

L'effet de deux modalités d'échauffement (standard et potentiateur) sur une performance de type judo en compétition
The effect of two warm-up modalities (standard and potentiator) on a judo-type performance in competition

BADAoui Loubna¹ ; SAIAH Abderrhmen²

^{1,2} université Alger3, ¹badaouiloubnastaps@outlook.fr ; ² damansaiah@yahoo.fr

Reçu le : 15/01/2021
Accepté le : 10 /04 /2021
Publié le : 01/06/2021

Mots clés :

Echauffement/
Potentiatio n /
Performance/P
ost activation /
Judo /

Auteur correspondant :

BADAoui Loubna

Email :

Badaouiloubnastaps@outlook.fr

Résumé :

L'objectif de cette étude était d'étudier l'effet de deux types d'échauffement ; standard (ES) et potentiateur (EP), sur la performance des judokas ; nous avons déterminé l'impact de l'EP sur la performance lors d'une simulation de compétition par des combats simulés sur des rameurs concept2 PM4, PM3.18 athlètes seniors hommes âgés de 20 à 30ans, devaient effectuer 2 sessions expérimentales espacées de 72h, une avec l'ES ensuite avec l'EP, ou ils devaient parcourir un maximum de distances sur les rameur. Les résultats étaient que les athlètes arrivaient à parcourir une plus grande distances avec un EP qu'un ES, avec moins de fatigue accumulée lors des derniers combats simulés. Nous avons conclu qu'un EP est plus bénéfique pour les judokas qu'un ES, et ce en maintenant un bon niveau de performance avec une meilleure gestion de fatigue.

Keywords :

Warm-up /
Potentiatio n /
Performance /
Post activation /
Judo /

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of two types of wormup; standard (SW) and potentiator (PW), on the judokas performance; we determined the impact of PW on performance during a competition simulation by simulated fights on concept2 PM4, PM3 rowers. 18 senior male athletes aged 20 to 30, had to perform 2 experimental sessions spaced 72 hours apart, one with the SW then with the PW, they had to cover a maximum of distances on the rowers. The results were that the athletes were able to cover a longer distance with a PW than a SW, with less accumulated fatigue during the last simulated fights. We concluded that an PW is more beneficial for judokas than an SW, by maintaining a good level of performance with better fatigue management.

I. Introduction:

Le judo, un sport de combat, classé aujourd'hui parmi les disciplines les plus populaires au monde, compte plus de huit millions de pratiquant, tous cherchant le plus haut niveau de performance. Cette performance en compétition résulte d'une utilisation optimale de différents facteurs permettant aux athlètes de s'exprimer à 100% de leurs capacités, des facteurs ; techniques, tactiques, physiques et psychologiques permettent d'élaborer des stratégies d'entraînements spécifiques à chaque individu et d'établir une préparation millimétrée en vue des échéances idéales. Le rythme d'entraînement et de compétitions d'un judoka de haut niveau de nos jours, impose la concentration sur les moindres petits détails de l'entraînement et toutes ses parties à commencer par l'échauffement.

L'échauffement est une phase de préparation de l'organisme avant l'entraînement et/ou la compétition qui nécessite plus d'éclaircissements et de précisions par des études scientifiques approfondies (Alves, et al., 2010; Andrews, et al., 2011; Chatzopoulos, et al., 2007). D'après WEINECK (1980) « l'échauffement représente les mesures permettant d'obtenir un état optimal de préparation psychophysique et motrice avant un entraînement ou une compétition, et qui joue un rôle important dans la prévention des lésions soit l'élévation maximale de la performance d'un individu », de ce fait l'évaluation de l'efficacité de l'échauffement reste essentiellement empirique et amène donc certain nombre de controverses. Dans le cas du Judo, discipline très technique où la moindre défaillance physique, technique, tactique ou même psychologique peut gâcher un travail de plusieurs mois. Broussal-Derval (2018), aborde avec un grand intérêt le rôle de l'échauffement intervenant auprès de l'élévation de la performance sportive des judokas, l'échauffement a pour fonction de prévenir les blessures et de préparer les muscles à l'effort. Woods et al (2007) définissent l'échauffement comme étant prévu pour élever la température musculaire et préparer l'athlète à la demande physique provenant de l'exercice. L'échauffement devrait provoquer une légère sueur sans que le sportif ne perçoive de fatigue, si la fatigue apparaît déjà lors d'un échauffement alors le sujet a commencé à puiser dans ses ressources énergétiques et notamment

L'effet de deux modalités d'échauffement (Standard et potentiateur) Sur une performance de type judo en compétition

les ressources de phosphate. Il existe divers types d'échauffement : passif ou actif avec généralement une phase générale et une phase spécifique). Depuis des années les entraîneurs utilisent un échauffement standard spécifique, qui est composé de deux parties ; une générale d'une durée de 15 minutes à base de course lente suivi de + ou - 5 minutes d'une partie spécifique à base de skippings, talons-fesses et pour terminer nous clôturons par des accélérations. L'échauffement standard a pour but d'améliorer la dynamique d'un muscle afin qu'il soit moins enclin à se blesser ; préparation musculaire et articulaire de tout le corps et activation des grandes fonctions pour aboutir à une augmentation de la température du corps (37° - 38°), irrigation sanguine augmentée tant en volume qu'en vitesse, ventilation pulmonaire amplifiée, augmentation de la vitesse des réactions enzymatiques. D'un autre côté, l'échauffement potentiateur, dont on entend parler souvent ces dernières années représente un moyen d'optimiser les routines d'échauffement. Robbins (2001) définit la potentiation comme un phénomène par lequel la force développée par un muscle est augmentée du fait de sa contraction précédente. Deux mécanismes pour expliquer les avantages de l'EP sont proposés, en effet c'est le résultat d'un exercice préparatoire tels que des sauts, du squat, du Dead lift, du bench presse avec des contractions pliométriques ou isométriques. Cet état de performance augmenté est dû au fait que le muscle est placé dans un état d'activation, plusieurs réactions neuronales, tels que la potentiation du réflexe H qui est une réaction de réflexion des muscles après stimulation électrique des fibres sensorielles dans leurs nerfs innervants., l'augmentation de la synchronisation des unités motrices, la désensibilisation de l'entrée du motoneurone alpha et la diminution de l'inhibition réciproque des muscles antagonistes. Après un protocole de potentiation post activation, ce dernier augmentera le réflexe H qui à son tour augmentera le recrutement nerveux de motoneurone alpha, ce qui conduira inévitablement à un meilleur recrutement musculaire Bernard M & Abrams (2014). L'échauffement a fait l'objet de recherche de certains chercheurs sportifs, ces vingt dernières années dans le but de vérifier des hypothèses, de remédier à quelques problèmes, de trouver les meilleures procédures et enfin pour une meilleure performance sportive, parmi ces recherche on trouve celle de AIT AMMAR

TOUFIK (2017) qui a pour but d'examiner l'effet de deux protocoles d'échauffement à base de PAP chez des judokas, l'un utilisant l'isométrie maximale et le second la méthode contraste développement durable et enfin l'approche dynamique de l'apprentissage moteur en utilisant le spéciale judo fitness test SJFT.

Une autre étude précédente appartenant à Robin Chaverot (2013) qui a pour objectif de tester un protocole de pliométrie lourde dans le but d'améliorer les performances du judoka, le protocole de pliométrie lourde était réalisé en amont d'un testing de performance pour ainsi provoquer une potentiation et ainsi là mesurer et ce en utilisant le SJFT. Une troisième étude sur laquelle nous nous sommes beaucoup inspiré intitulé appartenant à VENDOZE (2015) qui avait pour but de d'analyser l'influence d'un échauffement dit standard (ES) et celle d'un échauffement avec exercice potentiateur (EAEP) sur les performances lors d'un développé-couché, d'un counter movement jump (CMJ) et d'une tâche posturale, l'étude a fini par déterminer l'impact de l'EAEP sur la performance lors de divers tests.

Notre étude portera principalement sur l'échauffement, nous testerons l'effet d'un EP et un ES sur une performance de type judo en compétition, on analysera l'influence d'un (ES) à intensité moyenne et celle d'un EP sur une performance de type judo en compétition. L'idée sera de déterminer si un EP entraîne de meilleures performances qu'un ES. De manière plus spécifique, on déterminera l'impact de l'EP sur le maintien de la performance et l'apparition de fatigue.

II. Méthodes et outils :

2-1- Echantillon

L'échantillon de cette étude est aléatoire et est composé de 18 athlètes de sexe masculin âgés de 20 à 30ans, qui correspond à la catégorie senior, issus des différents clubs de judo dont les noms sont (USMA, ASSN, GSP, OMB, NRDI, ECEB) de la Wilaya d'Alger. Les athlètes sont d'un niveau homogène, leur grade varie entre la ceinture noire 1er Dan et ceinture noire 3ème Dan, s'entraînant entre 4 et 6 fois par semaine à raison de 2 heures/jour. Leur âge varie entre 20 et 30 ans, alors que leur ancienneté dans la pratique du judo est comprise entre 10 et 26 ans. Les sujets ont été divisés

L'effet de deux modalités d'échauffement (Standard et potentiateur) Sur une performance de type judo en compétition

en catégories de poids selon la division utilisée par (D. Boguszewski, 2009, T. Okada et al. 2007). La catégorie des poids légers comporte (-60 kg, - 66 kg, -73 kg), poids moyens (-81 kg, -90 kg) et poids lourds (-100 kg et + 100 kg).

Tableau*1 : Caractéristiques physiques de la population

Sujet	Age	Niveau de performance	Poids (kg)	Taille (cm)	VMA (cm)	Sujet	Age	Niveau de performance	Poids (kg)	Taille (cm)	VMA (cm)
1	21	Elite d'Algerie	70	174	15.9	10	24	Elite d'Algerie	87.6	178	14.5
2	25	Ceinture noir 1er dan	66.0	170	15.4	11	26	Elite d'Algerie	82.9	182	15.8
3	22	Elite d'Algerie	103.5	192	14.9	12	28	Elite d'Algerie	97	186	16.22
4	24	Ceinture noir 1er dan	89.6	177	16.5	13	28	Elite d'Algerie	6072	169	16.50
5	26	Elite d'Algerie	80.9	183	15.8	14	30	Ceinture noir 1er dan	72.6	170	15.50
6	28	Elite d'Algerie	97	185	16.2	15	22	Elite d'Algerie	100.5	194	14.98
7	28	Elite d'Algerie	60.2	166	16.18	16	24	Elite d'Algerie	89.9	177	15.5
8	30	Elite d'Algerie	71.0	169	15.5	17	26	Elite d'Algerie	81.9	181	14.8
9	22	Elite d'Algerie	96.5	191	13.9	18	28	Elite d'Algerie	97.0	187	15.2

- Procédure et test :

Dans notre étude, nous avons établi un test de terrain sur notre échantillon qui a été conçu par Martin & all (2013) qui avait pour objectif de tester l'effet de trois modalités de récupération sur une performance de type judo en compétition.

Notre test se présente comme suit :

L'ensemble des sujets participeront à deux sessions de tests :

- Une fois avec un échauffement standard.
- Une fois avec un échauffement potentiateur.
- Les tests réalisés sur le rameur viseront à simuler des combats de judo en essayant de se rapprocher au plus près des temps moyens des combats.
- Les sessions de test seront espacées de 72h
- La session se déroule de la manière suivante :

Echauffement standard 30min/ échauffement potentiateur

-Simulation Combat 1 : 6 séquences de 30 secondes de travail à intensité maximale entrecoupées de 10 secondes de récupération.

→ Mesure de la puissance moyenne développée, de la cadence par minute (CPM) moyenne et de la distance parcourue lors de chaque séquence de travail.

- Récupération habituelle (12min est le temps moyen entre les combats en compétition de judo)

- Préparation au départ pour combat suivant

→ Ainsi de suite durant 4 simulations de combat.

Calcul de la fatigue pour chacune des simulations de combat par formule grâce aux relevés de Puissance moyenne, de CPM et de distance.

2-2-1-Méthodologie de la recherche :

Chaque étude ou recherche scientifique entamée s'appuie sur des bases fondamentales qui sont le guide méthodologique adopté par le chercheur afin de résoudre la problématique de sa recherche dont la méthode utilisée varie en sa ainsi les objectifs généraux et la recherche qualitative que le chercheur vise à atteindre.

La **méthode expérimentale**, que nous avons utilisé, est une démarche scientifique qui consiste à contrôler la validité d'une hypothèse au moyen d'épreuves répétées, au cours desquelles on modifie un à un les paramètres de situation afin d'observer les effets induits par ces changements.

2-2-2- Les variables de la recherche :

Dans la recherche scientifique, les variables sont définies généralement en fonction de ce qu'on mesure.

La variable indépendante est celle que le chercheur souhaite mesurer, qui est dans notre cas « **les modalités d'échauffement** ».

La variable dépendante est l'effet dépendant de la variable indépendante qui est dans notre cas « **la performance des judokas** ».

2-2-3-Moyens et outils de recherche:

Dans notre étude nous avons utilisé un matériel de laboratoire standardisé et fiable qui se présente si dessous :

- **Le rameur «Concept 2 PM4 & PM3»**: Notre simulateur de combat Mesure de la puissance développée (en Watt), de la cadence par minutes (CPM) et de la distance réalisée (en mètre) sur l'intervalle de temps pré-défini selon la catégorie d'âge. **Martin & all (2013)**

- **Le Z-metrix**: Mesure l'état d'hydratation, car l'hydratation est aussi un

L'effet de deux modalités d'échauffement (Standard et potentiateur) Sur une performance de type judo en compétition

Indice de mesure de fatigue : pour voir la fiabilité de cet appareil dans ces conditions et voir s'il est envisageable de déterminer un état : Stable/ De fatigue avérée/ De fatigue compensée. **Martin & all (2013)**

- **Le Cardiofréquencemètre** : Le «CW 500 SD PC» : lecture graphique de la fréquence cardiaque en fonction de la durée de l'exercice et lors de la récupération active. Le «Garmin» en connexion avec le rameur PM4 (relevés de FC moyen).

- **La formule d'évaluation de la fatigue** : Basée sur l'étude de **Martin & all (2013)**, la fatigue correspond au pourcentage de diminution de performance (Puissance moyenne), de la distance parcourue ou encore du CPM moyen (déterminés à l'aide du rameur concept 2 PM3 & PM4). (Formule déterminée par **Glaister et al (2008)** comme étant la plus fiable en comparaison avec 7 autres formules :

- Calcul : $Fatigue = (100 \times (P_{totale} / P_{idéale})) - 100$

- P totale = Somme de toutes les valeurs de puissance moyenne (P moy) (idem avec CPM et distance).

- P idéale = Nombre de séquences x Puissance moyenne maximale (P moy Max) (idem avec CPM et distance).

2-2-4-Outil statistique :

Les valeurs des différents paramètres sont exprimées par des moyennes + l'erreur standard à la moyenne (SD).

La normalité des variables est testée.

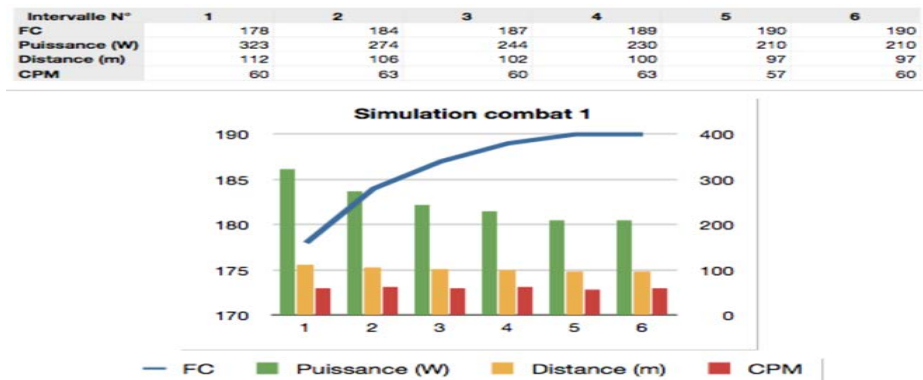
Lorsque les variables sont paramétriques, les comparaisons de l'évolution de l'indice de fatigue, de la puissance, de la cadence par minute et de la distance parcourue en fonction du temps lors de l'exercice et entre les différentes conditions d'exercices (Récupération active, passive et par électrostimulation), sont réalisées grâce à une analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs (Récupération et répétition).

Si une interaction significative est constatée, les différences spécifiques sont examinées grâce au test post-hoc de Tuckey.

Les analyses sont considérées significatives pour un $P < 0,05$, très significatives pour $P < 0,01$.

III. Résultats:

A l'issue des Sessions de Tests, les résultats de chaque sujet sont extraits et représentés de la manière suivante :



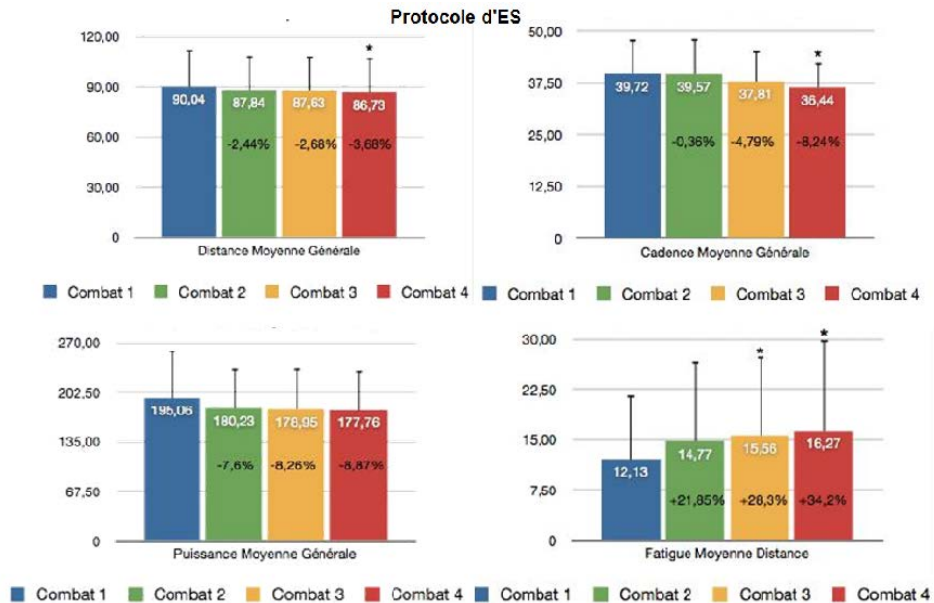
Ici un sujet faisant 6 cycles de 23 secondes (Miarka & all 2011) de travail à intensité maximale alternés avec 7 secondes de récupération (Miarka & all 2011). Ce travail est réalisé au total 4 fois avec 12 minutes de Récupération pour simuler notre compétition. Pour chaque séquence de travail nous dégagons donc : une FC moyenne/ Une puissance moyenne en Watt / Une cadence par minute moyenne (CPM) / Une distance parcourue moyenne en mètre. Ceci pour chaque protocole (ES, EP) .

En ce qui concerne notre étude, nous avons ensuite réunis l'ensemble des résultats afin de tenter de déterminer laquelle des 2 méthodes d'échauffement testées serait la plus efficace dans ces conditions (Pour rappel : alterner des séquences de travail intermittentes de hautes intensités, entrecoupées de récupération durant en moyenne 12 minutes) (Miarka & all 2011). Notre analyse a donc été menée en 2 temps :

-L'analyse de la chute de performance (à savoir la distance (en mètre), elle-même dépendante de la chute de performance de la puissance et/ou de la cadence).

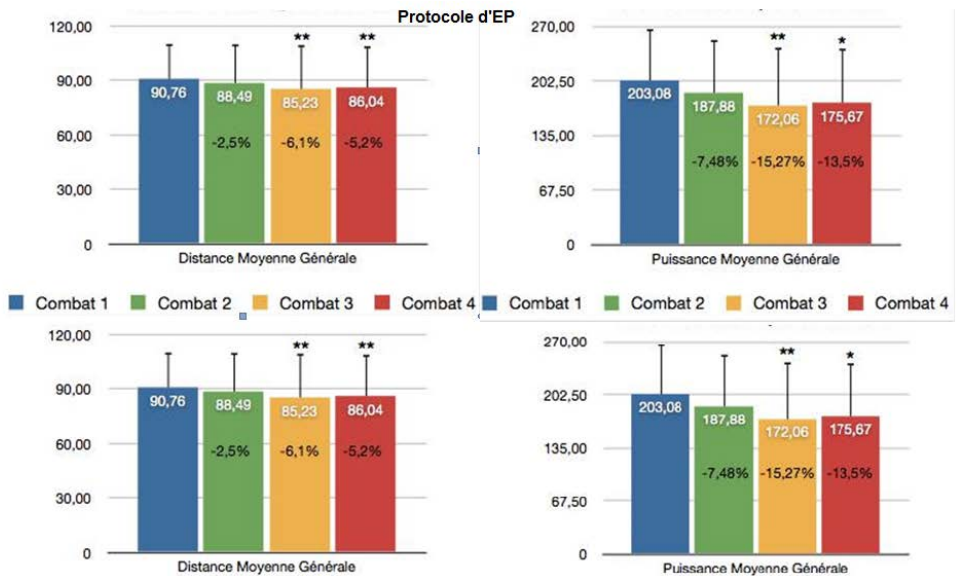
-L'analyse de l'indice de fatigue qui pourra à certains moments être compensée (justement grâce à la cadence ou à la puissance).

L'effet de deux modalités d'échauffement (Standard et potentiateur) Sur une performance de type judo en compétition



-Concernant l'ES, par rapport à l'analyse de la chute de performance on note une chute significative ($P < 0,05$) lors du 4ème combat avec une diminution de 3,68% de la distance par rapport au premier combat. Alors que la puissance ne semble pas influencer de manière significative la performance sur ces quatre premiers combats, cette chute de performance s'expliquerait principalement par une chute significative ($P < 0,05$) de la cadence par minute moyenne à partir du 4ème combat (-8,24% par rapport au premier combat)

Par rapport à l'analyse de l'apparition de la fatigue, si l'on y regarde de plus près, il semblerait que l'indice de fatigue monte de manière significative ($P < 0,05$) dès le troisième combat (hausse de 28,3% de l'indice de fatigue par rapport à l'indice de fatigue du premier combat, ceci dit à partir du 4ème combat la hausse de l'indice de fatigue (+34,2% par rapport à l'indice de fatigue de départ) semble induire la chute de performance décrite plus haut.



Concernant l'EP, par rapport à l'analyse de la chute de performance on note une chute très significative ($P < 0,01$) de la performance dès le 3ème combat avec une diminution de 6,1% de la distance par rapport au premier combat. Cette chute de performance s'expliquerait ici à la fois par une chute très significative ($P < 0,01$) de puissance (-15,27% par rapport à la puissance de départ) et de la cadence (-12,01% par rapport à la cadence de départ) dès le 3ème combat. Pour l'analyse de l'apparition de la fatigue, il augmente de manière significative ($P < 0,05$) à compter du 3ème combat sur la puissance (hausse de 42,1% par rapport au premier combat (très significative lors du 4ème $P < 0,01 + 39,13\%$)) et donc sur la performance (distance) (hausse de 52,38% par rapport au premier combat).

IV. Discussion:

Les sujets choisis sont des athlètes d'un niveau avancé (ceinture noire 1ere-3eme dan), bien entraîné (4-6 fois par semaine) et on obtenus déjà un titre au championnat d'Algérie car leur expérience sportive oblige un protocole d'échauffement bien contrôlé et soigneusement élaboré. Un échauffement "anarchique" dans le temps et le types d'exercices peut suffire à améliorer les performances physiques d'un sujet novice mais pas celles d'un sujet débrouillé ou confirmé (VENDOZE 2013).

L'effet de deux modalités d'échauffement (Standard et potentiateur) Sur une performance de type judo en compétition

Nous avons émis l'hypothèse qu'au fur et à mesure de la compétition, les judokas cumulaient de la fatigue qui pourrait réduire leur niveau de performance lors des phases finales de la compétition. Les deux protocoles d'échauffement permettent de confirmer la baisse de performance par l'installation de la fatigue, pour l'échauffement standard, une hausse significative de l'indice de fatigue dès le 3ème combat simulé et une diminution dans la distance parcourue comme on peut le voir dans les figures, ainsi une baisse de performance.

Nous avons aussi émis l'hypothèse qu'une bonne gestion d'échauffement avec un protocole adapté à l'effort intermittent permettrait de limiter l'apparition de la fatigue et la baisse de performance. Dans son étude **Ait Amar (2017)** confirme que les échauffements qui comportent la potentialisation postactivation doivent recevoir plus d'attention en tant que stratégie pour améliorer la puissance, en particulier en ce qui concerne la performance lors des combats de judo, les résultats de son étude où il a testé deux protocoles d'échauffement potentiateurs sur des athlètes élite de judo ont enregistré des améliorations des performances au test SJFT.

Des études s'étaient déjà intéressées aux différentes modalités d'échauffement et leur influence sur la performance (VENDOZE 2013) et (Robin Chaverot 2018), Les résultats indiquaient que l'échauffement potentiateur permettait un meilleur maintien d'équilibre au fur et à mesure des efforts et un niveau de performance maintenu. En effet, ils avaient noté une différence significative dans la structure temporelle des exécutions de répétition et dans le comportement des athlètes (diminution de la fatigue). De même pour le test Wingate et le « Special Judo Fitness Test » qui étaient menés dans des études parallèles. Et donc les résultats de l'échauffement potentiateur qui sont ; Un maintien significatif de la performance et une hausse non significative d'indice de fatigue au 4ème combat contrairement à la chute de performance et la hausse de l'indice de fatigue avec l'échauffement standard au 2ème combat, ceci nous confirme qu'un échauffement potentiateur est un des protocoles adaptés à l'effort intermittent de judo et qui permettent de limiter l'apparition de la fatigue et la baisse de performance.

Nous avons émis l'hypothèse que les méthodes d'échauffement qui favorisent le flux nerveux sont les méthodes les plus adaptées à un effort

d'un judoka sur le lieu de la compétition. En effet, l'échauffement standard ou anarchique ne permettait pas une bonne activation des terminaisons nerveuses et du système nerveux, ce qui ne joue pas en la faveur de l'amélioration de la contraction et la coordination des muscles échauffés.

Dans son étude, **Chaverot (2018)** montre que La potentiation par post-activation (PAP) est régie par une multitude mécanisme physiologique et biochimique. Le plus connus étant la phosphorylation des chaînes légères de myosine. En effet, ces chaînes sont utilisées lors de la contraction de préparation, ce qui augmente la sensibilité de l'actine-myosine au Ca^{2+} libéré par le réticulum sarcoplasmique. Cette modification pourrait alors entraîner un décalage de la courbe force-vitesse vers la droite, permettant des mouvements plus rapides avec des charges plus élevés.

Nos résultats suggèrent que pour un bon maintien de performance, l'échauffement potentiateur présente un réel intérêt et permet de maintenir les niveaux de performances élevés et un indice de fatigue moindre sur les 3 combats simulés lors de l'étude comme il est indiqué aux figures. Il serait donc réellement pertinent de bien gérer l'échauffement et l'adapter lors d'une compétition de judo ou pour des épreuves sportives de même type (efforts intermittents (15 à 30 secondes d'efforts / 7 à 10 secondes de récupération) à hautes intensités entrecoupés de 15 minutes de Récupération).

V. Conclusion :

Et en vue d'études antérieurs notre hypothèse était qu'un EP était plus efficace qu'un échauffement standard. En effet, l'échauffement standard ne permettrait pas un maintien de performance.

Enfin, même si nous avons essayé de rester le plus fidèle possible aux conditions de terrains durant l'étude, le but étant de pouvoir dégager les effets concrets d'une méthode, nous les testions toutes dans les mêmes conditions. Ceci-dit, les conditions d'échauffement devront être individualisés selon les besoins et le ressenti du judoka.

Nous suggérons aux entraîneurs de mettre en place un EP au lieu qu'un ES. Nous proposons également que les différentes modalités d'échauffement

L'effet de deux modalités d'échauffement (Standard et potentiateur) Sur une performance de type judo en compétition

doivent être considérées et utilisées d'une manière objective pendant un entraînement et surtout en relation avec l'objectif de la séance et pourquoi pas être combinées les unes aux autres voir même associées à un travail spécifique.

La gestion de l'échauffement en compétition pourra aussi être gérée en association avec d'autres modalités d'optimisation de la performance telles que la récupération entre les combats.

L'association de ces différentes données pourrait aider à faire les bons choix en termes de méthode d'échauffement et aider à une meilleure gestion de fatigue lors de la compétition de judo.

VI. Références :

- Andrews, T. R., Mackey, T., Inkrott, T. A., Murray, S. R., Clark, I. E., & Pettitt, R. W. (2011). Effect of hang cleans or squats paired with countermovement vertical jumps on vertical displacement. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2448- 2452.
- Batista, M. A., Ugrinowitsch, C., Roschel, H., Lotufo, R., Ricard, M. D., Tricoli, V. A. (2007), Intermittent exercise as a conditioning activity to induce postactivation potentiation. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 837-840.
- Berning, J.M.; Adams, K.J.; DeBeliso, M.; Sevene-Adams, P.G.; Harris, C.; Stamford, B.A (2010). Effect of functional isometric squats on vertical jump in trained and untrained men. *J. Strength Cond. Res.* 2010, 24, 2285–2289.
- Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Giannakos, A., Alexiou, K, Patikas, D., Antonopoulos, C., & Kotzamanidis, C. (2007). Postactivation potentiation effects after heavy resistance exercise on running speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1278-1281.
- Chiu, L.Z, Fry, A.C, Weiss, L.W et al.,(2003), Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *J.Strength Cond Res Nov*; 17 (4): 671- 7.
- Comyns,T, Harrison,A.J, Hennessy, L.K, and Jensen, R (2006), The Optimal Complex Training Rest Interval For Athletes From Anaerobic Sports *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 471–476
- DeRenne, C. (2010). Effects of postactivation potentiation warm-up in

- male and female sport performances: A brief review. *Strength & Conditioning Journal*, 32(6), 58- 64.
- Esformes, J.I., Cameron, N. and Bampouras, T.M. (2010), Postactivation potentiation following different modes of exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7): 1911–1916.
- Feros, S. A., Young, W. B., Rice, A. J., Talpey, S. W. (2012), The effect of including a series of isometric conditioning contractions to the rowing warm-up on 1,000- m rowing ergometer time trial performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12), 3326-3334.
- Franchini, E., Sterkowicz, S., Szmatlan-Gabrys, U., Gabrys, T., Garnys, M. (2011), Energy System Contributions to the Special Judo Fitness Test. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6, 334-343
- French, D. N., Kraemer, W. J., & Cooke, C. B. (2003), Changes in dynamic exercise performance following a sequence of preconditioning isometric muscle actions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 678-685.
- Gossen, E. R., Sale, D. G. (2000), Effect of postactivation potentiation on dynamic knee extension performance. *European Journal of Applied Physiology*, 83(6), 524-530.
- Gullich, A., Schmidtbleicher, D. (1996), MVC- induced short-term potentiation of explosive force . *New studies in athletics* 11 , 67-81.
- Hamada, T, Sale, D.G, MacDougall, J.D, Tarnopolsky, M.A.(2000), Postactivation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. *Journal of applied physiology* 88: 2131-2137.
- Izquierdo, M., Hakkinen, K., Gonzalez-Badillo, J. J., Ibáñez, J., & Gorostiaga, E. (2002). Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *European Journal of Applied Physiology*, 87, 264–271. doi: 10.1007/s00421-002-0628-y
- Kilduff, L. P., Owen, N., Bevan, H., Bennett, M., Kingsley, M. I. C., Cunningham, D. (2008), Influence of recovery time on post-activation potentiation in professional rugby players. *Journal of Sports Sciences*, 26(8), 795-802.
- Miarka, B, Del Vecchio, F.B and Franchini, E.(2011) Acute Effects And Postactivation Potentiation In The Special Judo Fitness Test. *Journal*

L'effet de deux modalités d'échauffement (Standard et potentiateur) Sur une performance de type judo en compétition

- of Strength and Conditioning Research 25 (2) / 427–431
- Miyamoto, N., Mitsukawa, N., Sugisaki, N., Fukunaga, T., Kawakami, Y. (2010), Joint angle dependence of inter muscle difference in postactivation potentiation. *Muscle and Nerve*, 41, 519-523.
- Moore, R. L., Stull, J. T. (1984), Myosin light chain phosphorylation in fast and slow skeletal muscles in situ. *American Journal of Physiology*, 247(5 Pt 1), C462- 471.
- Rassier, DE and Macintosh, BR. (2000), Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Brazilian journal of medicine and biological research* 3 : 499-508.
- Ratamess, N. (2008). Adaptations to anaerobic training programs. In T. Baechle and R. Earle, (Eds.), *Essentials of strength and conditioning (3rd ed.)*; pp. 94-119). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Rixon KP, Lamont HS, Bemben MG (2007), Influence of type of muscle contraction, gender, and lifting experience on postactivation potentiation performance. *J Strength Cond Res*; 21 (2): 500-5.
- Robbins, DW, Docherty, D. (2005), Effects of loading on enhancement of power performance over three consecutive trials. *Journal of strength and conditioning research* 19: 898-902.
- Scott, SL, and Docherty, D. (2004), Acute effects of heavy preloading on vertical and horizontal jump performance. *J Strength Cond Res* 18(2): 201 – 205.
- SPSS Inc. (2009). *SPSS Base 19.0 for Windows User's Guide*. SPSS, Inc., Chicago, IL.
- Sweeney, H.L, Bowman, F.B, Stull, J.T. (1993), Myosin light chain phosphorylation in vertebrate striate muscle: Regulation and function. *American journal of physiology* 264 : 1085-1095.
- Takahashi, M., Takahashi, R., Takahashi, J. et al., (2005), *Mastering Judo*, Human Kinetics, Champaign, USA.
- Tillin, N.A and Bishop, D (2009) Factors Modulating Post-Activation Potentiation and its Effect on Performance of Subsequent Explosive Activities, *Sports Med*; 39 (2): 147- 166.