

ANALYSE ET EVALUATION DES PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES ET DE LA PERFORMANCE PHYSIQUE CHEZ LES ATHLETES DE HAUT NIVEAU EN PERIODE DU JEUNE DU RAMADHAN

Dr. Said Aissa Khelifa

Laboratoire de recherche en Sciences Appliquées au Mouvement Humain
Université de Mostaganem, Algerie

Abstract

Objective: Among the objectives of this research is to demonstrate the level of the organism adaptation in relation to the effect of fasting (Ramadan). This is a prospective study to evaluate the effect of Ramadan fasting on some anthropometric parameters and physical performance indices in order to infer the credibility of the analyses performed during this month. It is the result of an inquiry from a field activity and it is based on the problematic activity field (coaches and athletes) and their questions in relation to this period when it will coincide notably with the international competitions. Its other objective is to contribute to increased knowledge of professional practice of athletic training.

Methods: The study involved the analysis of some anthropometric parameters and indices of physical performance in elite athletes without changing the training program. The analysis required the creation of original tools to accurately locate the adaptation of the organism to the effects of fasting. The experiment was conducted in the laboratory with 23 volunteer athletes. The program is to analyse the parameters for five weeks before, during and after Ramadan period.

Results: The analysis and discussion of research results have shown a positive physiological adaptation of athletes to the effect of fasting. This is evidenced by the parameters evaluated for this purpose, with some improvement in some parameters during the period of Ramadan.

Conclusion: Generally, the deduction of the results of this research can be concluded that there is no major influence of fasting on the body during exercise. But the experimentation was realized under very mild climatic conditions and this should not be overlooked in times of extreme heat where the loss of water and salts may be important.

Keywords: Impact, Ramadan fasting, physical parameters, performance, eliteathletes

Résumé

Objectif : Cette recherche vise à mettre en évidence la nécessité de situer le niveau d'adaptation de l'organisme par rapport à l'effet de jeûne (cas du ramadhan). Il s'agit d'une étude prospective qui vise à évaluer l'influence du jeûne du ramadhan sur certains paramètres anthropométriques et indices de la performance physique afin d'en déduire la crédibilité des analyses effectuées durant ce mois-ci. Elle est le fruit d'un questionnaire provenant d'une activité de terrain (entraîneurs et athlètes) et leur appréhension par rapport à cette période quant elle coïncide, notamment, avec celle des compétitions internationales. Elle a, aussi, pour autre objectif de contribuer à l'augmentation des connaissances relatives aux pratiques professionnelles de l'entraînement sportif.

Méthodes : L'étude a visé l'évaluation et l'analyse de certains paramètres anthropométriques et de la performance physique chez des athlètes de haut niveau qui sont restés soumis au même programme d'entraînement. L'analyse a requis la construction d'outils originaux, permettant de situer avec exactitude l'adaptation de l'organisme des sportifs à l'effort sous l'effet du jeûne. Pour cette raison, l'expérimentation s'est déroulée en laboratoire et le programme dont les paramètres évalués pendant cinq semaines: avant, pendant et après le ramadhan, a concerné 23 athlètes volontaires sains.

Résultats : L'analyse et l'interprétation des résultats de l'étude ont permis de montrer une meilleure adaptation générale des athlètes traduite par les paramètres évalués, à cet effet, avec amélioration, même, de certains paramètres pendant la période du ramadhan.

Conclusion : L'analyse des données et la discussion des résultats ont permis de conclure qu'il n'existe pas d'influence majeure du jeûne sur l'organisme à l'effort. Mais, à souligner que notre expérimentation s'est déroulée dans des conditions climatiques très modérées. Réserve à ne pas négliger en période des grandes chaleurs où la déperdition en eau et en sels peut être importante.

Mots clés: Impact, Ramadan, Paramètres physiques, Performance, Athlètes de haut niveau

Introduction

Bien que menée dans la spécialité: physiologie de l'exercice physique, cette étude se situe au carrefour de plusieurs disciplines dont l'anthropométrie, la biochimie mais aussi la didactique de l'entraînement sportif et la compréhension de l'effet du jeûne sur l'organisme de l'athlète.

Le jeûne du Ramadhan entraîne de nombreux changements de mode de vie (alimentation, sommeil, activité, etc...). La fréquence des prises alimentaires, devenant strictement nocturnes, est réduite. Pour les biologistes, il est défini comme étant un jeûne de courte durée d'environ 11 heures en hiver et 17 heures en été, et il est caractérisé par un changement des rythmes alimentaires traduit essentiellement par la prise d'un principal repas lors de la rupture du jeûne au coucher du soleil et une modification du cycle veille-sommeil avec une vie nocturne plus prononcée.

L'étude des effets métaboliques et physiologiques du jeûne au cours du ramadan a fait l'objet de nombreux travaux. En effet les recherches entreprises sur les changements physiologiques pendant le ramadan sont très récentes. Cependant, il est difficile d'établir une comparaison entre les résultats obtenus car les méthodologies poursuivies sont différentes.

Si la majorité de la littérature montre que l'organisme est capable de moduler l'intensité des voies métaboliques qu'il fait intervenir et même de réaliser des épargnes particulièrement lorsqu'il est soumis à des stress prolongés ou répétitifs tels que l'activité physique et le jeûne répétitif, il n'en demeure pas moins que l'observance du jeûne Ramadhan par les sportifs, et en particulier les footballeurs musulmans, serait responsable de perturbations chronobiologiques liées à une baisse du niveau général des performances sportives pendant ce mois lors de l'entraînement d'une part et de la compétition d'autre part.

Durant le mois de Ramadhan, les conditions de la pratique du football, dont on cerne de mieux en mieux les nécessités physiologiques et biologiques, restent peu connues. Faut de connaissance précise de la pratique du sport de compétition pendant le jeûne, l'approche du Ramadhan voit, donc, apparaître régulièrement débats et polémiques. A souligner que l'étude du jeûne de Ramadhan sur la santé et les performances physiques des footballeurs est devenu un sujet qui suscite des intérêts de plus en plus croissants dans le monde du football car le nombre des footballeurs musulmans ne fait qu'augmenter dans les pays occidentaux d'une part, d'autre part, parce que les exigences du football moderne ont considérablement augmenté s'appuyant de plus en plus sur les contraintes imposées par le match et sur la préparation physique et les aspects de la performance physique des athlètes (5).

Notre étude prospective avec revue de la littérature est le fruit d'un questionnement qui a pour base une activité de terrain (entraîneurs et athlètes) et leur appréhension par rapport à cette période (ramadhan) quant elle coïncide avec celles des compétitions internationales, du fait que peu de travaux sont effectués pour comprendre, avec exactitude, l'impact physiologique du jeûne (ramadhan) sur l'organisme de l'athlète soumis à une restriction alimentaire et hydrique pendant presque les 2/3 de la journée et ce

durant un mois complet.

A cet effet, elle s'est intéressée à l'évaluation des paramètres anthropométriques (Poids corporel et masse grasse) et l'analyse de l'évolution des indices de la performance physique (PWC, VO₂max, IRE et Indice de Ruffier) au cours du jeûne, afin de connaître l'impact de ce dernier sur l'adaptation générale de l'organisme à l'effort et sur la fiabilité des analyses accomplies. Evaluer l'influence du jeûne de Ramadhan sur l'aspect anthropométrique et le niveau de la performance physique et tester par le biais de l'expérimentation l'hypothèse des éventuels effets du Ramadhan sur les paramètres anthropométriques et les indices de la performance physique des footballeurs, constitue le principal objectif de cette étude.

Méthodes& Moyens

Echantillon

L'expérimentation a touché un échantillon de 23 footballeurs de haut niveau :

- âge 20-28 ans,
- indemnes de toutes affections métaboliques,
- non-fumeurs et non consommateurs d'alcool,
- antécédents sportifs : 8-10 ans d'expérience en pratique de Football

Protocole et déroulement de l'expérimentation

L'expérimentation réalisée au laboratoire dans des conditions normales s'est étalée sur une période de 6 semaines avec 5 prises d'évaluation des paramètres de la performance physique et 3 prises d'évaluation pour les paramètres anthropométriques.

Le protocole consistait en l'utilisation d'une trousse anthropométrique et une balance électronique pour mesurer les paramètres 1 semaine avant, au 18^{ème} jour pendant et 1 semaine après le ramadhan.

▪ Paramètres anthropométriques évalués

- Le poids
- Le composant musculaire
- Le composant adipeux

L'évaluation des indices de la performance physique a consisté en la réalisation d'une épreuve d'effort périodique selon le protocole du CNMS. 5 évaluations ont été réalisées :

- 1 semaine avant le ramadhan
- 9^{ème} / 18^{ème} / 27^{ème} jour pendant le ramadhan
- et 1 semaine après le ramadhan

▪ Paramètres Physiques évalués

- Capacité de Travail ou Physical Work Capacity (PWC 170 ou CT 170)
- Volume d’Oxygène Maximal (VO2Max)
- Puissance Anaérobie Alactique (PAA)
- Indice Relatif à l’Entraînement (IRE)
- Capacité de récupération (Indice de Ruffier)

Résultats

Tableau 1 : Analyse et Evolution des paramètres anthropométriques

Paramètres Période	Poids corporel	Composant Musculaire	Composant Adipeux
AV/Ramadhan	71,22	52,39	13,90
9 ^{ème} J/Ramadhan	//	//	//
18 ^{ème} J/Ramadhan	70,95	51,13	13,76
27 ^{ème} J/Ramadhan	//	//	//
AP/Ramadhan	71,40	50,99	13,45
Unité	Kg	%	%
Analyse de variance	0,74	0,05	0,53
Test Fisher	0,50	3,16	0,64
Signification	NS	PS	NS

Fig 1: Evolution du Poids corporel en Kg

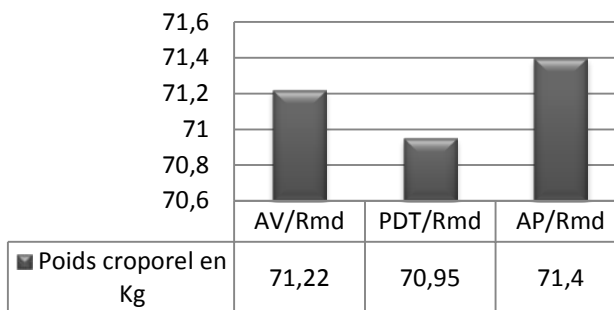
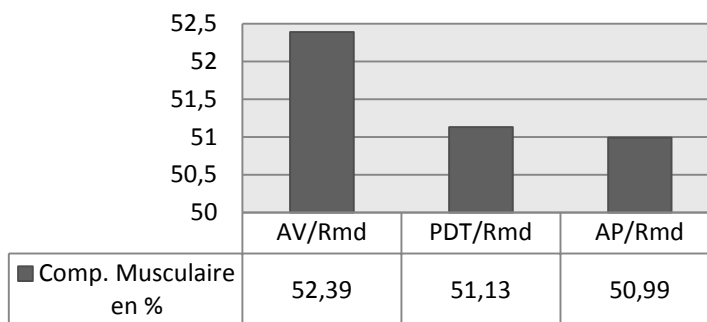
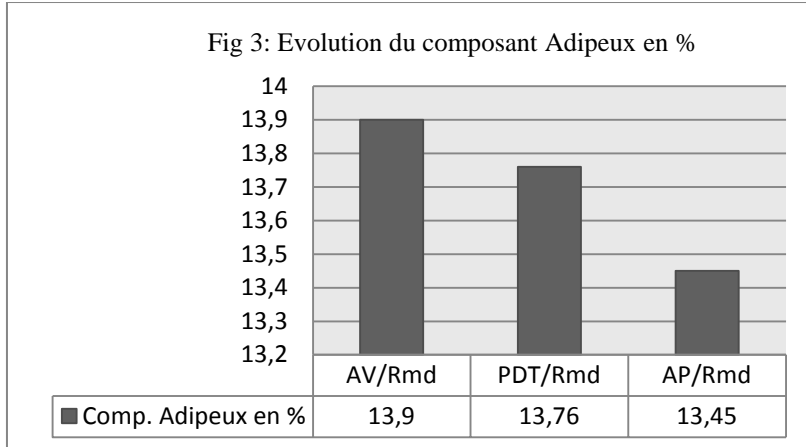


Fig 2: Evolution du composant Musculaire en %

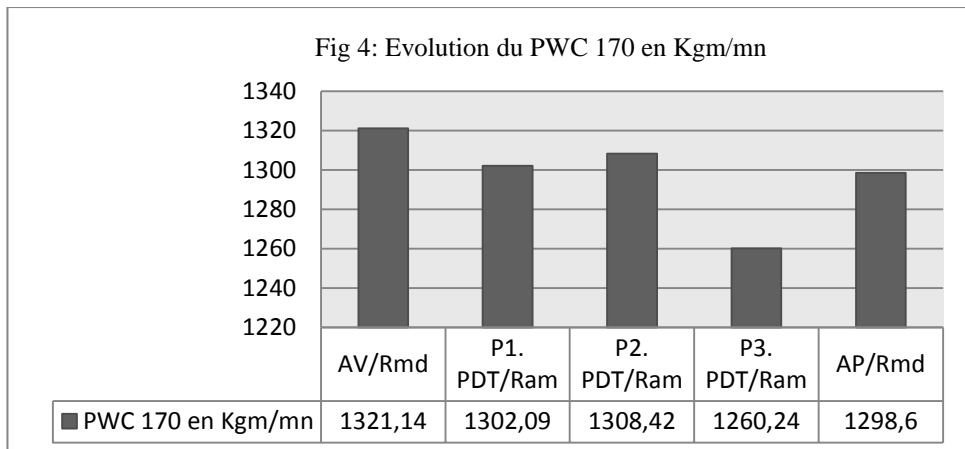


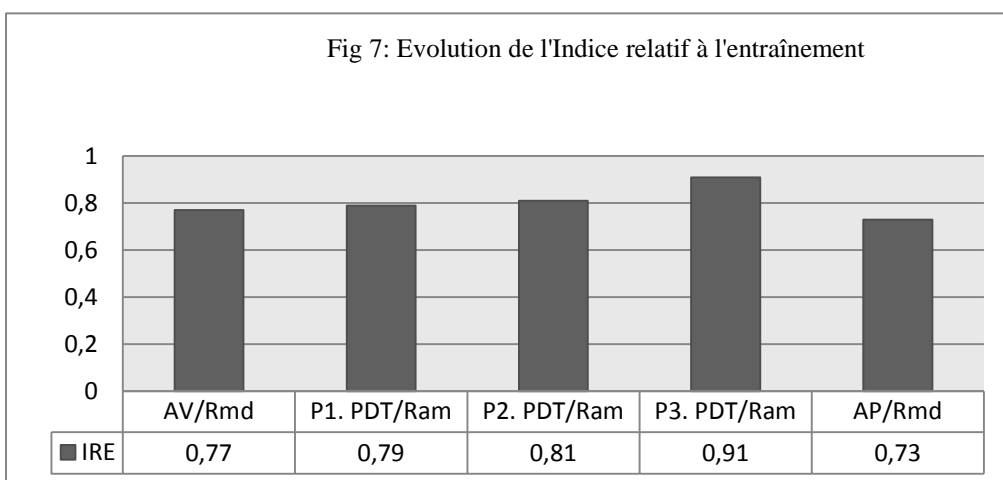
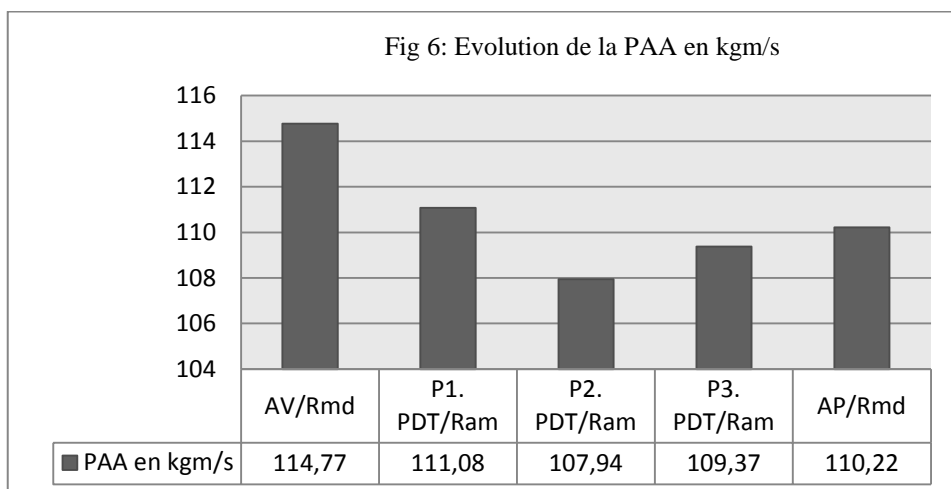
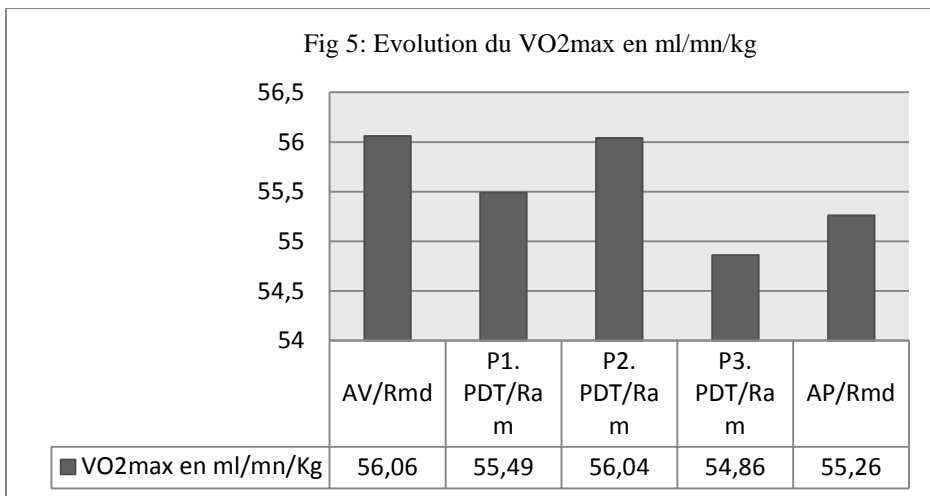


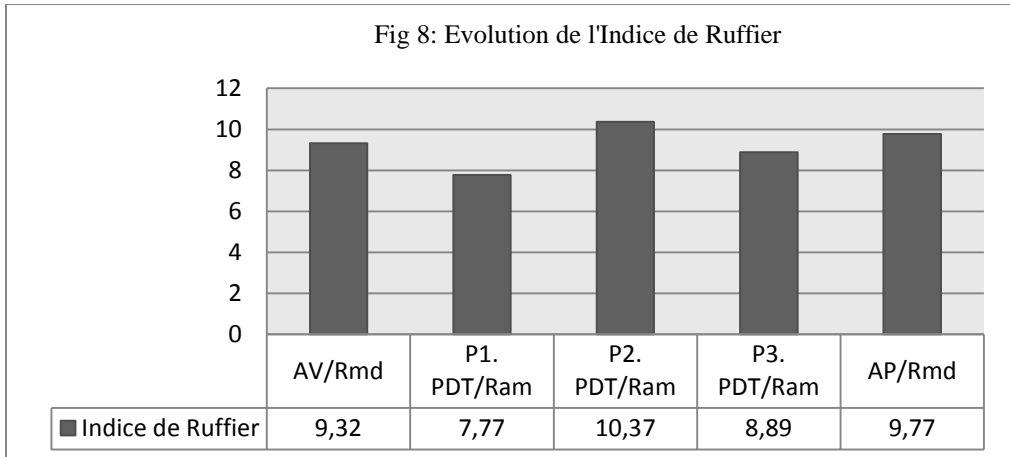
AV/Rmd : Une semaine avant Ramadhan,
 PDT/Rmd : 18 ème jour pendant Ramadhan,
 AP/Rmd : Une semaine après Ramadhan

Tableau 2 : Analyse et Evolution des Paramètres Physiques

Paramètres Période	PWC170	VO2 Max	PAA	IRE	I/Ruffier
AV/Ramadhan	1321,14	56,06	114,77	0,77	9,32
9 ^{ème} J/Ramadhan	1302,09	55,49	111,08	0,79	7,77
18 ^{ème} J/Ramadhan	1308,42	56,04	107,94	0,81	10,37
27 ^{ème} J/Ramadhan	1260,24	54,86	109,37	0,91	8,89
Après Ramadhan	1298,60	55,26	110,22	0,73	9,77
Unité	Kgm/mn	ml/mn/kg	Kgm/s	U	U
Analyse de variance	0,89	0,93	0,60	0,43	0,06
Test Fisher	0,28	0,21	0,70	0,96	2,33
Signification	NS	NS	NS	NS	PS







AV/Rmd : AV/Rmd : Une semaine avant Ramadhan,
 P1/ PDT/Rmd : 9^{ème} Jour Pendant Ramadhan,
 P2/ PDT/Rmd : 18^{ème} Jour Pendant Ramadhan,
 P3/ PDT/Rmd : 27^{ème} Jour Pendant Ramadhan,
 AP/Rmd : Une semaine après Ramadhan

Discussion

Plusieurs études ont été réalisées pour élucider l'influence du jeûne de Ramadhan sur l'organisme, ces études qui rapportaient des conclusions parfois contradictoires ont touché plusieurs paramètres : certains auteurs ont examiné les variations pondérales associées à la pratique du jeûne, ils ont trouvé dans leur études une chute significative du poids corporel et parfois de la masse grasse alors que d'autres études n'ont pas trouvé de changement pour les composantes pondérales.

D'autres auteurs ont étudié l'influence du jeûne de Ramadhan sur certains constituants

sanguins. Certaines études n'ont pas trouvé de différences significatives des bilans biochimiques (lipidique et glucidique...etc), alors que d'autres ont rapporté une variation de la balancedu profil métabolique pendant ce mois. Des études ont été réalisées pour évaluer les apports énergétiques pendant le mois de Ramadhan alors que d'autres études ont évalué les réponses physiologiques et ont étudié l'influence du jeûne sur les performances sportives.

La mise en relation des éléments théoriques et les résultats de notre étude en tenant compte de la rareté des études effectuées dans ce domaine, englobant à cet effet, l'ensemble des paramètres que nous avons pris en considération, a rendu difficile l'interprétation des résultats relevés. Cela, n'a pas été du tout à la faveur d'une comparaison bien élaborée. Néanmoins, à travers certaines données que nous nous sommes procurées, concernant les aspects évalués dans notre étude, nous avons pu établir le constat selon

lequel les résultats des sujets de notre échantillon demeurent en deçà des valeurs normales communément admises. Autrement dit, ce n'est guère à la faveur d'une performance établie.

Les résultats obtenus ont permis de montrer que les réponses des sujets aux épreuves d'évaluation des paramètres anthropométriques et des indices de la performance physique ne varient pas considérablement tout au long de l'expérimentation, à savoir, avant, pendant ou après la période du jeûne. Le degré de signification de la différence entre les moyennes obtenues, n'est pas important et ne s'est distingué d'aucune dispersion en évolution.

L'analyse des résultats obtenus dans l'évaluation des paramètres anthropométriques permet de souligner que le poids corporel n'a pas changé significativement. Ceci peut être expliqué par la diminution de la dépense énergétique causée par le manque d'activité en général pendant la journée du jeûne, et particulièrement, par la diminution de la charge d'entraînement imposée par les entraîneurs parallèlement à une diminution de l'apport énergétique pendant ce mois. Une enquête alimentaire aurait donné certainement plus d'éclaircissements sur la nature de l'apport énergétique pendant le jeûne comparée à la période normale. Nos résultats joignent les résultats de Ramdan et al 2002 et vont à l'encontre des résultats de Cissé et al 1995

Le composant adipeux, paramètre le plus influencé par l'alimentation, n'a pas changé significativement malgré la diminution de l'apport énergétique durant ce mois. La masse maigre ou la masse active, n'a pas tellement, changé chez les footballeurs jeûneurs. L'analyse statistique a montré une différence peu significative. Nos résultats concordent avec les résultats des travaux de Ramdan et al 2002 et de Fall et al 2007, alors que Bouhleb et al 2006 et Fakhrzadeh et al 2003 ont rapporté dans leurs études une diminution significative des composants corporels.

Il en est de même pour les résultats obtenus dans l'évaluation des indices de la performance physique. L'analyse et l'interprétation permettent de soutenir qu'en dépit du jeûne hydrique et alimentaire avec le lot de perturbations du rythme biologique qu'il est supposé impliquer, nous n'avons enregistré aucune dispersion importante ou déséquilibre dans les résultats issus de notre investigation. Témoins du niveau de performance des sujets, en considération aux différentes périodes retenues pour l'évaluation, à savoir, avant, pendant et après le jeûne du ramadan. Les normes standards ne sont, nullement, en faveur d'une certaine performance des sujets de notre échantillon.

Les valeurs moyennes du PWC 170 et du VO2 max, facteurs déterminant la capacité de travail et la puissance aérobie, ont subi une certaine fluctuation. Les valeurs maximales sont obtenues avant le ramadan.

Puis regressent en 2^{ème} et 4^{ème} semaine et reprennent un regain en 3^{ème} semaine pendant le Ramadan. La période après le ramadan s'est caractérisée par une hausse des valeurs mais qui demeurent en deçà de celles obtenues avant ou en 3^{ème} semaine du ramadhan. Si on compare les données obtenues et ce qui à été rapporté dans la littérature scientifique, il est difficile de reporter l'insuffisance des résultats aux effets du jeûne. En effet, une exploration élargie et orientée dans le sens du contenu et les facteurs des entraînements, pourra expliquer l'aspect physiologique de l'activité enzymatique des muscles impliquée dans le métabolisme aérobie d'ou l'amélioration des paramètres évalués.

L'évaluation de la puissance anaérobie alactique (PAA) a consisté à réaliser un effort maximal pendant quelques secondes (sargent test) dont la pertinence est importante pour mesurer la performance anaérobie chez les athlètes des disciplines sportives comme le Football nécessitant une adaptation des processus anaérobies lactiques et/ou alactique. Les valeurs de ce paramètre ont, certes, connu une baisse en phase d'adaptation à l'effet du jeûne chez nos sujets, mais c'est sans signification ni dispersion dans l'analyse statistique.

L'évaluation de la capacité de récupération, chez nos athlètes a été possible grâce à l'analyse des l'Indice de Ruffier. La courbe d'évolution des valeurs moyennes obtenues pour ce paramètre (entre 7,77 et 10,37), en tenant compte de la classification de Ruffier en cinq catégories, classe nos sujets en catégorie moyenne. A signaler que l'analyse statistique n'indique pas de dispersion importante dans l'évolution des valeurs de l'indice même si la différence est peu significative.

Explorant les cas de fatigue musculaire ou de surentraînement, l'expérimentation à requis l'analyse de l'Indice relatif à l'Entraînement. Et si on réfère aux hypothèses de travail de Chignon et Leclercq (in, Wullaert 1984), le chiffre supérieur à 2 pour l'indice relatif à l'entraînement, serait témoin d'un déséquilibre dans l'entraînement, ce qui signifie une mauvaise adaptation à l'effort. Les résultats enregistrés pour ce paramètres chez nos sujets (0,73: valeur minimale et 0,91 pour la valeur maximale), et en référence au tableau de classification établi par Chignon et Leclercq (IRE < 1 = travail en endurance ; IRE > 1,5 = travail en résistance ; IRE entre 1 et 1,5 = équilibre dans l'entraînement ; IRE > 2 = surentraînement), nous déduisons que notre étude n'a enregistré aucun cas de surentraînement ou de fatigue du fait que toutes les valeurs oscillent au-dessous du chiffre 1, autrement dit en phase d'endurance. L'analyse statistique n'a révélé aucune dispersion, ni de signification.

Conclusion

A l'état du jeûne, l'organisme mobilise, dans une première étape, ses réserves glucidiques. Les cellules musculaires ne peuvent pas libérer du glucose dans la circulation sanguine contrairement au glycogène hépatique qui peut fournir du glucose aux autres tissus mais ceci n'est valable que pour une période de courte durée, en effet, plusieurs auteurs ont démontré, après expérience sur des rats, que les stocks hépatiques glycogéniques s'épuisent au bout de 12 heures de jeûne. Si le jeûne se prolonge, les mécanismes de production hépatiques de glucose (néoglucogenèse) s'intensifient et deviennent prédominants au moment où les réserves glycogéniques s'épuisent. Les besoins de l'organisme via la néoglucogenèse se trouvent diminués par la présence dans la circulation d'un autre substrat énergétique: les acides gras issus de la lipolyse au niveau du tissu adipeux. Lorsque le jeûne se prolonge encore, une grande partie de ces acides gras est prélevée par le foie où ils sont oxydés en acétyl-coA. L'intensification de la β - oxydation provoque une accumulation de l'acétyl coA qui est transformé par le foie, seul organe à posséder les enzymes de la cétogenèse, en corps cétoniques qui deviennent un véritable relais énergétique.

Du point de vue physiologique, le football est un sport à dominante aérobie, elle représente 80% de la fourniture énergétique totale d'un match, la fréquence cardiaque oscille entre 165-175 battements par minute. Le pourcentage de la puissance maximale aérobie (PMA) majoritairement utilisée lors des phases de jeu se situe entre 80 et 85% alors que la distance parcourue est de 10 Km en moyenne avec un rapport moyen de 7/1 des phases de jeu à intensité basse et celle à haute intensité, le football de haut niveau nécessite un $\dot{V}O_2$ max supérieur à 60ml/Kg/min et exige un apport alimentaire de 3500 Kcal en moyenne.

A retenir, donc, que si les besoins ne sont pas suppléés par une vitesse suffisante de formation d'ATP, faute d'adaptation des grandes fonctions de l'organisme comme le système ventilatoire et circulatoire, la force diminue et les voies d'apport d'énergie sont perturbées par certains métabolites qui peuvent même gêner la machinerie contractile. Ce qui se traduit, habituellement, par l'apparition des signes de fatigue provoquant à cet effet une baisse de l'activité musculaire.

C'est ce qui devait ressortir de la présente étude, si on se réfère à l'hypothèse principale supposée au préalable. Mais, la mise en relation des éléments théoriques issus de différents champs scientifiques et des observations faites lors de l'analyse des résultats permet de conclure qu'il n'existe aucune influence physiologique du jeûne (ramadhan) sur l'organisme à l'effort. Compte tenu de l'absence de périodes sensibles à l'effet du jeûne, durant l'expérimentation, il semble difficile d'affirmer d'une manière catégorique que la pratique du jeûne de ramadan réduise la

performance physique.

Seulement, il y a lieu de souligner que notre expérimentation s'est déroulée dans des conditions climatiques très modérées. Réserve à ne pas négliger en période des grandes chaleurs où la déperdition en sels et en eau est importante ou lorsque les équilibres organiques sont fragilisés par une affection quelconque : on doit en particulier être alerté sur les symptomatologies susceptibles de se développer. Il faut systématiquement, éviter les exercices intenses ou trop prolongés, car ceci peut amener rapidement le sujet quelque peu déséquilibré avant l'activité au seuil critique de déficit.

References:

- Abdulwahid A: Fasting during Ramadan does not alter haematology and anthropometry of healthy young men. *Pak J Pathol* 2007, 18:60-63.
- Afifi Z-M: Daily practices, study performance and health during the Ramadan fast. *J R Soc Health* 1997; 117:231-235.
- Afrasiabi. A, Hassenzadeh. S, Sattirivand . R, Nouami. M, Mahbord. S: effects of low fat and low calorie diet on plasma lipid levels in the fasting month of Ramadan, *Saud Med J*. 2003 feb, 24(2):184-8.
- Ajabnoor GM, Bahijri S, Borai A, Abdulkhaliq AA, Al-Aama JY, Chrousos GP : Health Impact of Fasting in Saudi Arabia during Ramadan: Association with Disturbed Circadian Rhythm and Metabolic and Sleeping Patterns.. *PLoS One*. 2014 May 8;9(5):e96500.
- Al-Hourani HM, Atoum MF: Body composition, nutrient intake and physical activity patterns in young women during Ramadan. *Singapore Med J* 2007, 48:906-910.
- Al Hourani HM, Atoum MF, Akel S, et al : Effects of Ramadan fasting on some haematological and biochemical parameters. *JJBS* 2009; 2: 103–108.
- Al Ketbi LM, Niglekerke NJ, Zein Al Deen SM, Al Merghani H : Diet restriction in Ramadan and the effect of fasting on glucose levels in pregnancy. *BMC Res Notes*. 2014 Jun 24; 7(1):392.
- An Observational Trial. M S, Ah SA, Sr S, Km B : Effect of Ramadan Fasting on Body Weight, (BP) and Biochemical Parameters in Middle Aged Hypertensive Subjects: *J Clin Diagn Res*. 2014 Mar;8(3):16-8.
- Astrand. P. O et Rodahl. K: précis de physiologie de l'exercice musculaire, P507, édition Masson, 1980. New york (USA).
- Bigard AX, Boussif M, Chalabi H, Guezennec CY: Alterations in muscular performance and orthostatic tolerance during Ramadan. *Aviation, space and environ Med* 1998; 69:341-346.
- Bogdan A, Bouchareb B, Touitou Y: Ramadan fasting alters endocrine and neuroendocrine circadian patterns. Meal-time as a synchronizer in humans? *Life Sci* 2001; 68:1607-1615.

- Beltaifa. L, Bouguerra. R, Benslama. C, Jabrane. H, Elkhadhi. A, Benrayana. M.C, Doghri. T: food intake, anthropometrical and biological parameters in Tunisians during fasting at Ramadan, East Mediterr Health. J, 2002 jul-Sep, 8(4-5), 603-11.
- Bouhleb E, Salhi Z, Bouhleb H, et al:Effect of Ramadan fasting on fuel oxidation during exercise in trained male rugby players. Diabetes Metab. 2006; 32(6): 617-24.
- Bouhleb. E, Salhi. Z, Bouhleb. H, Mdella. S, Amamou. A, Zouali. M, Mercier. J, Bigard. X, Tabka.Zbidi. A, Shephard. R.J: effect of Ramadan on fuel oxidation during exercise in trained male rugby players, Diabets Metab 2006, 32: 617-624.
- Cansel M, Taşolar H, Yağmur J, Ermiş N, Açıkgoz N, Eyyüpkoca F, Pekdemir H, Ozdemir R : The effects of Ramadan fasting on heart rate variability in healthy individuals: a prospective study. Anadolu Kardiyol Derg. 2014 Feb 10.
- Cazorla. G, Farhi. A: exigences physiques et physiologiques actuelles : Revue EPS n°273, 60- 66, 1998.
- Chatard. J.C: la physiologie du football, Revue Sport Med, 16-21, 1998
- Cissé. F, Gueye. M, Fall. A, Samb. B, Martineaud. J.P: effet du jeûne hydrique et alimentaire sur les performances physiques au laboratoire, médecine du sport, t60, n° 3-4, 1992
- DEKKAR. N., BRIKCI. A., HANIFI. R: Technique d'évaluation physiologique des athlètes ». Edition: COA 1990.
- Dowod Tahm: effects of Ramadan fasting on blood lipids and sugar, Pak.J.Med.Sci: 2004, 20(4), 308-310.
- Fall. A, Sarr. M, Mandengue. S.H, Badji. L, Samb. A, Gueye. L, Cissé. F: effets d'un restriction hydrique et alimentaire prolongée (Ramadan) sur la performance et les réponses cardiovasculaires au cours d'un exercice incrémental en milieu tropical, sciences et sport, V22,issue1, Fev 2007,50-53
- Fakhrzadeh H, Larijani B, Sanjari M, Baradar- Jalili R, Amini MR: Effect of Ramadan fasting on clinical and biochemical parameters in healthy adults. Annals of Saudi Med. 2003; 23(3-4): 223-6.
- Hallak MH, Nomani MZA: Body weight loss and changes in blood lipid levels in normal men on hypocaloric diets during Ramadan fasting. Am J Clin Nutr 1988; 48:1197-1210.
- Jacques. R. Poortmans, Nathalie Boisseau: biochimie des activités physiques, P200-201, ed :De boeck (2éme ed) 2003.
- Khaled BM, Belbraouet S: Effect of Ramadan fasting on anthropometric parameters and food consumption in 276 type 2 diabetic obese women. Int J Diabetes Dev Ctries 2009, 29:62-68.

- Khedder A, Achour N, Abou-Messad N, Bouzayan A, Nacef T: Etude comparative de l'adaptation de l'organisme cycloergocycle pendant et après Ramadan. *Médecine et sport* 1983; 57:16-17.
- Krifi M, Ben Salem M, Ben Rayana MC, Alguemi C, Ben Farhat N, Triki S, Kallal Z: Ramadan, activité physique et variations biologiques. *J Méd Nutr* 1989;25: 223-228.
- Lacour. J.R, Chatard. J.C: aspects physiologiques du football, *cinésiologie* 24, 123-130, 1984.
- Lamine F, Bouguerra R, Jabrane J, et al: Food intake and high density lipoprotein cholesterol levels changes during Ramadan fasting in healthy young subjects. *Tunis Med.* 2006; 84(10):647-50.
- LAURE. P, DINE. G: *Exploration et suivi Biologique du sportif*. Edition: Masson, Paris, 2001.
- Leger. L.A, Lambert. J, Rowland. C et Dinelle. Y: capacité aérobie des québécois de 6 à 17 ans, test de 20m avec palier d'une minute, *Can.J.Appl, Sport.Sci*, 9: 64-69, 1984.
- Martineaud. J.P, Cissé. F, N'Doye. E, Gueye: L, retentissement du jeûne rituel du Ramadan sur l'exercice musculaire submaximal, *Med. Sport*, 67(2): 76-80.
- Mathew S, Krug S, Skurk T, Halama A, Stank A, Artati A, Prehn C, Malek JA, Kastenmüller G, Römisch-Margl W, Adamski J, Hauner H, Suhre K : Metabolomics of Ramadan fasting: an opportunity for the controlled study of physiological responses to food intake.. *J Transl Med.* 2014 Jun 6;12(1):161.
- Maughan RJ, Bartagi Z, Dvorak J, Zerguini Y: Dietary intake and body composition of football players during the holy month of Ramadan. *J Sports Sci* 2008, 26(Suppl 3):S29-38.
- Mc Ardle, F.Katch, V.Katch: *physiologie de l'activité physique: énergie, nutrition et performance*, PP 192-193-555, ed Maloine/EDISEM, 2001.
- Mc Ardle, F.Katch, V.Katch: *nutrition et performances sportives*, P42, ed De boeck, 2004.
- Mehdioui. H, Aberkane. A, Bouroubi. O, Bougrida. M, Benhlassa. L, Belatrache. C: influence de la pratique du jeûne Ramadhan sur l'endurance maximale aérobie des coureurs de fond, *JAM*, Vol VI, N° 1, Jan-Fev 1996.
- Mombaerts. E: *football: de l'analyse du jeu à la formation du joueur*, ed ACTIO, P132, 1991.
- MONOD. H., FLANDROIS. R: *Physiologie du sport*. Edition: Masson, Paris, 2000.
- Nacef. T, Slama. B, Abidi. M et Benramdhane. H: Ramadan et activité physique, *Med. Sport*, 63(5), 230-231, 1989.
- Ramadan J, Barac-Nieto M: Cardio-respiratory responses to moderately heavy aerobic exercise during the Ramadan fasts. *Saudi Med J* 2000; 21:238-244.

Ramadan.J: does fasting during Ramadan alter body composition, blood constituents and physical performance?, *Med Princ Pract*, 2002, 11 suppl, 2: 41-46.

Roky R, Houti I, Moussamih S, Qotbi S, Aadil N: Physiological and chronobiological changes during Ramadan intermittent fasting. *Ann Nutr Metab*. 2004; 48 (4):296-303. Review.

Salehi M, Neghab M: Effects of fasting on a medium calorie balanced diet during the holy month of Ramadan on weight, BMI and some blood parameters of overweight males. *Pak J Biol Sci* 2007, 10(6):968-971.

Sweileh N, Schnitzler A, Hunter GR, Davis B: Body composition and energy metabolism in resting and exercising Muslims during Ramadan fast. *J Sport Med Phys Fitness* 1992; 32:156-163.

Takruri HR: Effect of fasting in Ramadan on body weight. *Saudi Med J* 1989; 10:491-494.

Tayebi SM, Hanachi P, Niaki AG, Ali PN, Ghaziani FG: Ramadan fasting and weight-lifting training on vascular volumes and hematological profiles in young male weight-lifters. *Global Journal of Health Science* 2010, 2:160-166.

Unalacak M, Kara IH, Baltaci D, et al : Effects of Ramadan fasting on biochemical and hematological parameters and cytokines in healthy and obese individuals. *Metab Syndr Relat Disord* 2011; 9: 157–161.

VAGUE. J. « *Importance de la nutrition chez le sportif: morphologie et nutrition* ». Revue: Médecine du Sport 1999.

WULLAERT. P. « *Guide pratique de médecine du sport* ». Edition: Masson, 1984.

Zghal A, Fellah H, Zerelli L, Daudon M, Belkehia C, Ben Ammar S: Variation of biochemical parameters of the first morning urine during month of Ramadan. *Tunis Med*. 2005; 83(10):591-4.

Ziaee. V, Razali. M, Ahmadinejad. Z, Shaikh. H, Youssef. R, Yarmohammadi. L, Bozougi. F, Behjati. M.J : the changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting, *Singapore Med J*, 2006 Mai, 47(5): 409-414.