

Le test de piétinement de Fukuda : bras tendus ou bras ballants ?

Ph Wintgens *, B Weber **

*Kinésithérapeute, Jupille, ** ADAP, Paris

Reprenant l'analyse du test de Fukuda-Unterberger, Jaïs et Weber (2001) ont montré que la position des bras, soit tendus à l'horizontale comme le proposait Fukuda, soit pendant le long du corps comme l'avait tenté Thiry (2000) sur une suggestion de Nahmani, en influence les résultats : lorsque le spin est anormal à l'une des deux épreuves, la reproductibilité est meilleure pour la procédure Fukuda (F). Par contre les deux procédures sont comparables dans la réponse à la rotation de la tête, le gain nuchal, mais la reproductibilité est meilleure pour la procédure bras ballants (N=naturelle). Au total, Jaïs considère la procédure N comme préférable. Mais ces résultats ont été obtenus sur une population de danseurs de bon niveau et la question restait pendante de savoir s'ils sont applicables à une population tout venant. Le présent travail a donc repris le protocole mis au point par Jaïs, mais sur une population de sujets jeunes, sans manifestation posturale et sans sélection sportive ou entraînement corporel.

Matériel et méthode

Population

Quarante huit sujets volontaires, 15 filles et 29 garçons, âgés de 20 à 35 ans et exempts de signes de déficience posturale (Gagey & Weber, 1999 ; Gagey et al, 2001) ont participé au protocole ; en est exclue toute personne ayant eu un accident de l'appareil locomoteur dans l'année, ayant des difficultés à dormir, se plaignant des oreilles, ayant présenté une paralysie faciale, souffrant de cervicalgies (Coster, 1997), pratiquant le tennis plus de trois heures par jour (Lamarche & Rémy, 1995) et les femmes enceintes (Bolsee & Bovy, 1996).

Méthode

Chaque sujet exécute deux séquences de trois piétinements successifs, le premier tête neutre, le second tête tournée à gauche, le troisième tête tournée à droite, l'une les bras tendus à l'horizontale comme le proposait Fukuda (F), l'autre les bras pendant naturellement le long du corps, sans autre consigne (N) ; l'ordre de passage est tiré au sort pour chaque sujet. La même procédure est répétée une semaine exactement après la première et dans les mêmes conditions. L'ensemble des précautions classiques d'ambiance, de référence visuelle (à 2 m)

et de position primaire du regard à la fermeture des yeux, de position mandibulaire de la mâchoire (Jaïs, 2001 ; Gagey et Weber, 1999) a été respecté ; le rythme du piétinement est imposé à 1,3 Hz (78 posés par minute) ; il est arrêté au 50ième pas. Lorsqu'une des conditions est modifiée en cours d'exécution, le piétinement est repris à son point initial.

Critère de jugement

L'angle de pivotement autour de l'axe vertical du sujet, le spin, seule mesure reproductible (Weber et al, 1984), est mesuré au goniomètre immédiatement après l'arrêt au 50ième pas, par deux observateurs se contrôlant.

Résultats

Tête neutre

Les valeurs moyennes de spins de la première et de la seconde séquence sont tout à fait comparables (Tableau I) ; les différences entre les angles relevés à droite et à gauche dans les deux procédures et pour les deux passages ne sont pas statistiquement différentes, y compris la plus manifeste entre côté droit et gauche du spin de la deuxième épreuve (N).

Position finale	Procédure Fukuda			Procédure naturelle		
	anti-horaire	centrée	horaire	anti-horaire	centrée	horaire
Première essai	27,16±4,8 n=18	n=6	28,25±4,4 n=24	26,69±3,9 n=26	n=5	25,88±3,9 n=17
Deuxième essai	21,8±4,4 n=24	n=1	23,3±2,9 n=23	24,39±4,4 n=23	n=5	15,15±3,6 n=20

Tableau I — Valeur moyenne de l'angle de spin [en degrés et en sens : horaire (le sujet tourne sur sa droite) ou antihoraire (le sujet tourne sur sa gauche)] au 50ième pas du déplacement, yeux fermés, de volontaires sans syndrome de défaillance posturale pour deux essais successifs à une semaine d'intervalle. Effectif total N= 48 sujets.

Ces données qui témoignent de l'homogénéité du recrutement des sujets peuvent cependant être explicitées par une présentation plus cohérente avec la pratique clinique de l'épreuve : quels sujets se situent dans les limites de la norme admise ? Car la valeur moyenne lisse les écarts hors norme qui constituent cliniquement l'indice d'un trouble de la régulation posturale.

Prendre en compte la répartition des sujets en valeurs normales et hors normes en tête neutre aboutit à différencier plusieurs situations. L'amplitude admise comme normale étant un angle de $\pm 30^\circ$ autour de l'axe (fixé ici $\leq 32^\circ$, la mesure au goniomètre étant plus précise qu'à l'œil nu), le sens de rotation importe peu ; par contre, il prend une importance pour les sujets hors norme, dans la mesure où il est intéressant de savoir si, dans ce cas, le sens aussi bien que la valeur de l'angle est constant ou non pour l'ensemble du groupe testé et pour un individu donné à l'intervalle d'une semaine.

		Nombre de sujets à spin		
Essai		anormal anti-horaire	normal	anormal horaire
Fukuda	Premier	5	36	7
	Second	4	37	7
	identiques	2	29	3
Naturel	Premier	9	34	5
	Second	5	40	3
	identiques	2	29	1
Total	F & N	n=96		
	Fukuda	9	73	14
	Naturel	14	74	8

Tableau II Nombre de sujets dont le spin au 50ième pas reste dans la norme (fixées ici $\leq 32^\circ$) au premier, au second et pour les deux essais et situation des sujets hors norme dans les mêmes conditions. Il n'existe pas de différence pour ce critère entre les deux procédures, F et N. Les sujets réputés normaux ou anormaux, F ou N, identiques en 1 et 2 ou non, ne sont pas systématiquement les mêmes d'une ligne à l'autre.

Il n'existe manifestement pas de différence de répartition des sujets entre les deux procédures F et N (Tableau II) à la nuance près cependant que cette analyse ne tient pas compte des différences pouvant exister, pour un même sujet, entre deux essais ; dans les normes en F, il peut être hors normes en N, le contraire, identique en 1 et 2 ou différent, etc.....

La quasi symétrie inverse des sens horaire ou anti-horaire de spin des sujets hors normes entre F et N, qui est sans doute un hasard, pose peut être la question du pied pilier. Au total, 147 des 192 essais (76 %) se situent dans la norme.

Prévalence du gain nucal

La prévalence du gain nucal, réponse à la rotation de la tête, est considérée comme plus caractéristique de la situation posturale d'un individu donné dans la

mesure où il se sert à lui même de témoin. Il n'existe pas de différence significative, en valeur, des prévalences moyennes droites et/ou gauches, sauf pour le deuxième essai en procédure F dont le chiffre moyen de prévalence droite diffère significativement et de la prévalence gauche et de la prévalence droite du deuxième essai en procédure N (Tableau III). Il est vraisemblable (ce que confirmeraient les données du Tableau I, comparables même si non significatives) qu'un facteur méconnu a faussé, au cours de cet essai, la régularité de l'exécution sans qu'il soit a posteriori possible d'en éclaircir l'origine : l'ordre de passage des essais étant tiré au sort, il ne s'agit donc ni de fatigue ni d'apprentissage.

Procédure	Fukuda	Naturel		Fukuda	Naturel	
Prévalence	gauche	gauche	Student (G/G)	droite	droite	Student (D/D)
1er essai	38,9±8,2	44,7±6,4	ns	42,5±5,1	51,6±9,1	ns
effectif	n=21	n=25		n=27	n=23	
Student(1/2)	ns	ns		ns	0,025<p<0,05	
2me essai	37,7±6,4	42,9±6,7	ns	61,4±10,2	31,3±5,7	0,01<p<0,025
effectif	n=24	n=30		n=24	n=18	

Tableau III — Prévalence nucale moyenne (en degrés) des deux essais des procédures F et N.

Le second essai de la procédure N se différencie anormalement de toutes les autres mesures. Il est supposé qu'un facteur intercurrent méconnu a perturbé le déroulement de l'épreuve alors que la répartition qualitative des prévalences droite et gauche, différente seulement pour le 2e essai de la procédure N (n=30 et 18 ; $0,001 < p < 0,01$ au χ^2) ne modifie pas la valeur moyenne de cet essai.

J'ai n'a pas observé de rapport évident entre valeur du gain nucale et valeur du spin tête neutre, que les bras soient tendus ou ballants. Il existe cependant, dans ce groupe de sujets, une corrélation significative globale entre ces deux mesures sauf pour la procédure F au premier passage (Tableau IV). Si l'on tient compte des valeurs normales ou hors normes du spin moyen tête neutre, cette corrélation semble un peu plus nette pour les valeurs tête neutre dans les normes et pour la procédure F, d'autant plus que pour le deuxième essai le nombre des sujets hors normes est nettement inférieur à celui des autres passages ; elle est plus nette pour l'ensemble des valeurs tête neutre hors normes que normales (Tableau IV).

Mais le sens horaire ou anti-horaire des valeurs tête neutre inférieures à 32° , normales, est, pour la pratique clinique, indifférent ; les valeurs moyennes correspondante du gain nucale sont alors de $42,5 \pm 5,37$ et $39,3 \pm 5,36$ pour la procédure F et $37,14 \pm 5,09$ et $35,17 \pm 4,87$ pour la procédure. Ces valeurs sont

très proches de celles observées en tenant compte du sens de la rotation, résultat attendu puisqu'il n'existe pas de différence significative entre valeurs de prévalence droite ou gauche.

		Fukuda		Naturel	
	Essai	premier	second	premier	second
Globalement	r	0,19	0,45	0,62	0,40
	N	48			
	p	ns	< 0,01	<0,001	<0,001
Tête neutre dans les normes	r	0,34	0,25	0,34	0,48
	n	36	37	34	40
	p	0,05<p<0,02	ns	≠ 0,05	<0,01
Tête neutre hors normes	r	0,59	0,58	0,72	0,56
	n	12	11	14	8
	p	0,05<p<0,02	0,05<p<0,02	<0,01	0,1<p<0,05

Tableau.IV — Valeur du coefficient de corrélation, r, entre les valeurs normales ou hors normes des piétinements et le gain nucal pour la même passation, en procédure bras étendus (Fukuda) ou bras ballants (Naturel). Pour les calculs, les valeurs ont été affectées du signe ‘ - ‘ lorsque la rotation et/ou la prédominance étaient anti-horaires, ‘ + ‘ horaires. Les significations apparaissent d’un ordre de grandeur comparable ; elles seraient plutôt en faveur de l’emploi de la procédure N, bras ballants.

Reproductibilité

Le Tableau I montre que le spin tête neutre et le Tableau III que le gain nucal sont comparables en moyenne à une semaine d’intervalle. Cependant la répartition entre sens horaire et anti-horaire homogène en moyenne (Tableau II) est variable d’un essai, à l’autre (Tableau V). La répétabilité du spin, jugée sur le nombre de sujets qui la manifeste, est maximale pour la procédure F en tête neutre ; elle est comparable pour les autres données examinées. Le nombre de sujets pour lesquels l’ensemble des réponses est homogène est faible.

n=48	Fukuda	Naturel	F & N
Tête neutre $\neq \leq 32^\circ$	34 70%	26 54%	20 42%
Tête neutre $\neq \leq 15^\circ$	22 46%	21 44%	11 23%
Prépondérance $\neq \leq 32^\circ$	14 29%	13 27%	4 8%
Prépondérance $\neq \leq 40^\circ$	19 39%	18 37%	9 19%

Tableau. V — Répétabilité de l'essai.

Nombre de sujets — et pourcentage par rapport à l'ensemble de sujets — obtenant dans chaque procédure, F N, et dans les deux à la fois (F & N) une différence entre le premier et le second essai inférieure ou égale à la valeur indiquée, considérée comme normale.

Pour la référence habituelle tête neutre de 30° , la procédure N est moins fidèle que la F ; pour les autres données, les deux procédures sont équivalentes pour ce critère. En choisissant pour la prévalence une norme à 40° , la répétabilité, sur ce critère, est meilleure. Mais les sujets dont les réponses sont répétables dans les deux procédures sont peu nombreux.

Discussion

En première approximation les données déjà publiées sur le test du piétinement sont confirmées. Le spin tête neutre qu'il est possible de considérer comme normal est de l'ordre de 30° et les procédures bras étendus (F) ou ballants (N) sont presque toujours équivalentes. Les précautions de méthode sur lesquelles ont insisté tous les cliniciens qui en ont l'expérience semblent impératives : malgré leur mise en œuvre stricte, le deuxième essai en procédure N semble avoir été perturbé par un facteur non repéré.

Si le spin observé tête neutre semble bien lié statistiquement à la prépondérance du gain nucal, contrairement à ce qu'avaient cru observer Jais, cette liaison n'est en pratique clinique aucunement prédictible de la situation d'un individu particulier. Cette remarque est d'ailleurs vraie pour l'ensemble des données observées chez les sujets jeunes, sans troubles posturaux qui ont été sélectionnés pour ce travail. Une anomalie de réponse appelle, en clinique posturologique, sa confrontation à l'ensemble des conditions dans lesquelles elle a

été obtenue (qui demande le respect des précautions classiques, fréquence du piétinement en particulier) et à la situation particulière du sujet concerné.

La valeur de 30° proposée par Jaïs comme norme du gain nucal aurait probablement intérêt à être élargi jusqu'à 40° comme l'indique la convergence des données des Tableaux III sur les valeurs moyennes des différents passages sauf celles opposées du 2e essai F et N en prévalence droite et du Tableau V sur le nombre des sujets manifestant une répétabilité à une semaine d'intervalle. Elle ne donne par contre aucune indication sur l'interprétation des valeurs "physiologiques" ou non (Gagey & Weber, 1999) souvent rencontrées dans les syndromes de déficience posturale.

Si la discussion confirme largement l'intérêt reconnu de cet examen clinique de la posture, elle tend à suggérer que la procédure F, bras tendus, apporte à la situation du sujet en examen une contrainte qui tend à homogénéiser les résultats ; son absence conduit les sujets en procédure N à une variabilité des réponses qui selon les circonstances peut apparaître comme un avantage ou inconvénient, comme l'est la position imposée des pieds en stabilométrie. Cette conclusion rejoint finalement celle que proposaient Jaïs et Weber dont ce travail affine et complète les résultats.

RÉFÉRENCES

- Bolsee A, Bovy C. — *Étude des variations du tonus postural de la femme enceinte*. Mémoire de fin d'études de kinésithérapie. Haute école de la Province de Liège, André Vésale, Liège, 1996
- Coster O — *Cervicalgies, posturologie et stabilométrie*. Mémoire de fin d'études de kinésithérapie. Haute école de la Province de Liège, André Vésale, Liège, 1996
- Gagey P M, Weber B — *Posturologie. Régulation et dérèglements de la station debout*, 2e Ed, Masson, Paris, 1999
- Jaïs L, Weber B — La meilleure façon de piétiner. In : Dupui Ph, Montoya R., Lacour M. (Eds) *Posture et équilibre. Physiologie, techniques, pathologies*. Solal, Marseille, 2003, 81-90.
- Lamarche Y, Remy C — *Les asymétries du tonus postural chez les joueurs de tennis par le test du piétinement de Fukuda*. Mémoire de fin d'études de kinésithérapie. Haute école de la Province de Liège, André Vésale, Liège, 1995
- Thiry C — *Occlusion et posturologie*. Thèse Chirurgie dentaire, Reims, 2000
- Weber B, Gagey P M, Noto R — La répétition de l'épreuve modifie-t-elle l'exécution du test de Fukuda ? *Agressologie*, 1984, **25**, 12 : 1311-1314

Le test de piétinement de Fukuda : bras tendus ou bras ballants ?

Ph WINTGENS

Jaïs et Weber ont comparé les positions des bras proposées pour la réalisation du piétinement du test d'Unterberger : celle classique de Fukuda bras étendus (F), celle étudiée par Thiry, bras ballants (N). Les différences qu'ils ont observées sont minimales. Ce travail concernait des danseuses de bon niveau. Le même protocole a été repris chez 48 sujets jeunes, sans caractéristiques particulières et indemnes de troubles posturaux, pour en préciser la validité.

Les résultats confirment ceux déjà publiés. Il n'existe, ni sur les valeurs moyennes des spins tête neutre (mesuré au goniomètre), ni sur celles de la prévalence du gain nuchal, de différence significative entre les procédures F et N.

Il existe par contre une corrélation significative entre la position moyenne tête neutre et la prévalence du gain nuchal, que le spin en tête neutre soit normal ($\leq 30^\circ$) ou hors norme ; mais sa variabilité d'un sujet à l'autre ne confère aucune valeur prédictive pour un individu donné à la valeur du spin tête neutre.

La reproductibilité globale des mesures à une semaine d'intervalle est moins nette pour un individu donné que pour les données moyennes, aussi bien pour le spin tête neutre que pour la prévalence pour laquelle une valeur normale de 40° semble préférable à celle proposée par Jaïs de 30° .

Ces résultats plaident pour une utilisation routinière de la procédure bras ballants au naturel (N).