

طريقة فلكية جديدة لحساب مواقيت الصلاة والصيام حيثما اختفت العلامة (الشمسية): من خط عرض 48.5 درجة الى القطب

نضال قسوم¹ وكريم مزيان²

¹الجامعة الأمريكية بالشارقة، الإمارات العربية المتحدة
²جامعة نيو-برنزويك، فردركتن، كندا

ملخص

لا تسمح القواعد الشرعية-الفلكية (القائمة على موقع الشمس في السماء) بتحديد مواقيت الصلاة والصيام في المناطق القريبة من القطبين، أي ذات خطوط العرض العالية. ولقد أضحت هذا المشكل كبيراً وملحاً، بسبب تنامي الجاليات المسلمة في المناطق الشمالية من أوروبا وفي كندا.

سنتناول في هذا البحث هذه المشكلة على مرحلتين: في الأولى سنعمد مقارنة بسيطة، نعالج من خلالها مدة الصيام في المناطق التي يتعذر فيها حصول الفجر أو غروب الشمس، أو عندما تطول مدة الصيام بشكل كبير، تصل إلى 20 ساعة في بعض الأحيان. أما المقارنة الثانية، والتي ستكون أكثر طموحاً وابتكاراً، فسندخل تصوراً جديداً ("الأفق الوهمي")، مما سيمكّن من تحديد كل مواقيت الصلاة والصيام، في المناطق الواقعة على خطوط عرض عالية حتى القريبة من القطبين، وفي أي يوم من السنة.

بتعيين "أفق وهمي" على ارتفاع h_0 يساوي \square (الميل الزاوي للشمس في مكان ما على الأرض) بالنسبة للأفق المحلي، نتمكن من تحديد مواقيت "شروق" الشمس وغروبها، أي زمني عبورها لهذا الأفق الوهمي، مما يسمح بتحديد وقت صلاة المغرب (بهذا التعريف الجديد). أما صلاة العصر، فيكون موعدها في الوقت الذي يصل فيه ارتفاع الشمس إلى منتصف أقصى ارتفاعها في السماء (عند الزوال) بالنسبة للأفق الوهمي، مع إمكانية تدقيق إضافي حسب خط العرض. وهكذا نتمكن من حساب كل مواقيت الصلاة، بما فيها الفجر والعشاء، اللذان يمكن تعريفهما بانخفاض الشمس بزاوية معينة (18 درجة، القيمة المعتمدة عادة) تحت الأفق (الوهمي). وبهذه التعاريف نحصل على مواقيت للصلوات نجدها منتظمة ومعقولة التوقيت والتباعد، بشكل شبيه لما نحصل عليه في المناطق المعتدلة عندما نطبق القاعدة المتعارف عليها. وتكون، على الخصوص، المدة اليومية للصيام في شهر رمضان معقولة، وتختلف بشكل واضح عما يسفر عنه تطبيق القاعدة العادية.

ومن الجدير بالذكر أن هذه الطريقة الثانية، العلمية والمنهجية بشكل تام، تتوافق في نتائجها مع الطريقة الأولى الأيسر، ومع حل مقترح سلفاً من طرف بعض العلماء المسلمين (كما سنشير)، مما يبشر بإمكانية قبول هذا العمل ومقترحاته لدى الأمة.

مقدمة : الحالة الراهنة

إن أداء الصلوات الخمس اليومية وصوم شهر رمضان ركنان من أركان الإسلام الخمس. وترتبط هاتان الفريقتان زمنيا بموقع الشمس في السماء وبظهور الهلال الجديد المؤشر لدخول شهر رمضان أو انتهائه، أي دخول شوال. وإلى جانب مشكلة تحديد بدايات الشهور الإسلامية، والتي لا زال المسلمون منقسمين حولها بشكل كبير، برزت مشكلة أخرى مؤخرا، تتعلق بتحديد مواقيت الصيام والصلاة في المناطق الواقعة على خطوط عرض عالية. وبالفعل، لا يحتاج المسلمون إلى معرفة بداية ونهاية شهر الصيام فحسب، بل كذلك إلى معرفة الأوقات المضبوطة التي يجب أن يبدأ وينتهي فيها الصيام في كل يوم منه، إضافة إلى مواقيت الصلاة على امتداد السنة بكاملها. وتعرف هذه المواقيت كالتالي:

❖ يأمر القرآن الكريم المسلمين ببدء الصيام عند طلوع الفجر، وإنهائه عند غروب الشمس (وَكُلُوا وَاشْرَبُوا حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَكُمُ الْخَيْطُ الْأَبْيَضُ مِنَ الْخَيْطِ الْأَسْوَدِ مِنَ الْفَجْرِ، ثُمَّ أَتِمُّوا الصِّيَامَ إِلَى اللَّيْلِ - البقرة 187)؛

❖ أما الصلوات الخمس فتحدد مواقيتها كالتالي: يدخل وقت صلاة الصبح عند طلوع الفجر، ووقت صلاة الظهر عند زوال الشمس عن وسط السماء، أي عندما تكون الشمس محليا في أعلى ارتفاع لها، ووقت صلاة العصر عندما يكون موقع الشمس بالشكل الذي يعادل فيه طول ظل الشيء طول هذا الشاخص إضافة إلى طول ظله في وقت الظهر^a؛ أما وقت صلاة المغرب فيدخل عند غروب الشمس؛ ويدخل وقت العشاء عندما يسود الليل، وهو ما يفسر^b غالبا، بنزول الشمس 18 درجة تحت الأفق.

❖ وسرعان ما ندرك أن الأوقات المحددة بهذا الشكل، لا تتحقق دائما في بعض المناطق النائية شمالا. فمثلا في دائرتي القطبين (الشمالي أو الجنوبي)، أي عند خطوط عرض أعلى من 66.5 درجة، تعرف السنة مراحل زمنية لا تغيب فيها الشمس أو لا تشرق، وفي المناطق الواقعة على خطوط عرض بين 48.5 و66.5 درجة (مثل المملكة المتحدة وسكاندنافيا وشمال كندا، وغيرها)، نجد الشمس تغرب على مدار السنة، ولكنها في فصل الصيف لا تنزل تحت الأفق بما يكفي لتظلم السماء ويتحقق تعريف العشاء والفجر، وهذا الأخير وقت هام جدا، إذ عنده يبدأ الصيام وتتم صلاة الصبح.

❖ ليس إدراك هذا الأمر بالجديد؛ فلقد كان معروفا لدى المسلمين منذ عدة قرون، منذ أن رحلوا بعيدا عن الجزيرة العربية والبلاد الإسلامية التقليدية، الواقعة على خطوط عرض متوسطة. ولقد اقترح الفقهاء بالفعل حولا لهذه المشكلة؛ غير أن بعض هذه الحلول، كما سنوضح أدناه، كان ملتبسا وصعب الإعتماد، في حين قد تكون حلول أخرى أكثر ملاءمة بناء على التحليل الفلكي الذي أجريناه والذي سنقدمه هنا.

❖ ولكن الجديد، أنه مع التنامي السريع مؤخرا لأعداد المسلمين في البلاد ذات خطوط العرض العالية واقتراب شهر رمضان الآن من فصل الصيف، بدأ المشكل يتخذ أبعادا هامة. فقد كان شهر رمضان قبل عشرين سنة يحل في شهر أبريل، وكان حينها عدد المسلمين في الدول الإسكندنافية وكندا ومثل تلك البلاد، قليلا؛ والآن صار شهر رمضان يحل في فصل الصيف (إذ سيبدأ سنة 2011 في 1 أو 2 أغسطس - حسب تقدير العلماء والفقهاء)، وبعد 5 أو 6 سنوات سيتم صيام رمضان في يونيو أو يوليو، عندما يكون اليوم هو الأطول في النصف الشمالي للكرة الأرضية، وحيث لا تغيب الشمس في بعض المناطق أو أن الشفق (الفجر) لا يتحقق في بعضها الآخر.

❖ ففي مدن مثل لندن بالمملكة المتحدة، أو مونتريال بكندا، حيث يحدث الشفق عادة، ستتجاوز مدة الصيام 18 ساعة طيلة شهر رمضان خلال الأعوام المقبلة؛ وحتى في المدن المتوسطة مثل روما، التي تقع على خطوط عرض معتدلة، فإن مدة الصيام ستتجاوز 17 ساعة. أما في المدن

الشمالية مثل ستوكهولم، فستتجاوز مدة الصيام 20 ساعة، وذلك بتطبيق القاعدة البسيطة للفجر، المتمثلة في 90 دقيقة قبل الشروق، إذ أن الفجر (أي الشفق) الحقيقي لن يحدث.

❖ إن هذا الأمر لي طرح مشاكل حقيقية؛ فلا وجود أولا لتعريف مُرضٍ لهذه اللحظات الأساسية المتعلقة ببداية ونهاية الصيام، وبمواقيت الصلاة؛ ثم إن الصيام الذي يدوم شهرا كاملا، بنهار طويل ووقت قصير جدا للراحة واسترجاع القوة، ليشير، من جهة ثانية، قضية صحية هامة. لذا يجب أن ننظر، ولو بشكل سريع، الى الجوانب الصحية المتصلة بصيام الناس خلال فترات طويلة، قبل أن نقدم الحلول المقترحة، لنعرض بعد ذلك الطريقة الجديدة التي نتوخى اعتمادها.

الأيام الطويلة والصيام

يجب أن نستحضر أن الصيام الإسلامي، المفروض على كل مسلم بالغ، يحرم تناول أي طعام أو شراب، كما يحرم إدخال أية مادة إلى الجسم، حتى عن طريق الحقن أو نقل الدم، بما في ذلك تناول الأدوية على شكل أقراص أو قطرات في الفم أو الأنف أو الأذن، أو على شكل تحميلة. وبياح كل ذلك في الليل طبعاً. وهذا جانب هام في الصيام الإسلامي لأنه، بالرغم من إعفاء بعض الفئات من الناس من الصيام (المسافرين وأصحاب الأمراض الخطيرة مثل مرض السكري من النوع الأول، وكذلك النساء الحوامل أو النوافس، الخ)، فإن الكثير من المسلمين وأغلبية النساء الحوامل، يرفضون الاستفادة من رخصة الإفطار هذه، لأنهم سيضطرون لقضاء ما أفطروه لاحقاً، في أوقات سيكون فيه أفراد عائلتهم وباقي المجتمع غير صائمين؛ ويجدون ذلك أصعب، والتالي يفضلون الصيام مع كافة المسلمين، وإن كانت ظروفهم الصحية تجعل ذلك جد صعب عليهم. وهكذا، يغير المرضى المضطرون لتناول الأدوية على فترات زمنية منتظمة (مثل من يعاني من ارتفاع الضغط أو الصرع أو غير ذلك من الأسقام الهامة)، برنامج تناول أدويتهم، دون مراقبة ولا استشارة طبية حقيقية.

غير أن الدراسات حول آثار الصيام على الصحة، وخاصة آثار الفترات الطويلة من الإمتناع الكلي عن تناول الطعام والشراب والأدوية، نادرة. يمكننا أن نجد في الأبحاث المتعلقة بهذا الموضوع عددا من الأعمال حول التأثيرات الخاصة للصيام^c، غير أنه لم يولي إلا القليل منها اهتماما خاصا بالآثار المتعلقة بفترات الصوم الطويلة. ومن بين بعض الدراسات المفيدة في هذا المجال، يجب أن نذكر: "الآثار على الصحة لتقليل السوائل خلال صيام رمضان"^d لـ"ليبيير" و "مولا" (2003)؛ و"صوم رمضان: تأثيرات تناول السيئ للأدوية"^e لـ"عادل" (2004)؛ و"صوم رمضان - مفعوله على المسلمين الأصحاء"^f لـ"تودا" و"مورموتو" (2004). وربما كان أكمل الأعمال حول هذا الموضوع - رغم مضي أكثر من عشر سنوات على إنجازه - هو بحث "فضل" (1998)، الذي حمل عنوان "التأثيرات الطبية للصيام الخاضع للمراقبة"^g.

يتبين من هذه الدراسات أنه لا يوجد إجماع واضح حول الخلاصات المستنبطة من مراقبة الصوم الممتد لأزمنة طويلة وتأثيراته، سواء على الأصحاء أو المرضى، حتى حول الجوانب الدقيقة التي تمت معاينتها (مثل تأثير الصيام على الكوليستيرول مثلا)، ويعود ذلك خاصة الى كون عدد من شارك تلك الدراسات كان متواضعا في معظم الأحيان، إن لم يكن كلها.

ومن بين الآثار السلبية التي كشفتها مختلف الأبحاث في هذا المجال، يجب على الخصوص أن نسجل الانعكاسات التالية:

❖ ارتفاع كبير لتعقيدات القرحة الهضمية، وغالبا ما تكون مصحوبة بنزيف في المعدة والأمعاء وبنقوب قرحية؛

- ❖ التهاب حاد للمَعَد (البنكرياس pancreas) وانتفاخات مَعِدِيَة ضخمة، غالبا ما تسمى "اضطراب رمضان"؛
- ❖ تراجع الوظائف الإدراكية وتعب جسيمي عام، مع انعكاسات ذلك خاصة على سائقي المسافات الطويلة أو المشتغلين على آليات ثقيلة، ومن ذلك ازدياد ملحوظ في حوادث السير خلال شهر رمضان؛
- ❖ ظهور آلام الرأس الحادة، عادة بعد 16 ساعة من الصيام، خاصة بالنسبة للحساسين لتلك الآفة.

لا يمكن بأي حال من الأحوال اعتبار هذه الدراسات نهائية ولا حاسمة. غير أنها تظل ذات أهمية عالية لكشفها للانعكاسات السلبية على الصحة للمدد الطويلة من الصيام، وخاصة بالنسبة لبعض الفئات من الناس (العاملون المطالبون ببذل جهد انتباهي متواصل، والمرضى المحتاجون لتناول الدواء بشكل جد منتظم، والطلبة الذين يجتازون امتحانات طويلة، الخ). وسنستعمل نتائج هذه البحوث الطبية بحذر، وباعتبارها فقط حججا ثانوية، فيما يتعلق بالحدود التي يجب اعتمادها في القواعد الضابطة لمواقيت ومدد الصيام والمعايير الفكية المتصلة بها.

المقترحات السابقة لمواقيت الصلاة والصيام في المناطق البعيدة شمالا

في الماضي، اقترح علماء المسلمين حولا لتحديد مواقيت الصيام والصلاة للمناطق الواقعة على خطوط العرض العالية. وكانوا دائما يؤكدون أولا على أن من كان باستطاعته أن يصوم المدد الطويلة، فعليه أن يصوم اعتمادا على التوقيت المحلي، لأن الثواب يكون - على رأيهم - على قدر المشقة. غير أننا نعتبر هذا المبدأ خاطئا، لسببين:

- أ. لتشجيعه الأفراد على إجهاد أنفسهم، وعلى اتباع سلوكات تبدو عالية الصبر ولكنها تتسم بإهمال كبير، إذ ربما تؤدي، كما رأينا سابقا، إلى مضاعفات طبية متنوعة؛
- ب. لصعوبة اعتماده في كثير من المواقع، بما في ذلك مدنا مثل باريس (وكل المدن الواقعة شمالها)، حيث لا يمكن اعتماد التعريف الاعتيادي للفجر.

وهناك حل آخر اقترحه الفقهاء، وهو اعتماد مواقيت "الدول الإسلامية الأقرب"، وهذا يعني إما شمال إفريقيا بالنسبة لبعض الجاليات الإسلامية في أوروبا، أو تركيا بالنسبة لآخرين. ولكن إذا كان بإمكاننا اعتبار حل شمال إفريقيا مناسبا بالنسبة لمسلمي أوروبا الغربية، لأن مدة الصيام على خطوط عرض الجزائر (36° 46') والرباط (34° 1') وتونس العاصمة (36° 48') لا تتجاوز 16 ساعة و45 دقيقة، فإن الأمر ليس كذلك بالنسبة لتركيا، لأن فترات الصيام بالنسبة لإسطنبول (خط عرض 41°)، تتجاوز 17 ساعة في الصيف. إضافة إلى ذلك، يلف فكرة "أقرب بلد إسلامي" كثير من الالتباس: فما هي، مثلا، الدولة وما هي المدينة التي يجب أن يقيس عليها مسلم في كرواتيا أو النمسا؟

ثم هناك حل ثالث، وهو ربما أبسط الحلول وأنسبها كما سنرى لاحقا، وهو اتباع مواقيت مكة المكرمة (21° 25') أو المدينة المنورة (24° 33')، رغم أن هاتين المدينتين تبعدان كثيرا جغرافيا عن تلك المناطق التي نبحث لها عن حل، مثل كندا والدول الإسكندنافية وغيرها. والسبب الذي يرجح لدينا هذا الحل هو الآتي: إذا نظرنا إلى متوسط مدة الصيام (من الفجر إلى المغرب) بالنسبة لخطوط العرض المتوسطة (بين 0 و48.5 درجة)، سنجدها قريبة جدا من المدة في مكة والمدينة، فإذا اعتمدنا "المدة المتوسطة" كحل للمناطق التي لا يمكن فيها حساب تلك المواقيت، فسيتطابق ذلك مع مواعيد مكة المكرمة.

ولكن أهم ملاحظة يمكن استقصاءها والتأكيد عليها عند مراجعتنا لكل الحلول المقترحة (بلا استثناء) هي أنها تقوم على توجيهين:

أ) إما أن تحاول تقديم حلول فلكية ولكنها تحصر مجالها في المنطقة ما-تحت الدائرة القطبية، أي خطوط العرض ما دون 66.5 درجة، وذلك لأن المقترحين لمثل هذه الحلول يرفضون التعامل مع حالات لا تغرب الشمس فيها على مدى أشهر أو لا تشرق، ويتحججون بأن تلك المنطقة غير مؤهولة فلا داعي لمحاولة إيجاد حل لها سيكون بالضرورة خارقا للطروحات التقليدية؛

ب) وإما أن تحاول التعميم وتلجأ الى الربط بمناطق أخرى (مجاورة أو قريبة من بلاد إسلامية)، وفي هذه الحالة تقدم الحلول كلها مواقيت تحدث فيها قفزات، تكون كبيرة أحيانا.

قدم المهندس محمد عودة مؤخرا (2009) بحثا مستقافا في الموضوع، عنوانه "تقدير مواعي صلاة الفجر والعشاء عند اختفاء العلامات الفلكية في المناطق ما بين خطي عرض 48.6° و 66.6°". هذا البحث هام من جانبين: أولا أنه يقدم مراجعة نقدية لكل الحلول المقترحة لحد الآن في الموضوع، وقد عددها في اثني عشر حلا؛ وثانيا أنه يعرض حلا يبدو معتدلا ومقبولا، هو - كما يقول صاحبه - "أقل الحلول عيوباً"، وكان هذا الحل نتاج نقاشات عديدة، على مدى عدة اجتماعات وندوات لهذا الصدد، تحت إشراف المجمع الفقهي التابع لرابطة العالم الإسلامي خلال السنوات الأخيرة. وبالفعل تم إقرار هذا الحل وتبنيه من قبل لجنة المجمع الفقهي.

وتأكيدا على الملاحظتين اللتين قدمناهما أعلاه، نجد عودة يستهل بحثه بالقول: "تتناول الورقة مشكلة تقدير مواعي صلاة الفجر والعشاء في المناطق التي تنعدم فيها العلامات الفلكية للصلاة، وقد اقتصر البحث على المناطق الواقعة بين خطي عرض 48.6° و 66.6° دون الخوض في إشكاليات المناطق القطبية الواقعة بين خطي عرض 66.6° و 90°". ولا يقدم الباحث تبريرا مقنعا لهذا الحصر في الطرح، إلا أن تجربتنا مع المسلمين المهتمين بالموضوع تدل على أن حجبتهم هي عادة أن تلك المناطق خالية تقريبا من السكان، وبالتالي لا حاجة في تعقيد المسألة بجزئية يمكن إهمالها. إلا أن البحث في هذه "الجزئية" يبين أن منطقة الدائرة القطبية تلك تحوي أكثر من مليون ساكن دائم، أكثرهم في روسيا وفي البلدان الإسكندنافية، بل أن عدد المدن في تلك المنطقة التي يزيد السكان فيها عن 50 ألف لا يقل عن عشرة، بعضها يحوي مئات الآلاف من الناس. ألا يستحق أولئك أن نقدم لهم حلا بالنسبة لصلواتهم وصيامهم، إذ لا شك أن عددا منهم، ولو كان قليلا، سيكونون من المسلمين؟...

ومن جهة أخرى نجد في بحث عودة تأكيداً على ملاحظتنا الثانية أعلاه، وهي أن معظم - إن لم تكن كل - الحلول المقترحة تحدث فيها قفزات، إما في اليوم الذي تغيب فيه العلامة وإما أحيانا بشكل متكرر ومتردد، كل بضعة أيام أحيانا...

ولذلك نجد عودة يقترح حلا لم يتم إقراره، وهو مبني على جمع صلاة العشاء مع المغرب عند اختفاء علامة صلاة العشاء، وتقدير موعد صلاة الفجر باستخدام أحد الحلول المرجحة من بين التي قدمها آخرون من قبل. ولم يتم إقرار هذا الاقتراح لأن المسلمين الذين هم على مذهب الإمام أبي حنيفة لا يأخذون بالجمع أصلا. ولذلك نجد عودة والمجمع الفقهي يقران حلا آخر أعقد، لا نحتاج الى ذكره هنا لكونه، وإن كان ربما "أكثر ملاءمة وأقل مشقة" (على حد قول الباحث)، إلا أنه يشترك مع الحلول الأخرى في نفس العيب الأساسي. فنحن نقول بوضوح وإلحاح: إنه ما دامت الحلول مقنصرة على منطقة دون أخرى، فلا يمكن اعتبار أي منها نهائيا بشكل من الأشكال، بل إننا لا نرى حل عودة والمجمع الفقهي "ملائما" (خاصة للصيام) حتى لغالبية مسلمي أوروبا وأمريكا وكندا، إذ يدوم اليوم أكثر من 20 ساعة لعدة أسابيع خلال الصيف، وهذا مناقض للمواصفات المثالية التي أوصى بها عودة نفسه

في بحثه: "يجب مراعاة أن المواعيد البديلة ستستخدم خلال شهر رمضان، وبالتالي يجب أن تكون المواعيد البديلة تناسب الصائمين أيضا".

كل هذا يؤكد لنا أولا أن الحلول الترقيعية لا يمكن لها أن تحل المسألة بشكل نهائي، وثانيا أن تجاهل منطقة الدائرة القطبية هو الذي يجعل تصوراتنا محدودة، وثالثا أنه يبدو أن معظم الباحثين يخشون تلك المنطقة لتفادي السماح للناس بالإفطار والشمس لا تزال في الأفق، وهو ما سيضطر كل باحث للوصول إليه عند النظر في تلك الحالات (القصوى). ولكن هذه الخشية هي في الحقيقة مصطنعة، إذ قبل كل هؤلاء الباحثين الذين يقدمون مثل تلك الحلول الترقيعية بمبدأ تجاهل "غياب العلامة بالنسبة للعشاء والفجر" أي أنهم قبلوا بـ "خرق" الآية "حَتَّىٰ يَبَيِّنَ لَكُمُ الْخَيْطُ الْأَبْيَضُ مِنَ الْخَيْطِ الْأَسْوَدِ مِنَ الْفَجْرِ"، فلماذا يجدون أقصى الحرج في الجزء الموالي من الآية "ثُمَّ أَتَمَّوْا الصِّيَامَ إِلَى اللَّيْلِ" (البقرة 187)، أي المغرب. لماذا الإصرار على تحقق الغروب (عندما يكون ممكنا)، إذا انعدم تحقق الفجر في ذلك اليوم؟

إن التخلص من هذه العقدة هو الذي سيتيح لنا حل المسألة بشكل شامل، أي في كل مناطق الأرض (ما عدا القطبين، وهما نقطتان فريدتان فعلا، هندسيا وفلكيا) وفي كل أيام السنة، سواء أشرقت الشمس أم لا، غربت أم لا، أظلم ليلها أم لا، الخ.

هذا البحث

نروم بالأساس من خلال هذا البحث اقتراح إدخال طريقة فلكية جديدة لتحديد مواقيت الصيام والصلاة في المناطق الواقعة على خطوط العرض العالية. يجب أن ينبني كل نموذج مقترح على فرضيات علمية موثوقة ومتناسكة وبسيطة، ومؤدية إلى نتائج معقولة. وإلى يومنا هذا، لا يوجد، على حد علمنا، نموذج من هذا القبيل. ويجدر بنا أن نشير بوجه خاص، إلى أن المسائل التي نتباحثها هنا لم يتم التطرق لها حتى في أحد الأعمال الأكثر اكتمالا حول المواقيت المتعلقة بالشعائر الإسلامية، ألا وهو كتاب محمد إلياس¹ (1984).

والآن، ورغم اعتمادنا هنا مقارنة غير مسبوقة، بل وخارقة للتصورات والمفاهيم التقليدية (تعيد بالخصوص تعريف "طلوع" و"غروب" الشمس، وتعتبر لحظة معينة وقتا للمغرب أو للعشاء، في حين أن الشمس لا زالت في السماء)، فإن ما سنقدمه من نموذج سيكون مبسطا ومتناسقا. ونعتقد كذلك أن النتائج التي يتوصل إليها هذا العمل، معقولة، بل ربما مشوقة وجذابة، ويمكن أن تستعمل بسهولة وعلى نطاق واسع.

قاعدة بسيطة لمواقيت الصيام في المناطق الواقعة على خطوط العرض العالية

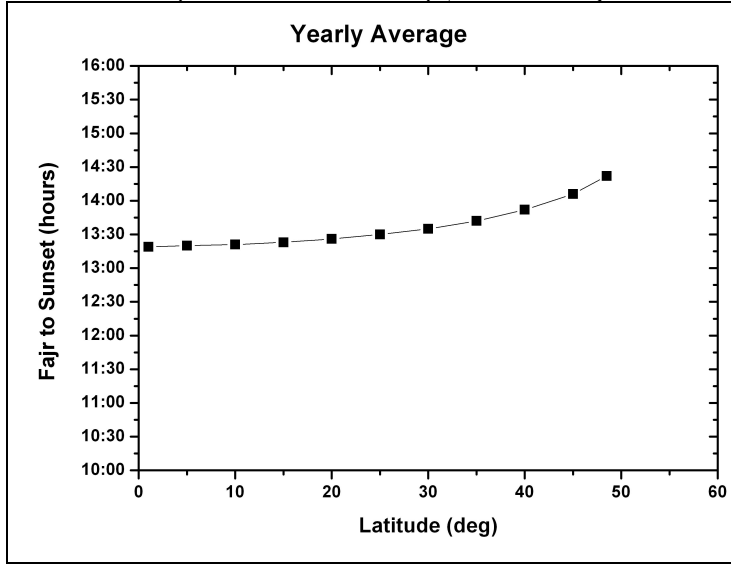
كما أشرنا آنفا، ترجم غالبية العلماء المسلمين الآية القرآنية "حَتَّىٰ يَبَيِّنَ لَكُمُ الْخَيْطُ الْأَبْيَضُ مِنَ الْخَيْطِ الْأَسْوَدِ مِنَ الْفَجْرِ" بانخفاض الشمس بـ 18 درجة تحت الأفق. ومن المتفق عليه أن الصيام ينتهي بغروب الشمس، أي في اللحظة التي تلمس فيها الحافة الأعلى للشمس الأفق. ويعني هذا، أخذا بعين الاعتبار انكسار أشعة الضوء، أن مركز الشمس يجب أن يكون تحت الأفق بحوالي 0.833 درجة.

ولقد تم إعداد جملة من البرامج الرقمية التي يمكن استعمالها لحساب مواقيت الصلوات الإسلامية؛ كما يمكن بكل بساطة إعداد برنامج لهذا الغرض باستعمال المعادلات الفلكية والمثلثاتية. ولقد استعملنا برنامج "المواقيت الدقيقة" (Accurate Times)^k بالنسبة للنتائج المقدمة في هذا البحث، لافتراضنا أنه عالي الدقة، حتى عند خطوط العرض العليا (حسب تأكيد واضعه)، وهو ما لا توفره برامج مماثلة.

لقد بدأنا بحساب مواقيت الفجر والمغرب في بداية كل شهر (1 يناير، 1 فبراير، الخ) على خطوط عرض تمتد من 0 (خط الاستواء) إلى أقصى مكان تصلح فيه القاعدة الاعتيادية للفجر (أي 48.5 درجة)، متخذين فوارق من 5 درجات. والنتائج معروضة في الجدول رقم 1. ونقدم أيضا، للقارئ المهتم بالموضوع، نفس الحسابات بالنسبة لبعض المدن التي تقع على خطوط عرض مختلفة، ونعرض نتائج ذلك في الجدول رقم 2.

أثبتت النتائج الواردة في هذين الجدولين أن مدة الصيام (من الفجر إلى المغرب)، لا تتغير كثيرا خلال السنة في المناطق "المعتدلة" (أي القريبة نسبيا من خط الاستواء، لنقل إلى حد 40 درجة تقريبا)، ولكنها تتغير كثيرا في المناطق الأبعد؛ فنسبة التغير لا تتجاوز 1% قرب خط الاستواء، لكنها تصل إلى 34% على خط العرض الأعلى (48.5 درجة)، وقد حُسبت هذه النسب على أساس المعدل من جميع المناطق (بين 0 و 48.5 درجة).

غير أن المثير للانتباه هو أن متوسط طول الفترة اليومية للصيام يظل ثابتا نسبيا على امتداد السنة، من منطقة لأخرى، ومدته الأدنى هي 13.3 ساعة بالنسبة لخط الاستواء، و 14.4 ساعة عند 48.5 درجة، أي ما يعادل تغيرا بـ 5% مقارنة مع المتوسط، الذي يساوي 13.6 ساعة. في الرسم البياني رقم 1 نقدم منحنى المعدل السنوي لفترة الصيام (من الفجر إلى المغرب) حسب خطوط العرض.



الرسم البياني رقم 1: المعدل السنوي لمدة الصيام (من الفجر إلى المغرب) حسب خطوط العرض.

وربما تفقدنا هذه الملاحظة إلى اقتراح قاعدة يمكن اعتمادها فيما وراء خط العرض 48.5 درجة: الصوم لمدة 13 ساعة و 40 دقيقة (متوسط فترات الصيام بين خطي العرض 0 و 48.5 درجة)، كلما تعذر تحديد المواقيت الحقيقية للفجر أو المغرب.

غير أن هذا الأمر لن يحل كل المشاكل التي عرضناها في المقدمة، خاصة تلك المتعلقة منها بالجوانب الطبية التي تبرز عند فترات الصيام الطويلة جدا. لأنه ستظل هناك دوما مناطق تتجاوز مدة الصيام فيها 18 ساعة (بين 45 و 48.5 درجة، أي مدن مثل ميلانو، جينيف، وميونخ)، أو أكثر من 17 ساعة (فوق 40 درجة، أي مدن مثل مدريد، نيويورك، وساراييفو) أو 16 ساعة (فوق 35 درجة،

أي مدن مثل واشنطن). وبناء على القاعدة التي قدمناها، سيضطر المسلمون أحيانا في هذه المناطق إلى الصيام لفترات طويلة جدا (وأحيانا قصيرة جدا)، بينما جيرانهم القاطنون شمالهم، سيحظون (الشيء الغريب!) بفترات صيام معقولة وثابتة على امتداد السنة.

وأحسن قاعدة يمكن اقتراحها، هي التي تجمع بين هذين الاعتبارين: اعتماد متوسط المدة العامة للصيام وتحديد المناطق التي ستعتمد فيها هذه المدة الثابتة، دون السماح بأن تتجاوز فترة الصيام 17 إلى 18 ساعة كأحد أقصى. ويجب أن يتولى الأطباء تحديد هذه المدة الأخيرة، على أساس دراسات جادة ومستفيضة.

ومن المفيد أن نلاحظ أن متوسط المدة العامة المحددة هنا، لا تختلف إلا بحوالي 1 % عن المدة الذي نجدها في مكة المكرمة، وهي نتيجة غير مفاجئة، لأن مكة تقع تماما في منتصف المسافة الفاصلة بين خط الاستواء وخط العرض 48.5 درجة. وهكذا، نجد أن القاعدة المقترحة أعلاه تتفق مع القاعدة التي سبق أن اقترحها بعض فقهاء المسلمين والتي تدعو المسلمين المقيمين في المناطق التي تغيب فيها العلامة أن يعتمدوا مواقيت مكة المكرمة. ونجد هنا دعما فلكيا لهذا الاقتراح الفقهي.

وهكذا نخلص من هذه الدراسة الأولى إلى القاعدة التالية: بالنسبة للمناطق التي يتعذر فيها حساب وقت الفجر وفقا للقاعدة الإعتيادية، أو المناطق التي تتجاوز فيها فترة الصيام 17 أو 18 ساعة في أي شهر من السنة، يجب اعتماد مواقيت صيام مكة المكرمة (التي توافق المعدل "العالمي") في كل أشهر السنة، وتجاهل حركة الشمس.

في الجزء الموالي لهذه الدراسة، سنقدم طريقة فلكية جديدة ومتجانسة، ليس فقط لتحديد المواقيت اليومية للصيام، ولكن كذلك كل مواقيت الصلاة وفي كل موقع من العالم. ونشير فورا أننا سنجد تلك الطريقة، المستقلة تماما عما سبق عرضه آنفا، تتوافق مع نتائج المقترح الأول المقدم أعلاه.

طريقة فلكية جديدة لتحديد مواقيت الصلاة

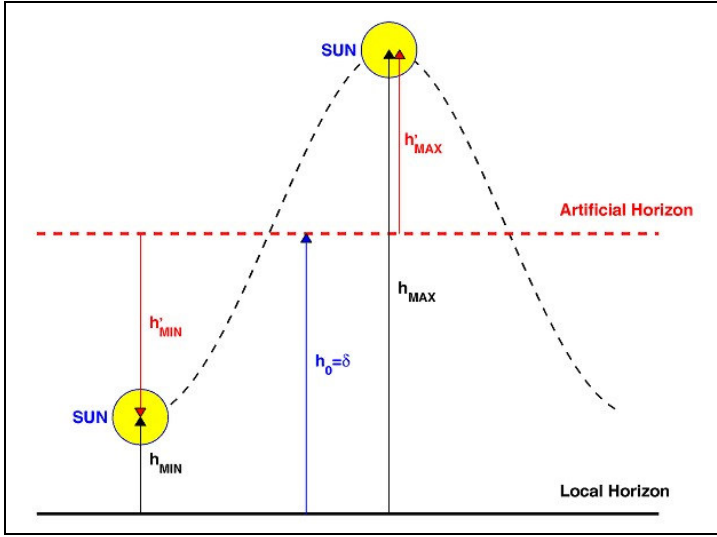
عند خطوط العرض المتوسطة، يتم طبعاً تحديد وقتي شروق الشمس وغروبها بالنسبة للأفق المحلي، الذي يعتبر مستوى مرجعياً ضرورياً. ولأسباب واضحة، لا يمكن تحديد هاتين اللحظتين عند خطوط العرض العالية خلال عدة أسابيع أو شهور من السنة.

إذا نظرنا إلى حركة الشمس في السماء خلال يوم ما في أي بقعة من سطح الأرض، نلاحظ أن زاوية ارتفاع الشمس تتغير بين قيمة دنيا h_{MIN} وقيمة قصوى h_{MAX} ، ويمكن تحديد هاتين القيمتين (في نصف الكرة الأرضية الشمالي) حسب المعادلتين البسيطتين التاليتين:

$$(1a) \quad h_{MIN} = \delta + \varphi - \frac{\pi}{2}$$

$$(1b) \quad h_{MAX} = \delta - \varphi + \frac{\pi}{2}$$

حيث تمثل δ الميل الزاوي للشمس (الإحداثية "العمودية" على الكرة السماوية)، و تمثل φ خط العرض الجغرافي للموقع المذكور.



الرسم البياني رقم 2: رسم تخطيطي يبين الأفق الوهمي المستعمل في نموذجنا. بالنسبة للأفق المحلي، يكون الارتفاع الأدنى للشمس h_{MIN} موجبا (تظل الشمس فوق الأفق طيلة اليوم). لكن بالنسبة للأفق الوهمي، الواقع على ارتفاع $h_0 = \delta$ ، يكون الارتفاع الأدنى للشمس h'_{MIN} سالبا، بينما يكون الارتفاع الأقصى h'_{MAX} موجبا. وهكذا ستعبر الشمس الأفق الوهمي مرتين خلال اليوم، وهما العبوران اللذان سيحددان وقتي الشروق والغروب (انظر كذلك الرسم البياني رقم 2).

وإذا علمنا أن المعدل السنوي للميل الزاوي للشمس δ يساوي تقريبا 0، فمن السهل استنتاج أن المعدلات السنوية لأقصى وأدنى ارتفاعي الشمس أعلاه هي، على التوالي:

$$\langle h_{MAX} \rangle = \frac{\pi}{2} - \varphi$$

$$\langle h_{MIN} \rangle = \varphi - \frac{\pi}{2} \quad \text{و}$$

$$\langle h_{MAX} \rangle = - \langle h_{MIN} \rangle \quad \text{أي أن}$$

(1c)

وعلى أساس هذه الملاحظة، نقدم نموذجنا القاعدي، الذي يعتبر أقصى وأدنى موضعي الشمس متناظرين بالنسبة لأفق جديد يتم تحديده محليا من قبلنا، في أي مكان وفي أي يوم من السنة. فهذا "الأفق الوهمي" يقع على ارتفاع h_0 بالنسبة للأفق المحلي.

وباعتمادنا هذا الأفق الوهمي كمستوى مرجعي، يكون الموضعان الأقصى والأدنى للشمس:

$$(1d) \quad h'_{MAX} = h_{MAX} - h_0$$

و

$$(1e) \quad h'_{MIN} = h_{MIN} - h_0$$

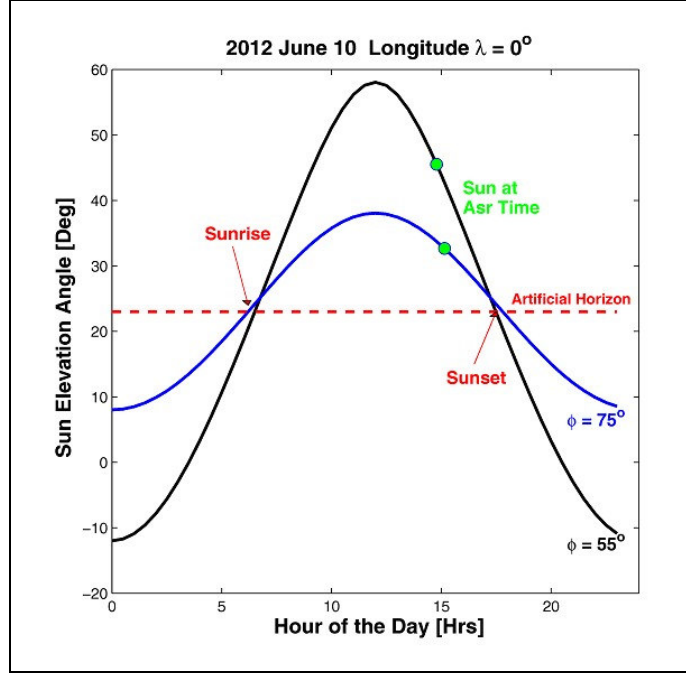
وإذا وفقنا بين المعادلات (1a) إلى (1e) نستخلص بكل سهولة أن:

$$(2) \quad h_0 = \delta$$

أما تحديد المواقيت الأخرى (من الفجر إلى العشاء)، فسيتم كل ذلك نسبة إلى h_0 ؛ وللحصول على كل ذلك سنستعمل الطريقة الفلكية المعيارية (Meeus, 2005) التي تقوم على تحديد الزاوية "الزمنية" H ، التي نحصل عليها من خلال المعادلة التالية، التي تربطها بالقيم الشمسية والمحلية δ و h_0 و φ :

$$(3) \quad \sin h_0 = \sin \delta \sin \varphi + \cos \delta \cos \varphi \cos H$$

فمثلا، يبيّن الرسم البياني رقم 3، أوقات الشروق والغروب بالنسبة للأفق الوهمي يوم 10 يونيو 2012 في موقعين: $\phi = 55^\circ$ و $\phi = 75^\circ$ ، على خط طول $\lambda = 0^\circ$ في كلتا الحالتين (الأولى التي تغرب فيها بالمعنى العادي، والثانية التي تبقى فيها فوق الأفق المحلي طوال اليوم). ونلاحظ أن في حالة $\phi = 55^\circ$ ، تكون مدة "النهار" أقصر كثيرا عندما نحددها بالنسبة للأفق الوهمي.



الرسم البياني رقم 3 : التغيرات اليومية لزاوية ارتفاع الشمس (في 10 يونيو 2012) عند المواقع الجغرافية $(\lambda, \phi) = (0^\circ, 55^\circ)$ و $(0^\circ, 75^\circ)$. يمثل الخط الأحمر الأفقي المتقطع المستوى المرجعي للشروق والغروب.

ويمكن أن تستعمل المعادلات أعلاه لحساب وقتي الفجر والعشاء. وكما أشرنا أعلاه، غالبا ما يتم تحديد هذين الوقتين بوصول الشمس إلى انخفاض بزاوية تساوي 18 درجة تحت الأفق؛ غير أن ذلك لا يتحقق في بعض المناطق خلال فترات من السنة، فمثلا يوم 11 يونيو 2012 عند خط العرض $\phi \sim 57^\circ$ ، لا يتعدى الإنخفاض الأدنى للشمس حوالي 10 درجات.

في مثل هذه الحالات، توجد قاعدة بسيطة لتحديد وقتي الفجر والعشاء، تتمثل في طرح أو إضافة مدة زمنية ΔT لوقتَي الشروق وغروب الشمس. وعادة ما تقدر هذه القيمة (بالنسبة لخطوط العرض المعتدلة) بحوالي 90 دقيقة. لكن في الواقع تتغير ΔT حسب الموقع الجغرافي واليوم من السنة. وتكون التغيرات قرب خط الاستواء هي الأدنى، بحيث لا تتجاوز 10 دقائق، في حين يمكن للتغيرات في المناطق القريبة من القطبين أن تصل إلى 30 دقيقة. ولقد درسنا هذا التغير بشكل أكثر تفصيلا بالنسبة لخطوط العرض المختلفة؛ وحصلنا على قيمة وسطية $\langle \Delta T \rangle$ تساوي ساعة و24 دقيقة.

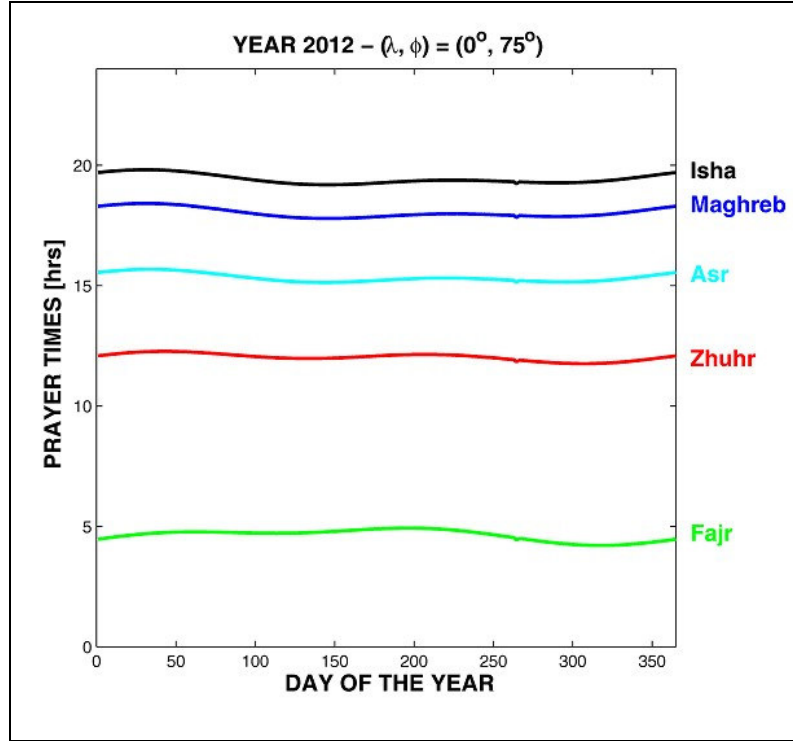
ومن المفيد في الأخير أن نسجل أن قاعدتنا بالنسبة للعصر، تنتج قيمة للنسبة $\frac{h'_A}{h'_{MAX}}$ قريبة من النصف (0.5)، مما يشير إلى أن الشمس في منتصف المسافة الزمنية بين وقتي الظهر والمغرب، وهو ما لا يتم الحصول عليه عادة عند تطبيق القاعدة الاعتيادية بالنسبة للعصر في خطوط العرض المعتدلة.

النتائج

قبل تقديم النتائج الحسابية لنموذجنا، نود أولاً إبداء الملاحظة التالية المتعلقة بجانب الدقة فيها. فبعد وضع القواعد المحددة لمواقيت الصلاة، يحتاج حساب هذه الأوقات إلى استعمال الإحداثيات الاستوائية للشمس. ولزيادة الدقة في النتائج النهائية، يفضل إدخال هذه الإحداثيات بالنسبة للأوقات المطلوبة، مما يدخلنا في عملية دائرية. وفي عملنا هذا، لا تعتبر الدقة العليا أهم مشاغلنا، ولذا أخذنا الإحداثيات الاستوائية للشمس في أوقات ثابتة (الساعة 0 في كل يوم). ونتوقع إذن أن تعتري نتائجنا الحسابية المقدمة هنا، شيئاً من الخطأ، أو نقصاً في الدقة، غير أن ذلك لن يتجاوز بضعة دقائق.

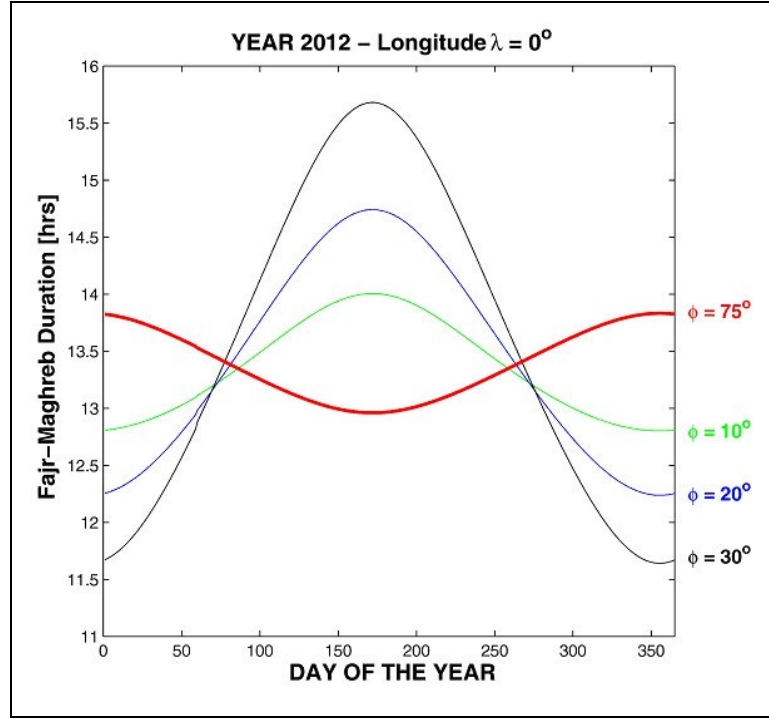
يقدم الرسم البياني رقم 4 مواقيت الصلاة لكل يوم من سنة 2012 بالنسبة لموقع جغرافي محدد بخط طوله $\lambda = 0^\circ$ وخط عرضه $\varphi = 75^\circ$. وكما هو متوقع، تشابه التغيرات اليومية لوقت الظهر ما يلاحظ في خطوط العرض المعتدلة، لأن هذا الوقت غير مرتبط بـ φ . أما وقت العصر فقد وجدنا المعدل السنوي له هو الساعة الثالثة وعشرون دقيقة، مع تغيير خلال السنة لا يتجاوز 36 دقيقة. وتُسجل تغيرات مماثلة بالنسبة لمواقيت المغرب، التي كان متوسطها الساعة السادسة ودقيقتان. وكذلك يتم تحديد مواقيت صلاتي الفجر والعشاء بساعة و24 دقيقة قبل شروق الشمس وبعد غروبها، كما أوضحنا ذلك أعلاه.

ومن المهم هنا أن نلاحظ إلى أي حد يختلف ما نحصل عليه في نموذجنا، عن النتائج المحددة حسب القواعد الاعتيادية بالنسبة للمناطق ما تحت الدائرة القطبية.



الرسم البياني رقم 4 : التغيرات اليومية لمواقيت الصلاة
النتيجة عن طريقنا. وقد تم حساب المواقيت بالنسبة لسنة
2012 ولخط العرض $\phi = 75^\circ$

وأخيراً، يقدم الرسم البياني رقم 5، الفاصل الزمني بين الفجر والمغرب، الذي يمثل مدة الصيام خلال شهر رمضان. ومدد الصيام هذه، كما حصلنا عليها عن طريق نموذجنا، تتباين بشكل ملفت عن المدد المستخلصة بالقواعد الإعتيادية. فنموذجنا ينتج، بخصوص هذه المدة، تغيرات جد معتدلة، مقارنة مع التغيرات المحصل عليها عادة بالنسبة لخطوط العرض أعلى من حوالي 40° . غير أن هذه المدد تكون أقصر في الصيف (في نصف الكرة الشمالي)، على عكس ما هو متوقع. وهذا راجع إلى أن الشمس تظل نسبياً، في الصيف وفي مناطق الدائرة القطبية، عالية بالنسبة للأفق المحلي، إلا أن الميل الزاوي δ هو أعلى هناك. وفي هذه الحالة، يكون "النهار" المحدد بالنسبة للأفق الوهمي، أقصر. لكن المدد الزمنية بين الفجر والمغرب تبقى دوماً معقولة، ومعدلها السنوي يكون بحدود 13 ساعة و24 دقيقة، مما ينسجم تماماً مع نتائج الجزء الأول من بحثنا حيث اعتبرنا المعدل السنوي لطول النهار (أو مدة الصوم) في المناطق التي يمكن حساب ذلك فيها، أي عند خطوط عرض أقل من 48.5° .



الرسم البياني رقم 5: التغيرات اليومية للمدة الزمنية ما بين الفجر والمغرب بالنسبة لخطوط عرض تساوي 10° (المنحنى الأخضر)، 20 درجة (المنحنى الأزرق)، 30 درجة (المنحنى الأسود)، و 75 درجة (المنحنى الأحمر). ولم يتم تطبيق القاعدة الجديدة إلا لخط عرض 75°

يبقى فقط أن نشير إلى أن طريقتنا (اعتماد الأفق الوهمي) لا يمكنها أن تحدد مواقيت الصلاة عند القطبين. فعند تلك النقطتين الفرديتين في العالم، يظل ارتفاع الشمس شبه ثابت ($h = \delta$) خلال يوم معين. ولكن من الواضح أن هاتين الحالتين جد خاصيتين.

ملخص وتقويم

عالجنا في هذا البحث المشكل المتفاهم المتعلق بتحديد مواقيت معقولة للصيام والصلاة بالنسبة للمناطق الواقعة على خطوط العرض العالية، خاصة منها القريبة من أو فوق الدائرة القطبية، حيث لا تغرب الشمس، أو لا تشرق، أو لا تنزل بما يكفي تحت الأفق، بشكل يسمح بتطبيق القواعد الإسلامية الإعتيادية. ومع تنامي حجم الجاليات الإسلامية المقيمة في المناطق الشمالية لأوروبا وفي كندا، صار هذا الأمر مؤخرا يمثل مشكلا كبيرا.

ولقد اعتمدنا مقاربتين، أولاهما بسيطة، والثانية أكثر ابتكارية وطموحا. ثبين الطريقة الأولى أن متوسط فترة الصيام (الطول المتوسط للنهار، من الفجر إلى المغرب) على مدى سنوات عديدة (عندما يقع شهر رمضان في مختلف الفصول والأشهر الشمسية)، يكاد يكون ثابتا (يتغير متوسط مدة الصيام على الأكثر بـ 5% بالنسبة للمناطق القصوى، مقارنة مع المعدل العالمي). ولقد قادنا هذا الحساب البسيط إلى اقتراح قاعدة سهلة بالنسبة لفترات الصيام بالمناطق التي لا يصلح فيها التعريف الاعتيادي لـ"النهار": فعندما تتجاوز مدة النهار 16 أو 17 أو 18 ساعة (وهذه المدة "الحرجة" تحددها عوامل أخرى، خاصة الطبية منها)، أن نعتمد المعدل العالمي، الذي هو 13.6 ساعة. والمثير للاهتمام أن هذا

المعدل العالمي يعادل طول مدة اليوم في مكة المكرمة والمدينة المنورة، ونكون بالتالي على توافق مع قاعدة اقترحها بعض الفقهاء المسلمين، بأن يعتمد الفاطنون في المناطق الواقعة على خطوط العرض العالية جدا مواقيت مكة المكرمة بكل بساطة. ونجد هنا سندا فلكيا لهذه القاعدة.

بعد ذلك، قدمنا مقارنة أكثر تطورا وتمثل طريقة متجانسة تماما من الناحية الفلكية، غير أنها جد ابتكارية، إذ تقوم على مفهوم جديد، يتمثل في "الأفق الوهمي"، حيث يتحول ارتفاع الشمس إلى عامل محدد جديد لـ"شروق" الشمس و"غروبها" (حين تعبر الشمس هذا الأفق الوهمي نحو الأعلى أو الأسفل). من هنا، يمكن تحديد كل مواقيت الصلاة والصيام، بشكل منهجي، وفي كل مكان على الأرض، ما على النقطتين القطبيتين.

يمكننا إذن في نموذجنا تحديد مواقيت الصلاة وطول المدة اليومية للصيام خلال شهر رمضان، بل ويمكننا الحصول على كل ذلك حتى خلال الليل القطبي (في المناطق والفترات من السنة حيث لا تشرق الشمس على مدار 24 ساعة). من المثير للانتباه أن هذه الطريقة الجديدة تعطينا نتائج بالنسبة لمدد الصيام ليست فقط معتدلة ومعقولة، لا تحدث فيها "قفزات" ولا تتغير بشكل كبير خلال السنة، بل وتتوافق مع النتائج المحصل عليها في الجزء الأول من هذا البحث (حيث استعملنا مددا وسطية بالنسبة لمواقيت الصيام في المناطق ما بين 0 و 48.5 درجة من خطوط العرض)، ويتوافق هذا أيضا مع ما أوردناه بخصوص "قاعدة مكة المكرمة" التي اقترحها بعض علماء المسلمين.

ونود الإشارة الى أن نتائج عملنا هذا تحقق جل "المواصفات المثالية" التي وضعها محمد عودة في بحثه (2009) حول ما يجب أن تحققه النماذج المقترحة في هذه المسألة، والتي نوردتها في ما يلي:

- (1) أن يبقى ترتيب مواقيت الصلاة عند استخدام المواعيد البديلة مطابقا لترتيبها المعروف؛
- (2) أن تكون هناك فترة زمنية مقبولة بين صلاتي العشاء والفجر، فهذه تمثل فترة صلاة التراويح وفترة السحور في شهر رمضان؛
- (3) أن يكون الوقت البديل أقرب ما يمكن الى الوقت الحقيقي للعلامة الأصلية، كأن يحدد موعد صلاة الفجر البديل عندما تكون إضاءة السماء أقل ما يمكن.
- (4) أن لا يكون موعد صلاة العشاء بعد فترة زمنية قصيرة جدا من موعد صلاة المغرب؛
- (5) أن لا يكون موعد صلاة العشاء بعد فترة زمنية طويلة جدا من موعد صلاة المغرب فيصبح موعد صلاة العشاء البديل متأخرا وبالتالي يشق على الناس الإنتظار لأداء الصلاة في وقتها البديل؛
- (6) يجب مراعاة أن المواعيد البديلة ستستخدم خلال شهر رمضان، وبالتالي يجب أن تكون المواعيد البديلة تناسب الصائمين أيضا؛
- (7) أن لا تكون هناك قفزة في المواعيد عند اختفاء/ظهور العلامة؛
- (8) أن يكون هناك مبرر فقهي أو/و علمي أو/و منطقي لطريقة الحساب المعتمدة، حتى يكون هناك احترام للمواعيد البديلة من قبل مستخدميها.

علينا أن نشير بأمانة أن الشرط الوحيد الذي لا يحققه نموذجنا هو السابع. فعلى الرغم من كون هذا المقترح هو الحل الفلكي الوحيد المتجانس والمتكامل الذي يصلح لكل المناطق بين خط عرض 48.5 درجة والقطب، وليس فقط الى الدائرة القطبية (66.5 درجة)، فإنه إذا ما طبقنا القواعد الإعتيادية للمواقيت بين الإستواء وخط عرض 48.5 درجة، والنموذج الجديد (الأفق الوهمي) بين 48.5 درجة والقطب، فإنه ستحدث قفزة في المواقيت، بل نتحول فجأة من منطقة يطول فيها النهار والصيام صيفا الى حوالي 17 أو 18 ساعة، الى منطقة لا يزيد فيها النهار عن نحو 14 ساعة وتتغير كل مواقيت الصلاة فجأة عن السفر شمالا عند عبور الخط الفاصل بين المنطقتين (بالقرب من باريس).

ما الحل؟ إن الحل الذي نراه مناسباً هو أن تأخذ أوروبا كلها بالنموذج الجديد، وكذلك كل المناطق في آسيا الواقعة شمال البحر الأبيض المتوسط، بما فيها تركيا. وكذلك الأمر بالنسبة لكندا، ويبقى على المسلمين في أمريكا اختيار الحل الأنسب لهم: التحول كلهم (أو نصفهم الشمالي، الأقرب إلى كندا) إلى النموذج الجديد، أو اعتماد حل آخر.

ويبقى النقاش والإجتهد مطلوباً في هذا الجانب من المسألة، حتى وإن كان هذا النموذج مدهشاً من حيث قابليته للتطبيق حتى القطب وعلى مدار السنة، حتى خلال الليل القطبي!

على ضوء كل هذه النتائج، نأمل أن يحصل هذا النموذج على ترحيب المختصين، خاصة الفلكيين، وإلى قبول واعتماد هذه الطرق والقواعد من طرف المسلمين وعلمائهم.

الجدول

الجدول رقم 1 - المدة ما بين الفجر والمغرب حسب خطوط العرض (باستعمال القاعدة الإعتيادية، أي، إلى حدود خط العرض 48.5 درجة).

| 48.5 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 | 1 | خط عرض (درجات) |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| | | | | | | | | | | | 1 يناير |
| 5:46 | 5:52 | 5:45 | 5:37 | 5:30 | 5:24 | 5:16 | 5:09 | 5:01 | 4:53 | 04:46 | فجر |
| 16:04 | 16:29 | 16:46 | 17:00 | 17:12 | 17:22 | 17:32 | 17:42 | 17:51 | 17:59 | 18:06 | مغرب |
| 10:18 | 10:37 | 11:01 | 11:23 | 11:42 | 11:58 | 12:16 | 12:33 | 12:50 | 13:06 | 13:20 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 فبراير |
| 5:31 | 5:40 | 5:36 | 5:33 | 5:29 | 5:25 | 5:20 | 5:15 | 5:10 | 5:04 | 04:59 | فجر |
| 16:47 | 17:08 | 17:19 | 17:29 | 17:37 | 17:45 | 17:52 | 17:59 | 18:05 | 18:12 | 18:16 | مغرب |
| 11:16 | 11:28 | 11:43 | 11:56 | 12:08 | 12:20 | 12:32 | 12:44 | 12:55 | 13:08 | 13:17 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 مارس |
| 4:46 | 5:00 | 5:03 | 5:05 | 5:06 | 5:07 | 5:06 | 5:06 | 5:04 | 5:02 | 05:00 | فجر |
| 17:34 | 17:49 | 17:53 | 17:57 | 18:00 | 18:03 | 18:06 | 18:09 | 18:11 | 18:14 | 18:16 | مغرب |
| 12:48 | 12:49 | 12:50 | 12:52 | 12:54 | 12:56 | 13:00 | 13:03 | 13:07 | 13:12 | 13:16 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 أبريل |
| 3:36 | 3:59 | 4:11 | 4:21 | 4:28 | 4:35 | 4:40 | 4:44 | 4:47 | 4:50 | 04:51 | فجر |
| 18:20 | 18:29 | 18:25 | 18:22 | 18:20 | 18:17 | 18:15 | 18:13 | 18:11 | 18:09 | 18:08 | مغرب |
| 14:44 | 14:30 | 14:14 | 14:01 | 13:52 | 13:42 | 13:35 | 13:29 | 13:24 | 13:19 | 13:17 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 مايو |
| 2:17 | 2:52 | 3:16 | 3:35 | 3:50 | 4:02 | 4:13 | 4:22 | 4:30 | 4:36 | 04:41 | فجر |
| 19:04 | 19:07 | 18:56 | 18:46 | 18:38 | 18:31 | 18:24 | 18:18 | 18:12 | 18:07 | 18:02 | مغرب |
| 16:47 | 16:15 | 15:40 | 15:11 | 14:48 | 14:29 | 14:11 | 13:56 | 13:42 | 13:31 | 13:21 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 يونيو |
| 0:49 | 1:53 | 2:34 | 3:03 | 3:25 | 3:42 | 3:57 | 4:10 | 4:21 | 4:31 | 04:38 | فجر |
| 19:43 | 19:41 | 19:24 | 19:10 | 18:57 | 18:46 | 18:37 | 18:27 | 18:19 | 18:10 | 18:04 | مغرب |
| 18:54 | 17:48 | 16:50 | 16:07 | 15:32 | 15:04 | 14:40 | 14:17 | 13:58 | 13:39 | 13:26 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 يوليو |
| 0:27 | 1:46 | 2:33 | 3:03 | 3:26 | 3:45 | 4:00 | 4:14 | 4:25 | 4:36 | 04:44 | فجر |
| 19:54 | 19:51 | 19:34 | 19:19 | 19:06 | 18:55 | 18:44 | 18:35 | 18:26 | 18:17 | 18:10 | مغرب |
| 19:27 | 18:05 | 17:01 | 16:16 | 15:40 | 15:10 | 14:44 | 14:21 | 14:01 | 13:41 | 13:26 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 أغسطس |
| 2:00 | 2:40 | 3:10 | 3:32 | 3:49 | 4:04 | 4:16 | 4:26 | 4:35 | 4:43 | 04:49 | فجر |
| 19:26 | 19:27 | 19:14 | 19:03 | 18:54 | 18:45 | 18:38 | 18:30 | 18:23 | 18:17 | 18:12 | مغرب |
| 17:26 | 16:47 | 16:04 | 15:31 | 15:05 | 14:41 | 14:22 | 14:04 | 13:48 | 14:13 | 13:23 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 سبتمبر |
| 3:12 | 3:37 | 3:52 | 4:05 | 4:15 | 4:23 | 4:30 | 4:35 | 4:40 | 4:44 | 04:47 | فجر |
| 18:30 | 18:38 | 18:32 | 18:27 | 18:23 | 18:19 | 18:16 | 18:13 | 18:09 | 18:07 | 18:04 | مغرب |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| 15:18 | 15:01 | 14:40 | 14:22 | 14:08 | 13:56 | 13:46 | 13:38 | 13:29 | 13:23 | 13:17 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 أكتوبر |
| 4:04 | 4:20 | 4:26 | 4:31 | 4:34 | 4:36 | 4:38 | 4:39 | 4:39 | 4:38 | 04:38 | فجر |
| 17:27 | 17:41 | 17:43 | 17:44 | 17:46 | 17:47 | 17:49 | 17:50 | 17:51 | 17:52 | 17:53 | مغرب |
| 13:23 | 13:21 | 13:17 | 13:13 | 13:12 | 13:11 | 13:11 | 13:11 | 13:12 | 13:14 | 13:15 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 نوفمبر |
| 4:49 | 4:59 | 4:58 | 4:55 | 4:53 | 4:50 | 4:47 | 4:43 | 4:39 | 4:34 | 04:30 | فجر |
| 16:29 | 16:49 | 16:58 | 17:06 | 17:14 | 17:20 | 17:26 | 17:32 | 17:37 | 17:42 | 17:47 | مغرب |
| 11:40 | 11:50 | 12:00 | 12:11 | 12:21 | 12:30 | 12:39 | 12:49 | 12:58 | 13:08 | 13:17 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 ديسمبر |
| 5:27 | 5:33 | 5:26 | 5:20 | 5:14 | 5:07 | 5:01 | 4:54 | 4:47 | 4:39 | 04:33 | فجر |
| 15:56 | 16:21 | 16:36 | 16:49 | 17:01 | 17:11 | 17:20 | 17:29 | 17:37 | 17:45 | 17:52 | مغرب |
| 10:29 | 10:48 | 11:10 | 11:29 | 11:47 | 12:04 | 12:19 | 12:35 | 12:50 | 13:06 | 13:19 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | |
| 14:22 | 14:06 | 13:52 | 13:42 | 13:35 | 13:30 | 13:26 | 13:23 | 13:21 | 13:20 | 13:19 | متوسط مدة الصوم |

الجدول رقم 2 - المدة ما بين الفجر والمغرب في مدن العالم ذات خطوط عرض مختلفة (تحت 48.5 درجة).

| أوتاوا | روما | اسطنبول | الجزائر | القدس | القاهرة | المنورة المدينة | مكة المكرمة | الخرطوم | جاكارتا | كوالا لمبور | المدينة |
|------------|---------|------------|------------|------------|---------|--------------------|----------------|---------|---------|-------------|---------------------|
| 45° 19' | 41° 48' | 40° 59' | 36° 46' | 31° 47' | 31° 15' | 24° 33' | 21° 25' | 35' 15° | 6° 9' | 3° 8' | خط العرض (درجات) |
| | | | | | | | | | | | 1 يناير |
| 5:55 | 5:58 | 6:51 | 6:28 | 5:12 | 5:26 | 5:44 | 5:39 | 5:00 | 4:25 | 6:04 | فجر |
| 16:30 | 16:50 | 17:47 | 17:44 | 16:51 | 17:07 | 17:44 | 17:53 | 17:33 | 18:10 | 19:15 | مغرب |
| | | | | | | | | | | | مدة الصوم |
| 10:35 | 10:52 | 10:56 | 11:16 | 11:39 | 11:41 | 12:00 | 12:14 | 12:33 | 13:45 | 13:11 | 1 فبراير |
| 5:42 | 5:49 | 6:42 | 6:22 | 5:09 | 5:24 | 5:45 | 5:42 | 5:06 | 4:42 | 6:16 | فجر |
| 17:09 | 17:25 | 18:21 | 18:15 | 17:17 | 17:32 | 18:06 | 18:13 | 17:50 | 18:17 | 19:27 | مغرب |
| | | | | | | | | | | | مدة الصوم |
| 11:27 | 11:36 | 11:39 | 11:53 | 12:08 | 12:08 | 12:21 | 12:31 | 12:44 | 13:35 | 13:11 | 1 مارس |
| 5:02 | 5:13 | 6:08 | 5:53 | 4:45 | 5:01 | 5:28 | 5:27 | 4:56 | 4:48 | 6:15 | فجر |
| 17:50 | 18:02 | 18:56 | 18:44 | 17:42 | 17:55 | 18:23 | 18:28 | 18:00 | 18:11 | 19:28 | مغرب |
| | | | | | | | | | | | مدة الصوم |
| 12:48 | 12:49 | 12:48 | 12:51 | 12:57 | 12:54 | 12:55 | 13:01 | 13:04 | 13:23 | 13:13 | 1 أبريل |
| 4:00 | 4:18 | 5:14 | 5:06 | 4:05 | 4:23 | 4:57 | 4:59 | 4:33 | 4:46 | 6:04 | فجر |
| 18:31 | 18:37 | 19:30 | 19:12 | 18:03 | 18:15 | 18:37 | 18:38 | 18:05 | 17:58 | 19:22 | مغرب |
| | | | | | | | | | | | مدة الصوم |
| 14:31 | 14:19 | 14:16 | 14:06 | 13:58 | 13:52 | 13:40 | 13:39 | 13:32 | 13:12 | 13:18 | 1 مايو |
| 2:52 | 3:19 | 4:17 | 4:18 | 3:24 | 3:45 | 4:25 | 4:31 | 4:11 | 4:42 | 5:53 | فجر |
| 19:10 | 19:10 | 20:02 | 19:38 | 18:24 | 18:33 | 18:50 | 18:49 | 18:11 | 17:46 | 19:18 | مغرب |
| | | | | | | | | | | | مدة الصوم |
| 16:18 | 15:51 | 15:45 | 15:20 | 15:00 | 14:48 | 14:25 | 14:18 | 14:00 | 13:04 | 13:25 | 1 يونيو |
| 1:51 | 2:32 | 3:32 | 3:42 | 2:57 | 3:20 | 4:05 | 4:14 | 3:58 | 4:43 | 5:48 | فجر |
| 19:44 | 19:40 | 20:31 | 20:03 | 18:45 | 18:52 | 19:06 | 19:02 | 18:21 | 17:44 | 19:20 | مغرب |
| | | | | | | | | | | | مدة الصوم |
| 17:53 | 17:08 | 16:59 | 16:21 | 15:48 | 15:32 | 15:01 | 14:48 | 14:23 | 13:01 | 13:32 | 1 يوليو |
| 1:45 | 2:30 | 3:30 | 3:41 | 2:58 | 3:21 | 4:07 | 4:17 | 4:02 | 4:49 | 5:53 | فجر |
| 19:54 | 19:50 | 20:41 | 20:13 | 18:54 | 19:01 | 19:14 | 19:10 | 18:28 | 17:50 | 19:27 | مغرب |
| | | | | | | | | | | | مدة الصوم |
| 18:09 | 17:20 | 17:11 | 16:32 | 15:56 | 15:40 | 15:07 | 14:53 | 14:26 | 13:01 | 13:34 | 1 أغسطس |
| 2:41 | 3:11 | 4:09 | 4:12 | 3:23 | 3:44 | 4:26 | 4:33 | 4:15 | 4:51 | 6:00 | فجر |
| 19:30 | 19:29 | 20:21 | 19:57 | 18:40 | 18:49 | 19:05 | 19:03 | 18:23 | 17:54 | 19:28 | مغرب |
| | | | | | | | | | | | مدة الصوم |
| 16:49 | 16:18 | 16:12 | 15:45 | 15:17 | 15:05 | 14:39 | 14:30 | 14:08 | 13:03 | 13:28 | 1 سبتمبر |
| 3:39 | 3:58 | 4:54 | 4:48 | 3:50 | 4:10 | 4:44 | 4:48 | 4:24 | 4:43 | 5:59 | فجر |
| 18:39 | 18:44 | 19:37 | 19:19 | 18:07 | 18:18 | 18:40 | 18:39 | 18:05 | 17:52 | 19:19 | مغرب |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| 15:00 | 14:46 | 14:43 | 14:31 | 14:17 | 14:08 | 13:56 | 13:51 | 13:41 | 13:09 | 13:20 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 أكتوبر |
| 4:23 | 4:35 | 5:30 | 5:17 | 4:12 | 4:29 | 4:57 | 4:58 | 4:28 | 4:28 | 5:52 | فجر |
| 17:42 | 17:52 | 18:46 | 18:34 | 17:28 | 17:41 | 18:09 | 18:11 | 17:42 | 17:47 | 19:06 | مغرب |
| 13:19 | 13:17 | 13:16 | 13:17 | 13:16 | 13:12 | 13:12 | 13:13 | 13:14 | 13:19 | 13:14 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 نوفمبر |
| 5:02 | 5:09 | 6:03 | 5:43 | 4:33 | 4:48 | 5:11 | 5:08 | 4:33 | 4:15 | 5:46 | فجر |
| 16:49 | 17:05 | 18:00 | 17:53 | 16:54 | 17:08 | 17:42 | 17:47 | 17:23 | 17:46 | 18:58 | مغرب |
| 11:47 | 11:56 | 11:57 | 12:10 | 12:21 | 12:20 | 12:31 | 12:39 | 12:50 | 13:31 | 13:12 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | 1 ديسمبر |
| 5:36 | 5:40 | 6:32 | 6:10 | 4:55 | 5:09 | 5:28 | 5:23 | 4:45 | 4:13 | 5:50 | فجر |
| 16:21 | 16:41 | 17:37 | 17:34 | 16:40 | 16:55 | 17:32 | 17:40 | 17:20 | 17:55 | 19:02 | مغرب |
| 10:45 | 11:01 | 11:05 | 11:24 | 11:45 | 11:46 | 12:04 | 12:17 | 12:35 | 13:42 | 13:12 | مدة الصوم |
| | | | | | | | | | | | |
| 14:06 | 13:56 | 13:53 | 13:47 | 13:41 | 13:35 | 13:29 | 13:29 | 13:25 | 13:18 | 13:19 | متوسط مدة الصوم |

الهوامش والمراجع

^a هذه هي القاعدة التي تعتمد عليها معظم المذاهب الفقهية الإسلامية (المالكية والشافعية والحنبلية)؛ غير أن الحنفية يعتبرون دخول وقت العصر عندما يعادل طول ظل الشيء مرتي طول هذا الشخص. ولقد ظهر مؤخرا توجه بتفسير القاعدة التي وضعها رسول الله صلى الله عليه وسلم بشأن وقت صلاة العصر بشكل يجعلها في منتصف المدة الزمنية الفاصلة بين الظهر والمغرب (راجع جلال الدين خانجي: "أول وقت العصر - نقد معيار طريقة الحساب الفلكية المعاصرة وعرض معيار بديل صحيح"، أعمال مؤتمر الإمارات الفلكي الأول حول رؤية الهلال والتقويم الهجري ومواقيت الصلاة واتجاه القبلة، تحرير محمد عودة ونضال قسوم، مركز الوثائق والبحوث، أبو ظبي، 2007).

^b وهناك أقلية من العلماء المسلمين ذهبوا الى تقدير هذه الزاوية عند قيم تختلف عن 18 درجة، وتتراوح بين 15 و19.5 درجة.

^c Bouhlel, E., Denguezli, M., Zaouali, M., Tabka, Z., Shephard, R. J., 2008. Ramadan Fasting's Effect on Plasma Leptin, Adiponectin Concentrations, and Body Composition in Trained Young Men. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, Vol. 18, Iss. 6, 617-627.

Kucuk, H. F., Censur, Z., Kurt, N., Ozkan, Z., Kement, M., Kaptanoglu, L., Oncel, M., 2005. The effect of Ramadan fasting on duodenal ulcer perforation: a retrospective analysis. *Indian Journal of Surgery*, Vol. 67, Iss. 4, 195-198.

M'guil, M., Ragala, M. A., El Guessabi, L., Fellat, S., Chraibi, A., Chebraoui, L., Israili, Z. H., Lyoussi, B., 2008. 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? *Clinical & Experimental Hypertension*. Vol. 30, Iss. 5, 339-357.

Nomani, M. Z. A. & Hallak, M. H., 1990. Effect of Ramadan fasting on plasma uric acid and body weight in healthy men. *Journal of the American Dietetic Association*. Vol. 90, Iss. 10, 1435-6.

^d Leiper, J. P. and Molla, A. M., 2003. Effects on health of fluid restriction during fasting in Ramadan. *European Journal of Clinical Nutrition*; Sup. 2, Vol. 57, 30-38.

^e Aadil, N., 2004. Fasting during Ramadan: the effects of altered drug administration. *Inpharma Weekly*, 10/16/2004, Iss. 1459, 2.

^f Toda, M. & Morimoto, K., 2004. Ramadan Fasting – Effect on healthy Muslims. *Social Behavior & Personality: An International Journal*. Vol. 32, Iss. 1, 13-18.

^g Fazel, M., 1998. Medical implications of controlled fasting. *J. R. Soc. Med.*, 91, 260-263.

^h محمد عودة، "تقدير مواعي صلاة الفجر والعشاء عند اختفاء العلامات الفلكية في المناطق ما بين خطي عرض 48.6° و66.6°"، بحث مقدم في "اجتماع لجنة المجمع الفقهي / رابطة العالم الإسلامي"، متوفر على الموقع: http://www.icoproject.org/pdf/2009_High_Latitude.pdf

ⁱ Mohamed Ilyas, *Islamic Calendar, Times & Qibla*. Kuala Lumpur, Berita Pub., 1984.

^j تشمل قائمة البرامج هذه "مواقيت" (Mawaqit) و"أوقات الأذان" (AthansTimes) و"أوقات الصلاة" (Salaat Time)؛ وحتى Google يتوفر على برنامج يمكن أن يستفيد منه المستعمل في هذا المجال. (<http://www.google.com.eg/ig/>)

^k برنامج "المواقيت الدقيقة" (Accurate Times) هو من إعداد محمد عودة، وهو متوفر مجاناً على الموقع: <http://www.icoproject.org/accut.html>