



Article scientifique

Article

2017

Published version

Open Access

This is the published version of the publication, made available in accordance with the publisher's policy.

Gestion de l'équilibre

Guyot, Jean-Philippe

How to cite

GUYOT, Jean-Philippe. Gestion de l'équilibre. In: Revue médicale suisse, 2017, vol. 13, n° 577, p. 1678–1683.

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:109729>

© The author(s). This work is licensed under a Creative Commons Public Domain (CC0)

<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>

Gestion de l'équilibre

Pr JEAN-PHILIPPE GUYOT^a

Rev Med Suisse 2017; 13: 1-7

L'équilibre nécessite la mise en jeu de multiples informations sensorielles parmi lesquelles l'appareil vestibulaire de l'oreille interne joue un rôle essentiel. La gestion de toutes les informations est assumée par un système dont les capacités d'adaptation sont encore beaucoup plus rapides qu'on ne pouvait le penser, comme le démontrent les expériences menées chez l'homme au cours du développement d'un implant vestibulaire destiné à restituer la fonction perdue. Si ces capacités d'adaptation ont l'avantage de permettre toutes sortes d'activités, elles ont aussi l'inconvénient de produire diverses sensations, parfois très étranges. D'énormes progrès ont été réalisés récemment dans l'investigation des troubles vestibulaires. Toutefois, vu la complexité du système, il faut bien admettre que bien des éléments restent à découvrir. D'ici là, évitons de considérer les phénomènes «bizarres» que rapportent quelques patients comme l'expression d'une affection psychologique!

Equilibrium management

Balance requires the modulation and integration of multiple sensory information, among which the vestibular apparatus of the inner ear plays an essential role. The management of all informations is assumed by a system whose adaptive capacities are much faster than we thought until recently, as demonstrated by the experiments carried out in human during the development of a vestibular implant designed to restore the lost function. While these adaptive capacities have the advantage of allowing all kinds of activities, they also have the disadvantage of producing various sensations, sometimes very strange. Enormous progress has been made recently in the investigation of vestibular disorders. However, given the complexity of the system, it must be admitted that many elements remain to be discovered. In the meantime, let us avoid considering the 'bizarre' phenomena that some patients report as the expression of a psychological disorder!

INTRODUCTION

Tous les livres classiques le disent: nous sommes dotés de cinq sens: le toucher, l'odorat, le goût, la vision et l'audition. Or, l'appareil vestibulaire de l'oreille interne est bien un organe sensoriel: il transforme les accélérations linéaires et angulaires en signaux électriques, transmis au cerveau par le nerf vestibulaire, au même titre que la cochlée transforme l'énergie acoustique en signaux électriques et les envoie au cerveau via le nerf auditif, par exemple. Nous avons donc bel et bien six sens. Et, tout comme des patients souffrent de déficits acquis ou congénitaux de l'odorat, du goût, de la vision ou de l'audition, il est des patients qui naissent sans

fonction vestibulaire ou la perdent au cours de la vie. Toutefois, au contraire des autres sens, ce sixième sens fonctionne de manière inconsciente.

L'approche diagnostique des troubles de la fonction vestibulaire est rendue difficile par le fait que les informations vestibulaires sont intégrées et modulées par d'autres informations sensorielles, en particulier la vision et la proprioception, et certainement par le «psychisme».

Si nos connaissances actuelles du système proviennent essentiellement de l'observation des manifestations cliniques consécutives à ses dysfonctions ou à sa perte, nous avons aujourd'hui la possibilité d'observer ce qui se passe lors de la restitution de la fonction préalablement perdue. En effet, nous sommes en train de développer un implant vestibulaire, une neuroprothèse destinée aux patients souffrant d'un déficit vestibulaire bilatéral visant à leur redonner des informations de mouvements et de positions. A l'instar d'un implant cochléaire pour les sourds profonds, elle est faite de capteurs de mouvements, d'un processeur électronique qui transforme les informations des capteurs en signaux électriques, ces derniers étant transmis au cerveau par des électrodes implantées au contact du nerf vestibulaire. L'implant vestibulaire nous permet aussi d'évaluer les réponses à des stimulations vestibulaires pures, non modifiées par des stimulations visuelles et proprioceptives concomitantes, puisque l'implant permet des stimulations vestibulaires chez un patient parfaitement immobile. Il permet aussi de délivrer des informations vestibulaires erronées, ouvrant de nouvelles possibilités d'étudier les capacités d'adaptation du système nerveux central à diverses conditions. Ainsi, nous avons déjà pu observer que les capacités d'adaptation du cerveau humain à la restitution soudaine d'une fonction vestibulaire artificielle étaient bien plus rapides que celles de l'animal, que ce soit le cochon d'Inde, le singe écureuil ou le singe rhésus.¹

Le but de cet article est de montrer les avantages et les «inconvenients» liés à un système adaptatif ainsi que d'expliquer l'origine de certaines situations cliniques, comme le mal des hauteurs et le mal des transports. Alors, on comprendra aussi pourquoi le diagnostic des affections vestibulaires est si difficile.

L'ÉQUILIBRE

L'équilibre n'existe pas. Un corps inerte ne tient pas debout. En réalité, l'équilibre est un processus actif, une lutte contre la chute. Elle nécessite la mise en jeu de multiples informations sensorielles, la proprioception, la vision périphérique, la vision centrale ainsi que les informations vestibulaires otolithiques et canalaies.

^aService d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale, Département des neurosciences cliniques, HUG, 1211 Genève 14
jean-philippe.guyot@hcuge.ch

Pour rappel, les organes otolithiques, phylogénétiquement les plus anciens, sont faits de cellules ciliées, surmontées d'une substance gélatineuse alourdie par les «otoconies» qui, comme des poids portés à bout de bras, rendent les cellules sensibles aux accélérations linéaires, comme la force de gravité. Les cellules ciliées des trois organes canaux ne sont, elles, surmontées que d'une substance gélatineuse légère. Comme des roseaux sous le vent, elles sont mises en mouvement par les rotations de la tête dans les trois plans de l'espace (figure 1).

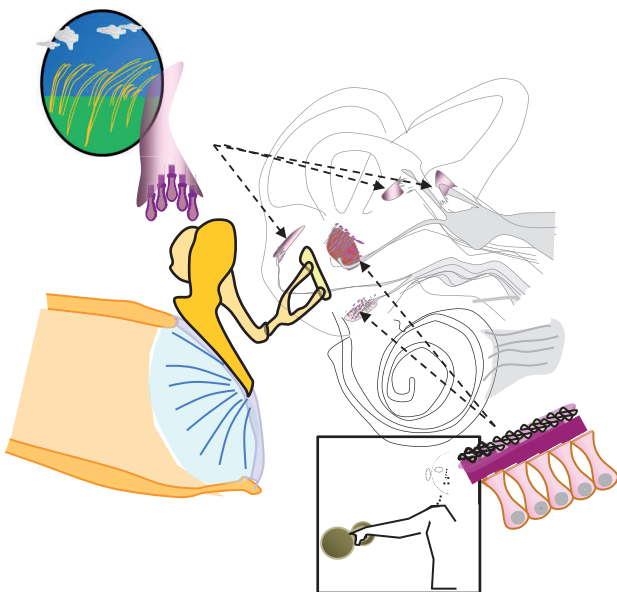
Concordance «qualitative» et «temporelle» des informations sensorielles

A priori, un sujet est à l'aise lorsqu'il y a concordance «qualitative» et «temporelle» des informations sensorielles. Il y a concordance «qualitative» chez un sujet debout et immobile, par exemple. Il sent ses pieds au contact du sol qu'il voit à 1m 70 et le système vestibulaire ne détecte aucune autre accélération que la force de gravité. A l'instant où il bouge, tous les capteurs de l'équilibration transmettent une information au cerveau. Toutefois, ils le font à des vitesses différentes et l'information parvient au cortex par des cheminements propres à chaque capteur. Ainsi, l'information vestibulaire, rapide, arriverait au cortex plusieurs dizaines de millisecondes avant l'information visuelle, lente, si le cerveau ne corrigeait pas ce décalage pour que le sujet perçoive les informations vestibulaires et visuelles simultanément et ne perçoive qu'un seul et unique mouvement. Au moindre mouvement, il faut donc une concordance «temporelle» de toutes les informations sensorielles, inclus proprioceptives.

FIG 1

Schéma de l'appareil vestibulaire

L'appareil vestibulaire est constitué de 2 organes otolithiques faits de cellules ciliées, surmontées d'une substance gélatineuse et de structures lourdes (les otoconies), qui les rendent sensibles aux accélérations linéaires, comme la force de gravité (mécaniquement, ils agissent comme des poids portés à bout de bras), et de 3 canaux semi-circulaires, faits de cellules ciliées surmontées d'une substance gélatineuse légère, les rendant sensibles aux accélérations angulaires (mécaniquement, ils ploient comme des roseaux sous le vent).



(Dessin JP Guyot)

Un système adaptatif

Si la concordance «qualitative» des informations était une exigence, toutes sortes d'activités auraient été impossibles comme les voyages en mer, par exemple. Tout le monde souffrirait de mal de mer puisque, lorsqu'un sujet est à l'intérieur d'une cabine de bateau, sa proprioception et son système vestibulaire signalent un mouvement de houle alors que sa vision indique une parfaite stabilité de l'environnement, les murs de la pièce bougeant de concert avec lui.

Heureusement, le système est adaptatif. S'il ne l'avait pas été, la conquête de l'espace aurait été impossible puisque tous les cosmonautes auraient souffert du mal de l'espace, les organes otolithiques ne donnant plus aucune information d'accélération linéaire. Ce n'est pas le cas, le cerveau ayant la capacité de «choisir» les informations nécessaires au bien-être et d'éliminer les informations «perturbatrices». Mais cette propriété le rend aussi... farceur! Au départ du train voisin, nous avons tous eu la sensation que notre propre train démarrait. Et pourtant, ni la proprioception, ni les systèmes otolithique ou canalaire, ni la vision centrale ne signalent un changement: vous êtes encore et toujours à lire votre roman préféré. Le cerveau choisit de ne tenir compte que de la vision périphérique, faisant fi de toutes les autres informations sensorielles. On regarde alors par la fenêtre et, à cet instant, il y a un bref malaise, le temps que le cerveau corrige la discordance entre les informations visuelles périphériques, qui ont imprégné le cerveau d'un mouvement, et les autres systèmes qui ne signalaient aucune accélération. Dans ce malaise, il y a, d'une part, l'existence d'un conflit entre les sens et, d'autre part, une discordance entre une sensation escomptée sur la base de nos expériences passées, le départ attendu de notre train (un train est fait pour partir...!!!), et la réalité: le train ne part pas! Tous ces éléments sont réunis dans l'excellente définition du vertige proposée par Jean-Pierre Sauvage:² «le vertige correspond à un trouble de la préhension de l'environnement spatial résultant d'un conflit ou d'une incongruité entre les informations fournies par les capteurs de l'équilibration et la sensation escomptée sur la base d'un modèle cortical préétabli».

Le «poids» des informations sensorielles

L'importance de chacune des informations sensorielles dans la gestion de l'équilibre varie d'un sujet à l'autre. Certains se fient préférentiellement aux informations proprioceptives, d'autres aux informations vestibulaires; d'autres s'accrochent à des repères verticaux dans le champ visuel périphérique et d'autres à la vision centrale. Pour compliquer encore un peu plus le problème, la stratégie de chacun peut varier au cours du temps. Des «visuels» deviennent des «vestibulaires» ou «proprioceptifs», des «vestibulaires» des «visuels», etc. De tels changements surviennent parfois spontanément, parfois suite à une affection vestibulaire passagère, un vertige paroxystique de position bénin, un déficit vestibulaire brusque, etc.

Sur la base de ces éléments, comment expliquer diverses situations cliniques comme le vertige des hauteurs, le mal des transports et les récits parfois étranges dont les patients nous font part?

LE VERTIGE DES HAUTEURS OU ACROPHOBIE

Le terme correct «acrophobie» n'est que très peu utilisé. Dans le langage courant, on parle de vertige des hauteurs, ce qui illustre le flou de la définition du terme «vertige», utilisé à «toutes les sauce», cause de malentendus, parfois.

Il est classique d'expliquer le vertige des hauteurs comme le résultat d'une discordance des informations sensorielles. Un sujet au bord d'une falaise sent ses pieds au contact du sol mais il le voit à 50 ou 100 mètres et non plus à 1m70.

Mais d'autres éléments entrent en ligne de compte. Certains sujets s'accrochent à des références verticales dans le champ visuel périphérique. La notion de verticale nous est bien ancrée, comme le démontre la capacité des sujets sains à placer une barre de référence en position verticale dans l'obscurité, sans aucun point de repère, avec une précision de l'ordre de moins de 5 degrés d'angle. Ainsi, l'absence de cette référence, comme c'est le cas au bord d'une falaise, peut être à l'origine de l'acrophobie. Pour les mêmes raisons, ces patients se sentent mal aussi au passage de tunnels ou de ponts, entourés du seul ciel bleu.

Pour d'autres, le malaise est dû à la perte de la détection des oscillations du corps par la vision centrale. Notre vision peut détecter des oscillations de tête de moins de 2 cm si une cible visuelle est à moins de 3 mètres; au-delà, l'angle formé par le déplacement de la cible sur la rétine est trop petit pour être détectable (figure 2).³

LE MAL DES TRANSPORTS OU CINÉTOSE

L'explication classique du mal des transports est aussi celle d'une discordance des informations sensorielles, la vision ne perçoit pas les mouvements détectés par le système vestibulaire. C'est pourquoi on conseille aux patients de se tenir

plutôt à l'avant qu'à l'arrière d'une voiture et aux passagers d'un bateau de monter sur le pont pour voir l'horizon.

Cette explication n'est peut-être pas suffisante. Les organes vestibulaires jouent certainement un rôle plus important que la vision dans les cinétoses puisque les patients délabrynthés des deux côtés n'en souffrent jamais alors que les aveugles connaissent le mal des transports. Ainsi, les cinétoses pourraient être l'expression de conflits entre informations otolithiques et canalaire lors de mouvements complexes, simultanément vers l'avant, le côté et dans la profondeur.^{4,5}

Enfin, les cinétoses pourraient être consécutives à l'incapacité du cerveau à corriger le décalage entre les informations vestibulaires qui cheminent très rapidement de l'organe sensoriel au cortex et les informations proprioceptives, plus lentes ou encore les informations visuelles, particulièrement lentes, lorsque le défilement de l'image visuelle dépasse une certaine vitesse.⁶ Le mal des transports pourrait donc être la conséquence d'un manque de concordance *temporelle* des informations sensorielles.

LE MAL DE DÉBARQUEMENT,... ET AUTRES

Après un voyage en avion ou une croisière, des sujets continuent de percevoir un mouvement de houle ou de tangage pendant plusieurs heures, voire souvent plusieurs jours. Dans cette situation, tout se passe comme si le système vestibulaire central gardait en mémoire l'information vestibulaire sans la faire effacer par les informations de stabilité données par la proprioception et la vision au retour sur la terre ferme. Un processus comparable explique peut-être l'histoire d'un patient qui me disait que lorsqu'il est à bord d'un avion qui vire sur l'aile droite ou sur l'aile gauche, il se sent chuter du côté du virage, sensation qui persiste longtemps après que l'appareil se soit remis en vol horizontal. Il doit se concentrer, réfléchir et chercher des yeux des références d'horizontalité en utilisant, par exemple, le niveau d'eau d'un verre qu'il demande parfois à l'hôtesse de l'air! Ce n'est qu'alors qu'il se sent remis à l'horizontale! Peut-on interpréter ce phénomène comme une mise en mémoire des informations d'inclinaison données par les organes otolithiques de l'oreille interne?

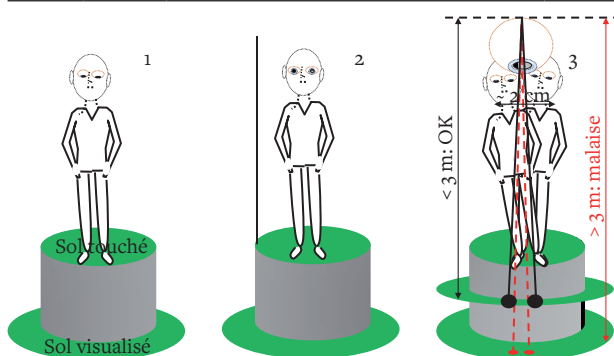
LES «DRÔLES D'HISTOIRES»

S'il est banal d'être trompé par son cerveau lorsque, assis dans un train, nous avons l'impression qu'il démarre alors que c'est le train voisin qui s'en va, il est d'autres récits qui pourraient relever d'un trouble passager d'intégration des informations sensorielles nécessaires à l'équilibre.

Des sujets décrivent des épisodes d'inversion de l'image visuelle de quelques secondes à quelques heures. Le plus souvent, il s'agit d'inversions de 90 ou 180° dans le plan frontal, le ciel est en bas, la route en haut, plus rarement d'inversions dans le plan transversal, la droite passant à gauche et inversement. Si de tels phénomènes peuvent être consécutifs à une lésion du tronc cérébral, du cervelet ou du cortex, ils ne sont pas rares en cas d'affection vestibulaire périphérique et même chez des sujets sains.^{7,8,9} Une patiente m'a même raconté une

	FIG 2	Physiopathologie du vertige des hauteurs	
--	--------------	---	--

Le vertige des hauteurs s'explique par: 1) un conflit sensoriel entre les informations vestibulaires, proprioceptives et visuelles, les deux premières indiquant qu'il n'y a pas de mouvement et que le sol est sous les pieds alors que la vision le place à 200 mètres; 2) l'absence d'accroche à une référence verticale par la vision périphérique et 3) l'absence de détection des petites oscillations naturelles du corps (de l'ordre de 2 cm) par la vision centrale en l'absence de cible visuelle à moins de 3 mètres, l'angle rapporté sur la rétine devenant trop petit.



(Dessin JP Guyot)

inversion de la perception de son déplacement dans le plan sagittal, survenue à la sortie d'une IRM. Elle se sentait reculer alors qu'elle marchait vers l'avant! Monter dans le train qui la ramenait chez elle lui a été particulièrement pénible. Elle avait l'impression que son mari, qui l'aidait à se hisser dans le wagon en la poussant de derrière était, au contraire, en train d'essayer de l'expulser du wagon! Son trouble a persisté jusqu'au lendemain matin. Certes, il est connu que l'exposition à un champ magnétique interagit avec les courants ioniques naturels de l'oreille interne et peut conduire à une stimulation des organes vestibulaires à l'origine d'un vertige¹⁰ mais, dans ce cas, il s'est exprimé de manière très inhabituelle!

Enfin, un patient que j'avais opéré quelques mois plus tôt d'un énorme cholestéatome droit envahissant l'oreille interne et m'ayant obligé à réaliser une pétrosectomie latérale, a présenté un épisode de palinopsie, la persistance d'une image visuelle. Au cours d'une promenade, il a porté et maintenu son regard quelques instants sur une longue échelle appuyée contre un mur, sur sa droite. En regardant à nouveau devant lui, il a vu l'échelle couchée sur son chemin. Il s'est mis alors à marcher de manière à en éviter les échelons! Sa fille, qui l'accompagnait, lui a demandé pourquoi il marchait si curieusement et ce n'est qu'alors que l'illusion a disparu. Des épisodes de palinopsie sont rapportés en cas de diverses affections cérébrales, tumorales ou non, en association avec certains médicaments et troubles psychiatriques.¹¹ Dans de rares cas, ils ont aussi été rapportés par des sujets sains.¹² Chez notre patient, aucune autre cause que le déficit vestibulaire unilatéral droit n'a été mise en évidence.¹³ Chez lui, en plus du phénomène de persistance d'une image visuelle, il y a la particularité que cette image avait basculé d'une position verticale à une position horizontale!

Enfin, des malades rapportent des expériences de sortie du corps, même s'ils ne souffrent que d'un trouble vestibulaire «banal», comme un vertige paroxystique de position bénin!⁸

LE BILAN VESTIBULAIRE

Au cours du xx^e siècle, seuls les tests pendulaires et calorique permettaient d'évaluer la fonction vestibulaire périphérique, par des rotations des patients autour de l'axe vertical et par injection d'eau dans le conduit auditif externe. Ces deux tests limitent l'exploration fonctionnelle au seul canal semi-circulaire latéral, aux seules basses fréquences et, qui plus est, en réponse à des stimulations non physiologiques en ce qui concerne l'examen calorique.

Aujourd'hui, les cinq organes sensoriels vestibulaires (figure 1) de chacune des deux oreilles peuvent être testés indépendamment les uns des autres. Le test d'impulsion de la tête permet d'évaluer les six canaux semi-circulaires en réponse à des mouvements physiologiques de très haute vitesse. L'enregistrement des potentiels évoqués vestibulaires myogéniques (enregistrement des modifications électromyographiques des muscles sterno-cléido-mastoïdiens et des muscles extra-oculaires en réponse à des stimuli acoustiques) permet de tester les fonctions du saccule et de l'utricle.¹⁴ Bien sûr, d'autres tests ont encore été développés, nécessitant toutefois un équipement lourd, accessible aux seuls centres de

FIG 3	Plateforme cinétique
-------	----------------------

Cette plateforme, reliée à de très puissantes pompes hydrauliques, permet toutes sortes de mouvements, toutes sortes d'accélération, faibles ou fortes, toutes sortes d'amplitudes, petites ou grandes. Nous l'utilisons pour mesurer le seuil de perception de mouvements, par exemple.



recherche, comme la mesure des seuils de perception du mouvement, des tests d'accélération linéaires dans les trois plans de l'espace (figure 3), etc. Enfin, l'imagerie permet de mettre en évidence des anomalies congénitales ou acquises non détectables jusqu'à récemment. Par exemple, l'IRM permet d'évaluer le volume de l'espace endolymphatique, anormalement dilaté dans la maladie de Ménière. Ainsi, le diagnostic de certitude d'une maladie de Ménière qui implique, entre autres, l'observation d'un hydrops endolymphatique et qui, pour cette raison, ne pouvait être fait que post-mortem, est aujourd'hui possible du vivant des patients.

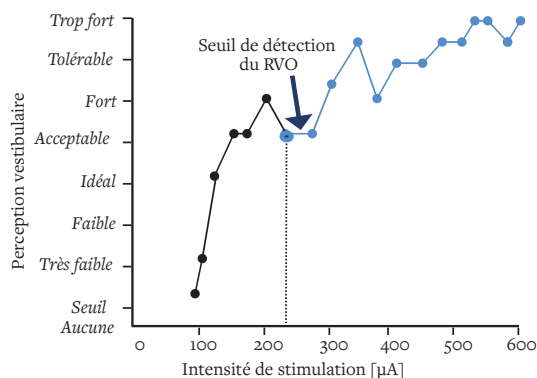
NE NOUS LEURRONS PAS!

Même les tests les plus modernes ne permettent pas d'explorer totalement la fonction vestibulaire périphérique. S'il est assez facile de déterminer une surdité totale, il n'y a pas de réponse évidente à la question de savoir qui souffre d'un déficit vestibulaire bilatéral total. En effet, les manifestations cliniques des patients dont les résultats des tests correspondent aux critères actuels d'un déficit vestibulaire bilatéral total sont très différentes d'un malade à l'autre. Certains ne cessent de tituber et de chuter alors que d'autres ont une démarche quasi normale. Ceci suggère que les patients les mieux portants ont encore des «restes» de fonction vestibulaire non détectables par les tests d'aujourd'hui. Nous avons aussi observé que la restitution d'une activité vestibulaire par l'implant vestibulaire génère, chez ces patients, une «sensation vestibulaire» à des intensités de stimulations électriques nettement inférieures à celles nécessaires à déclencher des manifestations vestibulaires objectivables (figure 4)!^{15,16} On voit donc une nette discordance entre le résultat du bilan vestibulaire et les troubles décrits par les patients. Il apparaît

FIG 4

Seuil de perception vestibulaire en réponse à une stimulation électrique

Au cours du développement d'un implant cochléaire visant à restituer la fonction chez ceux l'ayant totalement perdue des 2 côtés, nous avons observé que les stimulations électriques du système généraient une perception de «quelque chose» (les patients ont des difficultés à décrire ce qu'ils ressentent) à des intensités bien inférieures à celles nécessaires à déclencher un réflexe vestibulo-oculaire (RVO). Ceci suggère que des troubles vestibulaires peuvent exister sans qu'un nystagmus soit observable! Voilà qui complique encore le diagnostic!



ainsi évident que des troubles vestibulaires d'origine périphérique existent chez des patients dont le bilan vestibulaire est normal. De telles situations ont d'ailleurs été rapportées en cas de vertiges paroxystiques de position bénins.^{17,18}

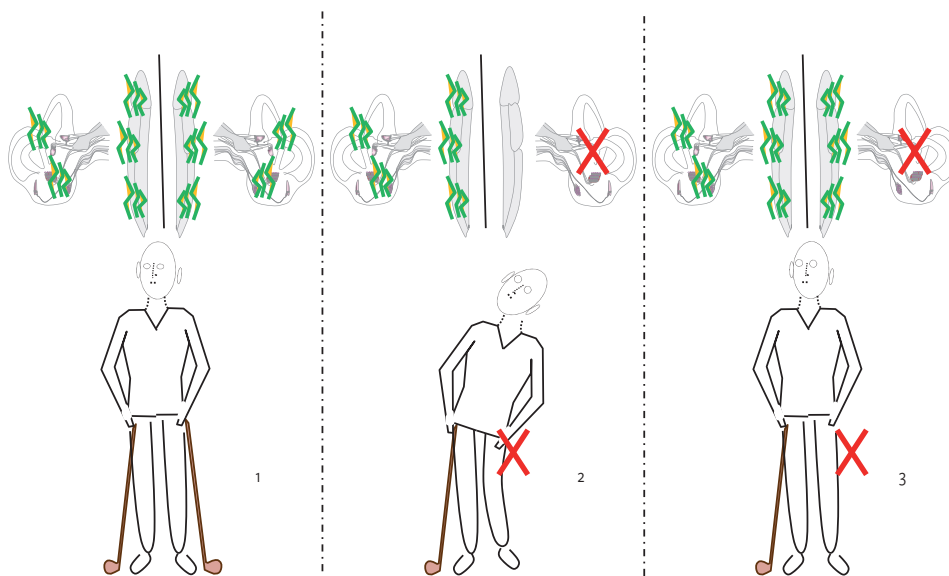
Si l'exploration fonctionnelle de la fonction vestibulaire périphérique est déjà difficile, on peut imaginer combien l'exploration globale de la fonction d'équilibre est ardue et donc forcément limitée. Les multiples inconnues auxquelles les

médecins sont confrontés incitent ces derniers à recourir à toutes sortes de diagnostics «tout faits». Naguère, tout vertige dont la cause ne pouvait être objectivée était considéré comme une «insuffisance vertébro-basilaire»: à combien de patients a-t-on prescrit de la dihydroergotoxine (aussi connue sous le nom de codergocrine: Hydergine)...? Aujourd'hui, le diagnostic à la mode est celui de «déficit vestibulaire unilatéral mal compensé». En réalité en quoi consistent les processus centraux de compensation mis en place après un déficit vestibulaire unilatéral? Les oreilles sont des batteries électriques, génératrices d'une activité électrique enregistrable tant dans le nerf vestibulaire que dans les noyaux vestibulaires du tronc cérébral. Chez un individu sain, l'activité électrique est symétrique. En cas de déficit vestibulaire unilatéral soudain, l'activité électrique générée par l'oreille malade tombe à zéro. Le patient dévie alors du côté lésé, comme s'il perdait subitement l'une des deux cannes sur lesquelles il s'appuyait. Les processus centraux de compensation consistent en la réapparition d'une activité électrique dans les noyaux vestibulaires ipsilatéraux à l'oreille déficiente. En même temps que cette activité réapparaît, le patient se redresse (figure 5).¹⁹ Or, quels sont les moyens d'objectiver la réapparition de l'activité électrique dans les noyaux vestibulaires du côté déficients? Seule l'évaluation de la symétrie des réponses nystagmiques à la stimulation pendulaire le permet. Le patient est assis sur un fauteuil qui tourne vers la droite. Il en résulte un nystagmus battant vers la droite: en traduction graphique, le tracé monte. Après 10 secondes, la direction du fauteuil s'inverse ainsi que la réponse nystagmique. Or, très souvent, le tracé ne permet pas de se prononcer facilement sur la symétrie ou non des réponses (figure 6)! De plus, le test pendulaire ne renseigne que sur la fonctionnalité du système vestibulaire, aux seules basses fréquences. La mesure d'un déficit de compen-

FIG 5

Phénomènes électrophysiologiques des processus de compensation vestibulaire

1) L'activité électrique générée par les oreilles et enregistrable dans les noyaux vestibulaires du tronc cérébral est symétrique. 2) Cette symétrie est perdue immédiatement après un déficit vestibulaire unilatéral brusque, par exemple après exérèse chirurgicale de l'oreille interne, et 3) réapparaît après quelques jours dans les noyaux du tronc. C'est là le concept de «compensation vestibulaire». Les manifestations cliniques coïncident avec ce phénomène: immédiatement après le déficit, comme il n'y a plus d'activité électrique dans les noyaux vestibulaires ipsi-latéraux à l'oreille défaillante, le malade dévie du côté atteint. Au fur et à mesure que cette activité réapparaît, le patient se redresse.

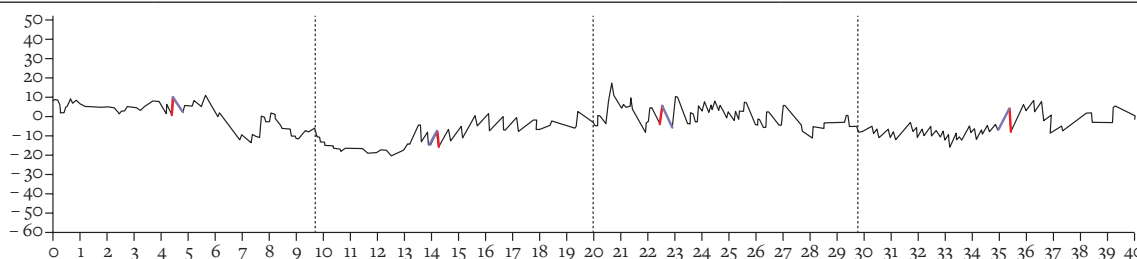


(Dessin JP Guyot)

FIG 6

Réponses nystagmiques à la stimulation pendulaire

Le seul moyen de juger de la réapparition d'une activité électrique dans les noyaux vestibulaires ipsilatéraux à l'oreille déficiente est la symétrie des réponses nystagmiques à la stimulation pendulaire. Le fauteuil sur lequel le patient est assis tourne vers la droite: le nystagmus bat vers la droite puis il bat vers la gauche et le nystagmus s'inverse. Dans cet exemple, quelques phases rapides sont surlignées en rouge, quelques phases lentes en bleu: à vous de juger si les réponses sont symétriques ou non! Et à partir de quel degré d'asymétrie faut-il considérer qu'il y a problème...?



sation est donc bien pauvre et ce diagnostic, régulièrement posé, est souvent discutable!

De très nombreux patients sont victimes de ces «diagnostics à la mode». Primo, ils peuvent varier d'un médecin à l'autre, ce qui n'est pas fait pour stabiliser leur moral. Et secundo, les médecins d'assurances considèrent, au vu des diagnostics posés, que les troubles régresseront rapidement et que les patients seront aptes à travailler. A combien de médecins conseils ai-je dû expliquer mon incapacité à établir un diagnostic précis et avouer mon impuissance à améliorer l'état de santé des patients? Pour les patients, reconnaître la réelle importance de leur handicap est un premier soulagement; le deuxième est de ne pas les harceler à devoir reprendre une activité qu'ils ne peuvent pas assumer; le troisième est de leur offrir un exutoire, être à disposition pour les écouter.

CONCLUSION

D'énormes progrès ont été réalisés dans la connaissance et l'investigation du système vestibulaire mais la complexité du système nécessaire au maintien de l'équilibre, les interactions entre de multiples informations sensorielles et les capacités d'adaptation de ce système ne cessent de produire des phénomènes étranges. Certains sont explicables par les connaissances de physiologie du système vestibulaire mais beaucoup restent toutefois souvent non objectivables. Dès lors, et malgré les nouveaux tests développés récemment, l'anamnèse et le

recoupement avec des récits semblables sont les seuls éléments auxquels porter foi! D'ici à ce qu'on puisse élucider ces «drôles d'histoires», il faut évidemment éviter de considérer que les patients qui les rapportent souffrent d'une affection psychiatrique. Il est indispensable de se donner le temps d'écouter leurs histoires et de les noter, même et surtout si elles ne correspondent à rien de ce qui nous a été enseigné. Bien entendu, il n'y a parfois aucun diagnostic, pour ne pas dire souvent, et plus souvent encore, aucun traitement,... ce qu'il faut bien admettre! De telles situations mettent-elles fin à la relation thérapeutique ou n'en sont-elles que le début? ²⁰ Le médecin devient alors les cannes sur lesquelles le malade s'appuie, en remplacement de ses vestibules malades.

Conflit d'intérêts: L'auteur n'a déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- La complexité du système concourant au maintien de l'équilibre explique les étranges sensations que les patients rapportent parfois
- Il faut éviter de considérer que ces patients souffrent d'un trouble psychologique
- Au contraire, il faut les aider à vivre des expériences souvent effrayantes et, puisqu'il n'y a généralement pas de traitement, rester à leur écoute

1 Guyot JPH, Sigrist A, Pelizzone M, Kos MI. Adaptation to steady-state electrical stimulation of the vestibular system in the human. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2011; 120:143-9.

2 Sauvage JP. Sémiologie des vertiges. *Troubles de l'équilibre et vertiges*. Paris: Rapport SFORL ed, 1997;149-16.

3 Brandt T. *Vertigo: Its multisensory syndromes*. 2nd ed. Berlin: Springer Verlag, 2000.

4 Golding JF, Arun S, Wortley E, et al. Off-vertical axis rotation of the visual field and motion sickness in tilting trains: Coriolis/cross-coupling stimuli and tilt delay. *Front Neurol* 2017;8:195.

5 Bertolini G, Durmaz MA, Ferreri K, Küffer A, Lambert C, Straumann D. Determinants of motion sickness in tilting trains: Coriolis/cross-coupling stimuli and tilt delay. *Front Neurol* 2017;8:195.

6 Todici J, Guyot JP, Perez Fornos A, et al. Stimulation vestibulaire et visuelle: perception simultanée ou pas? *Rev Med Suisse* 2016;12:1650-2.

7 Malis DD, Guyot JP. Room tilt illusion as a manifestation of peripheral vestibular disorders. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2003;112:600-5.

8 Guyot JP. Les étranges histoires des patients... et de leurs docteurs (!) dans le tourbillon du Ménière! *Rev Med Suisse* 2012;8:1872-5.

9 Tanaka H, Takeda A, Hamanaka T. Visual illusion with 90-degree forward rotation on the sagittal plane due to acute paramedian pontine infarction. *Rinsho Shinkeigaku* 1996;36:34-7.

10 Ward BK, Roberts DC, Della Santina CC, Carey JP, Zee DS. Vestibular stimulation by magnetic fields. *Ann N Y Acad Sci*

2015;1343:69-79.

11 Abert B, Isen PF. Palinopsia. *Optometry* 2010;81:394-404.

12 Pomeranz HD, Lessell S. Palinopsia and polyopia in the absence of drugs or cerebral disease. *Neurology* 2000;54:855-9.

13 Vankatova L, Landis T, Guyot JP. En préparation.

14 Guyot JP, Crescentino V. Evaluation de la fonction vestibulaire périphérique. *Rev Med Suisse* 2008;4:2085-8.

15 Guyot JP. Vestibular implant. *J ORL HNS* 2015;77.

16 Guyot JP, Perez-Fornos A, Guinand N, et al. Vestibular assistance systems: promises and challenges. *J Neurol*

2016;263:30-5.

17 Pournaras I, Kos I, Guyot JP. Benign paroxysmal positional vertigo: A series of 8 singular neurectomies. *Acta Oto-Laryngol*

2008;28:5-8.

18 Tirelli G, D'Orlando E, Giacommarra V, Russolo M. Benign positional vertigo without detectable nystagmus. *Laryngoscope* 2001;111:1053-6.

19 Guyot JP, Lyon M, Gacek RR, Magnin C. Ultrastructural changes in superior vestibular commissural neurons following vestibular neurectomy in the cat. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1995;104:381-7.

20 Degive C, Archinard M, Kos MI, Guyot JP. Interventions médico-psychothérapeutiques en ORL: nouvelle approche pour les patients souffrant de la maladie de Ménière. *ORL Nova* 2000;10:11-5.

* à lire

** à lire absolument

Testez vos connaissances...

Gestion de l'équilibre

(voir article p. xxx)

1. | Le vertige des hauteurs peut résulter :

- ☐ A. D'une discordance entre les informations visuelles, somesthésiques et vestibulaires
- ☐ B. D'une absence d'accroche à une référence verticale dans le champ visuel périphérique
- ☐ C. D'une absence d'accroche visuelle par la vision centrale à une cible visuelle à moins de 3 mètres;
- ☐ D. De tous les éléments cités

Réponses: D