

Effets du jeûne de Ramadan sur les performances physiques et la VO_2 max chez les coureurs de demi- fond et les footballeurs

Lotfi S.¹, Madani M.¹, Tazi A.², Zerdani I.³, Boumahmaza M.⁴, Talbi M.⁵

1: Cellule de Recherche et d'Evaluation en Activité Physique et en Sport (CREAPS), Ecole Normale Supérieure (ENS), Université Hassan II -Ain Choc, Casablanca., Maroc

BP: 9172 Mers Sultan – Casablanca; Km 7 Route El-Jadida

2 : Service de Pharmacologie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, - Université Hassan II -Ain Choc, Casablanca, Maroc . 19 Rue Tarik Bnou Zaid

3 : Département de Biologie, Faculté des Sciences Ben M'Sik, Université Hassan II Mohammedia– Mohammedia, Maroc.

4: Groupe Interdisciplinaire de la didactique des Sciences (GIDS), Ecole Normale Supérieure (ENS), Université Hassan II -Ain Choc, Casablanca, Maroc.

5: Observatoire de Recherche en Didactique et Pédagogie Universitaire (ORDIPU), Université Hassan II - Mohammedia, Maroc.

Pour les correspondances :

E-mail : lotfisaïd@gmail.com

Résumé

Le but de cette étude est l'évaluation des variations des performances physiques et la consommation maximale d'oxygène durant le jeûne du mois de Ramadan chez des sportifs confirmés. Deux groupes de sportifs: 10 coureurs de demi- fond ($16,8 \pm 1,4$ ans) et 17 footballeurs ($15,8 \pm 0,4$ ans) appartenant à des clubs sportifs de la division nationale marocaine, ont été évalué une fois avant, trois fois pendant et deux fois après Ramadan. Par rapport à la période de référence, les résultats montrent une baisse significative ($p < 0.05$) de la souplesse de 26.40 % chez les coureurs et de 16.5% chez les footballeurs et une augmentation significative ($p < 0.05$) du poids corporel de 2.8% chez ces derniers dès la première semaine du Ramadan alors que chez les coureurs, aucune modification n'a été constatée. Les résultats, montrent aussi une amélioration significative des performances en course de vitesse pendant (7.46 %) et après (8.11%) Ramadan chez les coureurs, alors que chez les footballeurs, les performances restent stables. Dans les course de nature aérobie, nous avons relevé une diminution significative ($p < 0.05$) du VO_2 max pendant Ramadan chez les coureurs, par contre chez les footballeurs les performances enregistrées montrent une augmentation progressivement significative. Conclusion. Les sportifs entraînés répondent différemment aux conditions du jeûne de Ramadan, selon le mode d'entraînements sportifs et les qualités physiques sollicitées. La pratique du sport pendant Ramadan a besoin d'explorer davantage de nouvelles stratégies d'entraînement pour optimiser la performance.

Mots clés : Ramadan, jeûne, performances physiques, VO_2 max, athlètes

Effects of Ramadan fasting on physical performance and VO_2 max in middle-distance runners and soccer players

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of Ramadan fasting on physical performances and maximal oxygen consumption (VO_2 max) in athletes trained. Two Moroccan professional teams: 10 middle-distance runners ($16.8 \pm 1,4$ years) and 17 soccer players (15.8 ± 0.4 years) were assessed before (Av.R) three sessions during Ramadan (10th, 20th and 28th daytime) and two sessions before Ramadan; and (after week) after Ramadan. Compared to control days (Av.R), flexibility declined significantly ($p < 0.05$) in runners (26.40 %) and soccer players (16.5%) during Ramadan. Body weight increase significantly ($p < 0.05$) of 2.8% in soccer players but no significant change was observed in runners. Performance increased significantly ($p < 0.05$) for speed in runners during (7.46 %) and after (8.11%) Ramadan. A reduction in the average VO_2 max ($p < 0.05$) value was observed during the month in the runners, but progressively rise in soccer players. These results showed that the intermittent fasting imply differently effects on physical and physiological performances in athletes.

Keywords: Ramadan fasting; VO_2 max, physical performance, athletes

1. Introduction

Le mois de Ramadan est le neuvième mois lunaire de l'Hégire (musulman) se déplaçant de 13 jours dans le calendrier Grégorien, au cours duquel le musulman s'abstient de boire, de manger et de fumer depuis le lever jusqu'au couché du soleil de 12 à 18 h en fonction des saisons. Le mois de Ramadan s'accompagne de changements importants dans les habitudes de vie des musulmans pratiquants. En effet, il se caractérise par une inversion du cycle veille-sommeil, repos-activité, et des changements importants d'ordre métabolique et comportemental. Des études antérieures ont montré pendant le Ramadan comparativement à une période d'alimentation normale, une variation du métabolisme (Elati, Beji, Danguir, 1995; Sweileh, Schnitzler, Hunter & Davis, 1992; Ziaee et al., 2006), une chute significative du poids corporel (Adlouni, Ghalim, Benslimane, Lecerf, Saile, 1997; Fedail, Murphy, Salih, Bolton, Harvey 1982; Ramadan, Telahoun, Al-Zaid, Baracnieto, 1999), une augmentation de l'hémoconcentration et de la déshydratation (El-Hazmi, Al-Faleh & Al-Mofleh, 1987; Kayrkçoiglu et al., 1999; Ramadan et al., 1999; Sweileh et al., 1992), une diminution de la fréquence cardiaque, de la consommation d'oxygène (Hussain, Duncan, Cheah & Ch'ng, 1987; Ramadan et al., 1999; Sweileh et al., 1992), de la fonction pulmonaire et respiratoire. Une étude récente menée par Haghdoost et PoorRanjbar (2009) a montré chez des sujets sains et non entraînés, une augmentation de concentrations de quelques paramètres biochimiques (glucose sanguin, triglycéride et en cholestérol). Cependant, aucun effet du jeûne de Ramadan n'a été relevé chez les sujets actifs au niveau des lactates sanguins lors des exercices de charge physique intense (Karli, Guvenc, Aslan, Hazir, & Acikada, 2007).

Sur le plan sportif, certaines études menées en laboratoire et sur le terrain ont observé une diminution de la performance physique et des ressources énergétiques pendant le jeûne de Ramadan chez des footballeurs professionnels (Zerguini, Kirkendall, Junge & Dvorak, 2007; Donald, Leiper, Bartagi, Dvorak & Zerguini, 2008), des jeunes athlètes (Ben Salama, Hsairi, Achour & Nacef, 1993), des sujets physiquement actifs (Stephen, Stannarda, Martin. Thompson, 2007; Stannard & Thompson 2008), ainsi que chez des sujets sains non entraînés (Stannard,

Buckley & Thompson, 2004). Par contre, d'autres recherches n'ont constaté aucune différence significative au niveau des apports caloriques quotidiens entre le Ramadan et les périodes d'alimentation normales chez des jeunes footballeurs et des adultes sédentaires (Beltaifa et al., 2002 ; Elati et al. 1994 ; Yoav, Aobeida & Alon, 2008 ; Afifi et al., 1997). En général, il ressort que le jeûne engendre une diminution des performances chez les sujets sportifs.

Les études menées au niveau de cette population, restent récentes et peu de données, ont été rapportées sur les variations des performances physiques lors du jeûne de Ramadan chez des sportifs entraînés, notamment lors d'efforts physiques intenses de nature aérobie, tel que la puissance aérobie. En effet, pendant la course de 1500 m, le pourcentage de contribution dans la production d'ATP, d'après Newsholme et al. (1992) est 75% aérobie mobilisant une VAM allant de 100 à 111 % (Thibaut et Mercier, 1981 ; Leger et al., 1985; Montmayeur et Villaret, 1990). Or cet effet de Ramadan ne sera pas identique pour certains sports à dominance anaérobie, comme le foot-ball, dont la contribution des carburants (en %) à la synthèse d'ATP est 70 % glycogène anaérobie, 20 % glycogène aérobie, 10 % Phosphocréatine (Newsholme et al. 1992). En effet, aucun travail n'est réalisé sur le terrain, évaluant ce paramètre lors du test de course navette de 20 m (Leger et al., 1985), un test souvent exploité dans l'évaluation, la sélection et la préparation des sportifs. Au niveau des exercices de puissance musculaire, les travaux ont plus analysé la détente verticale, le contre mouvement jump (CMJ), la détente horizontale, les développés couchés en haltérophilie (Zerguini et al., 2007 ; Yoav et al., 2008 ; Kirkendall et al., 2008 ; Yoav et al., 2008 ; Chaouachi et al., 2009 ; Kinugosa et al., 2010 ; Aziz & Chia, 2010), et rares ceux qui ont évalué la capacité de course vitesse de 40-100 m chez sportifs entraînés et voire très rarement ceux qui sont préoccupés de la souplesse corporelle pendant Ramadan (Brikci, 1995).

Le but de ce travail est d'évaluer l'impact du jeûne du mois de Ramadan sur le degré de la souplesse tendino musculaire de la hanche, la puissance maximale des membres inférieurs et la consommation maximale d'oxygène chez des sportifs confirmés. La pertinence de l'étude, que nous présentons s'intègre dans le cadre d'identification des paramètres pouvant permettre aux sportifs musulmans et aux entraîneurs d'optimiser les phases d'entraînement et de compétition pendant le mois de Ramadan. A travers les conclusions des recherches antérieures, nous émettons l'hypothèse que le jeûne diurne engendre une diminution des performances au niveau des capacités physiologiques aérobies et des performances sportives par rapport à des périodes d'alimentation normales.

2. Matériel et méthodes

2.1 Sujets

Deux groupes de sportifs de sexes masculins ont participé à cette étude: 10 coureurs de demi-fond (âgé de $16,8 \pm 1,4$ ans) appartenant au « Raja Club Athlétique » à Casablanca, et 17 footballeurs (âgés de $15,7 \pm 0,4$ ans) qui font partie de l'équipe du Club Sportif de Taza. Tous les sujets sont des non fumeurs et jeûnent entièrement le Ramadan, s'entraînant régulièrement au minimum trois fois par semaine et faisant partie des clubs affiliés à la fédération nationale marocaine.

2.2 Tests

2.2.1 Test de la souplesse des hanches et du dos : l'épreuve défini par Soulière (1981), mesure la flexibilité de l'articulation coxo-fémorale et l'extensibilité des ischiojambiers et des ligaments postérieurs, elle consiste à une fermeture tronc-jambe en position assise avec les jambes tendues, deux essais sont accordés et le meilleur des deux est enregistré en cm.

2.2.2 Epreuve de course de 50 mètres : c'est une épreuve de course de vitesse à pieds, avec un départ semi-flechi, la performance enregistrée est exprimée en seconde. Cette épreuve mobilise la puissance maximale des membres inférieurs.

2.2.3 Test navette de 20 m paliers de 1 minute : l'épreuve consiste à réaliser le plus grand nombre d'allers retours par palier à des vitesses progressivement accélérées (1 km/h) toutes les minutes, suivant les «bips» sonores donnés par une bande magnétique en fonction du protocole conçu par Leger, Cloutier et Rowan (1985). Le dernier palier réalisé par chaque sujet permet d'extrapoler la consommation maximale d'oxygène (VO_2 max.).

2.3 Déroulement de l'étude

Les évaluations ont eu lieu durant une semaine avant le Ramadan (Av.R) ; pendant le 10^e, le 20^e et le 28^e jour (10^e J, 20^e J, 28^e J); et après la première (Ap 1) et la deuxième semaine (Ap 2) suivants le mois de Ramadan. Au cours de chaque évaluation, les tests ont été administrés dans le même ordre présenté ci-dessus, et intercalés par des périodes de récupération de cinq minutes. Cette étude s'est déroulée au cours de l'année 2005, en pleine air dans un climat frais entre 12h et 14 h dans deux centres sportifs.

2.4 Analyse statistique

Les résultats obtenus pour chaque variable, ont été analysés par une analyse de variance (ANOVA) à un facteur avec mesures répétées et les analyses post hoc sont calculées par le test non paramétrique Wilcoxon avec Av.R comme période de référence. Le seuil de signification est fixé à $P < 0.05$. Les données sont traitées par SPSS version 11.5 (SPSS Inc., Chicago, IL). Les résultats sont exprimés en moyennes \pm écart-types.

3. Résultats

Les résultats des variations des moyennes \pm sd pendant et dehors du Ramadan du poids corporel (en kg), la souplesse (en cm), la course de vitesse de 50 (sec) chez les coureurs et les footballeurs, sont présentés dans le tableau I, alors que ceux du VO_2 max. ($ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$) sont représentés dans la figure 1.

3.1 Performances physiques

Chez les coureurs, aucune modification du poids n'est constatée durant et après Ramadan, alors qu'il est observé une augmentation significative chez les footballeurs au 10^e J ($p < 0.05$), au 20^e J ($p < 0.05$) et en Ap1 du Ramadan estimée respectivement à 2.5 %, 2.8% et à 3.4% (tableau I). Au niveau de la souplesse jambe-tronc, on observe une baisse significative ($p < 0.05$) des performances de 26.40 % à partir du 10^e J de Ramadan chez les coureurs, et de 16.5% au 20^e J de

Ramadan chez les footballeurs, puis les performances s'améliorent progressivement. Chez les coureurs, les résultats obtenus au niveau de la course de vitesse de 50 m, montre une amélioration significative des performances durant (7.46 %) et après (8.11%) Ramadan par rapport à celles de la période de référence (ANOVA, $p < 0.01$). Alors que chez les footballeurs, les moyennes restent stables durant et après Ramadan (p : NS) (tableau I).

Tableau I. Variation des moyennes \pm sd du poids corporel (en kg) et de la souplesse (en cm), la course de vitesse de 50 (sec) pendant et dehors du Ramadan chez des jeunes coureurs ($n=10$) et les footballeurs ($n=17$).

Variables	Groupes	Av.R	10è J	20è J	28è J	Ap1	Ap2	ANOVA
Poids (en kg)	Coureurs	53.26 ± 7.9	54.82 $\pm 7.2^*$	54.88 $\pm 7.7^{**}$	54.76 $\pm 7.4^*$	54.56 $\pm 7.6^*$	55.12 $\pm 7.5^{**}$	0.001
	Footballeurs	63.96 ± 6.4	63.88 ± 6.3	63.72 ± 6.3	63.18 ± 6.2	64.21 ± 7.9	65.08 ± 6.7	NS
Souplesse (en cm)	Coureurs	16.85 ± 4.8	12.40 $\pm 2.9^*$	14.30 \pm 3.9**	14.85 $\pm 4.2^*$	15.28 $\pm 4.1^*$	15.02 ± 4.1	0.001
	Footballeurs	6.06 ± 4.0	5.76 ± 3.6	5.06 $\pm 3.6^*$	5.41 ± 3.4	5.71 ± 3.9	6.88 $\pm 3.6^*$	0.01
50 mètres (sec)	Coureurs	7.64 ± 0.09	7.07 $\pm 0.14^{**}$	7.03 $\pm 0.03^{**}$	7.04 ± 0.21	7.02 $\pm 0.13^{**}$	7.02 $\pm 0.10^{**}$	0.001
	Footballeurs	7.62 ± 0.3	7.70 ± 0.41	7.71 ± 0.50	7.64 ± 0.41	7.64 ± 0.43	7.50 ± 0.51	NS

$p < 0.05$; ** $p < 0.01$ seuils de significations obtenus après comparaisons par rapport à la période de référence (Av.R) obtenus par le test de Wilcoxon pour échantillons appariés ; NS : Résultats non significatif

3.2 VO_2 max

Chez les **coureurs**, nous avons noté d'abord une phase de diminution significative du VO_2 max durant Ramadan au 10^e et au 20^e jours ($p < 0.05$) respectivement de 4.72 % et 4.25 % (figure 1), et phase d'augmentation après ce dernier significativement de 5.88% ($p < 0.01$).

Par contre, chez les footballeurs, nous observons une stabilité pendant le 10^e J du Ramadan, puis une augmentation progressive et significative au 20^e J, 28^e J, Ap 1 et Ap 2 ($p < 0.05$).

Figure

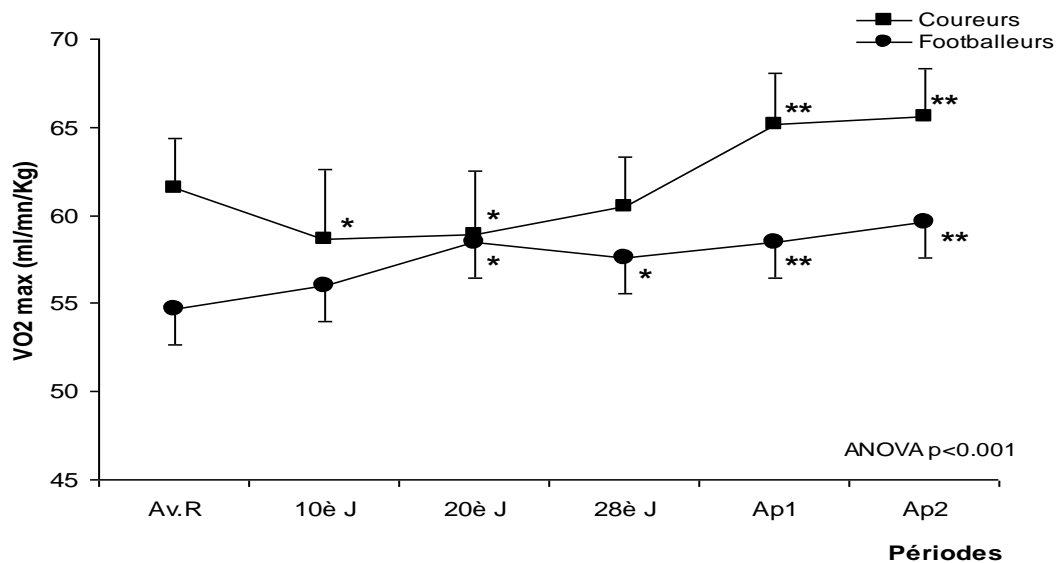


Figure 1. Variation des moyennes \pm sd du VO_2 max.. ($\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$) pendant et dehors du Ramadan chez les coureurs ($n=10$) et les footballeurs ($n=17$).

$p < 0.05$; ** $p < 0.01$, sont les seuils de significations obtenus après comparaisons par rapport à la période de référence (Av.R) obtenus par le Test de Wilcoxon pour échantillons appariés.

4. Discussion

Au cours de cette étude, l'analyse des effets du jeûne du mois de Ramadan sur les performances physiques et la consommation maximale d'oxygène chez les footballeurs et les coureurs du demi-fond, a montré globalement des effets variables du jeûne de Ramadan chez les deux groupes de sportifs. Malgré l'inversion du système alimentaire au cours du mois de Ramadan, les valeurs du poids corporel restent constantes chez les coureurs, ces derniers ont généralement un indice de masse corporel faible par rapport aux footballeurs, au regard du volume de course d'endurance parcourue par semaine au cours de leur entraînement. Cette constante est également retrouvée dans plusieurs études (Ballal & Bakir, 1993; Ramadan & Barac-Nieto, 2000) montrant l'équilibre entre la consommation et la dépense énergétique (Ben Salama et al., 1993). Cependant, ces variations chez des jeunes footballeurs (20 à 25 ans), sont significativement réduites, en effet, plusieurs études ont confirmé cette diminution (Faye, [Fall](#), [Badji](#), [Cisse](#) & [Stephan](#), 2005; Sweileh et al, 1992; Naif, Sliman & Khatib, 1988) justifiant ces variations aux modifications qualitatives (Abdellaoui, 1994) et quantitative des glucides et des lipides ingérés au cours du mois de Ramadan. Le rapport entre les dépenses énergétiques et les apports énergétiques détermine en conséquence la variation du poids et la composition corporelle.

Il a été relevé aussi dans notre étude que le jeûne a influencé négativement le niveau de souplesse tendino-musculaire de la hanche chez les deux groupes de sportifs. Ces répercussions sont beaucoup plus marquées chez les coureurs le long du mois de Ramadan, à partir du 10^e J du Ramadan. La déshydratation induite par l'effort et la température ambiante semble augmenter l'hémoconcentration (Bouhleb et al., 2006) influençant en conséquence les tissus mous (muscles, tendons, ligaments, capsules, ...etc).

L'épreuve de course de navette exploitée dans cette étude est une épreuve progressive de 1 km/mn, (validé avec de nombreux test de laboratoire), sollicitant le $\dot{V}O_2$ max. du sujet lors des derniers paliers réalisés. L'effort ainsi fourni mobilise à la fois les processus de la glycolyse anaérobie lactique (30%) et la glycolyse aérobie (70 %) (De Newshoime et al., 1990). Cependant au cours du jeûne, lors des exercices physiques intenses, l'énergie est dérivée de l'oxydation des acides gras (Bouhlef et al., 2006 ; Stephen et al. 2008) au détriment de l'utilisation du glycogène, ainsi à travers l'analyse des données, nous avons remarqué un effet inverse entre les deux groupes.

Par rapport à la norme de référence, les athlètes de notre étude présentaient dans les conditions habituelles, un niveau élevés de $\dot{V}O_2$ max (61.53 ± 2.8 ml. $\text{min}^{-1}\text{kg}^{-1}$) et de puissance aérobie maximale, vu la nature et le mode d'entraînement adopté en demi-fond. Mais, ils présentent une baisse de leur $\dot{V}O_2$ max. pendant les 20 premiers jours du Ramadan avant de les stabiliser en fin de ce dernier. Ce constat dégagé à travers notre étude est confirmé par les résultats conclus par Zerguini et al. (2007) observant une réduction de 20% du $\dot{V}O_2$ max lors d'un test de 12 mn de course chez des sportifs professionnels. D'autres études menées au cours de Ramadan, ont montré aussi de faible diminutions du $\dot{V}O_2$ max (1.32 % en 1ere semaine et 5.96 % en 4eme semaine) chez les sujets actifs (Stephen et al., 2008 ; Stannard et Thompson, 2008 ; Kinugosa et al., 2010). Ces résultats sont interprétés comme étant la conséquence de l'effet de la déshydratation sur le système cardiovasculaire. dans les disciplines à forte demande énergétique en aérobie (Jousselin, 1990) et détermine de façon directe les prestations surtout sur les distances allant de 1500 à 5000 mètres (Peronnet et al., 1990). Ainsi Sweileh et al. (1990, 1992) ont montré chez des sujets adultes âgés entre 22 et 35 ans, que la $\dot{V}O_2$ max diminuait lors de la première semaine du Ramadan avec un retour aux valeurs initiales en fin de Ramadan lors des exercices d'endurance et de puissance aérobie.

Cependant, il a été remarqué dans notre étude une stabilité du niveau du $\dot{V}O_2$ max chez les footballeurs pendant le début du Ramadan, puis une reprise progressive vers la fin de Ramadan et même après ce dernier. Des travaux antérieurs confirment cette conclusion, montrant une le maintien des performances dans la première dizaine de Ramadan, au niveau de la vitesse aérobie maximale (VAM) lors du test de Cooper de 12 mn chez des footballeurs âgés de 18 ans (Kirkendall et al., 2008), des jeunes judokas âgés 18 ± 1 ans (Chaouachi et al., 2009) et même chez des sédentaires (Barac Niéto et al., 2000). Le résultat constaté à travers notre étude pour le paramètre $\dot{V}O_2$ max est confirmé également par les travaux de Ramadan et al. (1994), lors d'un exercice sous-maximal réalisé à puissance constante (100 w), chez 15 sujets adultes masculins ($36,5 \pm 8,1$ ans), pendant lequel la consommation d'oxygène ($\dot{V}O_2$ max ml/min/kg) augmentait significativement pendant Ramadan par rapport à celle relevée lors de la période située avant ce dernier.

Les joueurs de notre étude s'entraînant pendant de longues séances avant la rupture du jeûne, cet investissement appauvrit jusqu'au bout leur réserves en glycogène hépatique et musculaire, et provoque, à la rupture du jeûne, une reconstitution des réserves à un niveau supérieur par rapport à l'état initial (surcompensation), ce processus répétitif au cours du Ramadan explique vraisemblablement l'amélioration des performances constatée vers la fin de Ramadan, constaté également chez des adolescents (Brikci et al. 2000), toute fois sans exclure l'hypothèse de l'effet test-retest, en effet, les donnée relevées dans notre échantillon au niveau du $\dot{V}O_2$ max Av.R (54.67 ± 5.1 ml. $\text{min}^{-1}\text{kg}^{-1}$) sont en deçà de l'intervalle de référence des joueurs de foot-ball ($55-65$ ml/kg/min), mentionné par plusieurs rapports de recherche ce qui leur donne des possibilités de

progrès au cours des périodes d'évaluation. De plus, l'état d'humeur et la motivation du sportif à fournir un effort maximal sont des déterminants difficilement contrôlables.

Il apparaît donc, par rapport à nos deux groupes de sportifs, que le jeûne du Ramadan engendre alors des effets variables sur les paramètres de la capacité aérobie. Les résultats observés laissent envisager que les sportifs entraînés répondent différemment aux conditions du jeûne de Ramadan, selon le mode d'entraînements et le niveau des capacités physiques sollicitées.

Les principaux résultats obtenus à travers cette étude, montrent globalement une réduction de la souplesse musculo-tendineuse, et une augmentation des performances après Ramadan chez les deux groupes par rapport au début du mois. Les coureurs semblent être plus influencés par la privation de nourriture et d'apports hydriques au cours du jeûne que les footballeurs dans les épreuves mobilisant le V_{O_2} max et le métabolisme aérobie. Cependant, d'autres facteurs extérieurs dépendants des habitudes de vie alimentaire et du climat de la région dans laquelle s'est déroulée cette étude, ne peuvent être exclus. La pratique du sport pendant Ramadan a besoin d'explorer de nouvelles stratégies d'entraînement pour optimiser la performance.

Références bibliographiques

Aziz A.R. Chia M.Y.H., Wahid M.F., Png W., Wong J.T.Y., and The K.C. (2010). Effects of Ramadan fasting on maximal Bench press strength Performance in trained athletes. Proceedings of the III International Conference of Physical Education and Sports Science, *ICPESS*, Singapore.p:101-107.

Abdallaoui F. (1994). Conséquences du Ramadan sur l'équilibre de l'écosystème buccal chez 21 jeunes adultes marocains. Proceeding du 1^{er} congrès International sur la santé et le Ramadan, Casablanca, janvier. 131-147.

Adlouni A., Ghalim N., Benslimane A., Lecerf JM., Saile R. (1997). Fasting during Ramadan induces a marked increase in high-density lipoprotein cholesterol and decrease in low-density lipoprotein cholesterol. *Ann Nutr Metab* ; 41:242-9.

Afifi ZE. (1997). Daily practices, study performance and health during the Ramadan fast. *J R Soc Health*,117:231–235.

Ali M.R, Amir T. (1989). Effects of fasting on visual flicker fusion. *Percept. Mot-Skills*; 69: 627-31.

Ballal M, Bakir, S.M. (1993). Effect of Ramadan fasting on physical fitness. *J.I.Med.Assoc.*, 25:117-119.

Beltaifa L., Bouguerra R., Ben Salma C., Jabrane H., El-Khadhi A., Ben Rayana MC., Doghri T. (2002). Food intake and anthropometrical and biological parameters in adult Tunisians during fasting at Ramadan. *East Mediterr Health J*; 8:603–611.

Ben Salama F., Hsairi M., Belaid J., Achour N, Achour, A. and Nacef, T. (1993). Food intake and energy expenditure in high school athletes before, during and after the month of Ramadan: effect of fasting on performance. *La Tunisie Médicale*; 71(2), 85-89.

Bouhleb E., Salhi Z., Bouhleb H., Mdella S., Amamou A., Zaouali M., Mercier J., Bigard X., Tabka Z., Zbidi A., Shephard RJ. (2006). Effect of Ramadan fasting on fuel oxidation during exercise in trained male rugby players. *Diabetes Metab*, 32:617-624.

De Newshoime E.A. (1990). Physical and mental fatigue: metabolic mechanisms and importance of plasma amino acids. *Br.Med.Bull.*; 448-77.

Donald T.J., Leiper J.B., Bartagi Z., Dvorak J., Zerguini Y. (2008). The influence of Ramadan on physical performance measures in young Muslim footballers. *Journal of Sports Sciences*, December; 26(S3): S15–S27.

Elati J., Beji C., Danguir J. (1995). Increased fat oxidation during Ramadan fasting in healthy women: an adaptive mechanism for body-weight maintenance. *American journal of clinical nutrition*; 62: 302–7.

Elati J, Khallal Z., Beji C, Danguir J. (1994). Comportement alimentaire durant le Ramadan : Repercussion sur les paramètres biologiques. Dans: Actes du 1er congrès international sur Ramadan et santé. Casablanca, janvier; 159-173.

El-Hazmi MAF., Al-Faleh FZ, Al-Mofleh IB. (1987). Effect of Ramadan fasting on the values of hematological and biochemical parameters. *Saudi medical journal* ; 8:171–6.

[Faye J](#), [Fall A](#), [Badji L](#), [Cisse F](#), [Stephan H](#), [Tine P](#).(2005). Effects of Ramadan fast on weight, performance and glycemia during training for resistance. *Dakar Med.*, 50(3):146-51.

Fedail SS, Murphy D, Salih SY, Bolton CH, Harvey RF. (1982). Changes in certain blood constituents during Ramadan. *American Journal of Clinical Nutrition*; 36(2): 350-353.

Haghdoust A.A., PoorRanjbar M. (2009). The interaction between physical activity and fasting on the serum lipid profile during Ramadan. *Singapore Med J*; 50(9): 897.

Hussain R., Duncan MT., Cheah SH., Ch'ng SL. Effects of fasting in Ramadan on tropical Asiatic Moslems. *British Journal of Nutrition* 1987; 58(1): 41-48.

Jousselin E. (1990). “Etat de forme” et épreuves d’effort. Dans: X^e séminaire de bioénergétique: Entraînement /surentraînement. Paris, 10-11, Décembre, pp: 7-11.

Karli U., Guvenc A., Aslan A., Hazir T., Caner A. (2007). Influence of Ramadan fasting on anaerobic performance and recovery following short time high intensity exercise. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 490-497.

Karli U., Guvenc A., Aslan A., Hazir T., & Acikada C. (2007). Influence of Ramadan fasting on anaerobic performance and recovery following short time high intensity exercise. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 490-497.

- Kayrkçoiglu O., Erkin, E.F., Erakgûn T. (1999). The influence of religious fasting on basal tear secretion tear break-up time. *International ophthalmology* ; 22: 67-69.
- Kinugasa T., Nair G., and Aziz A.R., 2010. Effects of Ramadan fasting on physical performance and psychological characteristics in youth soccer players. Proceedings of the III International Conference of Physical Education and Sports Science, ICPESS 2010 Singapore:187-193.
- Leger L., Cloutier L., Rowan, C. (1985). Test progressif de course navette de 20 m avec paliers de 1min. *Université de Montréal*.
- Montmayer A Villaret M. (1990) Étude de la vitesse maximale aérobie derrière cycliste - valeur prédictive sur la performance en course à pied. *Sci. Mot.* 10: 27-31.
- Naif A., Sliman F., Khatib A. (1988). Effect of fasting in body weight and some blood constituents of healthy muslims. *Nutritional reports international*, 38: 1299-1306.
- Newsholme E., Blomstrand E. & al. (1992). *Brit.Med.Bul.*, 48 (3) : 477-495.
- Peronnet F. (1991). Le Marathon. Editions Vigot, Paris, *Decarie Montréal*.
- Ramadan J., Telahoun G., Al-Zaid N.S., Baracnieto M. (1999). Responses to exercise, fluid and energy balance during Ramadan in sedentary and active males. *Nutrition* ; 15 (10):735-739.
- Ramadan, J.M. and Barac-Nieto, M. (2000). Cardio-respiratory responses to moderately heavy aerobic exercise during the Ramadan fasts. *Saudi Medical Journal*, 21(3), 238-244.
- Soulière D. (1981). Flexibilité. Fascicule D-a. *Tests d'évaluation de la condition physique de l'adulte* (TECPA), Kino-Quebec, Canada.
- Stannard S, Buckley A., Thompson M. (2004). Endurance exercise training in the fed vs. overnight fasted state. *Journal of Science and Medicine in Sport*; [Volume 7, Issue 4, Supplement 1](#), December, p : 65.
- Stannard SR, Thompson MW.(2008). The effect of participation in Ramadan on substrate selection during submaximal cycling exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*; 11:510-517.
- Stephen R. Stannarda, Martin W. Thompson B. (2008). The effect of participation in Ramadan on substrate selection during submaximal cycling exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*; 11, 510-517.
- Sweileh N, Schnitzler A, Hunter GR, Davis B. (1992). Body composition and energy metabolism in resting and exercising muslims during Ramadan fast. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 32(2): 156-163.
- Sweileh N., Schnitzler A, Hunter G., Davis B. (1992). Body composition and energy K metabolism in resting and exercising muslims during Ramadan fast. *J. of sports medecine and physical fitness*. 32 (2): 156-163.

Thibaut G. et Mercier D. (1981). La planification de l'entraînement des coureurs du fond. *Revue Québécoise de l'activité Physique 1* : 11-19.

Yoav M., Aobeida I., Alon E. (2008). The effect of the Ramadan fast on physical performance and dietary habits in adolescent soccer players. *Eur J Appl Physiol*; 102:651–657.

Zerguini Y., Kirkendall D., Junge A., Dvorak J. (2007). Impact of Ramadan on Physical Performance in Professional Soccer players. *Br J Sports Med.*, 10,1136.

Zerguini Y. Kirkendall D, Junge A., Dvorak J.(2007). Impact of Ramadan on physical performance in professional soccer players. *Br J Sports Med.* Jan 15.

Ziaee V., Razaee M., Ahmadinejad Z., Shaikh H., Yousef W.R., Yarmohammadi L., Bozorgi F., Behjati MJ. (2006). The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. *Singapore Med J* 47:409–414.