

# Réponses posturo-cinétiques du judoka en fonction de sa motricité spécifique en phase offensive.

Thierry Paillard<sup>1</sup>, Marie Claude Costes Salon<sup>1</sup>,  
Yves Kerlirzin<sup>2</sup>, Christine Lafont<sup>1</sup>, Philippe Dupui<sup>3</sup>

## RÉSUMÉ

L'objectif de ce travail a été d'analyser les réponses posturo-cinétiques de judokas en fonction de leur technique utilisée en phase offensive. Vingt judokas âgés de 16 à 19 ans de niveau national ont participé au protocole. Ils ont été séparés en deux groupes : ceux qui projettent leurs adversaires par des techniques d'épaule ou de bras (EB) et ceux qui pratiquent des mouvements de hanche ou de jambe (HJ). Les équilibres dynamiques latéral et antéro-postérieur des judokas ont été évalués à l'aide d'un plateau mobile à bascule placé sur une plate-forme de forces. Ces évaluations ont permis de comparer les performances et les stratégies d'équilibre dynamique entre les 2 groupes dans 2 conditions visuelles différentes : les yeux ouverts (YO) et les yeux fermés (YF). En ce qui concerne l'équilibre dynamique antéro-postérieur, les judokas du groupe EB sont significativement plus stables que ceux du groupe HJ. Il semble donc exister une relation entre les réponses posturo-cinétiques et les techniques de projection favorites pratiquées (motricité spécifique) chez les judokas.

**Mots clés :** Réponses posturo-cinétiques, Motricité, Équilibration, Technique, Judo

## ABSTRACT

The aim of this work was to analyse the judoists' posturokinetic capacities in relation to their favourite throwing techniques. Twenty judoists, aged from 16 to 19 years, national level have been included in the protocole. The judoists formed two groups : one group throwed their opponents using shoulder or arm techniques (EB), and the other one used hip or leg movements (HJ). The dynamic balance (lateral and antero-posterior) of the judoists have been tested with a mobile plateau laid on forces platform. These evaluations allowed us to compare the performances between the two groups with eyes open (YO) and eyes shut (YF). The antero-posterior balance, EB has been found significantly more stable than HJ. Therefore there seems that a relationship exists between the posterokinetic capacities and the

1 Unité d'Evaluation de l'Équilibre et de la Marche - Service Gérologie Casselardit - CHU Purpan, 31300 Toulouse cedex, France ;

2 Laboratoire mouvement action performance, INSEP, 11 avenue du Tremblay 75012 Paris, France.

3 Laboratoire de Physiologie, Faculté de Médecine, 133 route de Narbonne 31062 Toulouse cedex, France.

favourite throwing techniques (specific motor task) used by the judoists.

**Key words :** Posturokinetic capacities, Motor task, Balance, Technical movement, Judo

## Introduction

De précédents travaux ont montré que la stabilité posturale et les adaptations posturales sont plus efficaces chez les experts en sport de combat que chez les débutants (judokas) (Crémieux et Mesure, 1992) notamment lors de gestes spécifiques en phase offensive (karatékas) (Perrot et coll., 1998b). Dans la pratique, le judoka développe une stratégie offensive de combat basée sur l'application de plusieurs techniques maîtrisées (savoir faire dans plusieurs circonstances). Toutefois, chaque judoka possède pratiquement toujours une technique favorite qui constitue sa meilleure arme dans l'opposition. En travail d'opposition debout, cette technique appartient soit à la catégorie des mouvements épaule - bras, soit à celle des mouvements hanche - jambe.

Ceci nous a conduit à nous demander si les performances ou les stratégies posturo-cinétiques des judokas sont différentes selon les techniques qu'ils pratiquent préférentiellement. L'objectif de ce travail a été d'apporter une début de réponse à cette problématique.

## Matériel et méthode

### Sujets

Vingt judokas de sexe masculin de niveau sportif national, âgés de 16 à 19 ans, pratiquant le judo depuis au moins 7 ans, et s'entraînant au moins dix heures par semaine ont été inclus dans le protocole.

### Protocole

L'étude a consisté à comparer les judokas qui projetaient leurs adversaires de façon prépondérante par des techniques d'épaule ou de bras (EB) (n=6) à ceux qui pratiquaient des mouvements de hanche ou de jambe (HJ) (n=14). L'âge était de 17,9  $\pm$  0,4 ans (EB) et 17,6  $\pm$  0,3 ans (HJ) ; la taille était de 175,4  $\pm$  4,8 cm (EB) et 177,6  $\pm$  7,5 cm (HJ) et le poids de 73,1  $\pm$  9,4 (EB) et 70,5  $\pm$  6,2 kg (HJ).

## Conditions expérimentales

Les capacités posturo-cinétiques des judokas ont été explorées en situation d'équilibre dynamique. L'équilibre dynamique a été sollicité en installant le sujet sur une plate-forme mobile à bascule (plateau reposant sur une portion de cylindre de 55 cm de rayon et de 6cm de hauteur de flèche) à un seul degré de liberté de mouvement ; ce système peut être considéré comme étant spontanément instable puisque le polygone de sustentation est réduit à une ligne (pivot du cylindre) et que le centre de gravité du sujet exploré est situé nettement au-dessus du centre de rotation du cylindre. En fonction de la position du sujet sur la plate-forme, l'équilibre dynamique peut être sollicité successivement soit dans le sens antéro-postérieur soit dans le sens latéral. C'est une situation d'équilibre nouvelle pour les deux groupes de judokas qui ne correspond pas l'équilibre dynamique réactif ou volontaire expérimenté pendant la pratique du judo.

La plate-forme mobile est installée sur une plate-forme de forces (SATEL(r)) qui tient lieu de capteur. Lors d'un examen, le plateau mobile s'incline dans le sens de l'équilibre dynamique sollicité (soit antéro-postérieur, soit latéral). La plate-forme de forces analyse (fréquence d'échantillonnage de 40 Hz) pendant 25,6 secondes les déplacements que le pivot de la plate-forme mobile réalise sur son plateau dans le sens de l'équilibre dynamique sollicité et les transferts d'appuis plantaires (centre de pression) dans l'autre sens. Sur l'écran de l'ordinateur, qui traite les signaux en provenance des jauges de contraintes, s'inscrit une figure complexe appelée dynamogramme. Cette figure est constituée par la combinaison des déplacements du pivot de la plate-forme mobile et des déplacements du centre de pression dans le plan de la plate-forme de forces. Pour tester la contribution des informations visuelles à la régulation de l'équilibre dynamique, les sujets ont été examinés les yeux ouverts puis les yeux fermés dans chaque situation posturale (antéro-postérieure puis latérale).

Pour rendre compte de la performance d'équilibration du sujet examiné, plusieurs paramètres sont calculés : la longueur et la surface du dynamogramme, la longueur du déplacement du pivot de la plate-forme à bascule dans l'axe d'équilibre dynamique sollicité et la longueur des transferts d'appui dans l'autre axe.

## Traitement statistique

L'analyse de chaque paramètre a été effectuée par une analyse de la variance (ANOVA) à deux facteurs : un facteur inter non répété (le facteur groupe à 2 niveaux : EB et HJ) et un facteur intra à mesures répétées (le facteur vision à 2 niveaux : YO et YF). Cette analyse permet aussi d'analyser les interactions entre les 2 facteurs pris en compte : interaction vision/groupe. Les 2 situations d'équilibration dynamique (antéro-postérieure et latérale) ont été testées séparément.

Dans le tableau présenté au chapitre des résultats, sont indiquées : la valeur du F de Fisher et la probabilité de significativité ( $p < 0,05$ ).

## Résultats

L'étude de l'équilibre dynamique des judokas dans le sens latéral, ne met en évidence aucune différence significative entre les 2 groupes de judokas.

Par contre, lorsque l'équilibre dynamique est sollicité dans le sens antéro-postérieur, l'analyse montre des différences significatives entre les 2 groupes pour certains paramètres (voir tableau 1) : les judokas pratiquant des mouvements d'épaule ou de bras (EB) semblent plus performants ou plus stables que ceux de l'autre groupe (HJ).

La fermeture des yeux déstabilise les sujets de la même façon dans les 2 groupes quel que soit le sens de l'équilibre dynamique sollicité (aucune interaction vision-groupe n'est significative). Par conséquent, les différences entre les 2 groupes trouvées sur les paramètres caractérisant l'équilibre dynamique antéro-postérieur existent aussi bien les yeux ouverts que les yeux fermés (tableau 1).

**TABLEAU 1**

Comparaison des performances de l'équilibration dynamique dans les conditions YO et YF entre les groupes EB et HJ (l'interaction vision \* groupe n'est pas significative).

Paramètres (équilibre dynamique sollicité dans les deux sens)	YEUX OUVERTS		YEUX FERMES		Statistiques (Effet groupe)	
	Groupe EB n = 6	Groupe HJ n = 14	Groupe EB n = 6	Groupe HJ n = 14	F	p
<b>Equilibre antéro-postérieur</b>						
Surface dynamogramme (en mm <sup>2</sup> )	179,80±80,46	248,04±7,11	901,47±416,55	1584,26±951,68	3,28	NS
Longueur dynamogramme (en mm)	429,50±150,95	614,87±156,01	861,28±174,00	1331,76±562,06	5,06	S
Longueur déplacement du pivot (mm)	360,39±135,76	523,95±137,96	721,05±144,66	1136,76±508,07	4,88	S
Longueur transferts appui (axe latéral)	163,47±53,39	222,27±66,81	327,69±79,45	479,04±183,20	4,66	S
<b>Equilibre latéral</b>						
Surface dynamogramme (en mm <sup>2</sup> )	312,16±123,16	405,11±203,04	1358,21±386,60	2493,11±1955,47	2,05	NS
Longueur dynamogramme (en mm)	524,61±171,96	626,14±205,66	968,98±219,74	1405,62±606,60	2,72	NS
Longueur déplacement du pivot (mm)	377,05±126,64	456,14±149,88	731,24±179,67	993,40±438,75	2,10	NS
Longueur transferts appui (antéro-postérieur)	276,08±110,48	329,34±124,43	482,87±124,71	778,93±346,03	3,29	NS

## Discussion

Lorsque l'équilibre dynamique est sollicité dans le sens antéro-postérieur, la longueur du dynamogramme et la longueur totale du déplacement du pivot de la plate-forme mobile à bascule du groupe EB sont significativement plus courtes que celles du groupe HJ que les yeux soient ouverts ou fermés. On peut donc dire qu'en situation dynamique et en appui sur les deux pieds les sujets du groupe EB ont un équilibre plus stable que ceux du groupe HJ dans le sens antéro-postérieur. De plus, la longueur des transferts d'appuis latéraux du groupe EB est également moins importante que celle du groupe HJ. En fonction de ceci, une fois déséquilibré dans le plan antéro-postérieur en situation dynamique, HJ serait également plus facile à déstabiliser que EB dans le plan latéral, et cela d'autant plus que les oscillations corporelles sont plus difficiles à maîtriser dans le plan latéral que dans le plan antéro-postérieur (Amblard et coll., 1985).

Lors de l'évaluation, les sujets (debouts) étaient en appui sur leurs 2 pieds ; cette situation est proche de celle des judokas du groupe EB lorsqu'ils portent leurs attaques, ces derniers pratiquant préférentiellement des mouvements s'effectuant à partir d'appuis bi-podaux. Par ailleurs, la différence de performances entre les groupes EB et HJ s'explique peut-être, en partie, par l'activité neuro-musculaire. Selon Jones et coll. (1961), la stabilité posturale est également conditionnée par le tonus des muscles extenseurs. Au niveau des membres inférieurs, EB pratique préférentiellement un mouvement en appui sur les deux jambes, contrairement à HJ qui effectue une technique sur une seule jambe. L'entraînement pourrait induire une différence de tonus entre le membre droit et le membre gauche plus importante chez HJ que chez EB. En conséquence, l'existence d'un déséquilibre du tonus musculaire pourrait, en théorie, induire des régulations proprioceptives myotatiques présentant une certaine asymétrie de la posture chez HJ comparativement à EB.

Par ailleurs, comme les différences entre certains paramètres notées entre les 2 groupes sont les mêmes quelle que soit la condition visuelle (YO ou YF) et que les interactions vision/groupe ne sont pas significatives, on peut donc dire que la pratique d'un type de techniques (Epaule-Bras ou Hanche-Jambe) n'induit pas de traitement spécifique des informations visuelles nécessaires au maintien de l'équilibre dynamique antéro-postérieur ou latéral des judokas.

Pour compléter ce travail, il faudrait comparer l'équilibration dynamique des deux groupes en appui monopodal car les judokas du groupe HJ pratiquent le plus souvent des mouvements à partir d'un seul appui podal. Si, dans cette situation, les sujets du groupe EB demeuraient significativement plus performants que ceux de l'autre groupe, on pourrait alors émettre l'hypothèse que, probablement, ce sont les capacités d'équilibration qui influencent le choix des techniques. Au contraire, si les sujets du groupe HJ étaient plus performants que ceux du groupe EB, on pourrait alors en conclure que les performances des activités posturo-cinétiques sont influencées par les techniques

favorites constamment répétées lors de l'entraînement ou lors des combats. En conséquence, chaque type d'apprentissage conduirait à des réactions posturales qui lui sont propres (Perrot et coll., 1998a) par le biais d'acquisitions de nouvelles habiletés motrices propres à l'activité (Mesure et coll., 1994) et donc aux mouvements pratiqués.

## Conclusion

Il semble donc exister une relation entre les activités d'équilibration dynamique du judoka et sa technique préférentielle pratiquée. En effet, dans la position érigée en appuis bi-podaux, les performances posturo-cinétiques des judokas de niveau sportif national seraient différentes selon les techniques qu'ils pratiquent. Cette étude préliminaire ne permet pas de définir précisément si ce sont les capacités posturo-cinétiques du judoka qui influencent le choix des techniques ou si ce sont les techniques pratiquées qui développent certaines qualités posturo-cinétiques spécifiques. L'analyse de la littérature montre que la forme de pratique physique induirait déjà au moins des réactions posturales spécifiques. La même problématique traitée à partir d'évaluations posturo-cinétiques effectuées sur un seul appui semblerait de ce point de vue tout à fait pertinente. Ces évaluations apporteraient certainement de nouveaux éléments de réponse à nos interrogations.

## Bibliographie

- AMBLARD B, CREMIEUX J, MARCHAND AR, CARBLANC A (1985) *Lateral orientation and stabilisation of human stance: static versus dynamic cues*. Exp Brain Res 61 : 21-27.
- CREMIEUX J, MESURE S (1992) *Equilibre postural statique et pratique de la danse ou du judo*. In Les performances motrices, recherche en A.P.S. 3, Joinville, Editions Actio, 275-291.
- JONES FP, GRAY FE, HANSON JA, SHOOP JD (1961) *Neck muscle tension and the postural image*. Ergonomics, London; 4 : 133-142.
- MESURE S, BONNET M, CREMIEUX J (1994) *L'entraînement sportif peut-il influencer le contrôle postural statique ?* Sci Mot 21 : 39-47.
- PERROT C, DEVITERNE D, PERRIN P (1998a) *Influence of training on postural and motor control in a combative sport*. J Hum Mov Studies 35 : 119-136.
- PERROT C, MOES R., DEVITERNE D, PERRIN P (1998b) *Adaptations posturales lors de gestuelles spécifiques aux sports de combat*. Sci Sports 13 : 64-74.