

La loi des asymétries

Serge Helbert

Résumé

En 2011 et 2017 je proposais une piste de réflexion sur l'organisation de certaines latéralités segmentaires entre les APO (asymétrie posturale orthostatique) et AG (asymétrie gestuelle) à contingence oculaire. Emergeait alors l'hypothèse d'une forte corrélation entre l'œil directeur, la limitation de rotation de tête, la force du long fléchisseur de l'hallux et la rotation externe de hanche. Cette corrélation intéresse le thérapeute posturologue car elle débouche sur une réflexion clinique voir une méthodologie d'examen clinique.

J'ai ensuite cherché à comprendre quel processus neurologique pouvait expliquer cette corrélation œil-pied dans le cadre d'un schéma gestuel homogène et à fortiori dans celui d'un schéma gestuel non homogène.

Le position du paramètre stabilométrique X moyen serait, chez l'homme, le fruit de la direction du regard par rapport à la cible établie en stabilométrie selon les NORMES 85. Cet énoncé scientifique, universel et falsifiable, s'inscrit dans une étude des rapports entre les asymétries posturales et gestuelles (Helbert, 2018).

Introduction.

Différents travaux sur les asymétries posturales ont déjà été réalisés (Gentaz et al., 1979, Gagey, 1993, Jaïs, 1991, 1994, 1997) ; puis plus particulièrement sur les différentes entrées du système postural d'aplomb telles que les déséquilibres vestibulaires (Lacour et al., 1997 ; Borel et al 1999) ou sur les asymétries de l'entrée visuelle (Gentaz 1988; Zamfiresco, 1988 ; Rousseau et al 2000), mais peu de travaux sur les relations entre latéralités et asymétries posturales orthostatiques. (Jaïs 1991, 1994), (Helbert 2011, 2017) et la littérature concernant ces rapports reste contradictoire. (Gagey 1998, Jaïs 2004).

En 1998, lors d'un travail sur l'inégalité de longueur du membre inférieur, j'ai déjà soupçonné un début de corrélation entre inégalité de longueur et œil directeur (Helbert, 1998), ainsi qu'un début de corrélation entre faiblesse du long fléchisseur de l'hallux et colonne cervicale (Helbert, 1997, 2007).

Au cours de nos consultations en Posturologie, d'autres relations nous paraissaient évidentes ; ainsi j'ai donc cherché à critiquer mes évidences en réalisant une étude clinique systématique.

Lors de la marche se produit une rotation alternée du bassin. La hanche du membre porteur est en rotation interne relative tandis que celle du membre oscillant est en rotation externe relative. Il existe une rotation opposée de la ceinture scapulaire et pelvienne. Le balancement des membres supérieurs s'effectue en opposition par rapport au déplacement des membres inférieurs (Costagliola, 1999), mais le déplacement reste suspendu au regard. De nombreuses phrases populaires témoignent de l'importance des interactions entre le pied et l'œil. Pour n'en citer que les principales, je retiendrai : « Regarde où tu vas », «

Regarde où tu mets les pieds » lorsque l'on est maladroit et sans oublier « Bon pied, bon œil».

Mes publications de 2010 et 2017 sur les « latéralités gestuelles »

Mettait en évidence qu'il y avait, pour un patient, une forte corrélation entre présenter un œil directeur à droite ou à gauche et avoir un déficit de force du long fléchisseur de l'hallux ipsilatérale à son OD et un appui unipodal le plus stable controlatéral à son OD.

J'ai également montré lors de ma publication « Lateralities and asymmetries of the orthostatic, MTPR, 2017, que l'on retrouvait un ensemble de signes cliniques et stabilométriques propre à chaque œil directeur.

A) Clinique et stabilométrie de l'OD.

1) Bilan clinique de l'OD à schéma homogène.

Pour un œil directeur à droite, on note une limitation de la rotation de tête à gauche, un membre inférieur droit en rotation externe, un déficit du long fléchisseur de l'hallux à droite et un pelvis en torsion iliaque à droite avec ou sans inégalité de membre inférieur et un pied gauche plus stable que le droit.

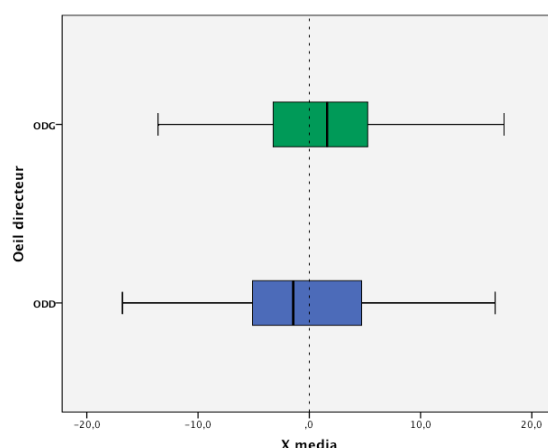
Tandis que pour un l'œil directeur gauche, on note une limitation de la rotation de tête à droite, un membre inférieur gauche en rotation externe, un déficit du long fléchisseur de l'hallux à gauche et un pelvis en torsion iliaque à gauche avec ou sans inégalité de membre inférieur et un pied droit plus stable que le gauche.

2) Le bilan Stabilométrique de l'OD à schéma homogène.

L'examen stabilométrique montre que l'ensemble des cohortes à œil directeur droit ou gauche qui a été enregistré dans un univers normalisé et soumis aux normes 85, montre que le paramètre qui ressort comme étant représentatif de la projection du centre de gravité en fonction de l'OD, est le paramètre X moyen.

En effet, dans une cohorte de 88 patients latéralisés homogènes avec un œil directeur à droite et avec une VB normale, 68% ont une projection du CdP côté pied gauche : X moyen = - 5,78 mm.

Dans une cohorte de 44 patients latéralisés homogènes avec un œil directeur à gauche et avec une VB normale, 83% ont une projection du CdP côté pied droit : X moyen = +5.91 mm.



La statistique entre la X-media et le œil directeur (OD) :

$t = -2,009$; $p = 0,046$; ceux qui ont une ODD déplaçant la X-media à gauche de manière significative et inversement pour ODG. (O. Conde)

ODD nx / ODD C7gh ou dt

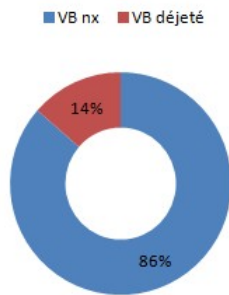


Schéma (a) de la répartition entre ODD avec VB normale et ODD avec C7D1 déjeté à gauche ou à droite

ODG nx / ODG C7 gh ou dt

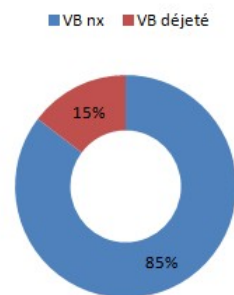


Schéma (b) de la répartition entre ODG avec VB normale et ODG avec C7D1 déjeté à gauche ou à droite

b) Quelle est la répartition du paramètre « pied qui shoote » dans la cohorte ODG/ODD présentant un C7D1 déjeté à droite ou à gauche ?

Cohorte Tot	Cohorte	Shoot pied	
		Droit	Gauche
63	ODD C7 DT	57	6
225	ODD C7 GH	213	12
55	ODG C7 DT	43	12
180	ODG C7 GH	141	39

Si l'on analyse le paramètre « pied qui shoote ou pied dominant » quel que soit le sens de la déviation de C7D1, la moyenne des pourcentages est de 94% des patients présentant un œil directeur à droite et qui shootent avec le pied droit.

Tandis que dans 78% des cas, les patients présentant un œil directeur à gauche, shootent également avec le pied droit.



c) Quelle est la répartition du paramètre « limitation de rotation de tête » dans la cohorte ODG/ODD présentant un C7D1 déjeté à droite ou à gauche ?

Cohorte Tot	Cohorte	Limitation Rot tête à droite	Limitation Rot tête à gauche
63	ODD C7 DT	8	31
225	ODD C7 GH	12	158
55	ODG C7 DT	10	22
180	ODG C7 GH	41	106

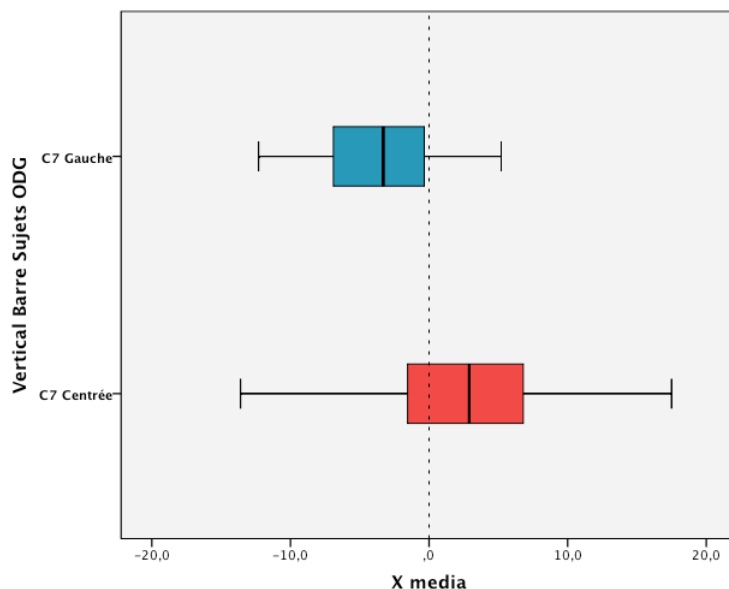
Que ce soit pour l'ODD ou l'ODG, le pourcentage de patients ayant une limitation de rotation de tête à gauche est très semblable à celui du paramètre « pied qui shoote). Peut-être serait-ce le résultat d'asymétrie segmentaire, fruit mécanique du croisement des ceintures puisque lorsque je shoote avec le pied droit, je prends appui sur le pied gauche et pour garder mon regard droit devant, ma colonne cervicale fait rotation gauche.



d) Quelle est la répartition du paramètre « X moyen » dans une cohorte ODD/ODG présentant un C7D1 déjeté à droite ou à gauche ?

J'ai réalisé une étude stabilométrique sur une cohorte de 30 patients ODD et une autre cohorte de 12 patients ODG présentant une VB où C7D1 est déjeté à gauche.

Les résultats montrent que l'ODD a une projection de son CdP en X moyen côté pied droit dans 83 % des cas et l'ODG dans 75 % des cas, une projection de son CdP en X moyen côté pied gauche.



ODG : $t = 3,457$; $p = 0,002$; si C7 est déjeté à gauche, la X media se déplace vers la gauche.
(O.conde)

Pour conclure, la clinique montre qu'un ODD ou un ODG présentant un C7D1 déjeté vers la droite ou vers la gauche, shoote préférentiellement avec le pied droit et présente une limitation de rotation de tête à gauche.

Les résultats stabilométriques montrent que ces patients ont une projection en X moyen homolatéral à son œil directeur.

B) Loi des asymétries.

J'ai donc cherché à comprendre comment fonctionnait cette loi des asymétries. L'œil directeur, que je mets en évidence par le test du papier percé (sighting), est le point de départ parce que c'est lui qui « dit au pied où il doit se placer » et A. Berthoz nous dit « le regard joue un rôle fondamental dans la perception visuelle, il est responsable de l'orientation vers une cible ou vers un prédateur. Il est donc essentiel pour la survie de l'espèce. Les mécanismes neuronaux qui sous-tendent le regard sont les plus rapides que produisent le cerveau ».

L'importance de cette latéralité oculaire est largement confirmée par différents travaux et notamment par Éric Matheron qui montre qu'il a une meilleure réponse sur l'H.V (hétérophorie verticale de loin) quel que soit la distance, quand le prisme est placé devant l'œil directeur, ainsi que par Schöner et Hochstein (2006) qui nous disent que l'œil directeur interviendrait prioritairement dans le processus de perception visuelle et serait plus performant dans des tâches visuelles que l'œil non dominant, la stimulation de l'œil directeur pouvant d'ailleurs inhiber certains signaux provenant de l'œil non directeur. Mais également par Menon et al. qui montrent que cette activité particulière de l'œil serait liée à une plus grande surface d'activation du cortex visuel, et ce de façon bilatérale par rapport à la stimulation de l'œil non directeur (Menon et al., 1997 ; Rombouts et al., 1996).

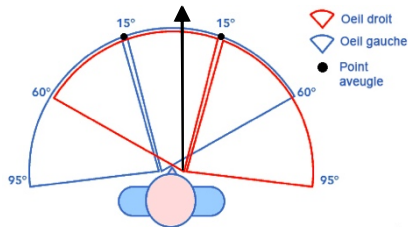
Rappel :

- la loi de HERING montre que l'influx est également réparti entre les deux muscles conjugués qui assurent le mouvement binoculaire. L'œil dominant est celui qui présente la meilleure acuité visuelle, il peut être différent de l'œil directeur : dans cette éventualité, il faut un grand écart d'acuité entre eux.

- La publication « Loi des canaux et clinique posturale » de PM GAGEY, Institut de Posturologie, Paris, Conférence du Collège de France donnée aux membres de l'Association Française de Strabologie (1996) nous rappelle la relation connue et invariable entre la modification de tension d'un MOM (muscle oculomoteur) et la stimulation d'un canal semi-circulaire et l'augmentation de tonus des muscles des membres inférieurs et cette loi est démontrée surtout pour les canaux horizontaux.

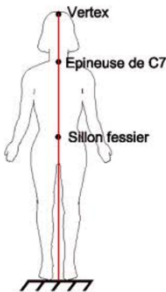
1) Quelles sont les conséquences sur la distribution tonique posturale que l'axe visuel de l'OD soit décentré par rapport à la ligne CDG ?

Hypothèses d'explication.



La ligne centrale de gravité est visualisée par la verticale de Barré. Dans le cas d'un schéma homogène, l'œil droit ou gauche se trouve à gauche ou à droite de la ligne centrale de gravité et devra tourner vers la gauche ou vers la droite pour être en position de fixation de la ligne CDG confondue avec le droit devant. Cette nouvelle direction du regard

modifierait la position de son point aveugle, augmentant son champ visuel côté opposé.



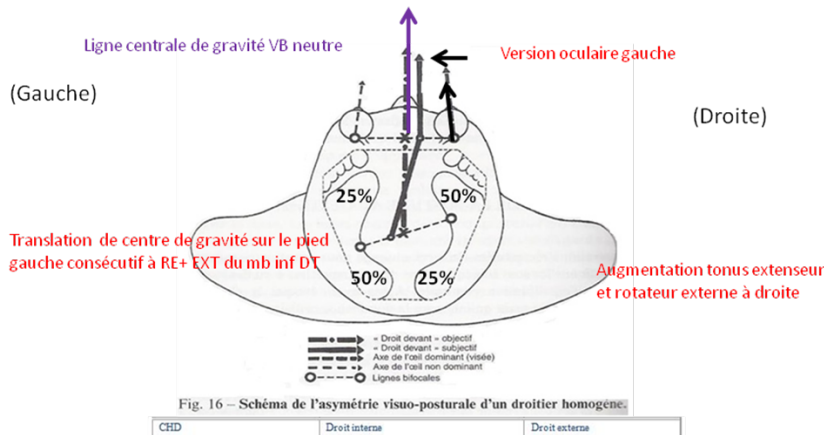
2) Hypothèse d'explication de ces résultats cliniques et stabilométriques ?

Les études stabilométriques sont réalisées dans un univers normalisé où la distance œil/cible est de 80 cm. Si nous calculons la valeur angulaire de vergence pour un écart de 3 cm entre la crête nasale et l'axe de l'œil, avec une distance de fixation du regard à 80 cm, on obtient un angle de version de 2°15'. (Réflexe oculaire postural fonctionnel) L'œil n'étant pas dans le plan de la verticale de Barré, mais environs à 3 cm de lui, donc pour fixer la verticale du boîtier situé à 80 cm, l'œil doit réaliser une version oculaire gauche de $\pm 2^{\circ}5$ déclenchant le réflexe oculo-postural. Par la loi des canaux ce réflexe engendre une distribution tonique augmentée des muscles extenseurs et rotateurs externes à droite, ce qui entraînera mécaniquement au niveau segmentaire pelvien, une translation du CDG vers la gauche, donc vers le pied gauche.

Cette hypothèse expliquerait les répartitions moyennes des forces des appuis plantaires avec une moyenne de 50% des appuis maximaux sur l'avant pied droit, homolatéral à l'antépropulsion relative pelvienne et une moyenne de 50% des appuis maximaux sur l'arrière pied gauche par la rétropropulsion relative pelvienne. Rappelons que la prévalence de la latéralité segmentaire de la main droite entraîne une rotation de la ceinture scapulaire vers la gauche avec une antériorisation de l'épaule droite correspondante à une rotation de tête à droite sollicitant les muscles cervicaux, SCM et sous occipitaux...

Asymétrie visuo-posturale : Azémar et hypothèse de CFPO

Version oculaire gauche correspond à rotation tête droite, sollicitation canal semi circulaire horizontal droit entraîne augmentation RE + EXT droit



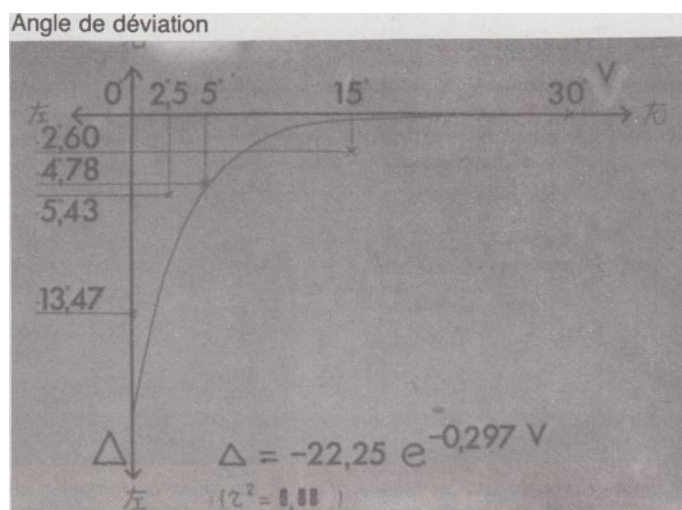
3) À partir de quelle valeur angulaire de version oculaire le réflexe oculaire postural s'exprime-t-il ?

L'expérimentation réalisée par P M Gagey et JB Baron en 1981 sur l'influence des mouvements oculaires volontaires sur le test de piétinement nous donne une réponse.

Après avoir sélectionné un échantillon de 23 sujets parfaitement normaux du point de vue postural (âge inférieur à 30 ans et réponse normale du réflexe nucal au test de piétinement et normale aux mouvements volontaires des yeux en orthostatisme).

Ces sujets posturalement normaux ont exécutés le test de piétinement dans les conditions standards (bras à 45° de l'horizontale, tête au repos, mâchoire en position de posture mandibulaire) dans différentes positions des globes oculaires, à 0°, 2,5°, 5°, 15° et 30° à droite de l'axe de la position primaire, la tête étant recouverte d'une cagoule afin de rendre la marche aveugle.

Résultats : Il se confirme que le réflexe postural oculomoteur **est différent** du réflexe postural nucal. En effet, au cours du **réflexe nucal** le mouvement de spin se fait du **côté opposé** aux muscles nucaux actifs et le réflexe nucal n'a pas d'influence sur les muscles abducteurs-adducteurs, mais sur les rotateurs (Gagey & Debruille, 1979). Au cours du **réflexe postural oculomoteur**, au contraire, le mouvement de *spin* se fait **du côté** des muscles oculomoteurs actifs, et le réflexe oculomoteur agit plus sur les muscles abducteurs-adducteurs. **À partir de 2,5°, à l'abord des 15° il s'atténue fortement pour s'annuler à 30°**



- Les moyennes des angles de déviation, delta, des 23 sujets ont été calculées pour chacun des angles de version V, et les valeurs expérimentales portées sur un graphique. Plus le sujet tourne son regard vers la droite plus l'angle de déviation tend vers la droite. Le modèle de lissage des valeurs expérimentales est une fonction exponentielle :
 $A = -22 e^{-0,3V}$, avec un r^2 de 0,88.

4) Comment pouvons-nous expliquer cette organisation tonique posturale spécifique chez les sujets présentant un C7D1 déjeté ?

Revenons sur l'étude citée précédemment, les auteurs nous disent qu'il faut insister sur l'importance de la sélection de sujets normaux pour des expériences de ce genre. Sur 3.000 sujets vus, 23 seulement ont été retenus représentatifs des résultats présentés. Les mêmes tests exécutés par 25 sujets non sélectionnés **ne fournissent pas du tout** les mêmes résultats.

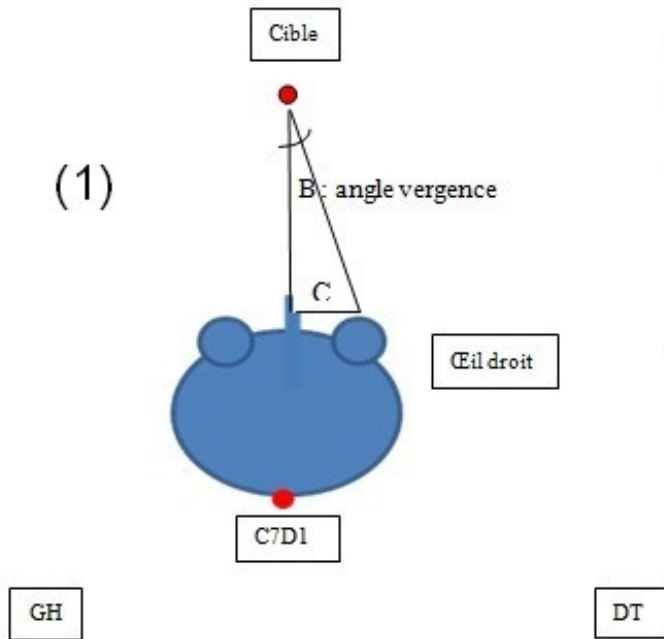
L'un des critères d'exclusion était une verticale de Barré non alignée, ainsi nos patients présentant un C7D1 déjetés s'inscrivent dans ce contexte.

D	Sélectionnés			Non sélectionnés		
	m	s	t	m	s	t
0°	-13°	26		-3°	11	
2,5°	-5°	13	1,29	-4°	13	0,4
5°	-5°	11	1,45	-3°	10	0,1
15°	-3°	12	1,78	-2°	15	0,1
30°	0°	10	2,28*	-4°	19	0,3

- Les moyennes des angles de déviation delta, des 23 sujets ont été calculées pour chacun des angles de version V, et les valeurs expérimentales portées sur un graphique. Plus le sujet tourne son regard vers la droite plus l'angle de déviation tend vers la droite. Le modèle de lissage des valeurs expérimentales est une fonction exponentielle :
 $A = -22 e^{-0,3V}$, avec un r^2 de 0,88.

L'étude des différents cas suivant, nous fait prendre conscience que réaliser uniquement une VB en vue postérieure n'est pas suffisante pour comprendre ce mécanisme.

En effet, nous avons réalisé en plus une VB en vue frontale et nous avons découvert que pour une même VB en vue postérieure déjetée vers la gauche, cela pouvait donner deux cas de figure bien distincts.



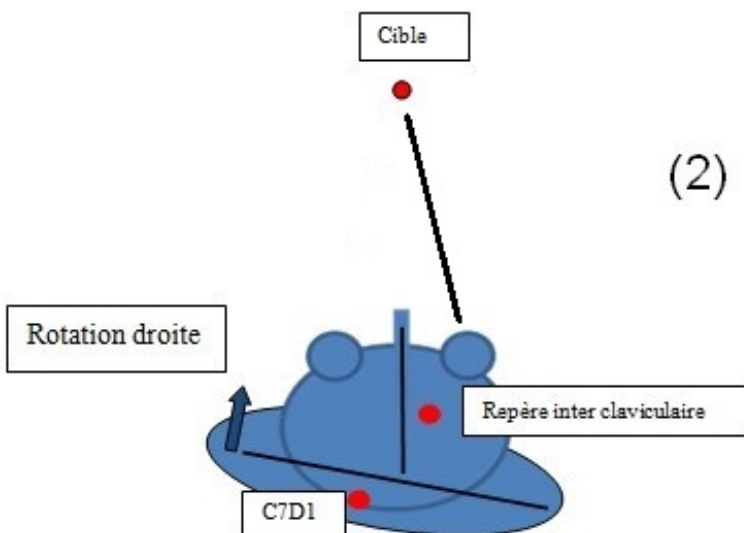
Dans l'univers normalisé, la cible éclairée est à 80 cm.

C = distance entre axe de l'OD et crête nasale : 3cm en moyenne.

L'angle (B) de vergence = $2^{\circ}15$

Si (C) = 5cm cause déjettement de C7D1

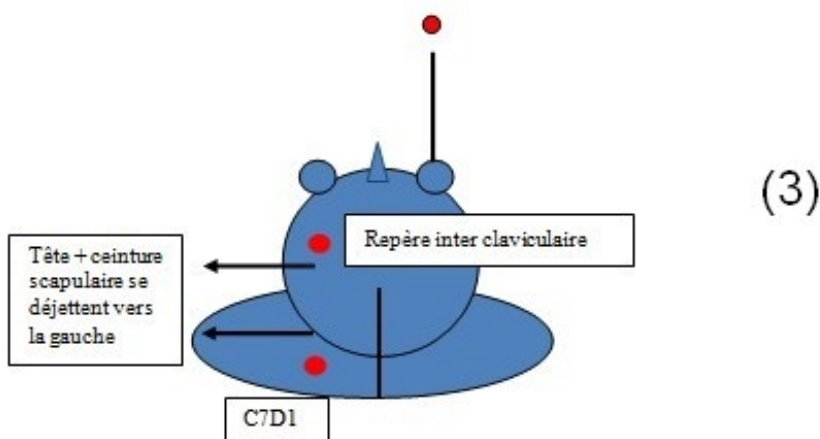
L'angle de vergence = $3^{\circ}58$



La ceinture scapulaire fait torsion droite, le repère (rouge) situé dans l'espace inter claviculaire se **déplace vers la droite** et le repère (rouge) situé sur C7D1 qui se **déplace vers la gauche**.

Rotation scapulaire droite = rotation cervicale gauche.

Pour un droit devant ODG ou ODD cela correspond à version oculaire droite.



Dans le cas (1) pour un œil directeur à droite, l'œil n'étant pas dans le plan de la verticale de Barré, mais environ 3 cm décalé à droite, donc pour fixer la verticale du boîtier situé à 80 cm, l'œil doit faire une version oculaire gauche de $\pm 2^{\circ}5$ déclenchant le réflexe oculo postural.

Dans le cas (2) pour un œil directeur droit, l'œil ne se trouve pas dans le plan de la verticale de Barré, mais environ 3 cm décalé à droite: Pour fixer la verticale du boîtier situé à 80 cm, il devra réaliser une version oculaire gauche de $\pm 2^{\circ}5$ déclenchant le réflexe oculo postural. Cependant, cette position est le résultat de la rotation scapulaire droite qui équivaut en chaîne fermée à une rotation cervicale gauche (probablement pour maintenir la fixation du droit devant). La distribution tonique posturale se trouve ainsi modifiée par l'expression du réflexe nuchal.

Pour un œil directeur gauche décalé vers la gauche, seul l'angle de vergence augmente sans dépasser l'angle de rupture du réflexe oculo postural : cette augmentation de cette version oculaire donne-t-elle une distribution tonique très différente, on peut se poser la question.

Dans le cas (3), l'œil directeur droit se retrouve sur la ligne centrale de gravité, il n'a plus besoin pour fixer la verticale du boîtier situé à 80 cm, de faire une version oculaire gauche et ne déclenche donc plus le réflexe oculo postural. Pour l'œil directeur gauche, la distance entre l'axe de l'OD et de la ligne centrale de gravité augmente, passant de 2 cm à 5 cm, ce qui correspond à la valeur angulaire de vergence de $3^{\circ}58$, très en dessous des 15° à 30° d'angle retenu dans l'expérimentation de PM.Gagey/JB.Baron.

Cette augmentation de cette version oculaire donne-t-elle une distribution tonique très différente, on peut se poser la question.

Conclusion.

Le processus d'organisation tonique de cette relation entre l'œil et le pied trouverait l'explication suivante:

Pour les patients qui présentent une VB normale le regard sous influence de l'œil directeur devra réaliser une version oculaire de $\pm 2^{\circ}5$ déclenchant le réflexe oculo postural entraînant une distribution tonique spécifique. Ce réflexe, sollicite simultanément le canal semi-circulaire horizontal (controlatéral à l'OD) et augmente le tonus des extenseurs et rotateurs externes (ipsilatérales à l'OD) entraînant mécaniquement, au niveau du segment pelvien, une translation du CDG vers le côté opposé. La projection du centre de gravité sur l'axe des (X moyen) se trouve donc controlatérale à l'OD.

A contrario, pour les patients ODD présentant un C7D1 déjetés vers la gauche à la VB (2),

ce trouverait l'explication suivante : la rotation de la ceinture scapulaire droite, adaptative au déjettement gauche, entraînerait une rotation de la colonne cervicale opposée afin de maintenir la fixation du droit devant. Cette rotation cervicale gauche déclencherait donc l'expression du réflexe nucale avec augmentation du tonus des muscles extenseurs et rotateurs externe ipsilatérales à la rotation.

Cette nouvelle distribution tonique entraîne mécaniquement au niveau du segment pelvien, une translation du CDG vers le côté opposé et s'exprime par une projection du centre de gravité sur l'axe des (X moyen) ipsilatérale à l'OD.

Majoritairement, la limitation de la rotation de tête est à gauche et le pied droit préférentiel pour shooter quel que soit l'OD.

Le thérapeute pourra donc intégrer ces différentes latéralisations gestuelles dans son examen clinique. Une relation dite « homogène » entre OD d'une part et limitation de rotation de tête, rotation externe de hanche, stabilité podale, force du LFH d'autre part en constituera le fil conducteur.

La stratégie thérapeutique cherchera dans un premier temps à rendre ce lien homogène car l'ensemble des schémas gestuels non homogènes est une lecture du syndrome de déficience postural au même titre que l'hétérophorie verticale de loin et la verticale de Barré. (A. Faugouin, S.Helbert, S.Barrat 2016)

Discussion

L'organisation des latéralités segmentaires à contingence oculaire est largement retrouvée par les cliniciens dans leur examen clinique. L'organisation de nos asymétries fonctionnelles ATO, APO est sous la dépendance du bon fonctionnement de notre système postural qui s'organise autour des réflexes posturaux, tel que le réflexe nucale, le réflexe oculo postural.

Les travaux réalisés mesurant l'influence des mouvements oculaires volontaires sur le test de piétinement démontrent qu'il existe une plage angulaire fonctionnelle du réflexe oculo-postural :

Celle-ci commence vers 2°5 et à partir de 15° elle s'atténue fortement pour s'arrêter à 30°.

La proposition basée sur la position de l'axe visuel par rapport au droit devant, semble être satisfaisante pour expliquer la position du « X moyen ».

Il serait intéressant de poursuivre cette étude de C7D1 déjeté à gauche en affinant la clinique par une vue postérieure et antérieure de la verticale de Barré.

Pour l'œil directeur à droite, le changement de pied d'appui caractérisé par le x moyen peut s'expliquer par l'inversion de la version oculaire. Alors qu'en est-il pour l'œil directeur à gauche dans cette même situation ?

Peut-être, serait-il intéressant d'analyser le rôle que joue la limitation de rotation de tête, puisque quel que soit l'OD déjeté, celle-ci se trouve limitée à gauche de façon très significative.

L'ensemble des cohortes de patients étudié quel que soit l'OD, présentent dans la majorité des cas un membre inférieur en rotation externe à droite et une limitation de rotation de tête à gauche.

Existe-t-il une corrélation entre la dominance podale (le pied qui shoote) la rotation externe de hanche (hypertonie des muscles rotateurs externes) et le déficit de force du LFH (inefficace dans un axe frontal) ?

*Serge Helbert, 23 rue Biot 75017 Paris. Co-fondateur CFPO ; Centre de Formation en Posturologie Orthèse, <http://posturologue.info>

Bibliographie

Azémar G., Stein J.F., Ripoll H. « Effets de la dominance oculaire sur la coordination œil-main dans les duels sportifs : Revue générale ».

Azémar G. (1975) Latéralité et différenciation qualitative des conduites motrices. Rev. Neuropsychiat. infant. 23, 13-21.

Azémar G., Ripoll h. (1981) Études des asymétries fonctionnelles chez les sportifs de haut niveau. Exposé aux semaines de Neuropsychologie EMESS, Paris.

Azémar G. (1985) La gauche et la droite en podologie : considérations pratiques sur les asymétries fonctionnelles. Expansion scientifique Française. p 7-19

Baron J.B. (1950. Relations entre les muscles moteurs oculaires, les nageoires et l'équilibre des poissons.

C.R. Acad. Sci. (Paris), 231 : 1087-1088.

Delwaide P.J., Figiel C. & Richelle C. (1977). Effects of postural changes of the upper limb on reflex transmission in the lower limb.

Bizzo G., Guillet N., Patat A., Gagey PM (1985) verticale de Barré par l'Électronique Appliquée, Montrouge.

Costagliola J (1999) La marche humaine, héritière de la locomotion animale. Théories et modèles biologiques. 79-114, L(Harmattan, Paris,

DA Silva, Dyslexie de développement et proprioception, Patrick Quercia, Rabichon, Orlando Da Silva, Association graine de lecteur, 2004.

Gagey P.M., Asselain B., Ushio N., Baron J.B. (1977) Les asymétries de la posture orthostatique sont-elles aléatoires? Agressologie, 18, 2, 277-283.

Gagey P.M., J.B.Baron, Influence des mouvements oculaires volontaires sur le test de piétinement.

Laboratoire de posturographie, Centre hospitalier Sainte-Anne, Paris, VIe Symposium international de posturographie, Kyoto 17-19 septembre 1981

Gagey P.M. (1980). L'examen clinique postural Agressologie, 21, E : 125-142.

Gagey P.M., Asselain B., Ushio N. & Baron J.B. (1977). Les asymétries de la posture orthostatique sont-elles aléatoires ?

Gagey P.M. & Debrulle O. (1979). Analyse séquentielle du test de piétinement. Son application à l'étude du réflexe nucal. Approche théorique. Agressologie, 20, B : 125-126.

Gagey P.M. (1998) Pied pilier et pied moteur, Pied équilibre et rachis. Villeneuve P, 165-176, Frison Roche, Paris.

Gagey P.M. Baron J.B, Ushio N, Activité tonique posturale et activité gestuelle ; le test de la clef. Agressologie, 1974, 15, 353-358.

Gentaz et al., 1979, approche électromyographique des asymétries de la posture orthostatique , Agressologie, 20 b, 113-114.

Helbert S., Etude stabilométrique de la jambe courte, Expansion scientifique Française, Paris., Podologie 1996. p 99

Helbert S. Occlusion et inégalité de longueur de membre inférieur vraie, 81, Expansion scientifique Française. Paris.; Podologie 1998.

Helbert S. (2016) Lateralities and Asymmetries of the Orthostatic Posture. *MTPRehabJournal* 14: 379-389.

Helbert S. Hallux valgus et stabilisation posturale, 149, *Posturologie clinique* ; 2007, Masson, Paris.

Jaïs L. (1995) Dysfonction cranio-mandibulo-rachidienne. Entrées du système postural fin. P.M. Gagey & B. Weber, 88-116, Masson, Paris,

Jaïs L. (2004) Posture et latéralité: De la latéralité en général et podale en particulier (Intérêt du test de Hillel). Nouvelles méthodes de traitement du signal posturographique. M. Lacour, 167-174, Solal, Marseille.

BOREL L., PERUCH P., GAUNET F., THINUS-BLANC C., MAGNAN J., CHAYS A., LACOUR M.- Système vestibulaire et représentation interne de l'environnement. "Posture et équilibre. Entrées sensorielles, méthodes d'exploration et applications" (Ed M Lacour) (pp 41-54) Sauramps médical, Montpellier, 1999 Lacour.M, revue « *Expériental brain research* », 115-2, p300-310.

.Mathurin B (2005). Le test des rotateurs. Recherche de l'asymétrie tonique segmentaire. Bipédie, contrôle postural et représentation corticale, M Lacour, B Weber, 269-293, Solal, Marseille.

ZAMFIRESCU F., WEBER B., MARRUCHI C., GAGEY P.M., GENTAZ R.- Maturation du coefficient de Romberg influence possible de l'équilibre binoculaire. *Agressologie*, 29, 9, 661-667, 1988.

Matheron Éric , Incidences des phories verticales sur le contrôle postural en vision binoculaire ; 2009.

Meyer J. & Baron J.B. (1979). Mandibular dynamics and tonie postura activity. *Biochemical views*. *Agressologie*, 20, C : 211-212.

Ushio N., Matsuura K., Hinoki M., Baron J.B. & Gagey P.M. (1975). Deux phases de réflexe dans l'équilibre provoquées par les proprio- cepteurs des muscles oculaires. Analyse à l'aide du test de piétinement de Fukuda et du test de réflexe orthostatique. *Agressologie*, 16, D : 39-52.

Orlando.Da Silva, Lisbonne