

ORTHO-DZ

**Effet de Vingt Jours de
Supplémentation en
Vitamine C sur le Rendement
Physique des Taekwondistes
Masculins de Haut Niveau.**



Amin GASMI

École Nationale Supérieure en Sciences et
Technologie du Sport, Alger
Fédération Algérienne de Taekwondo

Résumé.

Cette étude effectuée sur vingt quatre taekwondistes Algériens de haut niveau de catégorie séniors garçon montre l'effet d'une cure de supplémentation orale de 4g par jour en vitamine C en quatre prises de 1g chacune la première à 8h avant le petit déjeuner, la deuxième à 10:30, la troisième avant le déjeuner et la quatrième à 15h. L'échantillon a été divisé en deux groupes l'un expérimental qui a reçu la supplémentation, l'autre témoin qui n'a reçu qu'une substance placebo. A partir de J21, nous avons procédé à une batterie de tests qui consistait en des tests d'effort maximal, de force maximale, de vélocité maximale et d'endurance physique dont la durée totale était de quatre jours. Ces tests ont été répartie sur une période s'étalant sur trois mois depuis l'arrêt de la supplémentation à raison d'une batterie de test tout les vingt six jours. Un test de départ a aussi été effectué cinq jours avant le début de la supplémentation. Nous avons aussi effectué une évaluation de la fréquence des blessures traumatiques chez les deux groupes.

Les résultats de cette étude montraient une amélioration significative de la force maximale, de l'effort maximal, de la vélocité maximale et de l'endurance spécifique. Alors que, nous n'avons observé aucune amélioration en ce qui concerne l'endurance générale et la capacité de récupération. La fréquence des blessures était moins importante chez les taekwondistes du groupe témoin que ceux du groupe expérimental. Nous pouvons donc conclure que la vitamine C améliore les qualités anaérobies plus que les qualités aérobie chez les taekwondistes de haut niveau.

Mots clés : Supplémentation, Vitamine C, Taekwondo, Rendement physique.

Summary.

This study performed on twenty-four Algerian professional taekwondists males senior class shows the effect of an oral supplementation diet of 4g per day of vitamin C ingested in four doses of 1g for each take. The first take was ingested at 8 o'clock before breakfast, the second at 10:30, the third before lunch and the fourth at 15h. The sample was divided into two groups: one that received the experimental supplementation, the other group received only placebo substance. From day 21, we performed a battery of tests, which consisted of testing the maximum effort tolerance, maximum strength, maximum velocity and physical endurance. This battery of tests was performed in four days. These tests were spread over a period spanning three months after the end of the supplementation with a battery of tests every twenty-six days. A beginning test was also carried out



five days before the start of the diet. We also conducted an evaluation of the frequency of traumatic injuries in both groups. The results of this study showed a significant improvement in maximum strength, maximum effort, maximum velocity and the specific endurance while we observed no improvement regarding the general endurance and the capacity of recovery. The incidence of injuries was lower in the control group than the experimental group. We can therefore conclude that vitamin C improves the more anaerobic than aerobic physical qualities in the professional Taekwondo.

Keywords: Supplementation, Vitamin C, Taekwondo, physical performance

Introduction.

Découverte par Walter Norman Haworth en 1937 entant que moyen thérapeutique et préventif très efficace dans une multitude d'indications, la vitamine C a vu son utilisation s'élargir au fil des années. Actuellement, elle peut être considérée comme l'une des découvertes majeures de la science orthomoléculaire au vingtième siècle. C'est après les études de Linus Pauling que les bienfaits de cette molécule ont été mis en évidence.

Antioxydant très puissant, elle joue un rôle prophylactique et protecteur et même thérapeutique puisqu'aujourd'hui de nombreux praticiens l'utilisent afin de traiter différentes pathologies et déséquilibres micronutritionnels.

Néanmoins, son effet sur le rendement physique et sur l'amélioration des différentes qualités motrices tel que la force, la vitesse et l'endurance n'est pas encore très bien exploré vu le nombre réduit de recherches qui ont été effectuées sur des athlètes professionnels. Ces études, si rare soient elles, sont pour le moins que l'on puisse dire divergentes et parfois même contradictoires. C'est le cas de l'étude effectuée par Rosa E.F. et al. (2009) concernant l'effet de la vitamine C et la vitamine E sur la prévention des dommages mitochondriaux dus à un entraînement intensif. Dans cette étude les auteurs indiquent la prescription d'antioxydants tels que les vitamines C et E dans les exercices intenses et les exercices aérobies. Par ailleurs, dans d'autres études (Gomez-Cabrera M.C. et al., 2008 ; Thamer C. et al., 2009) concernant l'effet de la vitamine C et les antioxydants sur l'endurance, les auteurs recommandent de ne pas prendre d'antioxydants et

notamment de la vitamine C sous peine de chute de performance, car selon ces même auteurs les radicaux libres produits par l'effet de l'exercice intense ne sont pas toujours néfastes pour les cellules vu qu'ils participent à l'adaptation génique des cellules et les aident à mieux tolérer l'effort physique. Evans W.J. (2000) conclut que la vitamine C n'a pas d'effet sur le développement de la force musculaire, la capacité aérobie et la performance dans les exercices submaximaux. Ces divergences dans les résultats des recherches précédentes peuvent s'expliquer selon Wadley G.D. et McConell G.K. (2010) par le fait que probablement l'effet de la supplémentation en vitamine C sur le muscle squelettique pourrait être différent à court terme (plusieurs jours) et à long terme (plusieurs semaines). Par cette étude nous avons voulu comprendre l'effet de cette vitamine sur les capacités physiques de sportifs professionnels pratiquants une discipline olympique : le taekwondo, dans le cadre d'une pratique de haut niveau qui implique des exigences physiques particulières.

Méthode.

Vingt quatre taekwondistes algériens séniors de sexe masculin participant régulièrement à des compétitions nationales et internationales ont accepté volontairement de participer à cette étude qui consistait en une cure de 20 jours de supplémentation orale en vitamine C suivi d'une période d'observation et d'évaluation afin de déterminer un éventuel effet satellite après l'arrêt de la supplémentation. Douze athlètes ont été supplémenté en vitamine C par voie orale (comprimés effervescents de 1g d'acide ascorbique de marque UPSA) d'une dose quotidienne de 4g en quatre prises de 1g chacune la première à 8h avant le petit déjeuner, la deuxième à 10:30, la troisième avant le déjeuner et la quatrième à 15h. La durée de cette cure était de 20 jours. Les douze autres athlètes ont ingéré une substance placebo d'un goût et d'une odeur semblable à ce que les athlètes du groupe expérimental prenaient. Les doses de vitamines C ont été prise 20 minutes avant les repas (petit déjeuner, déjeuner).

A partir de J21, nous avons procédé à une batterie de tests qui consistait en des tests d'effort maximal, de force maximale, de vitesse maximale et d'endurance physique



dont la durée totale était de quatre jours. Ces tests ont été répartie sur une période s'étalant sur trois mois depuis l'arrêt de la supplémentation à raison d'une batterie de tests tout les vingt six jours. Un test de départ a aussi été effectué cinq jours avant le début de la supplémentation. Nous avons aussi effectué une évaluation de la fréquence des blessures traumatiques chez les deux groupes. Une batterie de tests effectuée en quatre jours comprenait un test d'effort maximal spécifique en situation de combat à très haute intensité divisée en trois rounds de trois minutes chacun avec trente secondes de récupération entre chaque deux rounds (premier jour). Durant ce test le temps total d'affrontement de chacun des athlètes a été calculé à l'aide d'un chronomètre. Un jour de repos sans test ni entraînement (deuxième jour) a été observé afin de récupérer du test maximal du jour précédent. Un exercice de force maximale qui consistait en un exercice de squat nuque flexion complète d'une répétition maximale (1-RM) en trois essais dont le meilleur essai a été pris en considération (troisième jour) et un exercice général d'effort maximal qui consistait en un sprint de 60 mètres (quatrième jour). L'endurance physique a été évalué durant le premier jour en comparant les pulsations cardiaques immédiatement après le troisième round et deux minutes après le troisième round. La fréquence des blessures et la tolérance aux traumatismes a été évalué par questionnaire et en calculant le nombre d'interventions d'urgence sur tapis et en dehors des entraînements durant les périodes suivantes : J22, J45, J70 et J90. Les deux groupes témoin et expérimental ont suivis le même programme d'entraînement qui était typiquement taekwondiste et dont l'intensité et le volume d'entraînement correspondaient à un haut niveau de performance. Afin d'éviter des carences en certains micronutriments bien spécifiques et connus pour être des éléments provitamine C nous avons veillé à une alimentation équilibrée, variée et individualisée selon la composition corporelle de chacun des vingt quatre athlètes.

Résultats.

Les résultats des tests montrent un effet notoire sur la force et la vélocité maximales ainsi qu'une meilleure tolérance à l'effort physique maximal et une meilleure endurance physique spécifique à l'activité du taekwondo. Cet effet persiste de manière significative durant le premier mois après l'arrêt de la supplémentation. En revanche, cet effet diminue lors du deuxième et du troisième mois suivants l'arrêt de la supplémentation malgré que le groupe expérimental a gardé toujours ces capacités développées lors des vingt jours de supplémentation ainsi que lors du premier mois après l'arrêt de la supplémentation et reste plus performant que le groupe témoin en ce qui concerne la force maximale, la vélocité maximale, l'endurance physique et les résultats des tests d'effort maximal.

Il existe une différence significative ($p=0,001$) entre les résultats des premier et deuxième tests chez le groupe expérimental avec une progression supérieure à celle observée chez le groupe témoin en ce qui concerne la force maximale, la vélocité maximale et la tolérance à l'effort physique intense. La différence entre les résultats du groupe témoin et du groupe expérimental dans le troisième test est aussi significative que dans le deuxième test. Au cours du quatrième et du cinquième test la différence des résultats entre le groupe témoin et le groupe expérimental est non significative ($p=0,5$). Aucune différence significative n'a été observée entre les deux groupes au niveau de l'endurance générale et la capacité de récupération. Une meilleure tolérance aux traumatismes au cours des combats et des entraînements a été observée chez les taekwondistes du groupe expérimental durant la période de supplémentation et après à peu près un mois de l'arrêt de la cure. Par ailleurs, le taux de blessures objectivées par l'examen clinique d'origine traumatique (de type : contusions, foulures et claquages) a été plus élevé chez les taekwondistes du groupe expérimental que chez ceux du groupe témoin surtout durant la phase de supplémentation et la phase qui a suivi immédiatement la supplémentation. Ce taux diminue progressivement en s'éloignant de la période de supplémentation.



Tab.1 : Récapitulatif des résultats du test de force maximale (squat nuque).

Tests Groupe	Test1 (Kg)	Test2 (Kg)	Test3 (Kg)	Test4 (Kg)	Test5 (Kg)
Groupe témoin	91,5± 17,8	94,7± 15,8	97,1± 17,2	99,8± 17,6	101,1± 15,3
Groupe expérimental	95,2± 19,7	109,1± 13,6	118,9± 11,3	122,3± 15,6	123,8± 16,9

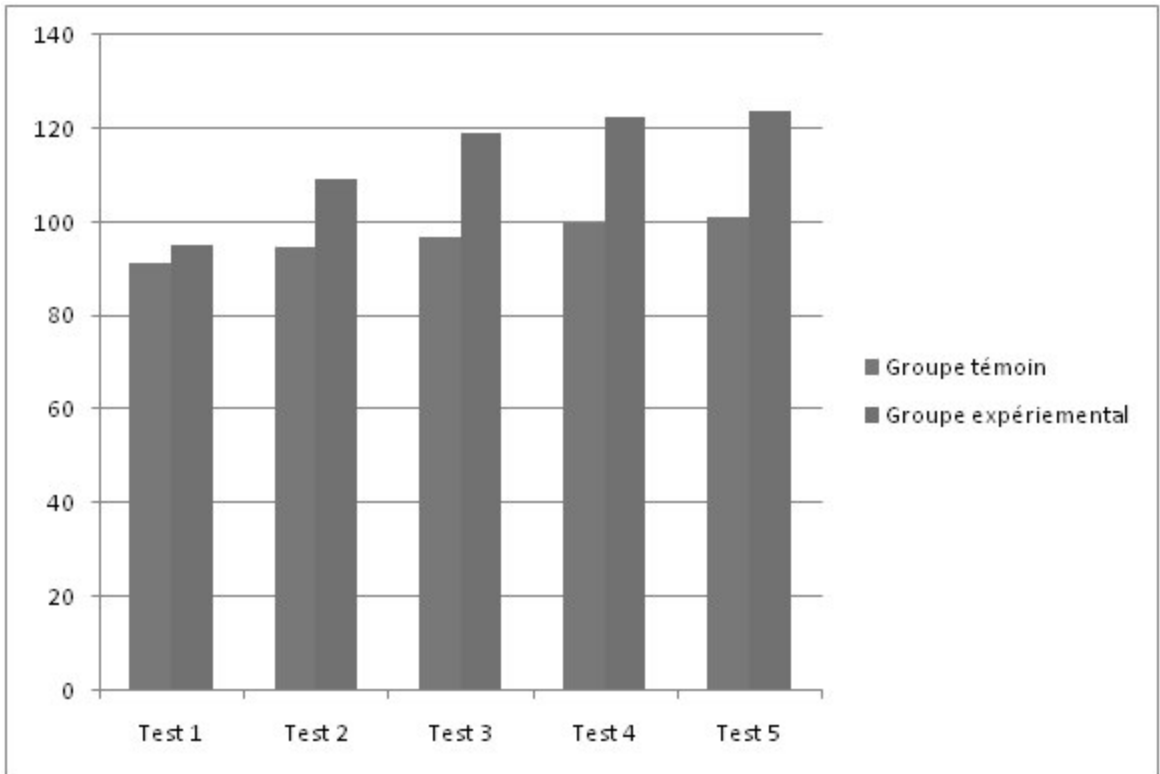


Fig.1 : Graphe représentant les résultats du test de force maximale (squat nuque).



Tab.2 : Récapitulatif des résultats du test de vitesse maximale (Pitchagi en 15 secondes).

Tests \ Groupe	T est1	T est2	T est3	T est4	T est5
Groupe témoin	1 4,6± 2,2	1 5,2± 2,8	1 5,8± 2,7	1 6,5± 1,9	1 6,8± 2,1
Groupe expérimental	1 5,3± 3,4	1 6,9± 2,6	1 8,7±2 ,3	1 9,1± 2,5	1 9,3± 2,5

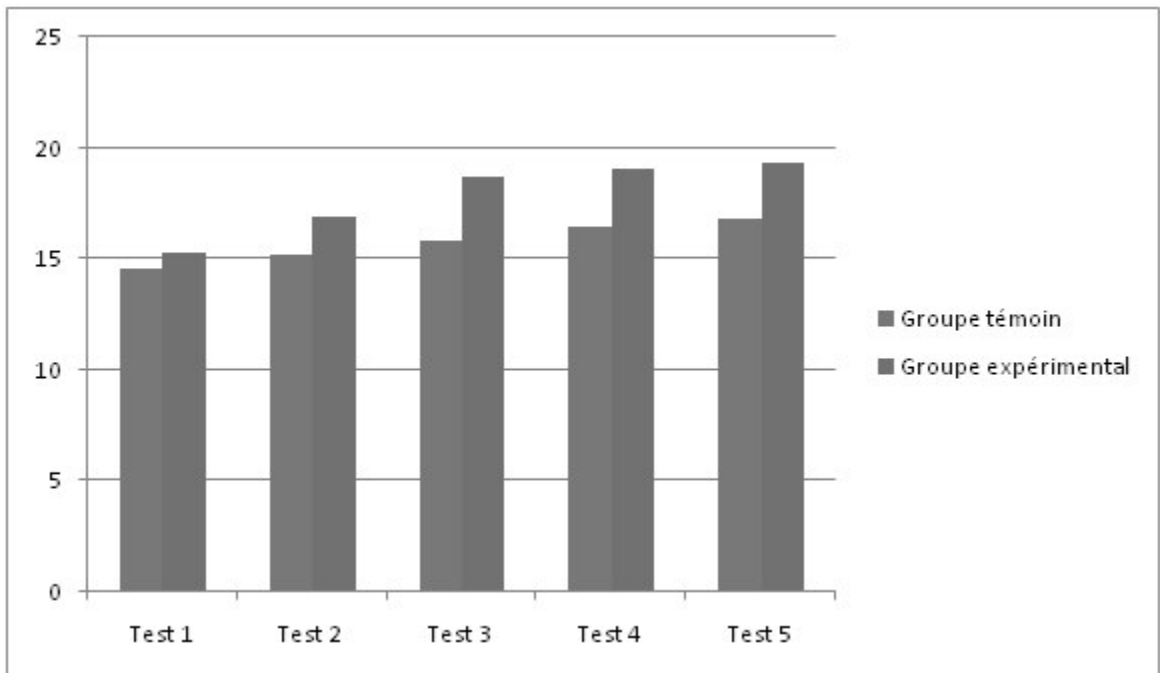


Fig.2 : Graphe illustrant les résultats du test de vitesse maximale (Pitchagi en 15 secondes).



Tab.3 : Récapitulatif des résultats du test d'effort maximal général (sprint 60m).

Tests Groupe	T est1 (sec)	T est2 (sec)	T est3 (sec)	T est4 (sec)	T est5 (sec)
Groupe témoin	1 1,9± 0,7	1 1,8± 0,7	1 1,8± 0,9	1 1,8± 0,7	1 1,7± 0,6
Groupe expéri- mental	1 2,2± 0,6	1 1,9± 0,5	1 1,5± 0,6	1 1,4± 0,4	1 1,3± 0,6

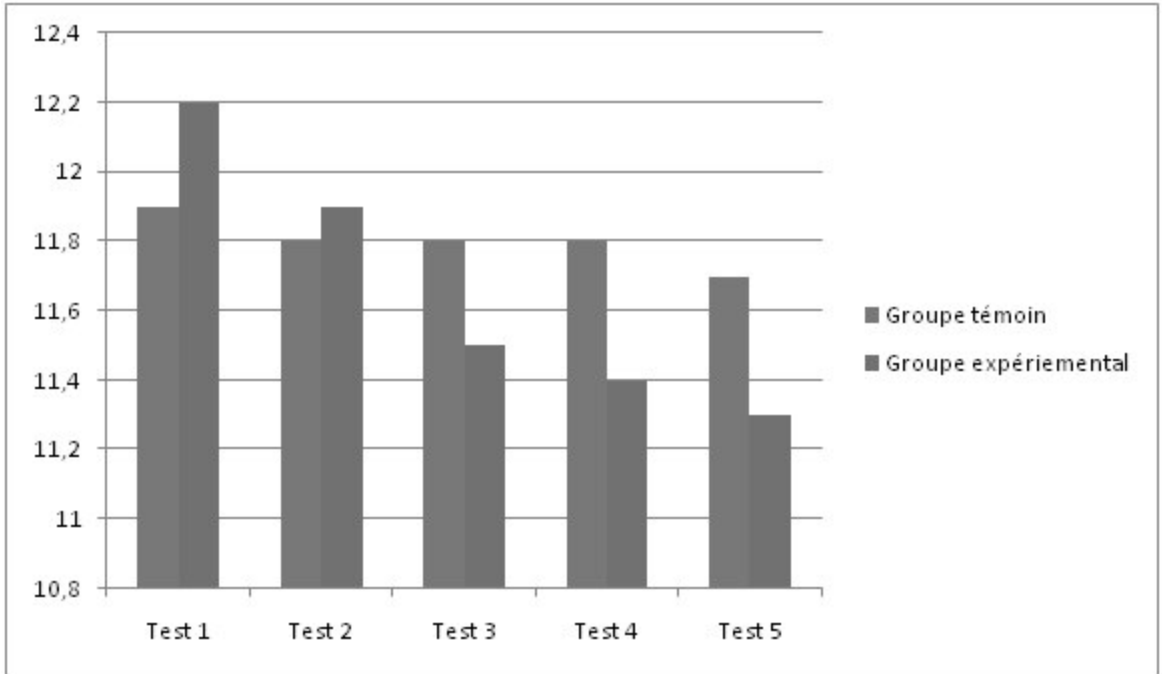


Fig.3 : Graphe illustrant les résultats du test d'effort maximal général (sprint 60m).



Tab.4 : Récapitulatif des résultats du test d'effort maximal spécifique (durée d'affrontement).

Tests Gr oupe	T est1 (sec)	T est2 (sec)	T est3 (sec)	T est4 (sec)	T est5 (sec)
Gr oupe témoin	1 2,0±0 ,8	1 1,8± 0,7	1 1,8± 0,9	1 1,8± 0,7	1 1,7± 0,6
Gr oupe expéri- mental	1 2,2± 0,6	1 1,9± 0,5	1 1,5± 0,6	1 1,4± 0,4	1 1,3± 0,6

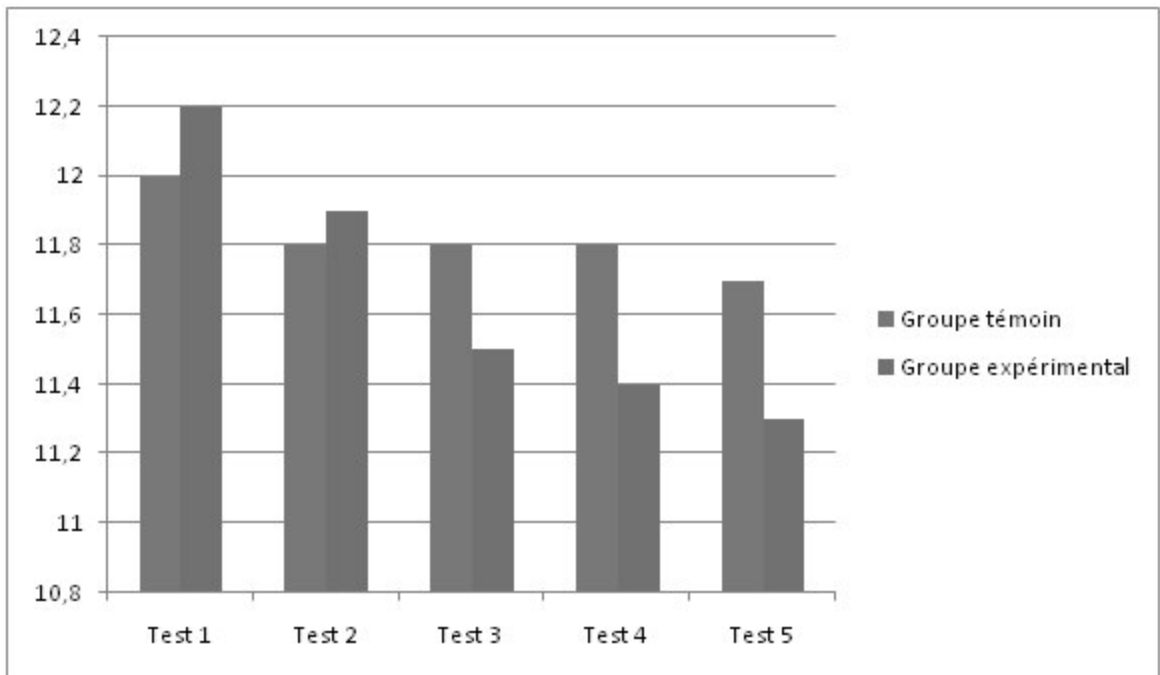


Fig.4 : Graphe illustrant les résultats du test d'effort maximal spécifique (durée d'affrontement).



Tab.5 : Nombre total des blessures répertoriées par traumatisme direct pour l'ensemble du groupe.

Jours \ Groupe	J0- J22	J23- J45	J46- J70	J71- J90
Groupe témoin	7	5	11	12
Groupe expérimental	16	9	13	13

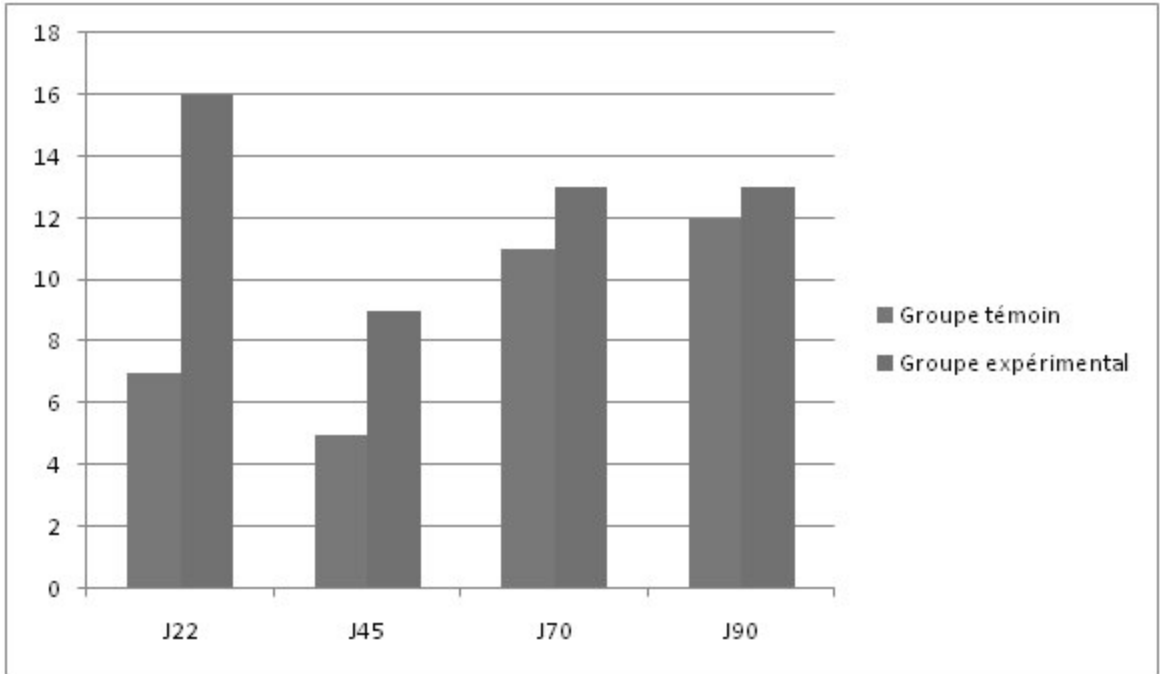


Fig.5 : Graphe représentant le nombre total des blessures répertoriées par traumatisme direct pour l'ensemble du groupe.



Tab.6 : Récapitulatif des moyennes arithmétiques des pulsations cardiaques prises immédiatement (0') et deux minutes (2') après l'effort.

Mesures		J 1	J 22	J 45	J 70	J90
Groupe		(pul/m in)	(pul/ min)	(pul/ min)	(pul/ min)	(pul/m in)
Groupe témoin	'	1 82,5± 4,9	1 85,2± 6,7	1 79,8± 4,3	1 84,2± 6,4	18 7,0± 5,8
	'	1 40,3± 3,8	1 39,7± 3,2	1 38,1± 7,2	1 41,2± 4,3	14 5,3± 5,1
Groupe expérimental	'	1 80,8± 6,2	1 84,3± 2,9	1 76,9± 3,2	1 80,9± 5,5	18 4,6 ± 4,0
	'	1 44,2± 4,4	1 43,7± 4,1	1 38,0± 5,8	1 42,1± 2,6	14 1,9± 4,5

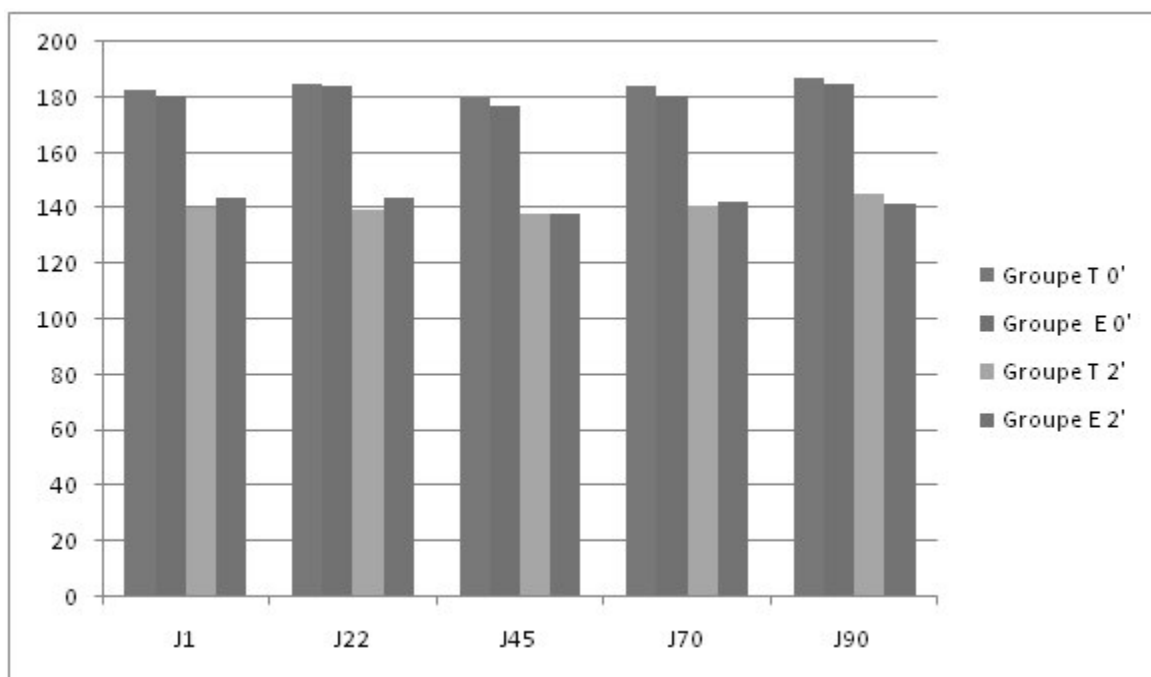


Fig.6 : Graphe illustrant les moyennes arithmétiques des pulsations cardiaques prises immédiatement (0') et deux minutes (2') après l'effort.



Discussion.

L'objectif principal de cette étude était de déterminer l'impact réel d'une supplémentation de vingt jours en vitamine C sur le rendement et la condition physique chez des taekwondistes de haut niveau. Nos résultats concordent en partie avec ceux d'autres études et notamment en ce qui concerne l'intérêt de la vitamine C dans l'amélioration de la qualité de force maximale (Evans W.J., 2000). Gomez-Cabrera M.C. et al. (2008) stipule que l'administration de la vitamine C à des athlètes de haut niveau diminue leur performance sportive en terme d'endurance générale car la vitamine C selon les mêmes auteurs diminue la biogénèse mitochondriale et donc l'activité respiratoire de la cellule ce qui conduit à une diminution du VO₂max. Ces constatations sont en concordance avec les résultats de notre expérience du moment où nous n'avons observé aucun effet de la supplémentation en vitamine C sur l'endurance générale et les capacités de récupération c'est à dire sur le métabolisme aérobie qui est très bien représenté par la consommation maximale d'oxygène ou VO₂max. En termes de vitesse maximale, la vitamine C a eu un impact positif sur l'exécution technique des taekwondistes vue que le taekwondo est un sport qui nécessite un haut niveau d'exécution technique et en même temps une vitesse d'exécution élevée définie par la notion de vitesse maximale. Simultanément l'endurance aux efforts spécifiques au taekwondo a été significativement améliorée malgré un effet moindre sur l'endurance générale. Ceci peut se traduire par l'effet de la vitamine C sur le métabolisme anaérobie qui est plus marqué que sur le métabolisme aérobie (Gomez-Cabrera M.C. et al., 2008).

Le taux de blessures a été plus élevé chez les taekwondistes du groupe expérimental et ceci est due probablement à la sensation de forme physique qui pousse les taekwondistes de ce groupe à l'affrontement direct plus que ceux du groupe témoin ce qui montre un réel effet sur la condition physique mais qui n'épargne pas pour autant ces taekwondistes des blessures fréquentes due à l'impact direct tel que : contusions, foulures et entorses.

Conclusion.

Il apparaît clairement de cette étude effectuée sur des taekwondistes de haut niveau que la vitamine C améliore sérieusement les qualités physiques de force maximale, vitesse maximale et endurance spécifique à l'activité du taekwondo. En revanche, son effet sur l'endurance générale et la capacité de récupération ainsi que sur le métabolisme aérobie n'a pas été prouvé. En plus, elle n'épargne pas des blessures dues au contact et à l'affrontement direct. Ces effets sont vrais lors d'une période de supplémentation orale de vingt jours à 4g/jour et jusqu'à un mois après cette cure. D'autres études sont vivement recommandées afin d'explorer objectivement l'influence de la vitamine C sur la santé des organes d'élimination et principalement les reins en cas de supplémentation à mégadoses (plus de 10g/ jour). Il est aussi important de savoir jusqu'à quel point les doses de supplémentation en vitamine C peuvent elles être augmentées afin d'obtenir un effet optimal sur le rendement physique des sportifs professionnels.

Bibliographie.

- EVANS W.J., *Vitamine E, vitamine C and exercise*, Am. J. Clin. Nutr., USA, 2000.
- GOMEZ-CABRERA M.C., DAMENECH E., ROMAGNOLI M., ARDUINI A., BORRAS C., PALLARDO F.V., SASTRE J., VINA J., *Oral administration of vitamine C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance performance*, Am. J. Clin. Nutr., USA, 2008.
- ROSA E.F., FERREIRA RIBEIRO R., PEREIRA F.M.T., FREYMÜLLER E., ABOULAFIA J., NOUAILHETAS V.L.A., *Vitamine C and E supplementation prevents mitochondrial damage of ileum myocytes caused by intense and exhaustive exercise training*, J. Appl. Physiology, USA, 2008.
- THAMER C., MACHICAO F., STEFAN N., FRITSCHÉ A., HARING A.U., *High baseline vitamine C levels do not prevent a positive outcome of a lifestyle intervention*, Diabetes Care, USA, 2009.
- WADLEY G.D., MCCONELL G.K., *High dose antioxydant vitamine C supplementation does not prevent acute exercise-induced increases in markers of skeletal muscle mitochondrial biogenesis in rats*, J. Appl. Physiology, USA, 2010.



ALGERIAN SOCIETY FOR NUTRITION AND ORTHOMOLECULAR MEDICINE

Tamazight	Arabe	Anglais	Allemand	Russe	Espagnol	Français
Vitamine C	فيتامين ج	Vitamin C	Vitamin C	Витамин С	Vitamina C	Vitamine C
Tiririt ayaran	المردودية البدنية	Physical performance	Körperliche Leistungsfähigkeit	физической работоспособно сти	Redement fisica	Rendement physique
Taekwondo	الطايكوندو	Taekwondo	Taekwondo	тхэквондо	Taekwondo	Taekwondo
addal aswir elayen	رياضة المستوى العالي	High level sport	Hochleistungsport	спорта высших достижений	El deporte de alto rendimiento	Sport de haut niveau
tasitit	التكميل الغذائي	Supplementatio n	supplementation	дополнение	Suplementaci ón	Supplémentat ion
adawi	حمية	Diet	Heilen	лечение	Curar	Cure
Afud afellay	القوة القصوى	Maximal strength	Maximal Kraft	максимальная сила	Fuerza máxima	Force maximale
Azbu ayaran	المداومة البدنية	Physical endurance	Körperliche Ausdauer	физическая выносливость	Resistencia fisica	Endurance physique
lemyawla afellay	السرعة القصوى	Maximal velocity	Maximal Geschwindigkeit	Максимальная скорость	Máxima velocidad	Vélocité maximale
Addedi	اصابة	Injury	Schaden	травма	Lesión	Blessure

