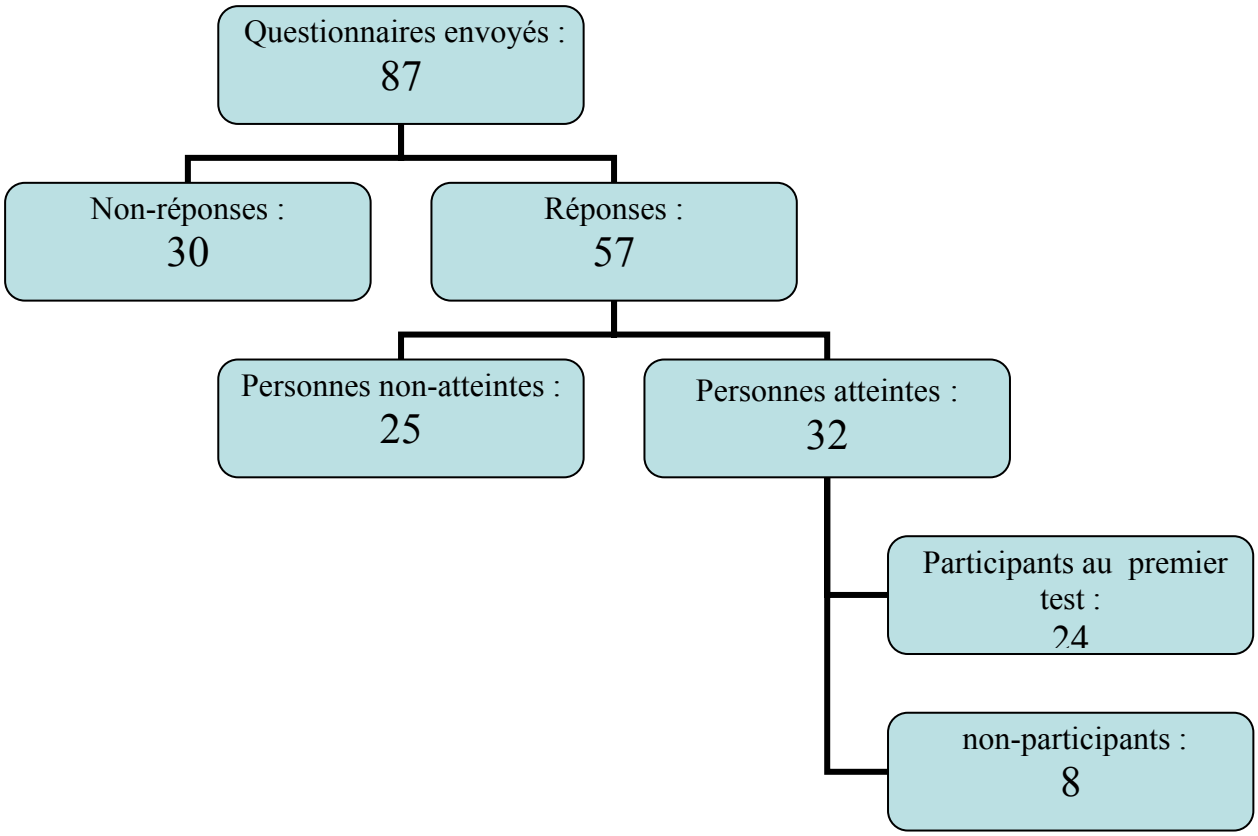


Tableau 1.1 : Population

Déroulement de l'étude

Une première intervention a eu lieu avec le questionnaire [B] qui servait de support subjectif. Ce questionnaire était très subjectif, car la perception de chacun face à leur malaise est différente.

En même temps que le questionnaire, la notice d'information [A] a été envoyée, afin de renseigner les participants au sujet de l'étude. Ils étaient informés qu'ils pouvaient se retirer à tout moment, que l'étude se déroulait sous anonymat et qu'elle ne présentait aucun risque ni effet secondaire pour les participants. Nous avons suivi les principes éthiques de la déclaration de Helsinki. Nous avons informé les participants par écrit et par oral sur le déroulement du test et donné un formulaire de consentement [C].

Répartition des groupes

Nous avons fait la répartition avant le premier test selon la fréquence du malaise pour pouvoir distribuer la variable subjective, à savoir la fréquence de cinétose, également dans les deux groupes, car l'échantillon était petit.

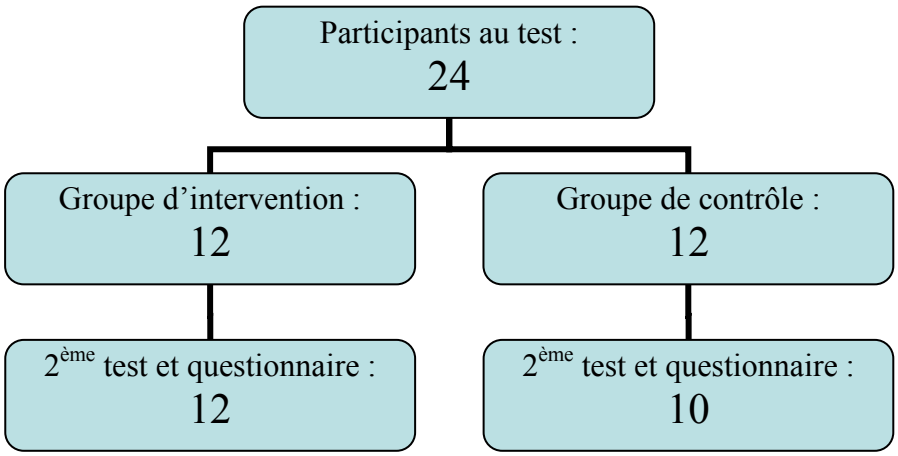


Tableau 1.2 : Répartition des participants

Selon le questionnaire, nous avons séparé les sous-groupes « jamais, rarement » mal en voiture en un groupe « rarement » mal en voiture. Nous avons fait de même avec les sous-groupes « parfois, souvent » mal en voiture pour former un groupe « souvent » mal en voiture.

Nous avons gardé les domaines « assis à l'avant, assis à l'arrière », afin de pouvoir effectuer une nette comparaison de la fréquence avant et après le traitement.

Nous avons obtenu ainsi trois combinaisons :

- souvent malade assis à l'avant / souvent malade assis à l'arrière
- rarement malade assis à l'avant / souvent malade assis à l'arrière
- rarement malade assis à l'avant / rarement malade assis à l'arrière

Nous n'avons pas eu de combinaison souvent/rarement, car, dans notre échantillon, les personnes souvent mal à l'avant du véhicule l'étaient également à l'arrière.

Selon les trois combinaisons, nous avons essayé de répartir les personnes dans les deux groupes pour une meilleure comparaison par la suite.

Groupe 1 avec traitement	Groupe 2 de contrôle
Personne 1, souvent-souvent, féminin	Personne 7, souvent-souvent, féminin
Personne 2, souvent-souvent, masculin	Personne 10, souvent-souvent, féminin
Personne 8, souvent-souvent, féminin	Personne 18, souvent-souvent, féminin
Personne 31, souvent-souvent, féminin	Personne 9, rarement-souvent, féminin
Personne 4, rarement-souvent, féminin	Personne 12, rarement-souvent, féminin*
Personne 5, rarement-souvent, féminin	Personne 17, rarement-souvent, masculin
Personne 15, rarement-souvent, féminin	Personne 21, rarement-souvent, féminin
Personne 19, rarement-souvent, féminin	Personne 27, rarement-souvent, féminin
Personne 6, rarement-souvent, féminin	Personne 3, rarement-souvent, féminin
Personne 32, rarement-souvent, féminin	Personne 22, rarement-souvent, féminin
Personne 20, rarement-rarement, féminin	Personne 11, rarement-rarement, féminin
Personne 14, rarement-rarement, féminin	Personne 16, rarement-souvent, masculin*

*personnes n'ayant pas fait le second test

Tableau 1.3 : Répartition selon la fréquence de cinétose

Déroulement du test

Durant la première semaine de janvier 2006, la première série de tests sur la plateforme Multitest-Equilibre a eu lieu à la SUVA. La machine était installée dans une pièce calme et sombre, sans fenêtre et à l'abri du bruit, pour ne pas donner de repères supplémentaires pour l'orientation. Les personnes étaient debout sur des marques en forme de pied et entourées par une barrière en mousse pour leur sécurité.

Lors des tests, la supervision d'un physiothérapeute de l'établissement connaissant la machine était nécessaire, afin de préserver la plateforme de toute erreur et de sécuriser les participants. Un contrat sur le terrain avec la responsable de la machine a été signé [J].

Les résultats de ce test, contenant six phases de 30 secondes, avec 15 secondes de pause entre chaque phase, indiquent l'utilisation des entrées de l'équilibre de chaque participant.
La fréquence de mesure de la machine est de 8 Hz, à savoir qu'elle calcule 8 fois par seconde la position du point de pression. Ces résultats apparaissaient sur l'écran et nous pouvions ensuite les imprimer sur place.

Pour les troisième et sixième phases, une boule optocinétique intervient. Elle est réglée 15 secondes de haut en bas et 15 secondes de bas en haut avec une vitesse de 15° par seconde. Concrètement, les sujets, plongés dans le noir, voyaient apparaître des carrés blancs contre le mur dans le but de troubler la vision.

Les consignes [D] pour les six phases étaient identiques pour tous et données dans leur langue maternelle, c'est-à-dire en suisse-allemand ou en français.
Pour la première phase, la personne était priée de se placer sur les marques pour les pieds, de laisser pendre les bras le long du corps et de tendre les genoux. Elle devait également garder les yeux ouverts et regarder le mur ou la croix collée au mur. Finalement, il fallait rester concentré et le plus stable possible sur la plateforme.
Lors de la deuxième phase, la position restait la même, mais la personne devait fermer les yeux. A nouveau, elle se concentrait pendant 30 secondes pour rester stable le plus possible.
Pour la troisième phase, la personne ouvrait à nouveau les yeux et regardait le mur, car des carrés blancs formés par la boule optocinétique apparaissaient et bougeaient sur le mur. La personne testée devait toujours rester le plus stable possible sur la plateforme. Le physiothérapeute éteignait la lumière, puis fermait le rideau dès que la boule commençait à tourner.
Lors de la quatrième phase, la plateforme descendait, donc la personne pouvait se tenir à la barrière pendant la descente. La personne devait ensuite lâcher la barrière, laisser pendre les bras le long du corps et maintenir la stabilité. La difficulté était accrue, car la plateforme était asservie, alors si la personne avait l'impression de tomber ou qu'elle ne maîtrisait plus la plateforme, elle pouvait se rattraper en se tenant à la barrière. Sinon les consignes étaient les mêmes que pour la première phase.
Pour la cinquième phase, la personne devait à nouveau fermer les yeux et rester le plus stable possible sur la plateforme asservie.
Et lors de la sixième et dernière phase, les yeux étaient de nouveau ouverts et les carrés blancs réapparaissaient. La personne devait toujours rester stable avec le moins de mouvement possible. Le physiothérapeute éteignait la lumière, puis fermait le rideau dès que la boule commençait à tourner.

Dans le courant du mois de février, après un mois d'exercices à domicile, nous avons refait un test sur la plateforme Multitest-Equilibre selon les mêmes conditions que pour le premier. Les résultats du deuxième test devraient indiquer un changement positif pour les personnes du

groupe d'intervention. Un deuxième contrat a été signé avec l'institution pour la disponibilité de la machine [K].
Un deuxième questionnaire [F] leur a été également à nouveau distribué, afin d'obtenir une réévaluation objective et subjective. Nous leur avons demandé de répondre selon leur conscience. Nous avons pu aussi vérifier, avec le questionnaire, s'ils avaient fait régulièrement les exercices proposés.

Intervention

Après le premier test, une feuille explicative de trois exercices d'équilibre à domicile [E] a été donnée aux 12 personnes du groupe « traitement ». Il s'agissait de trois exercices progressifs à prédominance vestibulaire.

Le premier exercice se déroulait assis en bougeant la tête dans différentes directions, ce qui stimulait le vestibule.
Le deuxième avait lieu debout en stabilité, puis instabilité. C'était un exercice pour entraîner les fonctions proprio-vestibulaires.
Et le dernier consistait à fixer un crayon en tournant sur soi-même ; le vestibule devait travailler tout en oubliant la fausse information des yeux.

Nous les avons instruits après le premier test, afin qu'ils les fassent chaque jour pendant un mois de manière autonome à domicile jusqu'au prochain test.
Nous leur avons montré les exercices et ils ont pu également les exécuter pour correction si nécessaire. Nous avons fait confiance aux personnes volontaires pour qu'elles fassent régulièrement les exercices.

Pour des raisons pratiques, le traitement à domicile a été fait seulement pendant un mois à raison d'une fois par jour, et donc nous ne savons pas si cette courte période permet une efficacité significative sur le malaise.

La standardisation s'est faite par le biais d'une feuille explicative identique pour tous, dans leur langue maternelle avec le même nombre de répétitions des exercices. Avec cette feuille, qui leur servait de guide, tout le monde avait les mêmes consignes. Ils pouvaient s'arrêter à tout moment, si les exercices provoquaient en eux un malaise insupportable.

Outils de mesure

Comme instruments de mesure, nous possédions :

- le questionnaire [B] (subjectif) : échelle ordinale
- la plateforme (objectif) : échelle d'intervalle des rapports de surface

Questionnaire

Le questionnaire donnait des informations sur l'âge, le sexe, la profession, la taille, le poids, la santé générale et les problèmes d'équilibre. Nous connaissions également la fréquence du malaise, le type de transport et d'activité ou position dans lequel le malaise apparaissait. Les personnes ont pu préciser leurs symptômes.

Elles ont eu le choix d'accepter de participer au test et au traitement en répondant à ce questionnaire, ainsi que de se retirer à tout moment.

Plateforme Multitest-Equilibre©

Il s'agit d'un appareil de posturographie qui permet d'étudier la fonction d'équilibration. C'est un outil de bilan pour évaluer l'utilisation de trois entrées sensorielles de l'équilibre : la vision, la somesthésie et le vestibule. Chacune de ces entrées peut être analysée de façon isolée ou couplée. Les résultats du déplacement du centre de pression sont informatisés, quantifiés et mémorisés. On obtient ainsi une approche chiffrée de l'organisation sensorielle du patient.

Il s'agit d'une plateforme de posturologie classique à trois capteurs numériques qui peut être utilisée de façon statique ou cinétique. Suspendue à des ressorts, elle peut être bloquée dans la position horizontale ou être libre de tout déplacement dans les trois directions de l'espace en étant asservie aux oscillations du patient. Cette liberté de mouvement est modulable, allant d'une mobilité comparable à celle d'un plateau de Freeman, avec encore une référence somesthésique, à celle d'un trampoline, où la somesthésie devient si peu efficace que le patient a nécessairement besoin de mettre en jeu son entrée vestibulaire pour rester en équilibre (Lisbonis JM [et al.], 1999-2000 [16], [17]).

Illustration 1 : Plateforme Multitest-Equilibre de Framiral

Pour recruter différentes voies sensorielles, on peut modifier électriquement le plan de stabilité ou troubler la vue au moyen de la boule optocinétique externe.

Sur un plan stable, en appui bipodal, la proprioception est recrutée.

Sur un plan instable, les repères proprioceptifs sont troublés et le patient doit faire appel au vestibule ou à la vision.

Si la vision est annulée ou perturbée, sur plan instable, c'est surtout l'entrée vestibulaire qui gère l'équilibre.

Le principe du test est d'enlever une ou deux entrées, selon les phases, afin de recruter les voies restantes. Dans la cas où les entrées sensorielles de substitution interviennent mal ou pas du tout, il y a risque de chute.

Si le sujet est normal, lors de la phase avec la boule optocinétique, il maîtrisera rapidement son équilibre, car il comprendra que sa vision lui donne une image faussée. Par contre, si le sujet a un problème vestibulaire compensé par une dépendance visuelle, il ne peut combattre l'information erronée, ce qui entraîne un conflit, puis une sensation de malaise, d'instabilité et parfois de chute (Lisbonis JM [et al.], 1999 [16]).

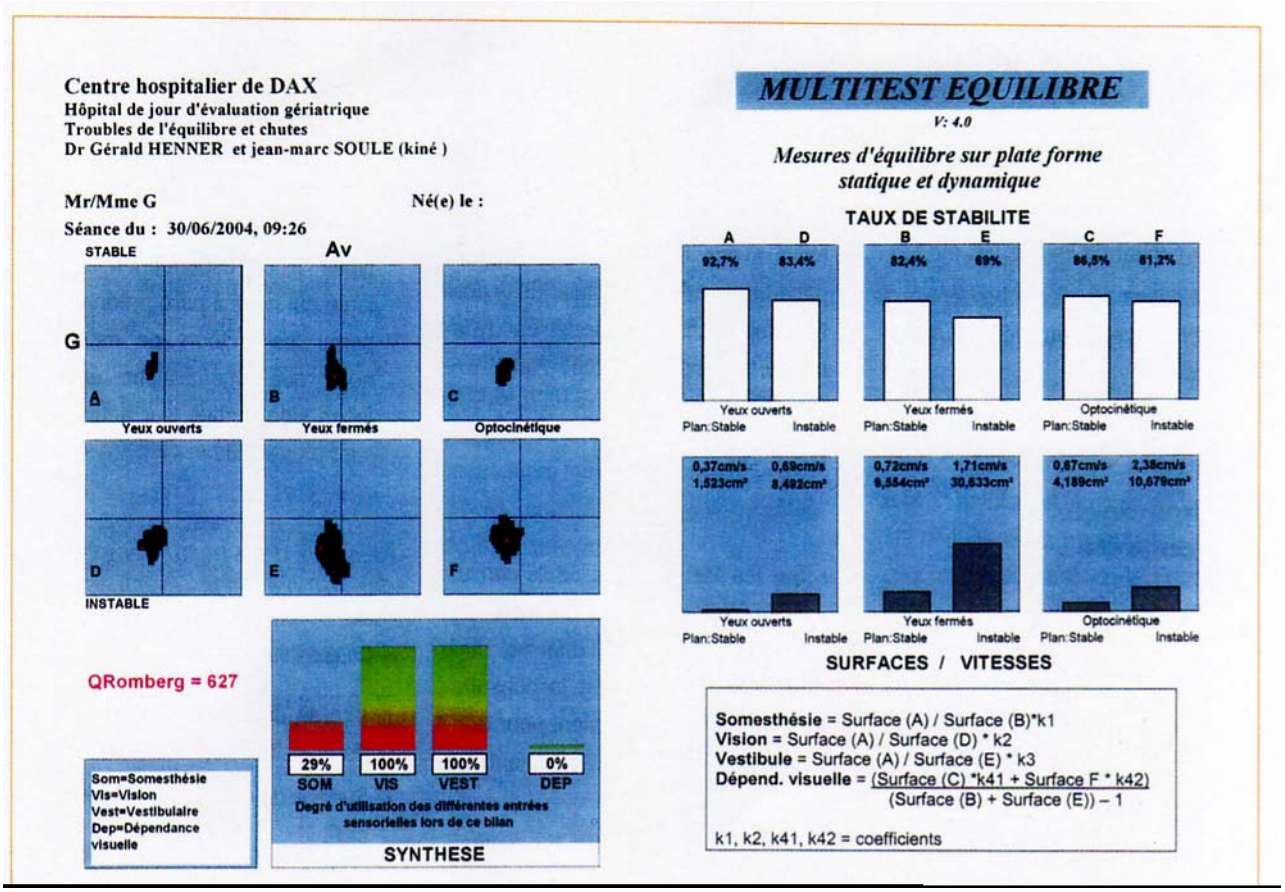


Illustration 2 : Exemple de résultats d'un test d'équilibre sur la plateforme Multitest-Equilibre. Les 6 phases illustrent le déplacement du centre de pression, la synthèse indique le pourcentage d'utilisation d'une entrée selon les formules décrites à droite en bas. Les 6 carrées à droite montrent pour les 6 phases le taux de stabilité, la surface et la vitesse de déplacement.

Explications des six phases

La phase A :

- plateforme stable, yeux ouverts
- toutes les entrées sensorielles peuvent être utilisées

La phase B :

- plateforme stable, yeux fermés
- mesure la capacité de l'utilisation somesthésique, de part sa comparaison avec la surface A
- la vision ne peut pas être recrutée, donc le sujet fait probablement d'abord appel à la somesthésie, puis à la fonction vestibulaire

La phase C :

- la plateforme stable, yeux ouverts avec vision troublée par la boule optocinétique
- mesure la capacité de tenir l'équilibre lorsque les informations visuelles sont troublées, donc c'est une référence pour la dépendance visuelle
- Surface comparée avec la surface B : élément de la dépendance visuelle

La phase D :

- plateforme asservie, yeux ouverts
- mesure la capacité d'utilisation visuelle avec peu de repères proprioceptifs pour la gestion de l'équilibre, de part sa comparaison avec la surface A

La phase E :

- plateforme asservie, yeux fermés
- mesure la capacité de l'utilisation vestibulaire avec peu de repères proprioceptifs et pas de repère visuel, de part sa comparaison avec la surface A

La phase F :

- plateforme asservie, yeux ouverts avec vision troublée par la boule optocinétique
- mesure la capacité de tenir l'équilibre lorsque les informations visuelles sont troublées avec peu de repères proprioceptifs, donc c'est une référence pour la dépendance visuelle, car la surface est comparée avec la surface E

(Lisbonis JM [et al.], 1999 [16])

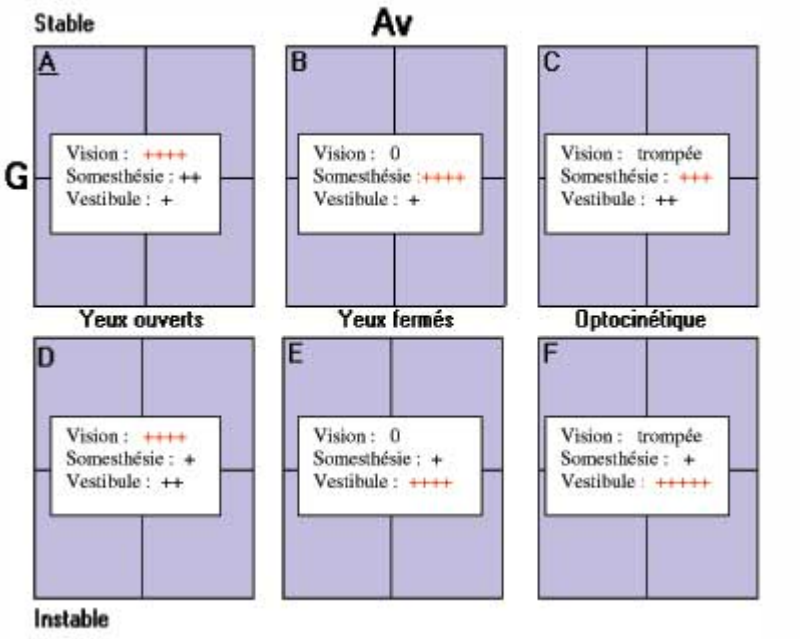


Illustration 3 : Répartition des trois entrées sensorielles pendant les six phases selon Framiral. Le 0 veut dire qu'on ne peut pas recruter cette entrée sensorielle, et le nombre de + indique la quantité d'utilisation de l'entrée.

Calcul de la dépendance visuelle

Pour calculer la dépendance visuelle, nous nous sommes fondées sur le logiciel de Framiral© qui calcule la dépendance visuelle en pourcentage comme tel : C sur B divisé par F sur E, le tout multiplié par le coefficient k4. Ce k4 est un coefficient provenant d'un test sur 100 adultes sains (Ionescu E. [et al.], 2006 [15]).

Comme nous ne savions pas reconstruire tous les éléments de cette formule, nous l'avons restreinte sur ce qui nous semblait logique.

Nous avons pris les cm² de la surface C par rapport aux cm² de la surface B. Dans ces deux phases, le plan était stable, donc la somesthésie pouvait être recrutée de la même manière. La vision en phase C était trompée, alors qu'elle n'était pas utilisée en phase B, ce qui permettait de voir comment réagissait la personne avec les informations erronées par la boule optocinétique, en comparaison avec les yeux fermés. Ceci pourrait montrer si le sujet est très dépendant de la vision. Si la surface C est beaucoup plus grande que la surface B, nous supposons que la personne testée est dépendante visuelle.

La vision en phase B était coupée pour tout le monde, alors qu'en phase A, les yeux pouvaient fixer individuellement une cible.

Nous n'avons pas pris la phase F sur la phase E comme repère, car le plateau asservi donnait un facteur d'instabilité de plus, qui pouvait rendre le résultat moins fiable.

Validité

La plateforme Multitest-Equilibre prétend déceler des conflits sensoriels, comme la dépendance visuelle (Lisbonis JM [et al.], 2000 [17]).

Comme toutes les grandeurs physiologiques, les paramètres d'équilibre sont soumis à des variations multiples et en particulier à l'âge. A la différence, par exemple, des physiologies respiratoire et cardiaque qui sont explorées depuis plus d'un siècle, les techniques d'exploration de l'équilibre sont beaucoup plus récentes. Si l'on prend en considération le nombre de structures périphériques, sensorielles, centrales, le nombre de processus cognitifs et psychologiques impliqués dans l'équilibre, établir des « valeurs normatives » pour cette fonction relève du défi (Lisbonis JM [et al.], 2005 [18]).

Une étude indique que la sensibilité de la plateforme est égale à sa spécificité, à savoir 50% chacune (Di Fabio RP, 1996 [9]). Ces valeurs sont faibles et sans gain.

Nous avons choisi la plateforme Multitest-Equilibre par rapport à la plateforme Equitest pour sa facilité d'accès à Sion en lien avec la disponibilité des personnes.

De plus, la sécurité de la plateforme Multitest-Equilibre est assurée par une rampe circulaire et un contrôle par vidéo infrarouge lorsque le patient travaille avec la boule optocinétique. Quant à la sécurité de l'Equitest, elle comprend un harnais, qui peut probablement donner des informations somesthésiques, mais point de contrôle du sujet.

Pour ce qui est de la durée des tests, il est plus court sur la plateforme Multitest-Equilibre (Sornay Y., 2003 [31]).

Résultats des statistiques

Les données ont été traitées par ordinateur, avec le programme de statistiques SPSS.

Nous avons décrit les groupes de traitement et de contrôle selon les variables de dépendance visuelle et la fréquence à laquelle la cinétose apparaissait. Puis, nous avons comparé les résultats des deux groupes, afin de voir l'effet de l'intervention. Nous avons établi un tableau de corrélation pour connaître le rapport entre la dépendance visuelle et la fréquence de cinétose, en lien avec l'exécution régulière des exercices à domicile.

Nous avons inscrit sur Excel tous les chiffres indiqués en cm² par la machine.
Nous avons procédé à des tests non-paramétriques et avons travaillé avec les deltas (différence du deuxième au premier test) du rapport de la dépendance visuelle et de la fréquence de cinétose.

Résultats

Baseline

Description de la population totale

Nous avons eu 22 personnes pour l'analyse statistique.
L'échantillon total avait une moyenne d'âge de 29 ans +/- 10.3 ans. Le poids moyen était de 61.2 kg +/- 11.5 kg ; quant à la taille, la moyenne était de 168.4 cm +/- 5.3 cm.
En moyenne, pour la dépendance visuelle, la surface C était 30.2 fois plus grande que la surface B. Le facteur de la médiane s'élevait à 2.6. Ceci signifie que 50% de notre échantillon présentait une surface C jusqu'à 2.6 fois plus grande que la surface B. Les autres 50% avaient une surface C qui était plus que 2.6 fois plus grande que la surface B.
Subjectivement, sur un effectif de 22 personnes, 13.6% des sujets disaient souffrir rarement de cinétose, 54.4% se plaignaient souvent sur le siège arrière et 31.8% souffraient souvent sans faire de différence s'ils étaient assis à l'avant ou à l'arrière du véhicule.

Description des groupes

Par rapport au sexe, les deux groupes étaient répartis de manière équilibrée.
La moyenne d'âge était plus élevée dans le groupe d'intervention que dans le groupe de contrôle.
Par rapport au poids et à la taille, les deux groupes ne se différenciaient pas en particulier.
Dans le groupe de traitement, plus de personnes exerçaient un travail dynamique. Nous avons pris en compte cette donnée, car une profession dynamique peut influencer le niveau d'équilibre.

La moyenne de la dépendance visuelle du groupe d'intervention était de 7.9. La médiane était de 5.3 avec un écart-type et de 10.25.

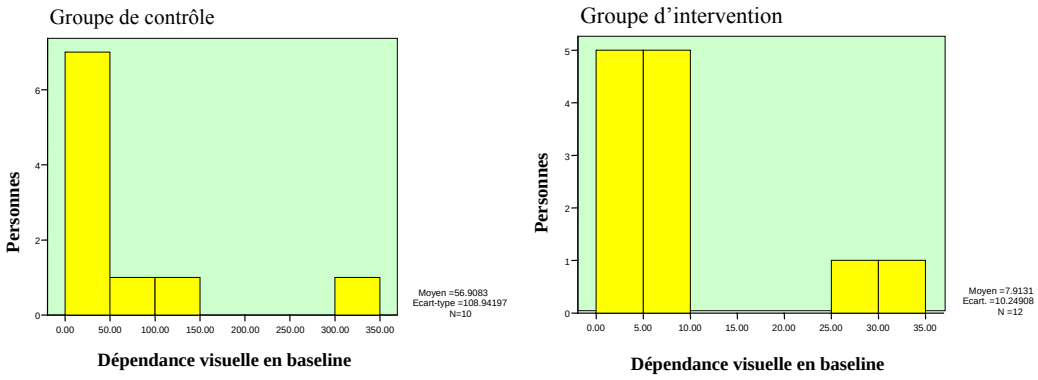
La moyenne de la dépendance visuelle du groupe de contrôle était de 56.9, ce qui correspond à 5690%. Dans d'autres mots, la surface C dans la moyenne de tous les sujets était 56.9 fois plus grande que la surface B. Le facteur de la médiane pour la dépendance visuelle s'élevait à 1.4. Quant à l'écart-type, il se chiffrait à 108.94, ce qui montre une plus grande dispersion que dans le groupe d'intervention.

Les chiffres précis de toutes nos variables en baseline se retrouvent dans le tableau 2.1 ci-dessous :

			groupe	
			control	intervention
sexe	f	Effectif	9	11
		% colonne	90.0%	91.7%
	m	Effectif	1	1
		% colonne	10.0%	8.3%
âge (années)	Moyenne		26.00	31.58
	Médiane		25.00	26.00
	Ecart-type		2.54	13.41
poids (kg)	Moyenne		61.00	61.42
	Médiane		55.00	62.00
	Ecart-type		13.88	9.83
taille (cm)	Moyenne		170.10	166.92
	Médiane		170.00	168.00
	Ecart-type		5.80	4.62
profession	assis	Effectif	8	8
		% colonne	80.0%	66.7%
	dynamique	Effectif	2	4
		% colonne	20.0%	33.3%
dépendance visuelle en baseline	Moyenne		56.91	7.91
	Médiane		1.41	5.30
	Ecart-type		108.94	10.25
fréquence de cinétose en baseline	rarement	Effectif	1	2
		% colonne	10.0%	16.7%
	moyennement	Effectif	6	6
		% colonne	60.0%	50.0%
	fréquemment	Effectif	3	4
		% colonne	30.0%	33.3%

Tableau 2.1: mesures en baseline et démographie. La dépendance visuelle est un facteur sans unité, calculée avec le rapport de deux surfaces.

Les figures suivantes, 1, 2 et 3, montrent que la variable « dépendance visuelle » n'était pas distribuée régulièrement.



Figures 1 et 2 : histogrammes de la dépendance visuelle en baseline, groupe contrôle et groupe d'intervention

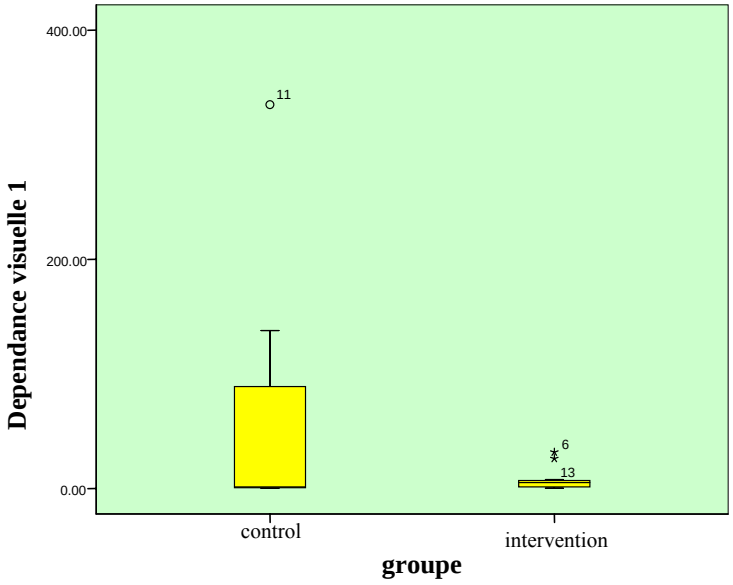
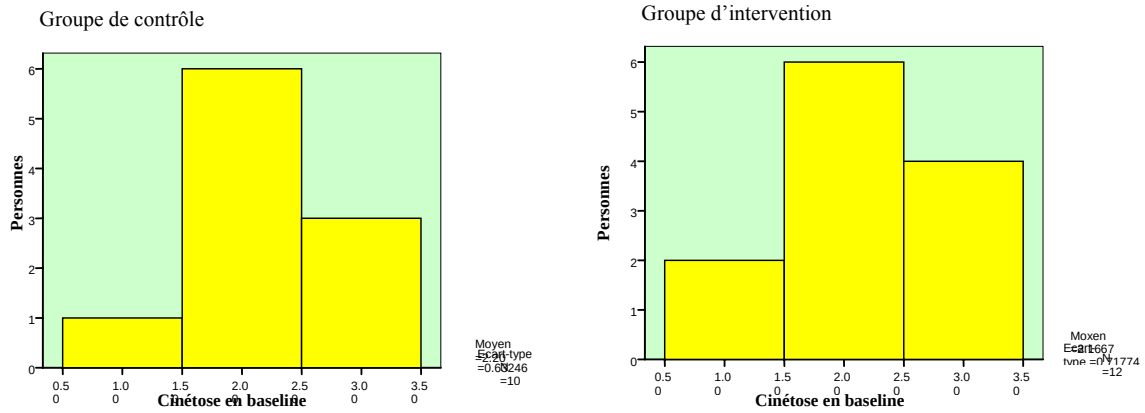


Figure 3 : box-plot de la dépendance visuelle en baseline

Comme le montrent les figures 4 et 5, la répartition des deux groupes pour la fréquence de cinétose était équilibrée :



Figures 4 et 5 : histogrammes de la cinétose en baseline, groupe contrôle et groupe d'intervention

Follow-up

Description de la population totale

La moyenne du delta de la dépendance visuelle s'élevait à – 19.6 avec un écart-type de 74.3. Cela signifie que le rapport des surfaces C/B du deuxième test était 1960% moins grand que le rapport C/B du premier test.

Description des groupes

Il y avait une grande différence entre la moyenne et la médiane du delta de la dépendance visuelle surtout dans le groupe de contrôle. La dispersion était large et irrégulière dans les deux groupes.

Cependant, le groupe d'intervention était plus compact, comme l'illustre la figure 6.

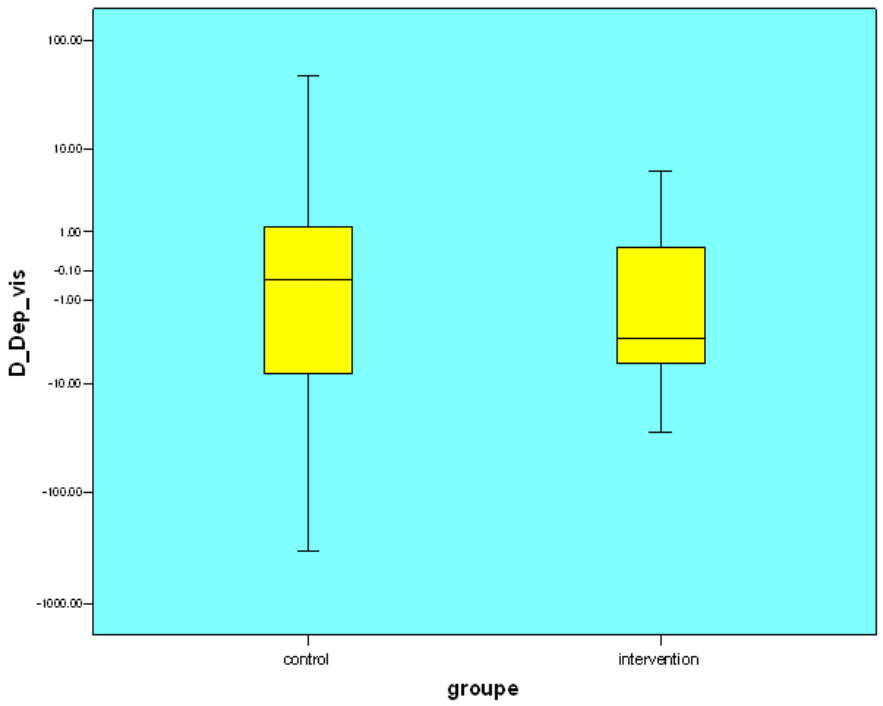


Figure 6 : box-plot du delta de la dépendance visuelle, échelle logarythmique pour la lisibilité de la figure Les lignes horizontales correspondent aux médianes des 2 groupes, et celles verticales montrent la dispersion. Le carré représente les personnes au-dessus de 25% et en-dessous de 75% des groupes entiers.

La dispersion et l'écart-type dans le deuxième test ont diminué considérablement dans les deux groupes, tout en restant toujours très grands. Au deuxième test, les personnes étaient en moyenne moins dépendantes visuellement. Les valeurs négatives de la moyenne et de la médiane de la différence ont confirmé l'amélioration de la dépendance visuelle (voir tableau 2.2). La réduction de la dépendance visuelle, dans le groupe de contrôle, est de 35. Ce qui veut dire qu'elle a diminué de 3591%, alors qu'elle n'a diminué que de 601% dans le groupe d'intervention.

	Groupes									
	control					intervention				
	moyen	median	disp		écart-type	moyen	median	dispersion		écart-type
DV1	56.90	1.40	334.78		108.94	7.91	5.29	31.56		10.24
DV2	21.00	.89	129.92		41.63	1.91	1.27	7.37		2.09
Δ_DV	-35.91	-.36	383.17		110.53	-6.01	-3.47	34.84		10.47

Tableau 2.2 : DV1 : dépendance visuelle en baseline, DV2 : dépendance visuelle en follow-up, Δ_DV : delta de la dépendance visuelle pour les 2 groupes

Sur la figure 7, le groupe de contrôle en baseline a une dépendance visuelle plus importante que le groupe d'intervention.

Après le deuxième test, la dépendance visuelle était toujours plus importante dans le groupe de contrôle et le delta était plus grand que dans le groupe d'intervention.

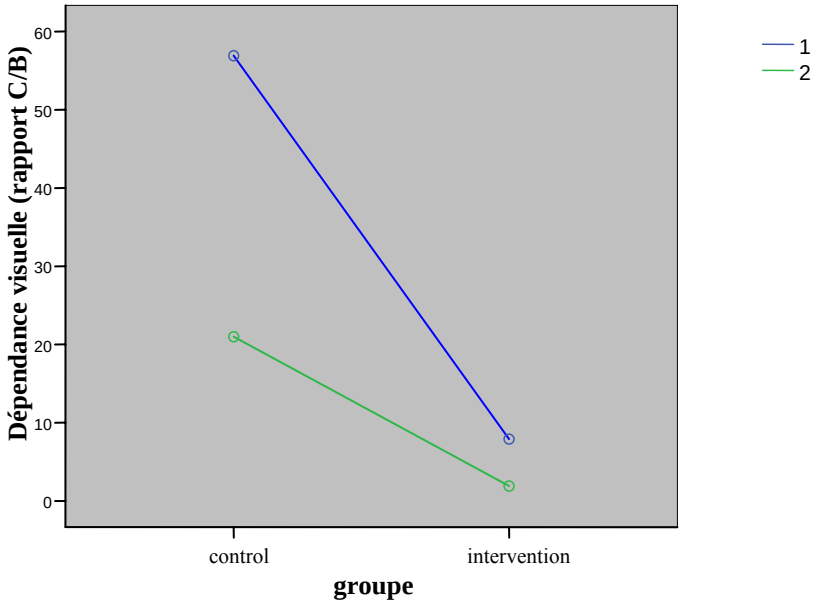
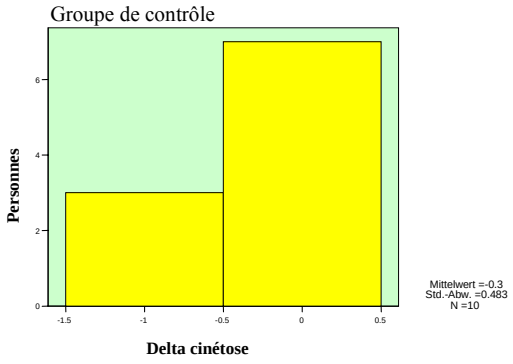
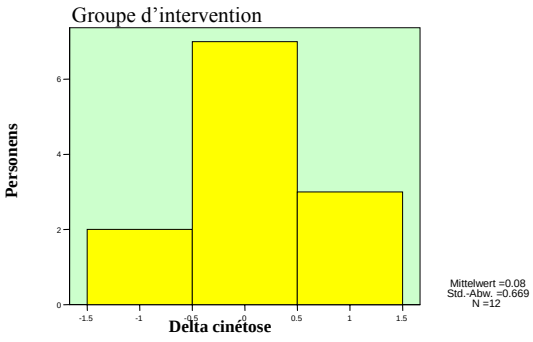


Figure 7 : résumé de la dépendance visuelle. La ligne vert montre les résultats de la dépendance visuelle du premier test, la ligne bleu celle du deuxième dans les deux groupes.

La différence du delta de la dépendance visuelle entre les groupes n'est pas significative (p = 0.552, test de Mann-Whitney).

Les figures 8 et 9 montrent les changements de distribution de la fréquence de cinétose.





Figures 8 et 9 : histogrammes du delta de la fréquence de cinétose, groupe de contrôle et groupe d'intervention

D'après les chiffres du tableau 2.3, dans le groupe d'intervention après le test et les exercices, il y avait 16.7% contre 30% dans le groupe de contrôle qui se sentaient moins fréquemment mal. 25 % dans le groupe d'intervention et 0% dans le groupe de contrôle se sentaient plus souvent mal en transport. Le reste des personnes testées ne ressentaient aucun changement.
En moyenne, le groupe de contrôle s'était amélioré alors que le groupe d'intervention s'était légèrement péjoré.

			groupe	
			control	intervention
dépendance visuelle en follow-up	Moyenne		21.00	1.91
	Médiane		.89	1.27
	Ecart-type		41.63	2.09
delta dépendance visuelle	Moyenne		-35.91	-6.01
	Médiane		-.36	-3.47
	Ecart-type		110.53	10.47
fréquence de cinétose en follow-up	rarement	Effectif	2	3
		% colonne	20.0%	25.0%
	moyennement	Effectif	7	3
		% colonne	70.0%	25.0%
	fréquent	Effectif	1	6
		% colonne	10.0%	50.0%
delta de la fréquence de la cinétose	-1.00	Effectif	3	2
		% colonne	30.0%	16.7%
	.00	Effectif	7	7
		% colonne	70.0%	58.3%
	1.00	Effectif		3
		% colonne		25.0%

Tableau 2.3 : mesures en follow-up et delta pour la dépendance visuelle et la fréquence de la cinétose -1.00 : diminution de la fréquence de cinétose, 0.00 : aucun changement pour la fréquence de cinétose, 1.00 : augmentation de la fréquence de cinétose. La dépendance visuelle est un facteur sans unité, calculée avec le rapport de deux surfaces.

La différence du delta de la fréquence de cinétose entre les groupes n'est pas significative (p = 0.153, test de Mann-Whitney).

Corrélations

Nous n'avons pas trouvé de corrélation entre le delta de la fréquence de cinétose et le delta de la dépendance visuelle (r = -0.054). Selon le signe négatif, cette valeur corrèlerait plutôt inversement. Cela voudrait dire que si la dépendance visuelle devient moins importante, la fréquence de cinétose augmente. Par contre, nous ne pouvons tenir compte de ceci, car la valeur est très petite et le p est égal à 0.812.

Nous n'avons pas non plus trouvé de corrélations entre l'âge et la fréquence de cinétose ou la dépendance visuelle. De même pour le poids et la taille.

Traitement

Nous avons voulu aussi voir si le nombre d'exercices effectués par semaine influençait les deux variables dans le groupe de traitement.

En lien avec la dépendance visuelle, en excluant les personnes qui n'ont jamais fait le traitement, le tableau 2.4 montre que celle-ci diminue selon le nombre d'exercices effectués par semaine.

Le résultat était le même avec la fréquence de cinétose, ceci ne tenant à nouveau pas compte des personnes n'ayant point effectué le traitement donné.

		D_Dep_vis		D_cinétose		
		Moyenne	Ecart-type	-1.00	.00	1.00
Dose TTT	jamais	-3.27	.	1		
	1 fois/sem	.01	6.32		2	1
	3 fois/sem	-5.70	8.96	1	4	2
	journalier	-28.95	.		1	

Tableau 2.4 : pour le groupe d'intervention, corrélation dose de traitement et dépendance visuelle, et corrélation dose de traitement et fréquence

De plus, l'effet absolu du traitement a une grandeur moyenne (ES=0.5) en faveur du groupe contrôle. Or l'effet relatif a une forte valeur (ES=-0.82), ce qui indique que le groupe d'intervention est en moyenne 82% moins bien que le groupe de contrôle.

Discussion

Notre étude n'est pas représentative, car l'échantillon choisi était petit et provenait de notre entourage. Les personnes participantes étaient peut-être moins atteintes que si elles étaient envoyées par un ORL. Pour cela, nous ne pouvions pas nous attendre à des changements rigoureux.

Interprétation des résultats

Les résultats de l'étude ne sont pas significatifs et difficiles à interpréter, car déjà dans le baseline, les deux groupes n'étaient pas homogènes et avaient une grande et irrégulière dispersion. En référence à la figure 1.7, nous voyons que le groupe de contrôle en baseline avait une dépendance visuelle plus importante que le groupe d'intervention, donc ce groupe avait probablement un potentiel d'amélioration plus élevé.
Après le deuxième test, la dépendance visuelle était toujours plus importante dans le groupe de contrôle et le delta était plus grand que dans le groupe d'intervention, car deux personnes avaient d'énormes deltas entre les deux tests et sortaient de la moyenne.
Nous voyons donc que l'amélioration était plus grande dans le groupe sans exercice, bien que les personnes étaient toujours plus dépendantes visuelles que le groupe d'intervention.
Les résultats entre la dépendance visuelle et la fréquence subjective de cinétose ne se recoupaient pas. La dépendance visuelle montrait une amélioration générale dans les deux groupes, alors que la fréquence de cinétose se péjorait dans le groupe d'intervention.
Pour la fréquence de cinétose, le groupe de contrôle disait se sentir mieux sans faire d'exercices. Cela montre probablement que les éléments externes pouvaient influencer la cinétose. Une autre explication pour cet écart entre les deux variables pourrait être due à un apprentissage des tests sur la plateforme Multitest-Equilibre.

Le delta de dépendance visuelle entre le groupe de contrôle et le groupe d'intervention était trop petit pour dire que l'intervention agissait, donc nous ne pouvons pas confirmer l'hypothèse. Le groupe d'intervention avait moins fait de progrès que le groupe de contrôle.
De plus, ce résultat n'était pas fiable, parce que les groupes n'étaient pas représentatifs, non seulement par rapport au nombre de personnes, mais aussi dans la distribution de la dépendance visuelle en baseline. Les chiffres énormes confirment aussi un problème d'outcome. Ainsi nous ne pouvons pas non plus rejeter l'hypothèse, parce que les calculs de la dépendance visuelle ne sont pas validés et que nous ne connaissions pas les déclencheurs précis de cinétose chez nos personnes.

Calcul de la dépendance visuelle

Le calcul de rapport de surfaces C/B semblait plus logique que les pourcentages donnés par la machine, dont nous ne comprenions pas la combinaison de calcul pour arriver à des résultats en-dessous de 100%.

Cependant, la notion de surface calculée de C sur B en cm² n'était pas scientifiquement prouvée comme telle pour mesurer la dépendance visuelle. Avec cette solution, on obtenait des chiffres énormes de 5000% et la seule justification possible de ces chiffres était que certaines personnes avaient un déplacement de centre de pression de 0.001cm². La question est de savoir si un sujet normal est capable de rester si stable pendant 30 secondes, vu qu'un oscillement permanent durant la position debout est normal. Ces grands nombres trouvés en pourcentage montrent que la formule pour calculer la dépendance visuelle doit être complexe et tenir compte d'autres paramètres qui sont à rechercher et à développer. Nous pouvons nous demander si une différence entre les deux surfaces, à savoir C-B, est envisageable.

Notre problème d'outcome se manifestait par une formule hypothétique de la dépendance visuelle. De plus, nous ne connaissions pas la valeur standard (Goldstandard) pour dire à partir de quand une personne est vraiment dépendante visuelle.

Même si le calcul de la dépendance visuelle sur la plateforme Multitest-Equilibre n'est pas validé scientifiquement, nous avons choisi de travailler avec cette machine, car elle était parmi les peu de possibilités pour mesurer la fonction d'équilibration.

Plateforme Multitest-Equilibre

Avec le stage à Cannes, dans un cabinet spécialisé dans le domaine des vertiges et des instabilités, nous avons découvert que ce domaine est encore plus complexe et large que ce que nous avions étudié jusqu'à présent. Le physiothérapeute spécialiste fait partie de la société Framiral, qui a élaboré la plateforme Multitest-Equilibre. C'est une machine souvent utilisée sur le terrain comme test et rééducation d'équilibre, malgré les calculs de pourcentage complexes, surtout pour la dépendance visuelle. Une nouvelle plateforme a amélioré certains points, mais il reste à développer tout ce qui peut agir sur ces valeurs.

L'utilisation des fonctions d'équilibration sont donc individuelles et peuvent varier selon l'état de fatigue, de stress et le moment de la journée, donc il n'y aura jamais deux fois les mêmes résultats pour le test. Pour cela, la comparaison des deux tests n'était pas très judicieuse.

Mécanisme de la cinétose

Selon les connaissances d'aujourd'hui, nous savons que la cinétose et un conflit neuro-sensoriel sont liés et qu'ils provoquent des réactions neuro-végétatives. Nous avons remarqué que certaines personnes, souffrant subjectivement de cinétose, avaient un excellent équilibre sur la machine, donc ces personnes avaient des tests non-interprétables. Cela met en évidence que d'autres paramètres jouxtant les trois entrées d'équilibre à savoir l'aspect psychologique comme l'anxiété, le stress ou les mauvais souvenirs en voiture, les odeurs, les bruits et les troubles du système cardio-respiratoire, peuvent avoir plus d'importance sur la cinétose qu'un déficit d'équilibre [I]. Malgré tous ces facteurs externes, nous avons directement opté pour la dépendance visuelle comme étant la principale cause de cinétose, par rapport aux études montrant que le conflit vestibulo-oculaire peut être la source du malaise. Tous ces paramètres peuvent ajouter au fait que nous ne pouvons rejeter notre hypothèse, car il n'est pas possible de prendre compte de tous ces éléments.

Comme nous n'avons pas pu démontrer que la cinétose et la dépendance visuelle sont liées, nous pouvons mettre en question le rapport entre le conflit neuro-sensoriel et la dépendance visuelle. Ceci doit être développé.

Exercices

Par rapport aux exercices, une surveillance aurait été favorable, pour vérifier si les exercices étaient correctement et régulièrement exécutés. Parmi les personnes du groupe de traitement, il y avait une variation au niveau de la fréquence d'exécution des exercices. Certaines personnes ont cessé l'entraînement pendant quelques temps pour des raisons de malaise, et d'autres ont complètement oublié de les faire.

Pour les personnes montrant un déficit vestibulaire, il aurait été judicieux de faire les exercices passivement au fauteuil rotatoire de manière plus systématique, c'est-à-dire le même nombre de tours à la même vitesse et au même moment de la journée. Il en va de même avec les personnes montrant une dépendance visuelle : avec les moyens et le temps disponibles, nous aurions pu travailler avec la boule optocinétique dans les trois plans et les six directions.

Tests complémentaires

Les tests effectués n'ont probablement pas montré les résultats attendus, car nous n'avons pas pu adapter les exercices par rapport au déficit fonctionnel de chacun. Si nous avions eu les moyens, il aurait été intéressant d'effectuer des tests caloriques par un ORL ainsi qu'un test au fauteuil rotatoire au début de l'étude afin de bien cibler les troubles vestibulaires. Ces deux examens auraient permis de voir si les sujets souffrent d'un vestibule hyper- ou hypo-excitables. Ceci serait intéressant à évaluer, car il est discuté qu'une hyperréflexivité bilatérale peut amener une possibilité accrue de cinétose. Cette hyperréflexivité indiquerait que le vestibule réagit trop vite aux mouvements. Par contre, dans l'étude, on a remarqué que la plupart des personnes ont un déficit vestibulaire selon les calculs de la plateforme Multitest-Equilibre.

Domaines d'investigation future

Bilan

Actuellement, si une personne avec des symptômes de cinétose vient pour des conseils, nous pouvons procéder ainsi :

Si elle n'a pas encore été chez un ORL, nous l'envoyons chez lui pour effectuer quelques examens tels que le test calorique pour avoir un diagnostic complet.

Le travail interdisciplinaire entre le médecin et le physiothérapeute est utile et important, afin d'aboutir à un résultat satisfaisant.

Suite au diagnostic posé, nous posons un bilan d'équilibre selon le schéma suivant :

1) Bilan

   Nous nous informons sur les circonstances lors d'apparition des symptômes, non seulement la fréquence de cinétose et le moyen de transport, mais aussi les facteurs externes. Nous établissons donc un questionnaire utile au thérapeute :

Nom et prénom

Sexe f **O** m **O**

Age……

Taille…….

Poids……..

Profession……..

Diagnostic……..

O Médicaments ……...

O Vertiges (apparition, facteur déclenchant, fréquence, type, durée, évolution, modification avec yeux fermés)……

O Instabilités ……

O Problèmes de vue (lunettes)……..

O Problèmes cardio-respiratoires…….

Type de transport dans lequel vous êtes malade :

O Véhicule (fréquence, position, type de route, activité)……

O Bateau……..

O Train ……

O Avion ……. ……

Facteurs contextuels

O odeurs ……..

O température ……..

O alimentation (quand, quoi, quantité) ……

O bruits ……

O état de la journée (fatigue, stress, cycle menstruel) …….

O anxiété, peur, mauvaises expériences ……..

Symptômes (échelles de Graybiel avec scores) [H]

O nausées, vomissements

O couleur de la peau

O sensation de froid, sueurs

O salivation accrue

O somnolence

O douleur (ventre, tête)

2) Tests d'équilibre

O bilan de la mobilité cervicale (proprioception)

O VSR (épreuve des index, Fukuda, etc)

O VOR

- **O** Fauteuil + VNS (vidéo-nystagmoscopie)
- **O** Halmagyi
- **O** HST

O Posturographie

3) Tests cardio-respiratoires

- **O** Test des 6 minutes
- **O** Type de respiration

Selon les résultats du bilan, nous choisissons le traitement adéquat et les combinons selon le problème trouvé. Avec le test VOR, nous examinons la fixation visuelle et le nystagmus, qui peut indiquer une aréflexie vestibulaire et par suite créer un conflit sensoriel.

Si une dépendance visuelle est remarquée, nous optons pour un traitement qui trouble la vision, comme la boule optocinétique dans tous les sens en progression avec plan instable.

Si le problème principal est une hyperréflexie vestibulaire, les exercices se font dans le fauteuil rotatoire pour atténuer le côté hyperexcitable et équilibrer les deux vestibules.

Si le problème principal est une hyporéflexie vestibulaire, le plateau asservi avec yeux fermés ou le plan incliné du côté où le sujet à tendance à tomber peut servir à réveiller le vestibule atteint.

Si la somesthésie est diminuée, nous travaillons surtout sur différents plans instables en progression avec yeux fermés.

Avec un problème circulatoire, en physiothérapie, nous pouvons entraîner l'endurance pour un bon équilibre hémodynamique.

Une hyperventilation peut être traitée par des exercices de respiration avec par exemple le yoga.

Nous avons fait toutes ces catégories précises, pour pouvoir cibler la patientèle pour une éventuelle étude future.

Dernières parutions

Nous avons trouvé de récents articles datant de cette année, qui donnent de nouvelles perspectives pour la recherche sur la cinétose et la réhabilitation vestibulaire : le premier est de Sauvage JP, 2006 [26] et le second de Gresty M., 2006 [11].

L'article de Sauvage JP [26], paru en mai 2006, indique que la rééducation vestibulaire a toujours de la peine à s'imposer, car les vertiges restent un domaine où les théories personnelles prennent encore souvent le pas sur « la médecine par la preuve ».
Cet article propose un classement des types de rééducation selon un mécanisme de physiopathologie. Il distingue trois types de rééducation :

1) la rééducation par substitution, qui viserait à substituer les structures manquantes de l'appareil vestibulaire, pour les lésions vestibulaires déficitaires sévères et durables comme après neurotomie vestibulaire, après chirurgie du neurinome ou après névrite vestibulaire
2) la rééducation par habituation, qui, au contraire, s'adresserait aux situations où les structures vestibulaires restent globalement fonctionnelles, mais fournissent des informations erronées dans certaines circonstances comme pour la maladie de Menière, le Vertige Positionnel Paroxystique Bénin, les phobies du mouvement. Il faut ici apprendre aux centres d'intégration à ne plus tenir compte des fausses informations vestibulaires.
3) la rééducation par éveil vestibulaire, qui concernerait les cas où l'on doit réveiller ou surstimuler le système vestibulaire comme chez les sujets âgés dépendants visuels, déficits multisensoriels, pathologies centrales.

En matière de rééducation vestibulaire, les classifications reposant sur les explorations instrumentales restent à valider. Il faut se rappeler également que le thérapeute a lui-même un effet placebo qui est d'autant plus important qu'il est convaincu et convaincant (Sauvage JP, 2006 [26]).
Cet article montre que l'habituation peut influencer positivement la cinétose. Pour le futur, on sait qu'il existe trois sortes de rééducation possibles pour traiter les pathologies vestibulaires. Comme aucun traitement en terme de rééducation n'est validé, c'est un sujet d'investissement futur.

Une autre approche thérapeutique utile à envisager dans le domaine de cinétose, mais concernant moins la physiothérapie, est une thérapie cognitive comportementale.

Cette thérapie est proposée pour les patients souffrant de symptômes de désorientation spatiale, à savoir vertiges et instabilités, qui peuvent s'accompagner de maux de tête ou de cinétose. Ces symptômes peuvent être provoqués par une atteinte vestibulaire, une maladie ophtalmologique, une migraine, un abus d'alcool, mais aussi par un stress social et/ou psychologique ; ces problèmes pouvant indiquer une thérapie intégrant le comportement (Gresty M., 2006 [11]).

Conclusion

Nous avons constaté que les raisons incluant une cinétose sont propres à chacun et multifactorielles.

Les statistiques représentent bien la variété d'éléments pouvant influencer la cinétose selon les individus. L'étude n'est pas significative, car les groupes ne sont pas homogènes en baseline et trop petits. De plus, les calculs de la dépendance visuelle restent difficiles à justifier et doivent être développés ; par contre, la fréquence de cinétose, parce qu'elle est subjective, reste un paramètre indispensable de notre étude.

Avec les résultats de cette étude, nous n'arrivons ni à rejeter ni à confirmer notre hypothèse, mais nous avons élaboré une base pour faire des recherches ultérieures dans le domaine de la cinétose. Le questionnaire plus spécifique permet de mieux cibler l'origine de la cinétose et d'y adapter les exercices.

Références bibliographiques

Articles

[1] Abatzides GJ, The role of rehabilitation in the treatment of balance disorders, Department of Physical Education and Sports Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, Greece, J Back Musculoskeletal Rehabil. 1999; 12 (2):101-12

[2] Awada A., Suleiman K., Neurological disorders and travel, Neurology Section, Department of Medicine, King Fahd National Guard Hospital, POB 22490, Riyadh, Saudi Arabia, 2002

[3] Badke MB [et al.], Outcomes after rehabilitation for adults with balance dysfunction, Department of Orthopedics and Rehabilitation, University of Wisconsin Hospital and Clinics, Madison; Arch Phys Med Rehabil. 2004 Feb; 85 (2):227-33.

[4] Bles W. [et al.], Motion sickness: Only one provocative conflict?, TNO human factors research institute, Soesterberg, The Netherlands, Elsevier Science Inc., 1999

[5] Bonan IV [et al.], Reliance on visual information after stroke. PartII: effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke: a randomized controlled trial. Department of Physical Medecine and Rehabilitation, Arch Phys Med Rahabil. 2004 Feb;85 (2):274-8

[6] Brown KE [et al.], Physical therapy outcomes for persons with bilateral vestibular loss, Department of Physical Therapy, School of Health and Rahabilitation Science, School of Medecine, University of Pittssburgh, Laryngoscope. 2001 Oct; 111 (10):1812-7.

[7] Caillet G. [et al.], Effet de la pratique d'activités physiques et sportives sur la susceptibilité au mal des transports, 40ème Congrès de la Société Internationale d'Otoneurologie, Nancy, mai 2006, p.10

[8] Deguine O. [et al.], Effets d'un entraînement vestibulaire sur la cinétose et les réponses oculo-motrices chez le sujet sain, Symposium de Marseille, 2000

[9] Di Fabio RP, Meta-analysis of the sensitivity and specificity of platform posturography, Arch. Otolaryngol. Head neck Surg. 1996; 122 (2): 150-6

[10] Dobie T. [et al.], The effects of age and sex on susceptibility to motion sickness, National Biodynamics Laboratory, College of Engineering, University of New Orleans, Aviat Space Environ Med 2001 Jan; 72 (1):13-20

[11] Gresty MA, Bases scientifiques des therapies cognitivo-comportementales dans le vertige chronique et la susceptibilité au mal des transports, 40ème Congrès de la Société Internationale d'Otoneurologie, Nancy, mai 2006, p.5

[12] Grunfeld E. [et al.], Migraine motion sickness and menstruation in Mariners, Lancet, 1998, 351: 1106

[13] Hinonori A. [et al.], Visual-vestibular conflict induced by virtual reality in humans, Department of Otolaryngology in Japan, Elsevier Science Ireland Ltd, 2003

[14] Horak FB [et al.], Effects of vestibular rehabilitation on dizziness and imbalance, R.S. Dow Neurological Sciences Institute, Portland; Otolaryngol Head Neck Surg. 1992 Feb;106(2):175-80

[15] Ionescu E. [et al.], Vestibular assessment with Balance Quest, Normative data for children and young adults, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 2006 March, p.1-9

[16] Lisbonis JM [et al.], Comment tester les différentes entrées sensorielles responsables de la fonction d'équilibration d'un sujet sur Multitest-Equilibre, Sauramps Medical 1999, 2-84023-188-3

[17] Lisbonis JM [et al.], Valeur de la posturographie dynamique sur plate-forme Multitest-Equilibre, Hôpital de Cannes et cabinets privés Cannes et Antibes, France, Oto-Rhino-Laryngologia Nova 2000 ; 10 :47-48

[18] Lisbonis JM [et al.], Valeurs normatives chez l'adulte, 2005

[19] Money KE, Motion sickness, Physiol Rev, 1970, 50 (1): 1-39

[20] Murray K., Carroll S., Hill K., Relationship between change in balance and self-reported handicap after vestibular rehabilitation therapy, University of Melbourne, Physiother Res Int. 2001;6(4):251-63.

[21] Owen N., Leadbetter AG, Yardley L., Relationship between postural control and motion sickness in healthy subjects, Department of Psychology, London, UK, Elsevier Science Inc., 1999

[22] Park AH, Hu S., Gender differences in motion sickness history and susceptibility to optokinetic rotation-induced motion sickness, Department of Psychology, Humboldt State University, Arcata, CA, USA; Aviat Space Environ Med. 1999 Nov; 70 (11):1077-80

[23] Redfern MS, Yardley L., Bronstein AM, Visual influences on balance, Departments of Otolaryngology. Pittsburgh, USA, Elsevier Science Inc., 2001

[24] Relevé des maladies transmissibles au Canada, Déclaration sur le mal des transports, Comité consultative de la médecine tropicale et de la médecine des voyages (CCMTMV), Novembre 2003 ; Volume 29 DCC11

[25] Rine RM, Schubert MC, Balkany TJ, Visual-vestibular habituation and balance training for motion sickness, Department of Orthopedics, Division of Physical Therapy, University of Miami School of Medicine, Phys Ther. 1999 Oct;79(10):949-57

[26] Sauvage JP, Propositions de définitions en matière de physiothérapie vestibulaire, 40ème Congrès de la Société Internationale d'Otoneutologie, Nancy, mai 2006, p.23

[27] Schmäl F. & W. Stoll, Kinetosen, HNO-Klinik, Springer-Verlag 2000 May;48(5):346-56

[28] Sémont A., La rééducation vestibulaire, KS n° 394, novembre 1999

[29] Severac Cauquil A. [et al.], Unusual vestibular and visual input in human dynamic balance as a motion sickness susceptibility test, Centre de Recherche Cerveau et Cognition, Aviat Space Environ Med. 1997 Jul;68(7):588-95.

[30] Sharma K. Aparna, Prevalence and correlates of susceptibility of motion sickness, Department of Anthropology, Panjab University, Acta Genet Med Gemellol (Roma) 1997; 46 (2):105-21

[31] Sornay Y., Corrélation Equitest-Multitest, KS n° 436, p. 13, septembre 2003

[32] Taillemite JP, Devaulx P., Bousquet F., Motion sickness, Centre d'Expertise Medicale du Personnel Navigant, Medicine Tropical 1997 ; 57 (4 Bis) :483-7.

Livres

[33] Stoll W., Schwindel und Gleichgewichtsstörungen, 4.Auflage erschienen März 2004, Thieme Verlag

[34] Yen Pik Sang F., Golding JF, Gresty MA, Causes et réhabilitation du malaise et de la nausée dans les troubles vestibulaires, Dysfonctionnements du système vestibulaire. Compensation et rééducation, Solal éditeur, Marseille 2001

Annexes

A) Notice d'information aux participants/es

1. Objectif de l'étude

Nous sommes deux étudiantes de la Haute Ecole Spécialisée du domaine de la santé et du social. Dans le cadre de notre travail de diplôme, notre domaine de recherche est le mal des transports. Le but de la recherche est d'évaluer l'efficacité et l'influence du traitement physiothérapeutique sur le mal de transports.

2. Description de l'étude

Pour mener à bien notre projet, nous désirons examiner l'équilibre de personnes saines et de celles qui souffrent du mal de transport.

Nous choisirons un groupe de personnes pour passer un test sur une plateforme d'équilibre. Cela signifie que toutes les personnes qui auront répondu au questionnaire ne seront pas forcément retenues. Actuellement nous pensons effectuer ce test durant les vacances de Noël (en début d'année) à la Suva (Sion). Il faut compter environ 20 minutes par personne pour le test. Pour les personnes qui souffrent du mal de transport, un programme d'exercices à domicile leur sera donné et devront probablement effectuer un deuxième test pour évaluer l'évolution du traitement.

3. Risques et inconvénients

Le test sur la plateforme ne présente aucun risque sauf pour les personnes épileptiques, et ne provoque aucune douleur. L'inconvénient est que chacun doit se déplacer à Sion, mais nous adapterons les horaires selon les disponibilités des participants.

4. Confidentialité

Tous les renseignements recueillis pendant cette étude seront traités de façon confidentielle.

5. Consentement

Votre participation est volontaire. Vous avez le droit de ne pas participer ou de vous retirer de l'étude à tout moment.

6. Questions à poser

Pour tout renseignement ou question, je reste volontiers à disposition

Cindy Bellon : 079/330.82.14 ou 024/471.51.49

Des changements, que nous pouvons anticiper, peuvent toujours avoir lieu et nous vous tiendrons au courant. Nous sommes reconnaissantes de votre compréhension.
Merci d'avance pour votre engagement.

Information für den/die Teilnehmer/innen

1. Ziel der Studie

Wir sind zwei Studentinnen von der Fachhochschule im Bereich der Gesundheit und der sozialen Arbeit. Im Rahmen unserer Diplomarbeit setzen wir uns mit der Reisekrankheit auseinander. Das Ziel der Arbeit ist die Effizienz und der Einfluss der physiotherapeutischen Behandlung auf die Reisekrankheit zu erfassen.

2. Beschreibung der Studie

Für die Durchführung unseres Projektes möchten wir gesunde Personen und solche, die unter der Reisekrankheit leiden testen.Wir werden eine Gruppe von Personen auswählen (das bedeutet, dass nicht alle Personen, die bereit sind am Test teilzunemhen, aufgeboten werden) um mit ihnen Tests auf einer Gleichgewichtsplatte durchzuführen. Im Moment haben wir vor, den Test während den Weihnachtsferien (zu Jahresbeginn) in der Suva (Sitten) zu machen. Wir rechnen mit 20 Minuten pro Person für den Test. Bei Versuchspersonen, die an der Reisekrankheit leiden, kann ein spezielles Übungsprogramm mit nach Hause gegeben werden. Sie müssen wahrscheinlich einen zweiten Test durchführen, um die Fortschritte der Behandlung zu überprüfen.

3. Risiken und Nachteile

Der Test auf der Gleichgewichtsplatte ist mit keinem Risiko verbunden, ausser bei Personen, die an Epilepsie leiden. Er ist in keiner Weise schmerzhaft.
Die Tests finden alle in Sion statt, aber wir versuchen die Zeiten den Wünschen der Versuchspersonen anzupassen.

4. Vertraulichkeit

Alle gesammelten Auskünfte dieser Studie werden vertraulich behandelt.

5. Einwilligung

Ihre Teilnahme ist freiwillig und Sie haben das Recht, sich jederzeit zurückzuziehen.

6. Fragen

Bei Fragen oder für weitere Auskünfte stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung

Stephanie Wyss: 079/224.09.14 oder 031/921.93.01 oder 027/472.58.48

Wir hoffen, dass möglichst viele Personen teilnehmen werden. Wenn es Änderungen in der Organisation des Testes geben sollte, aus unvorhersehbaren Gründen, werden wir Sie auf dem Laufenden halten.

Wir danken Ihnen schon im Voraus für den Einsatz.

En préambule deux questions :

Acceptez-vous de participer au test ? oui **O** non **O**

Acceptez-vous un traitement à domicile ? oui **O** non **O**

Zwei Fragen im Voraus:

Sind Sie einverstanden am Test teilzunehmen? Ja **O** Nein **O**

Sind Sie einverstanden bei einem Heimprogramm mitzumachen? Ja **O** Nein **O**

B) Questionnaire/Fragebogen

Nom et prénom/ Name und Vorname:

Profession/Beruf:

Sexe/Geschlecht f/w **O** m/m **O**

Age/Alter entre 20-30 **O** entre 30-40 **O**

Entre 40-50 **O** entre 50-60 **O**

Poids/ Gewicht :

Taille/ Grösse :

Avez-vous des problèmes d'équilibre connus dans la vie quotidienne ?

Haben Sie im Alltag Probleme mit dem Gleichgewicht?

Régulièrement/regelmässig **O**

irrégulièrement/unregelmässig **O**

jamais/ nie **O**

Avez-vous des problèmes de vue ?

Haben Sie Sichtprobleme?

Jamais/nie **O** rarement/selten **O** souvent/oft **O**

Portez-vous des lunettes ou des lentilles ? / Tragen Sie eine Brille oder Linsen?

Oui/ja **O** non/nein **O**

Je suis malade en transport? / leide ich unter Reisekrankheit?

Jamais/nie **O** rarement/selten **O** souvent/oft **O**

Pour ceux qui ont répondu jamais, le questionnaire se termine ici.

Für diejenigen, die bei dieser Frage nie geantwortet haben, endet der Fragebogen hier.

Type de transport dans lequel vous êtes malade :

Reiseart, bei der die Reisekrankheit auftritt:

Voiture/Auto **O** Bus/ Car **O**

Train/ Zug **O** Avion/ Flugzeug **O**

Bateau/ Schiff **O** Navette spatiale/ Rakete **O**

Si malade en voiture/bus/car :

Wenn bei ihnen die Reisekrankheit bei Auto- Bus- oder Carfahrten auftritt:

	Jamais/nie	**rarement/selten**	**parfois/manchmal**	**souvent/oft**
route de montagne/ Bergstrasse				
route en plaine/bei gerader Strecke				
passager à l'avant/ auf dem Vordersitz				
passager à l'arrière/ auf dem Rücksitz				
en lisant/ beim Lesen				

autres/ anderes				

Explications/Précisions du ressenti et sa gravité (nausées, vomissement, maux de ventre, maux de tête, vertiges, sueurs, angoisse…) :
Erklärungen/ genauere Beschreibung der körperlichen Empfindungen und dessen Stärke (Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Kopfschmerzen, Schwindel, Schweissausbrüche, Ängste…)

Si malade en train :
Wenn bei Ihnen die Reisekrankheit während dem Zugfahren auftritt:

	Jamais/nie	**rarement/selten**	**parfois/manchmal**	**souvent/oft**
Assis dans le sens du roulement/ beim Vorwärtsfahren				
Assis dans le sens inverse du roulement/ beim Rückwärtsfahren				
en lisant/ beim Lesen				
autres/ anderes (Pendolino, train à 2 étages/ im zweistöckigen Zug…				

Prenez-vous des médicaments avant de voyager ?
Nehmen Sie Medikamente bevor sie reisen ?

Régulièrement/regelmässig **O**
irrégulièrement/unregelmässig **O**
jamais/nie **O**

Etes-vous en traitement (ORL, physio) pour votre mal des transports ?

Sind Sie in Behandlung (Arzt, Physio) aufgrund ihrer Reisekrankheit ?

Oui/ ja **O** non/ nein **O**

Avez-vous été traité par le passé ? Haben Sie früher einmal eine Behandlung gehabt?

Oui/ ja **O** non/ nein **O**

Si oui, avec quel traitement ?/ Wenn ja, mit welcher Behandlung?

Et avec quel résultat?/ Und mit welchem Ergebnis?

C) Formule de consentement

J'atteste avoir lu avec attention le projet décrit ci-dessus, avoir compris et reçu toutes les explications inhérentes à ma participation, ainsi que toutes les informations quant aux risques potentiels et déterminables de ce projet.

Toutes les informations découlant de cette recherche resteront confidentielles et je conserve le droit de me retirer de l'étude sans aucun préjudice à mon égard.

C'est en toute connaissance de cause et bien informé que je signe.

Einwilligungsformular

Ich bestätige hiermit, dass ich das Informationsblatt aufmerksam durchgelesen, verstanden und alle Erklärungen im Zusammenhang mit meiner Teilnahme, sowie alle Informationen über die möglichen Risiken dieser Diplomarbeit erhalten habe.

Alle Informationen, die sich aus dieser Studie ergeben, bleiben vertraulich. Ich behalte das Recht, mich zu jederzeit aus der Studie zurückzuziehen.

Ich bestätige mit meiner Unterschrift, dass ich mit den aufgeführten Bedingungen einverstanden bin und mich für den Test zur Verfügung stelle.

Signatures/Unterschriften :

	NOM/NAME	SIGNATURE/UNTERSCHRIFT	DATE/DATUM
Participant/Teilnehmer :	_____	_____	_____
Etudiant/Student :	_____	_____	_____

D) Instruction lors des tests sur la plateforme

Le test comporte 6 phases de 30 secondes.

A) Première phase (plan stable, yeux ouverts)

- Placez-vous sur les marques pour les pieds
- Laissez pendre les bras le long du corps
- Tendez les genoux
- Gardez les yeux ouverts et regardez le mur ou la croix collée au mur
- Restez le plus possible sans bouger, le plus stable possible sur la plate-forme
- Restez concentré

B) Deuxième phase (plan stable, yeux fermés)

- Fermez les yeux (attendez le top-départ du test)
- Restez stable sur la plate-forme

(le physiothérapeute enlève la croix du mur)

C) Troisième phase (plan stable, yeux ouverts avec boule optocinétique)

- Ouvrez les yeux
- Regardez le mur : des carrés blancs vont apparaître et tourner sur le mur
- Restez stable sur la plate-forme

(le physiothérapeute éteint la lumière, puis ferme le rideau dès que la boule commence à tourner)

D) Quatrième phase (plan instable, yeux ouverts)

- Tenez-vous à la barrière, car la plateforme va s'abaisser et devenir instable
- Laissez les bras le long du corps

- Tendez les genoux
- Gardez les yeux ouverts et regardez le mur ou la croix collée au mur
- Restez concentré et le plus stable possible sur la plate-forme
- Si vous avez l'impression que vous allez tomber, ou que vous ne maîtrisez plus la plateforme, vous pouvez vous rattrapez en tenant la barrière

(le physiothérapeute replace la croix contre le mur)

E) Cinquième phase (plan instable, yeux fermés)

- Fermez les yeux (attendez le top-départ du test)
- Restez le plus possible sans bouger sur la plate-forme

(le physiothérapeute enlève la croix du mur)

F) Sixième phase (plan instable, yeux ouverts avec boule optocinétique)

- Ouvrez les yeux
- Regardez le mur : des carrés blancs vont apparaître et tourner sur le mur
- Restez stable sur la plate-forme

(le physiothérapeute éteint la lumière, puis ferme le rideau dès que la boule commence à tourner)

Inktruktion der Tests auf der Gleichgewichtsplatte

Der Test setzt sich aus 6 Phasen an je 30 Sekunden zusammen.

A) Erste Phase (stabile Unterfläche, Augen offen)

- Stehen sie auf die Fussmarkierungen
- Die Arme hängen am Körper entlang herunter
- Die Knie bleiben gestreckt
- Halten Sie die Augen offen und schauen Sie die Wand oder das Kreuz an der Wand an
- Bleiben Sie möglichst ruhig und ohne zu bewegen auf der Platte stehen
- Konzentrieren Sie sich

B) Zweite Phase (stabile Unterfläche, Augen zu)

- Schliessen Sie die Augen (warten Sie auf den Beginn des Testes)
- Bleiben Sie möglichst ruhig und ohne zu bewegen auf der Platte stehen

(Der Physiotherapeut entfernt das Kreuz von der Mauer)

C) Dritte Phase (stabile Unterfläche, Augen offen mit optokinetischer Kugel)

- Öffnen Sie die Augen
- Schauen Sie die Mauer an: es werden weisse Vierecke erscheinen und auf der Mauer drehen
- Bleiben Sie möglichst ruhig und ohne zu bewegen auf der Platte stehen

(Der Physiotherapeut macht das Licht aus und schliesst den Vorhang sobald die Kugel zu drehen beginnt.)

D) Vierte Phase (instabile Unterfläche, Augen offen)

- Halten Sie sich an der Stange fest, denn die Platte wird sich senken und unstabil werden
- Sobald die Platte stillsteht, lassen Sie die Arme entlang des Körpers herunterhängen
- Halten Sie die Augen offen und schauen Sie die Wand oder das Kreuz an der Wand an
- Bleiben Sie konzentriert und möglichst ohne zu bewegen auf der Platte stehen
- Wenn Sie das Gefühl haben zu fallen oder wenn Sie das Gleichgewicht nicht mehr halten, können Sie sich auffangen indem Sie sich an der Barre halten

(Der Physiotherapeut klebt erneut das Kreuz an die Wand)

E) Fünfte Phase (instabile Unterfläche, Augen zu)

- Schiessen Sie die Augen und warten Sie auf den Testbeginn
- Bleiben Sie möglichst ruhig und ohne zu bewegen auf der Platte stehen

(Der Physiotherapeut entfernt das Kreuz von der Mauer)

F) Sechste Phase (instabile Unterfläche, Augen offen mit optokinetischer Kugel)

- Öffnen Sie die Augen
- Schauen Sie die Mauer an: es werden weisse Vierecke erscheinen und auf der Mauer drehen
- Bleiben Sie möglichst ruhig und ohne zu bewegen auf der Platte stehen

(Der Physiotherapeut macht das Licht aus und schliesst den Vorhang sobald die Kugel beginnt zu drehen.)

E) Exercices à domicile

Exercice 1 : position assise

- Pencher la tête à gauche et puis à droite
- Pencher la tête en avant et en arrière
- Tourner la tête à gauche et à droite

Faire chaque mouvement 10 fois de suite (5x par côté) en rythme d'une seconde par mouvement complet.

Exercice 2 : position debout, les pieds écartés à même hauteur

- déplacer lentement le poids en avant et en arrière (sur la pointe des pieds et sur les talons)
- idem avec yeux fermés
- idem sur coussin yeux ouverts
- idem yeux fermés

Faire chaque mouvement 10x (5x sur la pointe, 5x sur le talon)

Exercice 3 : position debout avec un stylo dans les mains, le tenant devant les yeux, les coudes tendus

- tourner sur soi-même en fixant le stylo avec les yeux

Tourner 5x à la suite à gauche, puis 5x à droite. Temps maximal : 10 secondes par côté.

Heimprogramm

Übung 1 : Ausgangstellung im Sitz

- den Kopf auf die linke, dann auf die rechte Seite neigen
- den Kopf nach vorne und hinten neigen
- den Kopf nach links und rechts drehen

Jede Übung 10 Mal machen (5x pro Seite) im Einsekundenrythmus für eine ganze Bewegung.

Übung 2 : im Stehen, die Füsse auf gleicher Höhe, in Hüftbreite

- das Gewicht langsam nach vorne und zurück verlagern (auf die Zehen und auf die Ferse)
- dasselbe mit geschlossenen Augen
- dasselbe auf einem Kissen mit offenen Augen

- dasselbe auf einem Kissen mit geschlossenen Augen

Jede Übung 10 Mal machen (5x auf die Fussspitzen, 5x auf die Ferse)

Übung 3: im Stehen mit einem Stift in der Hand auf Augenhöhe mit gestreckten Ellbogen halten

- um sich herumdrehen und den Stift mit den Augen fixieren

5x aneinander links um sich selber drehen, dann 5x rechts. Maximal 10 Sekunden pro Seite.

F) Deuxième questionnaire/ zweiter Fragebogen

Nom et prénom/ Name und Vorname:

Type de transport dans lequel vous êtes malade:

Reiseart, bei der die Reisekrankheit auftritt:

Voiture/Auto	**O**	Bus/ Car	**O**
Train/ Zug	**O**	Avion/ Flugzeug	**O**
Bateau/ Schiff	**O**	Navette spatiale/ Rakete	**O**

Si malade en voiture/bus/car :

Wenn bei ihnen die Reisekrankheit bei Auto- Bus- oder Carfahrten auftritt:

	Jamais/nie	**rarement/selten**	**parfois/manchmal**	**souvent/oft**
route de montagne/ Bergstrasse				
route en plaine/bei gerader Strecke				
passager à l'avant/ auf dem Vordersitz				
passager à l'arrière/ auf dem Rücksitz				
en lisant/ beim Lesen				
autres/ anderes				

Explications/Précisions du ressenti et sa gravité (nausées, vomissement, maux de ventre, maux de tête, vertiges, sueurs, angoisse…) :

Erklärungen/ genauere Beschreibung der körperlichen Empfindungen und dessen Stärke (Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Kopfschmerzen, Schwindel, Schweissausbrüche, Ängste…)

Si malade en train :

Wenn bei Ihnen die Reisekrankheit während dem Zugfahren auftritt:

	Jamais/nie	**rarement/selten**	**parfois/manchmal**	**souvent/oft**
Assis dans le sens du roulement/ beim Vorwärtsfahren				
Assis dans le sens inverse du roulement/ beim Rückwärtsfahren				
en lisant/ beim Lesen				
autres/ anderes (Pendolino, train à 2 étages/ im zweistöckigen Zug…				

En général ressentez-vous une différence de symptômes en voyageant ?

Im Allgemeinen haben sich Ihre Symptome während dem Reisen verändert?

Plus/mehr	Autant/unverändert	Moins/weniger

Comment vous êtes-vous senti durant le test (explications/description des réactions)?

Wie haben Sie sich während dem Test gefühlt (Erklärungen/Beschreibung der Reaktionen)?

Comment vous êtes-vous senti après le test (explications/description des réactions)?

Wie haben Sie sich nach dem Test gefühlt (Erklärungen/Beschreibung der Reaktionen)?

Pour ceux qui ont reçu des exercices à domicile :

Für diejenigen, die ein Heimprogramm erhalten haben:

Avez-vous fait les exercices/ haben Sie die Übungen gemacht:

Chaque jour/ Jeden Tag	

3x par semaine/3x pro Woche	
1x par semaine/1x pro Woche	
Jamais/ nie	

Comment avez-vous ressenti les exercices (explications)?

Wie haben Sie die Übungen erlebt(Erklärungen)?

Après un mois de traitement, ressentez-vous une différence lorsque vous voyagez ?

Nach einem Monat Behandlung verspüren Sie einen Unterschied beim Reisen?

Pas du tout/ überhaupt nicht	
Un peu/ ein bisschen	
Beaucoup/ viel	

G) Calendrier

Pour le 15 octobre : retour des premiers questionnaires

3-6 janvier 2006 : test des participants atteints de cinétose sur la plateforme Multitest-Equilibre à la SUVA

Mois de janvier 2006 : programme de traitement à domicile pour 13 personnes

6 et 13 février 2006 : re-test à la SUVA avec les 26 personnes

Fin février 2006 : renvoi des deuxièmes questionnaires (réévaluation subjective)

Février-mars 2006 : saisie des données sur Excel avec un professeur de statistiques

Mars-avril 2006 : analyse des données

Juin-juillet 2006 : rédaction de l'étude

9, 10 octobre 2006 : présentation, soutenance

H) Echelle de Graybiel

DIAGNOSTIC CATEGORIZATION OF DIFFERENT LEVELS OF SEVERITY OF ACUTE MOTION SICKNESS

From: Graybiel A, Wood CD, Miller EF, Cramer DB. Diagnostic criteria for grading the severity of acute motion sickness. Aerospace Medicine, vol. 39, No. 5, pp. 453-455. May 1968.

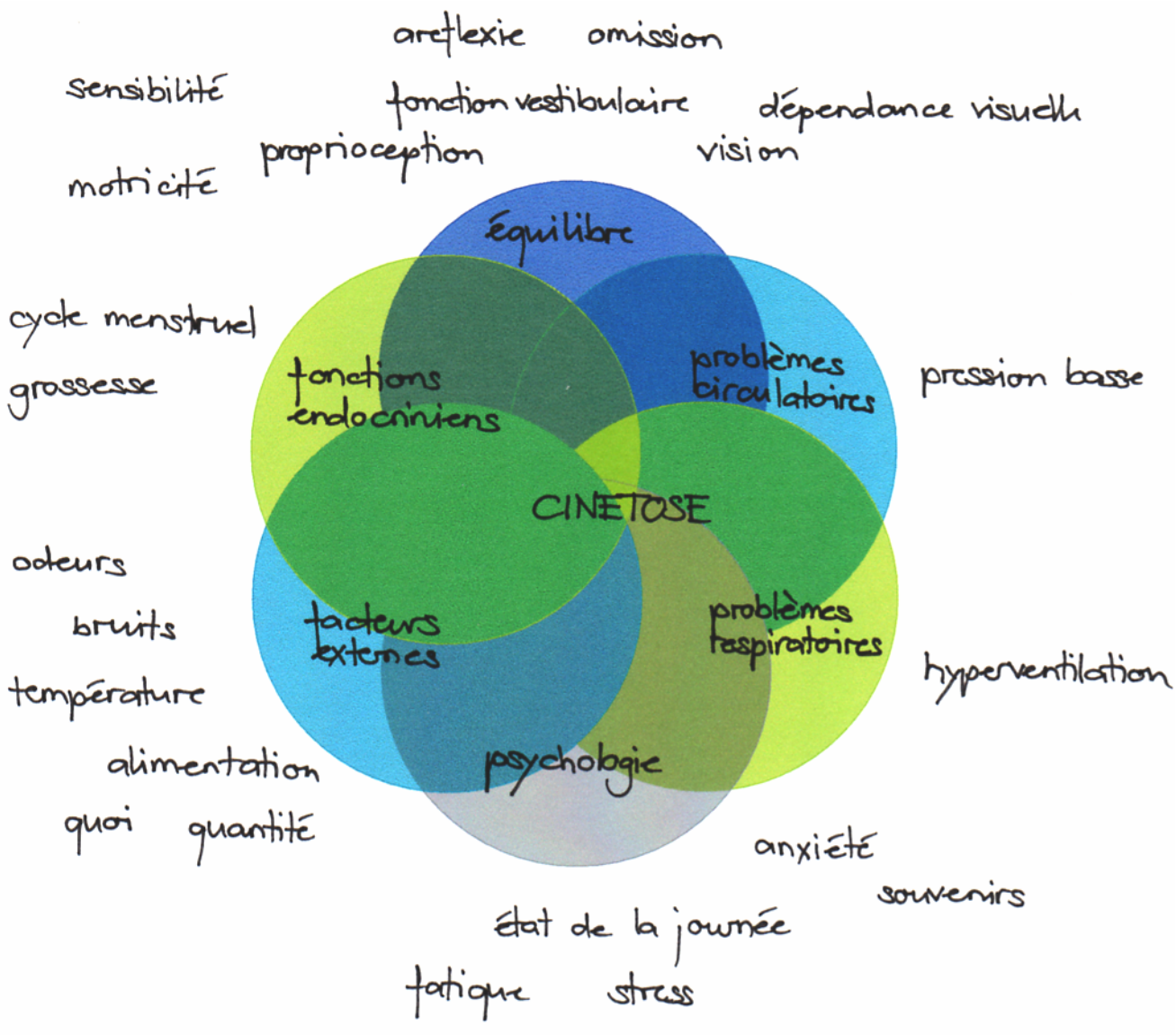
Category	Pathognomonic 16 points	Major 8 points	Minor 4 points	Minimal 2 points	AQS* 1 point
Nausea syndrome	Vomiting or retching	Nausea+ II, III	Nausea I	Epigastric discomfort	Epigastric awareness
Skin color		Pallor III	Pallor II	Pallor I	Flushing
Cold sweating		III	II	I	
Increased salivation		III	II	I	
Drowsiness		III	II	I	
Pain					Headache
Central nervous system					Dizziness: Eyes closed ≥ II Eyes Open III

*AQS = Additional qualifying symptoms. +III = severe or marked, II = moderate, I = slight.

Levels of Severity Identified by Total Points Scored

Frank Sickness	Severe Malaise	Moderate Malaise A	Moderate Malaise B	Slight Malaise
(S)	(M III)	(M IIA)	(M IIB)	(M I)
≥ 16 points	8 - 15 points	5 - 7 points	3 - 4 points	1 - 2 points

I) Schéma des symptômes de la cinétose



J) Premier contrat avec la Suva pour l'utilisation du Multitest

HEVs
haute école valaisanne
domaine santé - social
hochschule wallis
bereich gesundheit und soziale arbeit

26.09.05

CONTRAT AVEC LE TERRAIN EN VUE DE LA REALISATION DU MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Terrain d'expérimentation :

Nom de l'institution : Clinique romande de réadaptation (SUVA)

Lieu de l'institution : 1950 SION

Personne de contact dans l'institution : Raphaëlle Gendet

Noms de l'étudiant ou des étudiants :

Stephanie Wyss

Cindy Bellon

Contenu du contrat négocié (où ? quand ? comment ? avec l'aide de qui ?)

Les tests seront effectués à la Clinique en salle de Posturographie (rééducation vestibulaire) du 3 au 6 janvier 2006 dès 14h30 jusqu'à 17h00 avec l'aide de Raphaëlle Genoiet ou une collègue remplaçante qui seront présentes tout au long des tests pour la responsabilité et la gestion du matériel. Le nombre de tests est estimé entre 20 et 30 personnes.
Un deuxième test est envisagé début février, avec un nouveau contrat à l'appui.

Le(s) responsable(s) de terrain :

Temps mis à disposition des étudiants : 10 h (pour la première volée de tests en janvier) du ma au ve

Horaires de disponibilité du responsable de terrain : de 14h30 à 17h00

Compétences mises à disposition : expérience dans la pratique du Rehabilost (instruction au patient, utilisation du logiciel), entrer dans le système informatique CRR et responsabilité

Règles à respecter par l'étudiant

- respect du matériel
- n'effectuer les tests qu'en présence de la personne référente de la CRR
- respecter les horaires
- informer si changements d'organisation

Signature du(es) responsable(s) de terrain	R. Gamelet
Signatures de ou des étudiants :	Cbellon S.Wyss
SION, le 26 septembre 2005	

K) Deuxième contrat avec la Suva pour l'utilisation du Multitest

HEVs
haute école valaisanne
domaine santé - social
hochschule wallis
bereich gesundheit und soziale arbeit

4.01.06

CONTRAT AVEC LE TERRAIN EN VUE DE LA REALISATION DU MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Terrain d'expérimentation :

Nom de l'institution : Suva

Lieu de l'institution : Sion

Personne de contact dans l'institution : Raphaëlle Gendet

Noms de l'étudiant ou des étudiants :

Cindy Bellon

Stephanie Wyss

Contenu du contrat négocié (où ? quand ? comment ? avec l'aide de qui ?)

Les tests seront effectués à la clinique de réadaptation en salle de rééducation vestibulaire le 6 + 7 février de 14^{30} - 17^{00} et le 13 février de 14^{30} - 18^{15} avec l'aide de qq. de la clinique (idem précédent)

Le(s) responsable(s) de terrain :

Temps mis à disposition des étudiants : 9 h

Horaires de disponibilité du responsable de terrain : 2 x 14h30 à 17h et 1 x 14h30 à 18h30

Compétences mises à disposition : expérience et maîtrise de la pratique du Multitest (instruction patient, utilisation du logiciel, du matériel), entrer dans le système informatique CRR et responsabilité

Règles à respecter par l'étudiant

- respecter les horaires
- n'effectuer les tests qu'en présence de la personne référente de la CRR
- respecter le matériel
- informer si changement d'organisation, d'horaire

Signature du(es) responsable(s) de terrain	R. Gremaud
Signatures de ou des étudiants :	S. Wyss C. Bellon
Sion, le 4.1.06	