

Impact du mois de Ramadan sur les paramètres biologiques des patients admis pour syndrome coronarien aigu

Effects of Ramadan fasting on metabolic parameters in patients admitted for acute coronary syndrome

Hela Bouzidi ^{1,2}, Syrine Saidane ^{1,3}, Alednine Ayadi ^{1,2}, Ghassen Tlili ^{1,2}, Sofien Kamoun ^{1,2}, Ihsen Zairi ^{1,2}, Khadija Mzoughi ^{1,3}, Sondos Kraiem ^{1,2}

1. *Faculté de Médecine de Tunis, Université Tunis El Manar*
2. *Service de cardiologie Hôpital Habib Bougaffa, Bizerte, Tunisie*
3. *Service de cardiologie Hôpital Habib Thameur, Tunis, Tunisie*

RÉSUMÉ

Introduction: Chaque année, des millions de musulmans réalisent le jeûne pendant le mois de Ramadan(R). Peu de données ont été publiées sur son effet sur la pathologie coronaire notamment sur le plan biologique. L'objectif de notre étude était d'étudier les caractéristiques biologiques des patients admis pour un syndrome coronarien aigu (SCA) lors du mois de R.

Méthodes : Il s'agissait d'une étude descriptive de type cohorte prospective réalisée au sein du service de cardiologie de l'hôpital Habib Thameur d'avril à juillet 2019 : avant, pendant et après R et incluant les patients admis pour un SCA.

Résultats : Notre population comportait 111 patients d'âge moyen de 62 ±10 ans. Le taux d'hospitalisations pour SCA était comparable dans les 3 mois étudiés : 19,7% avant, 18,8% pendant, et 19% après R (p=0,97). Les caractéristiques épidémiologiques, les délais, le jour et l'heure de consultation, le type de SCA, la fraction d'éjection ventriculaire gauche moyenne, le statut coronaire et la stratégie thérapeutique, la durée moyenne de séjour, et les complications étaient comparables dans chacune des trois périodes étudiées. Sur le plan biologique, en analyse multivariée, le mois de Ramadan multipliait par 9,75 (IC à 95% 2,86-33,16 ; p=0,0001) le risque de hypoHDLémie, et par 12,7 le risque d'hypercholestérolémie (IC à 95% 1,43-154,78; p=0,046) chez les jeûneurs.

Conclusion : Le mois de Ramadan peut perturber le métabolisme lipidique, d'où la nécessité d'une éducation plus approfondie et rationnelle chez les patients à haut risque cardio-vasculaire

MOTS-CLÉS

Syndrome coronarien aigu, Jeûne, Maladies cardio-vasculaires, Prévalence

SUMMARY

Introduction : Every year, millions of Muslims practice religious fasting, from sunrise to sunset, during their holy month of Ramadan. Very few data are available regarding Ramadan fasting and coronary disease especially on biological plan. The aim of our study was to establish the biological particularities of patients admitted for Acute coronary syndrome in Ramadan.

Method : Data were collected in a descriptive and prospective cohort study within the Cardiology department of Habib Thameur Hospital. The study included all patients admitted for ACS during April, May and June of 2019 (Ramadan, one month earlier and one month later).

Results : Our study included 111 patients with a mean age of 62 ±10 yo. Hospitalization rate for ACS was similar in the 3 periods: 19.7% before Ramadan, 18.8% during Ramadan, and 19% after Ramadan (p = 0.97). Epidemiological characteristics, consultation time and day and hour, type of ACS, mean left ventricular ejection fraction, coronary status and treatment strategy, mean length of stay, and complications were comparable in each of the three periods studied. During Ramadan, the month of Ramadan multiplied by 9.75 (95% CI 2.86-33.16, p = 0.0001) the risk of hypoHDLemia and by 12.7% risk of having hypercholesterolemia (95% CI 1.43-154.78.057- 0.96, p = 0.046) within fasting patients.

Conclusion : The month of Ramadan can disrupt lipid metabolism, hence the need for more in-depth and rational education in patients at high cardiovascular risk.

KEYWORDS

Pericardial effusion, Tamponade, Diagnosis, Echocardiography, Drainage, Etiology

Correspondance

Hela Bouzidi
Faculté de Médecine de Tunis, Université Tunis El Manar

INTRODUCTION

Le syndrome coronarien aigu est un grand problème de santé publique de par sa fréquence et sa gravité. L'influence du mois de Ramadan sur la prévalence du syndrome coronarien aigu reste une question d'actualité. En effet, pendant le mois de Ramadan, les habitudes alimentaires le type et la quantité des aliments sont modifiés, et peuvent affecter l'équilibre biologique, notamment glycémique et lipidique des patients à haut risque cardiovasculaire [1]. Chaque année, les professionnels de santé et les malades se trouvent confrontés à la question de la possibilité du jeûne et aux adaptations thérapeutiques à apporter [2]. L'objectif de ce travail était d'étudier les caractéristiques biologiques des patients admis pour un SCA lors du mois de Ramadan.

MÉTHODES

Il s'agit d'une étude prospective monocentrique réalisée au sein du service de cardiologie de l'Hôpital Habib Thameur à Tunis ayant inclus les patients admis pour syndrome coronarien du 05 avril au 5 juillet 2019 (un mois avant, le mois de Ramadan et un mois après). Le mois de Ramadan avait eu lieu au printemps du 5 mai au 5 juin 2019. Le jeûne débutait à 03 heures 30 minutes du matin pour se terminer à 19 heures 30 minutes, soit une durée moyenne de jeûne 16 heures par jour. La température moyenne était de 21° avec des extrêmes allant de 18 à 24°C [3]. Sont inclus dans notre étude tous les patients d'âge supérieur à 18 ans, admis pour un SCA non fatal pendant la période d'étude [du 05 Avril au 05 juillet 2019], ayant donné leur consentement oral pour la participation à l'étude, et ayant un niveau de compréhension oral compatible avec un entretien semi-dirigé. Nous n'avons pas inclus les patients dont les réponses au questionnaire étaient incomplètes, et dont le suivi intra-hospitalier incomplet (sortie contre avis-médical). Les données suivantes ont été recueillies : les caractéristiques socio-démographiques, anamnestiques ainsi que les données cliniques, biologiques, échographiques et angiographiques.

Les données ont été saisies et analysées au moyen du logiciel "SPSS for Windows" version 20.0. Les comparaisons de 2 moyennes sur séries indépendantes ont été effectuées au moyen du test t de Student pour échantillons indépendants au seuil de significativité de 5%. En cas de significativité au test du chi 2 et de non-validité de ce test, le test exact bilatéral de Fisher a été utilisé. Les comparaisons de pourcentages sur séries indépendantes ont été effectuées par le test du

Chi-deux de Pearson. Le modèle de régression logistique binaire a été utilisé pour l'analyse multivariée.

Nous avons procédé à une étude comparative de la variation biologique entre trois groupes :

- Groupe A : patients admis un mois avant Ramadan du 05 Avril au 04 Mai 2019,
- Groupe B : patients admis pendant le mois de Ramadan du 05 Mai au 05 juin 2019,
- Groupe C : patients admis après le mois de Ramadan du 06 Juin au 06 juillet 2019.

RÉSULTATS

Données générales

Notre population comportait 111 patients. L'âge moyen de nos patients était de 62±10 ans. Le genre-ratio était de 2,7 (73% sexe masculin (n=81), 27% sexe féminin (n=30)). Le taux d'hospitalisations pour SCA était comparable dans les 3 mois étudiés : 19,7% avant, 18,8% pendant, et 19% après Ramadan (p=0,97).

Les caractéristiques cliniques, paracliniques et la survenue de complications étaient comparables entre les trois groupes comme indiqué dans le tableau I.

Données biologiques

L'ensemble de l'analyse des données biologiques est résumé dans le tableau II. Parmi les patients diabétiques 79% avaient une hyperglycémie à jeun pendant R versus 73% avant R; (p=0,70). Parmi les patients non diabétiques 39% avaient une hyperglycémie à jeun pendant R contre 21% avant R (p=0,19). Quant au profil lipidique de ces patients.

Dans notre étude, le profil lipidique était perturbé pendant R, une augmentation significative du taux de l'hypercholestérolémie totale (43% versus 14%; p=0,03), de l'hypoHDLémie (73% versus 28% ; p=0,0001). En analyse multivariée, le mois de Ramadan multipliait par 9,75 (IC à 95% 2,86-33,16 ; p=0,0001) le risque de hypoHDLémie, et multipliait par 12,7 le risque d'avoir une hypercholestérolémie (IC à 95% 1,43-154,78; p=0,046), chez les patients observant le jeûne. Dans notre série, il n'y avait pas une aggravation de la fonction rénale des patients pendant le mois de Ramadan ; la clairance moyenne de la créatinine était de 78,57±25,97 avant R versus 70,49 ±13 pendant R (p=0,53). De même, on n'a pas observé un effet du jeûne sur la fonction rénale: 23% des patients jeûneurs avaient une insuffisance rénale versus 20% des patients non-

jeûneurs ($p=0,85$). Dans notre série on n'avait pas noté un changement significatif des taux plasmatiques de l'acide urique durant la période d'étude. Par ailleurs, le jeûne ne semblait pas

avoir d'effet sur le métabolisme des purines : 37% des patients jeûneurs avaient une hyper-uricémie, versus 43% des patients du groupe non jeûneurs ($p=0,46$).

Tableau 1. Baseline characteristics of our patients

	Groupe A N=43	Groupe B N=37	P (A-B)	Groupe C N=31	P (B-C)
Age moyen (année)	60,60±10,3	64,19±9,21	0,108	61,60±10,4	0,204
Genre masculin	28 (65%)	25 (68%)	0,87	27 (87%)	0,05
Analphabète	12 (28%)	8 (22%)	0,517	4 (13%)	0,348
Travailleurs actifs	22 (51%)	17 (46%)	0,98	22 (70%)	0,1
Couverture sociale CNAM	29(67%)	30 (81%)	0,16	29(94%)	1
Marié	36 (84%)	31 (84%)	0,99	31(100%)	0,3
Facteurs de risque cardio-vasculaires					
Hypertension artérielle	20 (46%)	17 (46%)	0,96	14(45%)	0,94
Diabète	15 (51%)	19 (35%)	0,13	14(45%)	0,611
Dyslipidémie	14 (34%)	13 (35%)	0,80	3(10%)	0,014
Obésité	1 (2%)	2 (5%)	0,47	3 (10%)	0,83
Hérédité	3 (7%)	4 (11%)	0,59	2 (6%)	0,84
Tabagisme actif	24 (58%)	17 (46%)	0,37	16 (52%)	0,64
Nombre de FRCV					
<2	16 (37%)	12 (32%)	0,20	8 (26%)	0,44
2	15 (35%)	8 (22%)		11 (35%)	
≥3	17 (46%)	12 (28%)		12 (39%)	
Motif de l'admission					
SCA ST+	18 (43%)	13 (35%)	0,57	10 (32%)	0,87
SCA ST- troponine +	19 (44%)	14 (37%)		12 (38%)	
SCA ST-troponine-	6 (12%)	10 (27%)		9 (29%)	
Fonction systolique conservée	40 (93%)	30 (81%)	0,71	24 (77%)	0,80
Statut coronaire					
Monotronculaire	25 (54%)	17 (45%)	0,68	13 (42%)	0,59
Bitronculaire	9 (19%)	6 (16%)		4 (13%)	
Tritronculaire	5 (10%)	5 (14%)		7 (23%)	
Athérome non sténosant	8 (17%)	9 (25%)		7 (22%)	
Traitement					
Angioplastie percutanée	30 (65%)	21 (57%)	0,65	20 (65%)	0,78
Médical	7 (14%)	12 (32%)		7 (22%)	
Pontage aorto-coronaire	10 (21%)	4 (11%)		4 (13%)	
Complications intra-hospitalières	5 (12%)	14 (38%)	0,06	14 (45%)	0,54

Tableau 2. Baseline characteristics of our patients

Paramètres	Groupe A (N=43)	Groupe B (N=37)	P (A-B)	Groupe C (N=31)	P (B-C)
GAJ(mmol/l)	7,81±3,77	9,07 ±3,58	0,13	10,34±5,34	0,24
CT (mmol/l)	3,13 ± 1,50	4,5 ± 1,30	0,001	4,11 ± 1,14	0,21
HDL c (mmol/l)	0,66±0,30	1,01±0,27	0,001	0,95±0,27	0,40
LDL c (g/l)	1,04±0,41	1,12±0,38	0,375	1,01±0,41	0,33
TG(mmol/l)	1,95 ± 1,01	1,63 ± 0,78	0,185	1,72 ± 0,79	0,65
Créatinine (µmol/l)	81,9 ± 21	70,49 ±13	0,11	81,9± 21	0,56
Cl Créatinine (ml/min)	78,57±25,97	75,43±16,71	0,53	79,03 ±17,93	0,39
N+(mmol/l)	137,42 ± 2,73	137,7 ± 2,25	0,61	138,68 ±2,37	0,08
K+ (mmol/l)	4,13 ± 0,40	4,15 ±0,36	0,78	3,93±0,41	0,25
Uricémie(µmol/l)					
Femmes	386,07±102,25	351,5±107,22	0,40	418,25 ±49,	0,25
Hommes	347,97±78,28	322±74,14	0,21	353,78±83,82	0,15
Hb (g/dl)					
Femmes	13,08±1,21	12,99±0,79	0,82	13,52±1,78	0,25
Hommes	14,30±1,92	14,08±1,72	0,66	14,12±4,27	0,36
GB(e/mm3)	8912,79±3914	8208,38±3194	0,38	10537±3570	0,13
Plq (103e/mm3)	239,27±99,915	234,86±68,57	0,82	248,64±90,58	0,47
Hte (%)	42±7,1	41,5±7,4	0,71	41±5,35	0,47
CRP(mg/l)	10 [3; 19]	13,02 [2; 13]	0,41	14 [2,75 ; 33]	0,067
Troponines (ng/l)	4,96 [0,82; 11,9]	2,46 [0,24;12,35]	0,51	3,13 [0,12; 56,7]	0,22

DISCUSSION

Le mois du Ramadan constitue une période durant laquelle le mode de vie de ses pratiquants est modifié tant sur le plan de l'alimentation que sur le plan des rythmes nycthéméraux qui sont inversés. En effet, le jeûne, en plus d'être prolongé et coïncidant avec une saison chaude aux cours de ces dernières années, serait responsable de certaines modifications notamment biologiques chez les patients.

Métabolisme glycémique

Le changement du rythme circadien pendant Ramadan, l'altération de la qualité de sommeil, la réduction de l'activité physique, la restriction hydrique ainsi que le changement des habitudes alimentaires, peuvent tous altérer le contrôle glycémique des patients aussi bien diabétiques que non diabétiques [1,4-5]. On a conclu dans notre étude que le mois de Ramadan n'avait pas un effet délétère sur le profil glycémique de nos patients diabétiques admis pour syndrome coronarien aigu. Ceci pourrait être expliqué par le fait que 60% de nos patients diabétiques n'avaient pas observé le jeûne, et gardaient leur mode de vie ordinaire. Ça pourrait être expliqué aussi par une augmentation de l'activité physique représentée par la prière de Tarawih. La pratique de cette prière constitue selon Shehab et al. L'équivalent d'une activité physique modérée [6]. Nos résultats concordent avec plusieurs études concluant à l'absence d'un effet délétère du mois de Ramadan chez les diabétiques [7-10]. Dans une revue réalisée par Azizi et al. incluant 113 articles internationaux et même obtenus des journaux locaux de plusieurs pays islamiques, publiés entre 1960 et 2009 liés au jeûne de Ramadan, il a été démontré qu'il n'y avait pas d'aggravation du profil glycémique chez les diabétiques type 2 et même chez les diabétique type 1 bien contrôlés [8]. De même, les résultats de l'étude observationnelle de Abid et al. [9] ont révélé que le jeûne n'a pas altéré l'équilibre glycémique. Dans cette enquête nationale, 475 diabétiques de type 2 traités par insuline et adhérant au jeûne du Ramadan 2013 ont été inclus. Aucun changement significatif de l'HbA1c n'a été observé. De même une étude tunisienne de El Baccouche et al, a montré une stabilité de l'hémoglobine glyquée après Ramadan chez 87 patients âgés de plus de 65 ans ayant pratiqué le jeûne [10].

Métabolisme lipidique

Concernant l'impact de ce mois sur le profil lipidique des patients, on avait noté une majoration du risque

d'hypercholestérolémie totale, notamment chez les jeûneurs ($p=0,046$; $OR= 12,7$) et du risque d'hypoHDLémie ($p=0,001$; $OR=9,75$). Cependant, le pourcentage d'hypertriglycéridémie et l'hyperLDLémie étaient comparables dans les deux groupes. Plusieurs études se sont intéressées à étudier l'action du mois de Ramadan sur le bilan lipidique sont controversés, certaines ont montré, un effet bénéfique du mois de Ramadan sur le bilan lipidique, avec une augmentation significative du HDLc et une diminution significative du LDLc [11,12]. Ceci pourrait être expliqué selon plusieurs auteurs par la restriction calorique, une diminution pondérale et par conséquent l'amélioration de l'insulino-résistance et même la restriction tabagique [13]. Par ailleurs, l'éducation thérapeutique que certains patients pouvant recevoir avant Ramadan pourrait majorer l'effet bénéfique du jeûne sur le profil lipidique en adoptant une meilleure adhérence aux règles hygiéno-diététiques.

D'autre part, et conformément à notre étude, plusieurs études ont conclu à une augmentation significative du taux de cholestérol total et une diminution significative des HDLc [10, 12, 14]. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer cette perturbation du bilan lipidique : On évoque en premier le changement des habitudes alimentaires durant R [1, 14, 15]. Ainsi, L'apport en acides gras saturés était ainsi majoré. Ces acides gras saturés ont un effet hyper-cholestérolémiant par diminution de l'activité des récepteurs hépatiques des LDL [16]. D'autre part, l'ingestion d'un repas copieux après plusieurs heures de jeûne augmenterait la synthèse endogène du cholestérol, comme il a été décrit par certains auteurs [17]. Par ailleurs, cette perturbation du bilan lipidique pourrait être attribuée à une mauvaise observance du traitement hypolipémiant au cours du Ramadan. La non-observance médicamenteuse est plus fréquente quand la pathologie traitée est peu ou pas symptomatique et quand le sujet est polymédiqué [18]. Par ailleurs, plusieurs études n'ont attribué au mois de R aucun effet bénéfique ni délétère sur le métabolisme lipidique. Une étude Tunisienne multicentrique, réalisée par EL Baccouche et al. de 2010 à 2012 sur 87 sujets âgés de plus de 65 ans, et ayant au moins 2 facteurs de risque cardio-vasculaire, a montré l'absence d'effet significatif du mois de Ramadan sur le bilan lipidique de ces sujets [10].

Fonction rénale

Dans notre série, il n'y avait pas une aggravation de la fonction rénale des patients pendant le mois de R.

Elle était conservée chez la majorité des patients des trois groupes étudiés. De même, on n'a pas observé un effet significatif du jeûne sur la fonction rénale, et ce malgré la restriction hydrique pendant le jeûne et le climat chaud pendant la période d'étude. L'étude de Hassan et al. réalisée en 2018 sur une cohorte de 87 patients divisés en 2 groupes, jeûneurs/non jeûneurs, avec des données démographiques similaires à celles de notre étude, n'a pas montré aussi que aggravation de la fonction rénale chez ces patients [19]. Nos résultats pourraient être expliqués par le maintien d'un bon niveau d'hydratation chez les patients entre la rupture du jeûne et le suhour.

En revanche, d'autres études sont discordantes avec nos résultats, et ont montré une augmentation significative du taux de la créatinine de ces sujets pendant R, pour revenir aux chiffres de base après Ramadan [10,20,21]. Ceci a été expliqué par la diminution des apports hydriques pendant les longues heures de jeûne et même après la rupture du jeûne chez ces sujets âgés dont le seuil de la soif est élevé.

Métabolisme des purines

Dans notre série on n'avait pas noté un changement significatif des taux plasmatiques de l'acide urique durant la période d'étude. Nos résultats rejoignent ceux d'une étude saoudienne réalisée par Chamsi-pasha et al. en 1996 sur une cohorte de 86 patients ayant une cardiopathie stable, qui a montré l'absence d'effet significatif du mois de Ramadan sur le bilan métabolique de ces patients, notamment le métabolisme des purines [22].

Les limites de l'étude

Notre étude présente quelques limites, dont le faible effectif et le biais d'information sur la pratique effective du jeûne au mois de R et sur les données exactes de la composition alimentaire des patients pendant ce mois. De ce fait, et en plus du faible effectif des jeûneurs, nous nous sommes intéressés à l'effet de la période de Ramadan sans étudier l'effet de jeûne en lui-même.

CONCLUSION

Dans cette étude, nous avons constaté que le mois de Ramadan, peut influencer l'équilibre lipidique, chez des patients à haut risque cardiovasculaire. Nos résultats ne sont que des

données observationnelles limitées. Une étude plus détaillée sur la relation du jeûne avec la biologie est nécessaire.

REFERENCES

1. Manager A. Ramadan mois de tous les excès, 2016, [en ligne]. Consulté le 08 septembre 2019. Disponible à l'URL: https://africanmanager.com/51_ramadanmois-de-tous-les-exces/.
2. Ababou M, Ababou R, El Maliki A. Le jeûne du Ramadan au Maroc : un dilemme pour les patients diabétiques et les soignants. *Sci Soc Santé*. 2008;26(2):79-104.
3. Samson T. Météo en Tunisie en 2019 [En ligne]. Historique Météo. Consulté le 08 septembre 2019. Disponible à l'URL: <https://www.historiquemeteo.net/afrique/tunisie/2019/>
4. Mahmood W, Aizad W, Yusoff D, Shazli M, Behan LA, Di Perna A, et al. Association between sleep disruption and levels of lipids in caucasians with type 2 diabetes. *Int J Endocrinol*. 2013;29(2):243-54.
5. Crichton GE, Alkerwi A. Physical activity, sedentary behavior time and lipid levels in the observation of cardiovascular risk factors in Luxembourg study. *Lipids Health Dis*. 2015;14(1):87.
6. Shehab A, Abdulle A, El Issa A, Al Suwaidi J, Nagelkerke N. Favorable Changes in Lipid Profile: The Effects of Fasting after Ramadan. *PLoS One*. 2012;7(10):e47615.
7. M'guil M, Ragala MA, El Guessabi L, Fellat S, Chraïbi A, Chabraoui L, et al. Is Ramadan fasting safe in type 2 diabetic patients in view of the lack of significant effect of fasting on clinical and biochemical parameters, blood pressure, and glycemic control?. *Clin Exp Hypertens*. 2008;30(5):339-57.
8. Azizi F. Islamic fasting and health. *Ann Nutr Metab*. 2010;56(4):273-82.
9. Abid M, Hsairi M, Elleuch M, Ben Aïssa E. Survey on diabetic patients treated with insulin during the fasting month of Ramadan. *Int J Gen Med*. 2018;11:33-40.
10. Baccouche H, Hellara I, Khochtali I, Grissa MH, Boubaker H, Beltaïf K et al. Ramadan fasting effects on metabolic parameters in elderly persons with cardiovascular risk factors. *J Aging Res Clin Practice*. 2014;(3):200-5.
11. Nematy M, Alinezhad-Namaghi M, Rashed MM, Mozhdehifard M, Sajjadi SS, Akhlaghi S, et al. Effects of Ramadan fasting on cardiovascular risk factors: a prospective observational study. *Nutr J*. 2012;11(1):69.
12. Salim I, Al Suwaidi J, Ghadban W, Alkilani H, Salam AM. Impact of religious Ramadan fasting on cardiovascular disease: a systematic review of the literature. *Curr Med Res Opin*. 2013;29(4):343-54.
13. Akaberi A, Golshan A, Moojidekanloo M, Hashemian M. Does fasting in Ramadan ameliorate lipid profile? A prospective

- observational study. *Pak J Med Sci.* 2014;30(4):708-11.
14. Barkia A, Mohamed K, Smaoui M, Zouari N, Hammami M, Nasri M. Change of Diet, Plasma Lipids, Lipoproteins, and Fatty Acids during Ramadan: A Controversial Association of the Considered Ramadan Model with Atherosclerosis Risk. *J Health Popul Nutr.* 2011;29(5):486-93.
 15. Ziaee V, Razaeei M, Ahmadinejad Z, Shaikh H, Yousefi R, Yarmohammadi L, et al. The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. *Singapore Med J.* 2006;47(5):409-14.
 16. Fernandez ML, West KL. Mechanisms by which dietary fatty acids modulate plasma lipids. *J Nutr.* 2005;135(9):2075-8.
 17. Attarzadeh Hosseini SR, Hejazi K. The effects of ramadan fasting and physical activity on blood hematological-biochemical parameters. *Iran J Basic Med Sci.* 2013;16(7):845-9.
 18. Penforinis A. Drug compliance in type 2 diabetes: role of drug treatment regimens and consequences on their benefits. *Diabetes Metab.* 2003;29(2 Pt 3):S31-7.
 19. Hassan S, Hassan F, Abbas N, Hassan K, Khatib N, Edgim R, et al. Does ramadan fasting affect hydration status and kidney function in ckd patients? *Ann Nutr Metab.* 2018;72(3):241-47.
 20. Maughan RJ, Leiper JB, Bartagi Z, Zrifi R, Zerguini Y, Dvorak J. Effect of Ramadan fasting on some biochemical and haematological parameters in Tunisian youth soccer players undertaking their usual training and competition schedule. *J Sports Sci.* 2008;26 Suppl 3:S39-46.
 21. Trabelsi K, Stannard SR, Ghlissi Z, Maughan RJ, Kallel C, Jamoussi K, et al. Effect of fed- versus fasted state resistance training during Ramadan on body composition and selected metabolic parameters in bodybuilders. *J Int Soc Sports Nutr.* 2013;10(1):23.
 22. Chamsi-Pasha H, Ahmed WH. The effect of fasting in Ramadan on patients with heart disease. *Saudi Med J.* 2004;25(1):47-51.