



الصوم ومناعة الجسم ضد العدوى... قراءة في ضوء جائحة الكوفيد-19

ا.د. محمد لبيب سالم
أستاذ علم المناعة
كلية العلوم جامعة طنطا - مصر
Mohamed.labib@science.tanta.edu.eg

د. معز الإسلام عزت فارس
أستاذ مشارك- قسم التغذية العلاجية والحميات
كلية العلوم الصحية- جامعة الشارقة
mfaris@sharjah.ac.ae

شهر رمضان هو الشهر التاسع من التقويم الإسلامي. وقد حبا الله هذا الشهر الكريم بفضل عظيم على باقي شهور السنة، وذلك باختصاصه بنزول القرآن الكريم وفريضة الصوم وفضل العشر الأواخر وليلة القدر وتصفيد الشياطين والرحمة والسلام الذي يغمر المؤمنين. والصيام ليس من خصائص الإسلام فقط بل كان ولا زال جزءاً لا يتجزأ من شعائر كثير من الديانات السماوية كاليهودية والمسيحية، وقد سطر ذلك القرآن الكريم في قوله تعالى **{يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ كَمَا كُتِبَ عَلَى الَّذِينَ مِن قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ}** (البقرة: 183).

وقد ثبت علمياً أن لفريضة الصوم فوائد عظيمة على الصائم. فالصوم ليس عقاباً للجسم، كما يخيل للبعض، بل هو فراغ للنفس والجسم من كل ما أَلَمَ بها طوال شهور العام من الضغوط النفسية التي تؤذي النفس والبدن وخاصة الجهاز المناعي. فالحفاظ على الصحة العامة للإنسان يحتاج إلى جهاز مناعي قوي يستطيع من خلاله التصدي لأي عدو جرثومي دون إيذاء باقي أعضاء الجسم. فالحفاظ على جهاز مناعي قوي يتطلب نفساً آمنة مطمئنة وبدناً خالياً من المكونات السامة التي تدخل الجسم من الغذاء والشراب والتدخين بأنواعه وغيرها.

والصوم يؤدي إلى سلام نفسي وطمأنينة قلبية، وسكون بدني يؤذن بتحسن العلاقة بين العبد وربّه والناس من حوله. والصيام أيضاً يريح الصائم من الاضطرابات النفسية والتي إن لم نأخذ منها هدنة فإنها تزيد عاماً بعد عام، وحينئذ قد تتحول إلى أمراض نفسية أو جسدية تؤثر سلباً على أعضاء الجسم ووظائفه. فالاضطرابات النفسية مثل التوتر العصبي والقلق والاكتئاب والأرق كثيراً ما تتحول إلى أمراض جسدية مثل ارتفاع في ضغط الدم أو مرض في شرايين القلب والأوعية الدموية، وربما تنعكس تلك الاضطرابات النفسية على المعدة التي قد تصاب بالتقرح أو بالقولون العصبي، أو على غيرها من أعضاء الجسم.

ولا نبالغ في القول إن ما يمر به العالم في الوقت الراهن من العدوى المنتشرة بفيروس كورونا يمثل لحظة تاريخية مفصلية، وموقفًا في تاريخ البشرية المعاصر لم تواجه مثله من قبل والذي اصاب العالم بمشاعر القلق والخوف من استمرار هذه الجائحة. فقد جعل فيروس الكورونا، المعروف علمياً بـ COVID-19، العالم أمام تحدٍّ كبير، وساقها إلى أن تهول بشكل جماعي وفي سعي محموم نحو كبح جماح هذا الجرثوم والحد من آثاره المدمرة. فهو عدو لدود، لئن أخطأته العين فلم تراه، فإن شواهد وجوده وآثاره المدمرة على الحياة والاقتصاد والاجتماع لا يمكن لعين أن تخطئها.

ومع اقتراب شهر رمضان المبارك، بدأت تظهر بعض الفتاوى، بل الأدق الدعاوى إذ الفتوى الشرعية تنطلق من قواعد ثابتة، وحقائق راسخة، وأقلها غلبة الظن ورجحانه، وليس أضعف الظن والاحتمال. تلك الدعاوى التي تدعو إلى إباحة الفطر للعامة في شهر رمضان المقبل، بحجة تأثير الصيام المحتمل في تقليل المناعة، وزيادة خطر العدوى بهذا الفيروس الخطير، والتعظيم من خطر النازلة التي نعيش.

وكون هذه الدعوى تمس جانباً فقهياً وشرعياً تعبدياً، فلا مجال للأخذ والتسليم بتلك الدعوى إلا بوجود دليل علمي قطعي يستوجب تعطيل تلك الشعيرة العظيمة، وتلك العبادة الجليلة التي يتلهف المسلمون شوقاً إليها كل عام. كما أن نقض تلك الدعوى يتطلب استحضار الدليل العلمي الذي ينفي ذلك الضرر المحتمل للصيام على مقاومة الجسم لتلك العدوى المحتملة.

وعليه فقد قامت مجموعة بحثية من علماء من جامعة الشارقة بدولة الامارات العربية المتحدة وجامعة طنطا بدولة مصر وجامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية وجامعة الخليج العربية بدولة البحرين في اعداد مراجعة علمية سرديّة مبنية على دراسات سابقة قام بها أعضاء الفريق البحثي وغيرهم من الباحثين متعلقة بالصيام في شهر رمضان وعلاقته بالجهاز المناعي ووظائف الجسم الأخرى، ومناقشة تلك الدراسات في ضوء جائحة فيروس كورونا.



وقد تم قبول نشر هذا البحث في الدورية العلمية الدولية المتخصصة
Annals of Thoracic Medicine (<http://www.thoracicmedicine.org/>)

وقد جاء البحث تحت عنوان:

Ramadan intermittent fasting and immunity: An important topic in the era of COVID-19

ANN THORACIC MED ACCEPTED MANUSCRIPT

Ramadan intermittent fasting and immunity: An important topic in the era of COVID-19

Mo'ez Al-Islam E. Faris^{*1}, Mohamed L. Salem², Haitham A. Jahrami^{3,4},
Mohamed I. Madkour⁵, Ahmed S. BaHamman^{6,7}

¹Department of Clinical Nutrition and Dietetics, College of Health Sciences/Research Institute of Medical and Health Sciences (RIMHS), University of Sharjah, Sharjah, United Arab Emirates;

²Immunology and Biotechnology Division, Department of Zoology, Faculty of Science, Tanta University, Egypt; ³Rehabilitation Services, Periphery Hospitals, Ministry of Health, Manama, Bahrain; ⁴College of Medicine and Medical Sciences, Arabian Gulf University, Manama, Bahrain;

⁵Department of Medical Laboratory Sciences, College of Health Sciences/Research Institute of Medical and Health Sciences (RIMHS), University of Sharjah, Sharjah, United Arab Emirates;

⁶Department of Medicine, College of Medicine, University Sleep Disorders Center, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia; ⁷The Strategic Technologies Program of the National Plan for Sciences and Technology and Innovation in the Kingdom of Saudi Arabia, Riyadh, Saudi Arabia



وقد خلصت هذه الدراسة المرجعية إلى جملة من المخرجات نوجزها على النحو التالي:

بالنظر إلى مجموع الدراسات العلمية الرصينة، والمنشورة في الدوريات العلمية المحكمة، وذات العلاقة بالمناعة وأشكال الصيام بأنواعه، والتي يندرج صيام رمضان تحت أنواعها، نجد تلك الدراسات قد توزعت على جوانب عدة متصلة بالصيام والمناعة، نلخصها على النحو التالي:

الدراسات العلمية التي أجريت على صيام شهر رمضان على الأصحاء والمرضى البالغين: وقد كان من أهمها تلك الدراسة التي قمنا به في العام 2009، وتم نشرها في دورية أبحاث التغذية في العام 2012، حيث تم اختبار أثر الصيام المتقطع في شهر رمضان على خمسين من الذكور والإناث الأصحاء البالغين. وقد أظهرت نتائج الدراسة غياب أي تغير سلبي للصيام في شهر رمضان بأي من المتغيرات المناعية لدى أفراد الدراسة (1). وقد تعززت نتائج تلك الدراسة بدراسة أخرى على 120 من المتطوعين الأصحاء باستخدام عدد من المؤشرات الوظيفية للجهاز المناعي، حيث خلصت تلك الدراسة إلى نتيجة مفادها غياب أي أثر سلبي أو ضار للصيام في شهر رمضان على كفاءة الجهاز المناعي ووظائفه لدى البالغين الأصحاء (2). وفي دراسة ثالثة مشابهة على 21 من الأصحاء، أظهرت النتائج غياب أي أثر سلبي للصيام في شهر رمضان على العدلات أو كريات الدم البيضاء من نوع Neutrophils والمسؤولة عن حماية الجسم من العدوى وخاصة البكتيرية منها (3).

ونتيجة لتراكم الدراسات العلمية حول أثر الصيام في شهر رمضان على مناعة الجسم، فقد تم مراجعة 45 دراسة علمية محكمة. وقد أظهرت تلك المراجعة العلمية لمجموع الدراسات المنشورة غياب أي أثر سلبي للصيام على المؤشرات المناعية لدى الأفراد الأصحاء، وأنه لا يرتبط بزيادة خطر الإصابة بالعدوى أو الاضطرابات المناعية. كما أظهرت الدراسة أن التغيرات المناعية المرافقة للصيام في شهر رمضان هي تغيرات طفيفة مؤقتة، وطارئة تزول بانتهاء شهر الصيام.

كما أوردت المراجعة العلمية غياب أي أثر سلبي للصيام في شهر رمضان على المؤشرات المناعية لدى مرضى الأزمة الصدرية التنفسية (4) فإذا كان الحال هذا مع المرضى، فكيف سيكون مع الأصحاء الذين لا يعانون من مشاكل تنفسية أو مناعية؟.

وفي مراجعة علمية أخرى على أنواع الصيام المختلفة -عدا صيام رمضان-، أظهرت نتائج الدراسات التي تم مراجعتها، وتحليل نتائجها قدرة الصيام المتقطع وغيره من أشكال خفض الطاقة الغذائية المعتادة على تحسين الاستجابة المناعية والحماية من خطر الإصابة بالأمراض ذاتية المناعة Autoimmune diseases، ومنع حالة الشيخوخة وحالة الهَرَم المناعي Immunosenescence. كما أظهرت الدراسة قدرة الصيام على قتل الخلايا الهرمة والتالفة والتخلص منها وإنتاج خلايا جديدة فاعلة (5).

ولعل من أهم الدراسات ذات العلاقة بالصيام والمناعة هي تلك التي أجريت على تأثير الصيام في شهر رمضان على آليات منع التأكسد ومقاومة الالتهاب. فمن المقرر علمياً أن زيادة تلك العوامل هو مما يضعف المناعة ويزيد معها خطر الإصابة بالعدوى الجرثومية. وقد قام فريقنا البحثي بجمع بيانات 12 من الدراسات العلمية وتحليلها (شملت 311 من الصائمين البالغين) التي عالجت أثر صيام رمضان على عوامل التأكسد والالتهاب. وأظهرت نتائج التحليل وجود انخفاض ملموس في عددٍ من مؤشرات التأكسد والالتهاب في نهاية شهر رمضان، وهو ما يعزز دور الصيام في تفعيل المناعة وزيادة كفاءتها في مقاومة العدوى، ويدحض الزعم باحتمال تسبب



الصيام بزيادة فرص العدوى (6). وفي بحثنا الأخير حول أثر الصيام في شهر رمضان على التعبير الجيني لعدد من المورثات النازمة لعمليات منع التأكسد والالتهاب في قرابة ستين بالغاً من الأصحاء، أظهرت نتائج الدراسة قدرة صيام رمضان على زيادة التعبير الجيني لتلك الجينات وهي *TFAM, SOD2, and Nrf2* بمستويات عالية بلغت 90.5%، 54.1%، 411.5%، على التوالي، مقارنة بمستوياتها قبل شهر رمضان. وهذه نتائج بالغة الأهمية في إثبات قدرة الصيام على الوقاية من حالة الكرب التأكسدي والالتهاب المسؤولة عن إضعاف الجهاز المناعي والتقليل من كفاءته في مقاومة العدوى (7).

وفي دراسة لاختبار أثر الصيام في شهر رمضان على قدرة الجسم على مقاومة العدوى البكتيرية المُمرضة والمسببة لداء السل الرئوي **Tuberculosis** الذي تسببه البكتيريا من نوع *Mycobacterium tuberculosis* على عينات دم لثلاثين متطوعاً من الصائمين. أظهرت الدراسة قدرة الصيام في شهر رمضان على تقليل فرص العدوى بهذا الجرثوم المُمرض وزيادة مقاومة الجسم له من خلال زيادة عدد الخلايا البلعمية Macrophages كما أثبتت الدراسة قدرة الصيام على زيادة إفراز مركب الإنترفيرون-جاما γ -(INF) Interferon القادر على تحفيز آليات المناعة المقاومة للعدوى الجرثومية بنوعها البكتيرية والفيروسية (8).

وفي دراسة أخرى شبيهة على نموذج الحيوانات التجريبية، أظهرت نتائج الدراسة قدرة الصيام المتقطع على زيادة كفاءة الجهاز المناعي في مقاومة البكتيريا المُمرضة من نوع *Salmonella typhimurium* المسببة لحمى التيفوئيد المشهورة (9). ولم تقتصر دراسات الصيام والمناعة على الأصحاء، بل تعدتها إلى دراسة أثر الصيام في شهر رمضان على المرضى المسلمين الذين يعانون من متلازمة نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) المصابين بفيروس نقص المناعة. Human Immunodeficiency Virus (HIV) وقد أظهرت نتائج الدراسة على هؤلاء المرضى من المسلمين غياب أي تأثير سلبي على مناعتهم (10). فإذا كان الحال بمن أصيب بمرض عضال في الجهاز المناعي، فكيف سيكون الحال مع الأصحاء؟

ونظراً لأهمية الصيام بأشكاله المختلفة من مختلف الجوانب الصحية، فقد انصرف عدد كبير من الباحثين الغربيين إلى دراسة أنماط الصيام المختلفة وأثرها على المناعة. ففي تلك الدراسات العلمية التي أجريت على الإنسان، تم اختبار أثر ممارسة شكل أو أكثر من أشكال الصيام مثل الصوم المتقطع Intermittent Fasting، والأكل المقيد بالوقت Time-Restricted Feeding (TRF)، وصيام الأيام المتناوبة Alternate-Day Fasting، والحمية المحاكية للصيام Fasting-Mimicking Diet. ففي إحدى هذه الدراسات التي استخدمت نمط الغذاء المقيد بالزمن TRF (وهو نمط شبيه بصيام رمضان، ويعد الصوم في رمضان أحد أشكاله) على أربعين متطوعاً من البالغين الكبار والصغار، أظهرت نتائج الدراسة قدرة ذلك النمط من الصيام على تقليل حالة الالتهاب من خلال الحد من أعداد الخلايا الطبيعية القاتلة المعروفة بالـ Natural Killer (NK) Cells بنوعها NKCD16+ and KCD56+، والتي يرتبط انخفاضها بشكل مؤقت في الجسم بانخفاض حدة الالتهاب.

كما أظهرت قدرة الصيام على الوقاية من الأمراض المرتبطة بالشيخوخة والمرتبطة بحالة الهرم المناعي والحد منها (11). وأظهرت نتائج إحدى الدراسات على الحيوانات التي تم إخضاعها للصوم المتقطع لثلاثين يوماً متوالياً، وتم حقنها بمركبات التهابية سمية هي (Lipopolysaccharides, LPP) أظهرت نتائج الدراسة وجود تأثير نافع على الحيوانات التي أخضعت للصيام ضد العوامل الالتهابية التي تحفزها المادة السامة LPP، كما



أظهرت قدرة الصيام المتقطع لثلاثين يومًا على حماية خلايا الدماغ من التلف وضعف الذاكرة التي يمكن أن تحدثها تلك المادة السامة (12).

فيما بينت دراسة حيوانية أخرى قدرة الصيام المتقطع على كبح التغيرات السلبية والحد من ارتفاع مؤشرات الالتهاب لدى نموذج الحيوانات لمرض التصلب اللويحي المتعدد (Multiple Sclerosis (MS)، وهو من أنواع الأمراض المناعية الذاتية التي يهاجم فيها الجهاز المناعي جسد المريض نفسه. وهو ما يشي بوجود أثر إيجابي محتمل للصيام المتقطع على مرضى التصلب اللويحي المتعدد وغيره من الأمراض ذاتية المناعة (13).
في دراسة أخرى - مشابهة لما سبق - على نموذج الحيوانات لمرض التصلب المتعدد، أظهرت نتائج الدراسة قدرة الصيام على تغيير المحتوى الجرثومي للأمعاء، والذي يعتقد أن له دورًا في التسبب بالأمراض ذاتية المناعة مثل مرض التصلب المذكور، إذ عمل الصيام على تحسين المحتوى الجرثومي للأمعاء، وتقليل عوامل الالتهاب المحفزة للإصابة بالمرض ذاته (14).

وفي دراسة ثالثة على الحيوانات، أظهرت نتائج الدراسة أن للصيام المتقطع دورًا في تحسين الاستجابة المناعية لدى حيوانات التجارب من خلال زيادة إفراز مركبات الإنترفيرون-جاما γ -INF التي تعمل على زيادة مقاومة الجسم للعدوى، وتحديدًا في جزء الدماغ المعروف بالحُصين أو Hippocampus، وهو ما يوفر حماية لخلايا الدماغ من التلف والشيخوخة، ويمثل عامل وقاية من خطر الإصابة بالتشنجات العصبية، والسكتة الدماغية، والأمراض العصبية التنكسية Neurodegenerative diseases مثل: الألزهايمر، والخرف، والرعاش وغيرها من أمراض الشيخوخة العصبية (15). وفي محاكاة للصيام في شهر رمضان على نموذج الحيوانات التي تم حقنها بالمادة السامة Carbon Tetrachloride (CCl₄) وإخضاعها للصوم المتقطع لمدة 12 ساعة يوميًا ولمدة ثلاثين يومًا. أظهرت نتائج الدراسة قدرة الصيام على تحسين المناعة والأبيض وتقليل الأثر السمي المسبب للكرب التأكسدي على الحيوانات التي أخضعت للصيام مقارنة بغيرها من الحيوانات التي لم تخضع للصيام (16).
وفي النموذج نفسه المحاكى لصيام شهر رمضان في حيوانات التجارب، أظهر الصيام المتقطع لمدة 12 ساعة يوميًا على مدى ثلاثين يومًا قدرة الصيام على تحسين مؤشرات المناعة وتعزيز تدفق النواقل العصبية لدى الحيوانات التي أخضعت للصيام المتقطع (17).

وفيما يتعلق بالصيام والجفاف، وهو ما أثار مخاوف البعض من تأثير سلبي محتمل للصيام على زيادة الإصابة بفيروس كورونا، فمن الواجب التأكيد على أن صيام شهر رمضان لا يترافق والجفاف المرضي الضار الذي يضعف الجهاز المناعي ويزيد من خطر العدوى. فقد أثبتت الدراسات العلمية غياب حالة الجفاف المرضي لدى الصائمين، إذ يعد صيام رمضان صياماً متقطعاً لا يمتد لأكثر من 17 ساعة في الغالب، ويقوم فيه الصائمون بتناول الماء والمشروبات طيلة ساعات الإفطار. ولا أدل على ذلك من غياب الزيادة في حالات الإصابة بحصى الكلى، والتي ترتبط مباشرة بحصول الجفاف خلال شهر رمضان، كما أظهرت نتائج عدد من الدراسات. كما أن الجسم يقوم بتنشيط عدد من الآليات لمنع فقدان الماء من الجسم خلال ساعات الصيام مثل تقليل عداد مرات التبول، وتقليل مدة التبول وكمية البول، وزيادة تركيز البول، وهو ما نلاحظه بشكل جلي خلال شهر رمضان (18).



وتجدر الإشارة إلى أن الحديث عن صيام شهر رمضان لا ينفك عن العادات والسلوكيات الاجتماعية والغذائية التي تترافق والشهر الفضيل. فشهر رمضان ليس شهر صيام فحسب، بل هو شهر تعبدي اجتماعي بكل ما تحمله الكلمة من معنى، وما اجتماع الناس في الصلوات والعبادات وعلى موائد الإفطار عن أذهاننا ببعيد. ولعل هذا من أكبر التحديات التي تواجه المجتمع خلال شهر رمضان، فليس أثر الصوم السلبي على الجهاز المناعي والذي تم تفنيده ودحضه يمثل تحدياً، بل التحدي الحقيقي يتمثل في تلك السلوكيات المجتمعية التي قد تكون مصدراً لتجدد العدوى في ظل الحديث عن كرات للفيروس في مواسم قادمة. كما أن طبيعة الغذاء السائد في شهر رمضان والذي يغلب عليه كثرة السكريات والدهون يضعف المناعة، ويقلل من كفاءة هذا الجهاز في مدافعة الفيروس وكبح جماحه. وعليه فلا بد من الحرص على تناول الطعام المتوازن الغني بالخضروات والفواكه والبقول والمكسرات الغنية بالعناصر الغذائية الصغرى (الفيتامينات والمعادن) المعززة للجهاز المناعي.

كما تجدر الإشارة إلى أن الصيام وما يرافقه من تحسن لوظائف الجسم، والجهاز المناعي تحديداً، لا يعني أن يكون الصائم في مأمن من العدوى، بل يتوجب على الصائمين الابتعاد والتحرز عن مواطن العدوى والتزام التباعد الاجتماعي درءاً للخطر القادم من الطرف الآخر الحامل للعدوى. وهنا يتأكد التفريق بين أثر الصيام الفردي من جانب، والعادات والسلوكيات الاجتماعية المصاحبة لشهر رمضان المبارك من جانب آخر، والتي قد تكون مدخلاً للإصابة بالعدوى.

فهذا عرض سريع مقتضب لأبرز الدراسات العلمية المنشورة حول أثر ممارسة الصيام بأشكاله، ومنه صيام شهر رمضان المبارك، على الاستجابة المناعية وعلى صحة الجهاز المناعي وكفاءته. وقد أجريت تلك الدراسات على الإنسان والحيوان، وأظهرت نتائجها تضافراً على قدرة الصيام في تحسين مقاومة الجسم وممانعته لأنواع العدوى الجرثومية. وفي حدودها الدنيا، لم تظهر تلك الدراسات أي أثر سلبي للصيام على الجهاز المناعي، ما يحض القول المدعى، ويبطل الزعم المفترى بوجود أثر سلبي محتمل للصيام في زيادة شدة تأثير فيروس كورونا (COVID-19) على الجهاز المناعي. ومع هذا، فينبغي التنبيه من الناحية العلمية إلى أن أيّاً من تلك الدراسات العلمية لم تختبر أثر الصيام في شهر رمضان على فيروس كورونا (SARS-CoV-2) المسبب للداء COVID-19، وهو ما يستوجب على المسلمين إجراء الدراسات العلمية على الصيام وأثره خلال شهر رمضان القادم بعد أيام إن شاء الله تعالى.

كما يجدر التنبيه إلى أن تلك الدراسات المذكورة على الإنسان والحيوان لا يمكن تعميمها على المرضى المصابين بفيروس كورونا المذكور، ويبقى الأصل الشرعي قائماً بإعفاء المريض من الصيام {أَيَّامًا مَّغْدُودَاتٍ ۚ فَمَنْ كَانَ مِنْكُمْ مَّرِيضًا أَوْ عَلَى سَفَرٍ فَعِدَّةٌ مِّنْ أَيَّامٍ أُخَرَ ۚ وَعَلَى الَّذِينَ يُطِيقُونَهُ فِدْيَةٌ طَعَامُ مِسْكِينٍ ۚ فَمَنْ تَطَوَّعَ خَيْرًا فَهُوَ خَيْرٌ لَهُ ۚ} (البقرة، 184).

وختاماً، فهذا غيض من فيض من فوائد الصيام وفوائده، يأتي في سياق النتائج الإيجابية للصيام في شهر رمضان على مختلف جوانب الصحة، والتي أثبتها فريقنا البحثي من خلال عدد من الدراسات التي نشرت مؤخراً في أرقى الدوريات العالمية مثل المجلة البريطانية للتغذية (British Journal of Nutrition/Cambridge (19) والمجلة الأوروبية للتغذية (European Journal of Nutrition/Springer-Nature (20)، والمجلة الرسمية



للاتحاد العالمي للسكري IDF/Diabetes Research and Clinical Practice (21)، وهي إن دلت فإنما تدل كلها على تمام النعمة وكمال المنّة بهذا الدين، وبكتاب الله الكريم القائل: **{وَأَنْ تَصُومُوا خَيْرٌ لَّكُمْ إِنْ كُنْتُمْ تَعْلَمُونَ}** (البقرة، 184).

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

شكر:

يتقدم الفريق البحثي بخالص الشكر والتقدير للزملاء د. هيثم جهرمي من جامعة الخليج العربي في البحرين، ود. محمد غالب و أ. محمد مدكور من قسم المختبرات الطبية في جامعة الشارقة على ملاحظاتهم ومراجعاتهم العلمية القيمة، د. حامد الله الخلايلة مدرس اللغة العربية في وزارة التربية والتعليم الأردنية على مراجعته اللغوية القيمة.

المراجع:

1. Faris et al. "Intermittent fasting during Ramadan attenuates proinflammatory cytokines and immune cells in healthy subjects." Nutrition Research 32.12 (2012): 947-955.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0271531712001820>
2. Latifynia A., et al. "Circulating immune complex during Ramadan." Journal of Ayub Medical College Abbottabad 19.2 (2007): 15-18.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18183711>
3. Latifynia, A., et al. "Effect of Ramadan on neutrophil's respiratory burst (innate immunity) and circulating immune complex." J Ayub Med Coll Abbottabad 20.3 (2008): 128-31.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19610537>
4. Adawi, Mohammad, et al. "Ramadan fasting exerts immunomodulatory effects: Insights from a systematic review." Frontiers in immunology 8 (2017): 1144.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2017.01144/full>
5. Choi, In Young, Changan Lee, and Valter D. Longo. "Nutrition and fasting-mimicking diets in the prevention and treatment of autoimmune diseases and immunosenescence." Molecular and cellular endocrinology 455 (2017): 4-12.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303720717300552>
6. Faris, et al. "Impact of diurnal intermittent fasting during Ramadan on inflammatory and oxidative stress markers in healthy people: Systematic review and meta-analysis." Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism 15 (2019): 18-26.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352385918300744>
7. Madkour, Mohamed I., et al. "Ramadan diurnal intermittent fasting modulates SOD2, TFAM, Nrf2, and sirtuins (SIRT1, SIRT3) gene expressions in subjects with overweight and obesity." diabetes research and clinical practice 155 (2019): 107801. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168822719302177>



8. Lahdimawan, Ardik, et al. "Effect of Ramadan fasting on the ability of serum, PBMC and macrophages from healthy subjects to kill *M. tuberculosis*." *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)* 9.1 (2014): 24-9.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Effect-of-Ramadan-Fasting-on-the-Ability-of-Serum%2C-Lahdimawan-Handono/f2c915a812175e2f362c53d5d033d84fec3acb6a>
9. Campos-Rodríguez, Rafael, et al. "Intermittent fasting favored the resolution of *Salmonella typhimurium* infection in middle-aged BALB/c mice." *Age* 38.1 (2016):
13. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11357-016-9876-3>
10. Yakasai, Ahmed M., et al. "Once-daily antiretroviral therapy among treatment-experienced Muslim patients fasting for the month of Ramadan." *Tropical doctor* 41.4 (2011): 233-235. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1258/td.2011.110130>
11. Gasmi, Maha, et al. "Time-restricted feeding influences immune responses without compromising muscle performance in older men." *Nutrition* 51 (2018): 29-37. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900718300364>
12. Vasconcelos, Andrea R., et al. "Intermittent fasting attenuates lipopolysaccharide-induced neuroinflammation and memory impairment." *Journal of Neuroinflammation* 11.1 (2014):
85. <https://link.springer.com/article/10.1186/1742-2094-11-85>
13. Kafami, Laya, et al. "Intermittent feeding attenuates clinical course of experimental autoimmune encephalomyelitis in C57BL/6 mice." *Avicenna Journal of Medical biotechnology* 2.1 (2010): 47. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3558143/pdf/AJMB-2-47.pdf>
14. Cignarella, Francesca, et al. "Intermittent fasting confers protection in CNS autoimmunity by altering the gut microbiota." *Cell metabolism* 27.6 (2018): 1222-1235.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550413118303139>
15. Lee, Jaewon, et al. "Interferon- γ is up-regulated in the hippocampus in response to intermittent fasting and protects hippocampal neurons against excitotoxicity." *Journal of neuroscience research* 83.8 (2006): 1552-1557. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jnr.20831>
16. Sadek, K. M., and E. A. Saleh. "Fasting ameliorates metabolism, immunity, and oxidative stress in carbon tetrachloride-intoxicated rats." *Human & experimental toxicology* 33.12 (2014): 1277-1283.
<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0960327114527629>
17. Shawky, S., et al. "Effect of intermittent fasting on brain neurotransmitters, neutrophils phagocytic activity, and histopathological finding in some organs in rats." *Int J Res Stud Biosci* 3 (2015): 38-45.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Effect-of-Intermittent-Fasting-on-Brain-%2C-Activity-Shawky-Zaid/f561ba0099f5f4f4c4d99eda295f2950b524b60d>
18. Leiper JB, Molla A. Effects on health of fluid restriction during fasting in Ramadan. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2003; 57(2):S30-S8.
19. Faris MAIE, Jahrami, Haitham A., Joud Alsibai, and Asma A. Obaideen. "Impact of Ramadan diurnal intermittent fasting on the metabolic syndrome components in healthy, non-athletic Muslim people aged over 15 years: a systematic review and meta-analysis." *British Journal of*



Nutrition 123.1 (2020): 1-22. <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/impact-of-ramadan-diurnal-intermittent-fasting-on-metabolic-syndrome-components-in-healthy-nonathletic-muslim-people-aged-over-15-years-a-systematic-review-and-metaanalysis/390F52CFFD34278113368A64787DC14A>

20. Jahrami, Haitham A. Faris MAIE, et al. "A systematic review, meta-analysis, and meta-regression of the impact of diurnal intermittent fasting during Ramadan on body weight in healthy subjects aged 16 years and above." European Journal of Nutrition (2020): 1-26.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00394-020-02216-1>

21. Faris MAIE, Madkour, Mohamed I., et al. "Effect of Ramadan diurnal fasting on visceral adiposity and serum adipokines in overweight and obese individuals." Diabetes research and clinical practice 153 (2019): 166-175.

22. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168822719302050>

23. أ.د. محمد لبيب و عبدالعزيز زيدان: قوّة مناعتك بصوم شهر رمضان

