



الغذاء والتغذية في الوطن العربي

(وقائع المؤتمر العربي الثالث للتغذية)

أبوظبي - دولة الإمارات العربية المتحدة

٤ - ٦ ديسمبر ٢٠٠٧

تحرير

أ.د. عبدالرحمن عبيد مصيقر

رئيس المركز العربي للتغذية

الطبعة الأولى - ٢٠٠٨

ممارسة النشاط البدني: قبل الأكل أم بعده؟ في الصباح أم في المساء؟

د. هزاع بن محمد الهزاع

مختبر فسيولوجيا الجهد البدني - جامعة الملك سعود - الرياض

المملكة العربية السعودية

المقدمة

مع ازدياد الدلائل والشواهد العلمية في العقود القليلة الماضية على أهمية الممارسة المنتظمة للنشاط البدني لصحة الإنسان العضوية والنفسية، باتت كل الهيئات العلمية والصحية تحث الأفراد على ممارسة النشاط البدني المعتدل الشدة وجعله جزءاً من نمطهم الحياتي. ومن هذه التوصيات ما صدر حديثاً بصورة مشتركة من قبل كل من الكلية الأمريكية للطب الرياضي وجمعية طب القلب الأمريكية في عام ٢٠٠٧م (Haskell et al, 2007) والتي تقضي بأن يمارس الإنسان البالغ النشاط البدني على النحو التالي:

- نشاط بدني معتدل الشدة (كالمشي السريع) بما لا يقل عن ٣٠ دقيقة ٥ مرات فأكثر في الأسبوع. أو:
- نشاط بدني مرتفع الشدة (كالهرولة) بما لا يقل عن ٢٠ دقيقة ٣ مرات فأكثر في الأسبوع.
- بالإضافة إلى ما سبق، على الشخص ممارسة تمارين تقوية العضلات الكبرى من الجسم بمعدل مرتين في الأسبوع.

في هذه المقالة سوف نتطرق إلى تأثير توقيت ممارسة النشاط البدني على التوازن الفسيولوجي للجسم، سواء كان ذلك التوقيت قبل الأكل أم بعده؟ أو في فترة الصباح أم في المساء؟ وأيها أفضل؟ وما هي التأثيرات الفسيولوجية المترتبة على ذلك؟

ممارسة النشاط البدني: قبل الأكل أم بعده؟

لا شك في أن كثيراً من ممارسي النشاط البدني يتساءلون: هل من الأفضل لهم الأكل بعد ممارسة النشاط البدني، أم ممارسة النشاط البدني بعد تناول وجبة الأكل مباشرة؟ ثم هل تؤثر ممارسة النشاط البدني على عمليات هضم الطعام أم لا؟ وهل لممارسة النشاط البدني قبل الأكل أو بعده تأثير على مستوى جلوكوز الدم أو تركيز الدهون الثلاثية فيه؟

وعلى الرغم من أن عامة النصائح والتوصيات تقضي دائماً بأن تتم ممارسة النشاط البدني بعد حوالي ساعتين إلى ثلاث ساعات من تناول وجبة الأكل، خاصة إذا كان ذلك النشاط البدني عنيفاً، إلا أن بعض الممارسين ربما لا يجد الوقت الكافي بعد تناول وجبته الغذائية لكي ينتظر ساعتين إلى ثلاث ساعات ثم يمارس تمارينه البدنية الاعتيادية، خاصة عندما يكون ذلك في الصباح الباكر. وبالتالي فعليه إما ممارسة النشاط البدني أولاً ثم تناول وجبة الأكل، أو تناول وجبة الأكل ثم ممارسة النشاط البدني. فيا ترى ما هي التأثيرات الفسيولوجية الناجمة عن ممارسة النشاط البدني سواء قبل الأكل أم بعده؟ وأيها أفضل؟ ولماذا؟

ممارسة النشاط البدني قبل الأكل

ينبغي أن نشير أولاً إلى أنه باستثناء أن يكون الممارس مصاباً بمرض السكري من النوع الثاني الذي يعتمد فيه المريض على الأنسولين، وبالتالي هناك احتمال أن يكون مستوى السكر في الدم منخفضاً، فليس هناك خطورة تذكر من جراء ممارسة النشاط البدني قبل الأكل، غير أنه يجدر التنويه أيضاً إلى أن على الشخص الذي سيمارس النشاط البدني لفترة طويلة أن يكون مخزون عضلاته من مركب الجليكوجين كافياً، ولهذا فإن عدم الأكل (خاصة المواد النشوية والسكرية) لفترة طويلة يؤدي إلى انخفاض مخزون العضلات من الجليكوجين، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض قدرة الشخص على أداء الجهد البدني المرتفع الشدة لفترة طويلة.

إن من فوائد الأكل بعد ممارسة النشاط البدني هو قيام الجسم باستخدام بعض المواد الكربوهيدراتية الموجودة في الطعام المتناول وتحويلها إلى جليكوجين في العضلات، تعويضاً عن الجلايكوجين المستعمل أثناء ممارسة النشاط البدني. أما في حالة تناول الشخص لوجبة الأكل بدون أن يسبقها ممارسة للنشاط البدني، فإن الجسم سيقوم بتحويل معظم المواد الكربوهيدراتية الزائدة عن الحاجة إلى شحوم تخزن في الجسم.

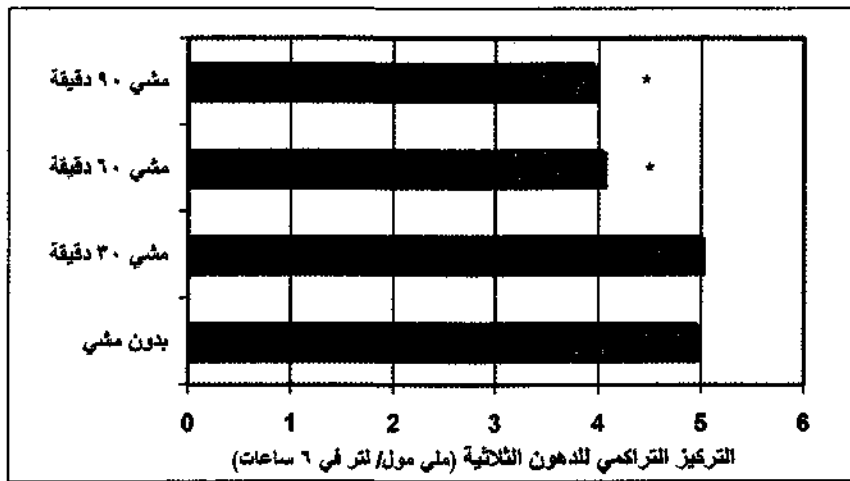
ومن الفوائد الأخرى لممارسة النشاط البدني قبل الأكل، خاصة للذين ينشدون خفض أوزانهم، أن بعض الدراسات العلمية تشير إلى أن النشاط البدني (خاصة العنيف) يقود إلى كبح الشهية لدى الشخص لمدة قد تصل إلى نصف ساعة بعد التوقف عن الممارسة (King et al, 1997)، ويعتقد أن لارتفاع درجة حرارة الجسم الناجم عن الممارسة دوراً في ذلك الكبح.

تأثير ممارسة النشاط البدني المعتدل الشدة قبل تناول الوجبة الغذائية على تركيز الدهون الثلاثية في الدم

تشير نتائج البحوث الحديثة إلى أن ممارسة النشاط البدني المعتدل الشدة لمدة كافية (ساعة من الزمن) قبل تناول الوجبة الغذائية يؤدي إلى انخفاض تركيز الدهون الثلاثية في الدم بعد تناول الوجبة، ففي إحدى التجارب البحثية تم قيام العينة بإجراء ٤ اختبارات، إحداها مثلت المجموعة الضابطة (بدون ممارسة النشاط البدني) وفي الاختبارات الثلاثة الأخرى قامت العينة بممارسة النشاط البدني لمدة ٣٠ دقيقة، ولمدة ٦٠ دقيقة، ولمدة ٩٠ دقيقة كل على حده. بعد ذلك تناولوا طعاماً يغطي ثلث احتياجاتهم اليومية من الطاقة، بعدها تم أخذ عينات من الدم وقياس تركيز الدهون الثلاثية في الدم كل ساعة منذ تناول الطعام ولمدة ٦ ساعات بعد تناوله (Pfeiffer et al, 2005). لقد أوضحت نتائج الدراسة، كما هو مبين في الشكل البياني (١)، أن ممارسة المشي السريع لمدة ٦٠ دقيقة أو أكثر قبل تناول الوجبة الغذائية يقود إلى انخفاض ملحوظ في

التركيز التراكمي للدهون الثلاثية في الدم خلال الست ساعات الأولى التي تلت تناول الوجبة الغذائية، مقارنة بعدم القيام بأي نشاط بدني على الإطلاق.

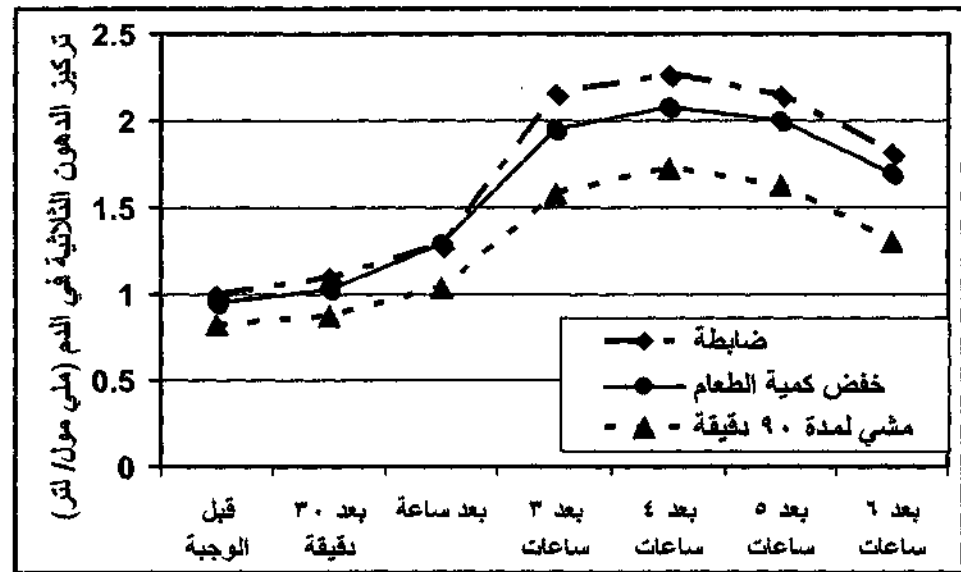
كما أوضحت نتائج العديد من الدراسات الأخرى أن جرعة واحدة من النشاط البدني المعتدل الشدة لمدة 60-90 دقيقة قادرة على خفض مستوى الدهون الثلاثية في الدم خلال اليوم التالي من الممارسة. هذا الانخفاض الذي يحدث لمستوى الدهون الثلاثية يشمل تركيزها في حالة الصيام وكذلك تركيزها بعد تناول الوجبة الغذائية في اليوم التالي لليوم الذي تم فيه ممارسة النشاط البدني (Gill, 2004; Gill & Hardman, 2000; Petitt & Cureton, 2003).



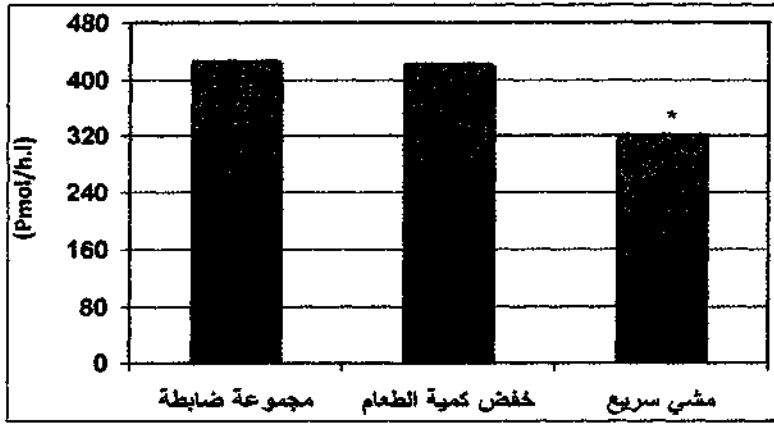
شكل (١): التركيز التراكمي للدهون الثلاثية خلال ست ساعات بعد تناول وجبة غذائية سبقتها ممارسة المشي لمدة ٣٠، أو ٦٠، أو ٩٠ دقيقة أو عدم الممارسة على الإطلاق (المصدر: Pfeiffer et al, Lipids in Health & Disease 2005).

ومن المعروف أن تركيز الدهون الثلاثية في الدم يرتفع بعد تناول الطعام، وغني عن القول أن ارتفاع تركيز الدهون الثلاثية في الدم عن الحدود الطبيعية يعد عامل خطورة على صحة القلب والأوعية الدموية (Third Report of the NCEP, 2002). ويبدو أن تأثير ممارسة النشاط البدني على دهون الدم يتعدى اليوم الذي تتم فيه الممارسة ليلعب اليوم الذي يليه، ففي تجربة علمية قامت خلالها عينة الدراسة بإجراء ثلاثة اختبارات، في المرة الأولى قامت العينة بدور المجموعة الضابطة، وفي المرة الثانية قامت المجموعة بممارسة

المشي السريع لمدة ٩٠ دقيقة في ذلك اليوم، أما في المرة الثالثة فقامت المجموعة بتخفيض كمية الطعام الذي تناولته في ذلك اليوم بمقدار يساوي كمية السرعات الحرارية الناجمة عن المشي لمدة ٩٠ دقيقة. وفي اليوم التالي تم أخذ عينات دم من المفحوصين وهم في حالة صيام، ثم تكرر ذلك بعد تناولهم وجبة غذائية، ثم عند كل ساعة ولمدة ست ساعات بعد الوجبة (Gill & Hardman, 2000)، ولقد بينت نتائج الدراسة، كما هو موضح في الشكل البياني (٢) أن ممارسة المشي لمدة ٩٠ دقيقة في اليوم السابق للقياس قد أدى إلى انخفاض تركيز الدهون الثلاثية بعد تناول الوجبة الغذائية في اليوم التالي من ممارسة النشاط البدني. ويعزى ذلك الانخفاض في تركيز الدهون الثلاثية بعد ممارسة النشاط البدني إلى زيادة نشاط أنزيم ليبوبروتين ليبيز (LPL)، الذي يحوّل الدهون الثلاثية إلى أحماض دهنية وجليسيرول. ومن النتائج التي توصلت إليها تلك الدراسة (Gill & Hardman, 2000) أيضاً أن جرعة من المشي السريع قد أدت إلى انخفاض التركيز التراكمي لهرمون الأنسولين في الدم خلال الساعات الست التي تلت تناول الوجبة الغذائية خلال اليوم التالي من التجربة، كما هو موضح في الشكل البياني (٣).



شكل (٢)، تأثير المشي السريع لمدة ٩٠ دقيقة في اليوم السابق على تركيز الدهون الثلاثية خلال الساعات الست الأولى بعد تناول وجبة غذائية في اليوم التالي من ممارسة المشي (المصدر، Gill & Hardman, Am J Clin Nutr, 2000).



شكل (٣) : التركيز التراكمي لهرمون الأنسولين (Pmol/h.l) خلال الست ساعات الأولى بعد تناول وجبة غذائية سبقها بيوم ممارسة المشي لمدة ٩٠ دقيقة أو عدم الممارسة أو خفض كمية الطعام في الوجبة الغذائية (المصدر: Gill & Hardman, Am J Clin Nutr 2000).

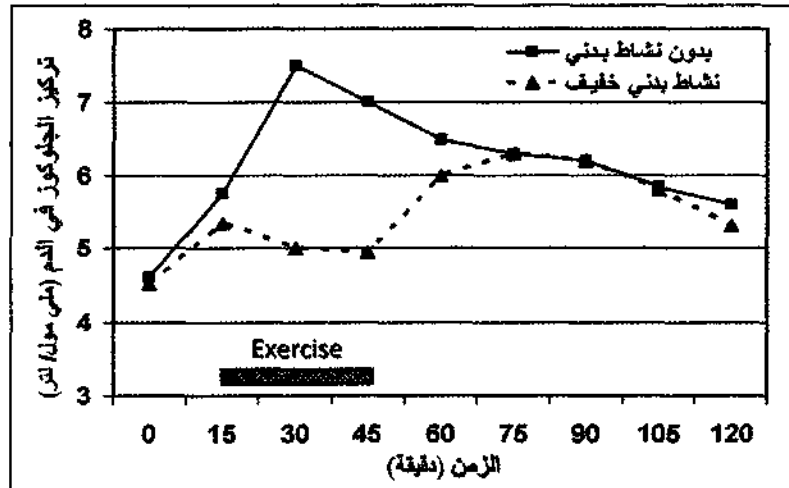
لكن هل تتخفف فوائد ممارسة النشاط البدني إذا كانت الممارسة بصورة متقطعة مقارنة بالصورة المستمرة؟ الإجابة على هذا السؤال بلا، فلقد أشارت نتائج إحدى الدراسات إلى أن ممارسة النشاط البدني في اليوم الذي يسبق تناول الوجبة الغذائية تؤدي على انخفاض مستوى الدهون الثلاثية في الدم بغض النظر عما إذا كان ذلك النشاط مستمراً لمدة ٣٠ دقيقة متصلة أم كان متقطعاً (Miyashita et al, 2006).

ممارسة النشاط البدني بعد الأكل

قد يضطر البعض منا إلى بدء ممارسة النشاط البدني بعد وجبة الأكل بفترة قصيرة جداً، نظراً لعدم إمكانية الانتظار لمدة ساعتين أو ثلاث، كما توصي بذلك الإرشادات العامة في هذا الشأن. فهل من تأثيرات صحية سلبية من جراء ذلك؟

لا بد من الإشارة أولاً إلى أن جزءاً ملحوظاً من الدم في الجسم يتوجه إلى المعدة والأمعاء بعد الأكل مباشرة، من أجل عمليات الهضم ومن ثم الامتصاص. لذا فإن كلاً من الجهاز الهضمي والجهاز العضلي سيتنافسان على الدم الصادر من القلب (Waalder et al, 1990)، وبالتالي ستصبح عمليات الهضم أبطأ، كما أن العضلات ستتأثر هي أيضاً. غير أن ممارسة نشاط بدني خفيف كالمشي بعد وجبة معتدلة ليس فيه ضرر أو خطورة على الإنسان السليم الذي لا يعاني من مشكلة قصور في الدورة الدموية للقلب.

بل يعتقد أن ممارسة نشاط بدني خفيف كالمشي بعد تناول وجبة معتدلة من الأكل يساعد على زيادة حرق السعرات الحرارية من قبل الجسم، أي يساهم في صرف طاقة حرارية إضافية من جراء هضم الطعام تقدر بحوالي ١٥٪ مقارنة بعدم قيام الشخص بأي نشاط بعد الأكل. وتؤكد لنا نتائج إحدى الدراسات (Hostmark et al, 2006) التي نشرت حديثاً في مجلة الطب الوقائي في عام ٢٠٠٦م أهمية ممارسة النشاط البدني المنخفض الشدة في خفض مستوى السكر في الدم بعد وجبة غنية بالمواد النشوية والسكرية، ففي تلك الدراسة، خضعت مجموعتان من النساء في مرحلتين عمريتين مختلفتين (١٨-٢٥ سنة، وكذلك ٤٥-٦٥ سنة) لتجربتين تم خلالهما تعقب مستوى سكر الدم بعد وجبة غنية بالمواد النشوية والسكرية خلال حالتين، في الحالة الأولى قامت النساء بممارسة نشاط بدني منخفض الشدة باستخدام دراجة الجهد بعد الوجبة مباشرة، إما في الحالة الثانية فإن المشاركات قد استرحن ولم يقمن بأي جهد بدني يذكر. لقد أظهرت نتائج الدراسة أن ممارسة النشاط البدني الخفيف بعد وجبة غنية بالمواد النشوية والسكرية أدى إلى خفض مستوى السكر بالدم، ويمكن مقارنة هذا الانخفاض في مستوى سكر الدم بعد ممارسة النشاط البدني الخفيف بمفعول أدوية خفض السكر، ويوضح الشكل (٤) رسماً بيانياً لمستوى الجلوكوز في الدم في كلتا الحالتين.



شكل (٤): تأثير ممارسة النشاط البدني الخفيف الشدة لمدة ٣٠ دقيقة بعد تناول وجبة الطعام على تركيز الجلوكوز في الدم مقارنة بعدم ممارسة أي نشاط بدني يذكر (المصدر: Hostmark et al, Prev Med 2006).

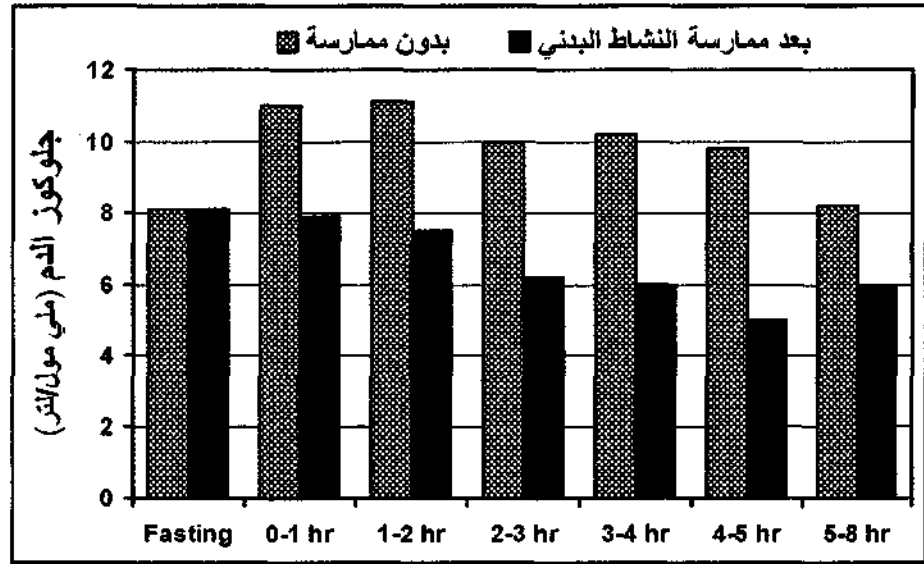
لكن ماذا لو تناول الشخص وجبة غذائية دسمة وغنية بالسعرات الحرارية. كم ينبغي عليه الانتظار قبل ممارسة نشاط بدني معتدل إلى مرتفع الشدة؟ يعتمد الأمر على كمية الطعام ومدى احتوائه على كميات من الدهون، فمن المعلوم أن الطعام المتناول يذهب إلى المعدة أولاً، حيث تتم عمليات الهضم هناك من خلال حركية المعدة وافراز أنزيمات الهضم على الطعام المتناول. ثم يتم بعد ذلك تفريغ الطعام من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة، حيث يتم في الأمعاء إنجاز ما يعادل ٨٥٪ من عمليات الامتصاص للطعام المهضوم. وتعتمد عملية تفريغ المعدة على عدة عوامل من أهمها كمية السعرات الحرارية التي يحتويها الطعام المتناول، لذلك تستغرق الدهون وقتاً أطول في تفريغها من المعدة مقارنة بالمواد الكربوهيدراتية، نظراً لاحتواء كل جرام من الدهون، كما هو معروف، على ٩ كيلو سعرات حرارية، بينما يحتوي كل جرام من الكربوهيدرات على ٤ كيلو سعرات حرارية.

ومن المعلوم أن ممارسة نشاط بدني معتدل إلى مرتفع الشدة يقود إلى إبطاء تفريغ المعدة من الطعام، بينما ممارسة نشاط بدني خفيف، مثل المشي البطيء، ليس لها تأثير ملحوظ على سرعة التفريغ. غير أن اللياقة البدنية للشخص تعد أيضاً عاملاً مؤثراً في عملية تفريغ الطعام من المعدة، فالشخص ذو اللياقة البدنية المرتفعة يمكنه القيام بنشاط بدني معتدل الشدة بدون أن يكون هناك تأثير ملحوظ على سرعة عملية تفريغ الطعام من المعدة. وللإجابة على السؤال المطروح في بداية الفقرة نقول: إنه بعد وجبة دسمة، على الشخص الانتظار من ساعتين إلى ثلاث ساعات قبل ممارسة نشاط بدني، خاصة إذا كان مرتفع الشدة.

وغني عن القول أن تناول وجبة غذائية غنية بالدهون يؤدي إلى حدوث خلل وظيفي للأغشية البطانية (Endothelial) للأوعية الدموية مما يعوق تدفق الدم في تلك الأوعية لبعض الوقت (من ساعتين إلى ست ساعات)، إلا أن ممارسة جرعة من النشاط البدني الهوائي بعد ساعتين من تناول الوجبة الغنية بالدهون كفيل بمنع الخلل الوظيفي في تلك

الأغشية المبطننة للأوعية الدموية وزيادة تدفق الدم عبر الشرايين، كما أشارت إليه نتائج إحدى الدراسات العلمية الحديثة (Padilla et al, 2006).

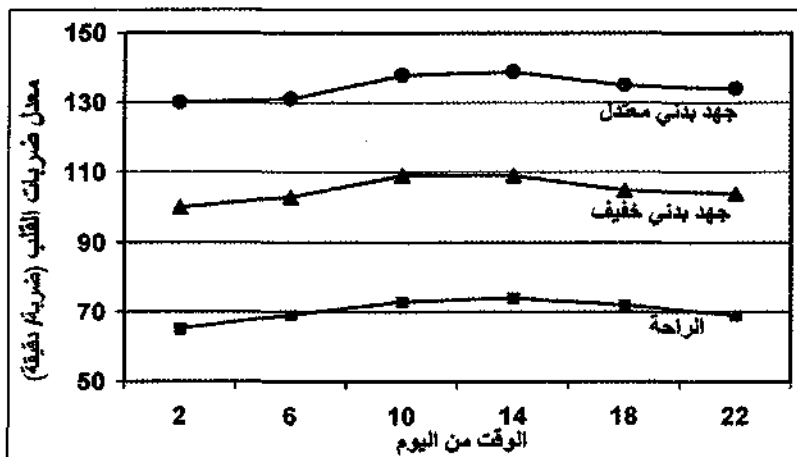
وفي حالة ممارسة النشاط البدني لدى مرضى السكري من النوع الثاني لمدة تصل إلى ساعة أو أكثر بعد تناول الوجبة الغذائية بعدة ساعات فينبغي الحذر من انخفاض مستوى سكر الدم دون الحدود المقبولة، فقد أوضحت نتائج إحدى الدراسات التي أجريت على مرضى السكري من النوع الثاني أن مستوى جلوكوز الدم لم ينخفض عند قيامهم بممارسة النشاط البدني بعد صيام ليلة (بدون استعمال أدوية خفض السكر قبل الصيام)، لكن مستوى الجلوكوز في الدم انخفض بنسب تراوحت من ٢٠-٤٣% عند القيام بممارسة نشاط بدني معتدل الشدة لمدة ساعة (عند ٦٠% من الحد الأقصى) بعد تناول الوجبة الغذائية، وكان الانخفاض في أشد صورة بعد ٥-٨ ساعات من الأكل (Poirier et al, 2000)، كما هو موضح في الشكل البياني (٥).



شكل (٥) : مستوى جلوكوز الدم لدى مرضى السكري من النوع الثاني بدون ممارسة النشاط البدني وبعد ممارسة النشاط البدني المعتدل الشدة لمدة ساعة في حالة صيام وبعد فترة من تناول الوجبة الغذائية تراوحت من ساعة إلى ٨-٥ ساعات (المصدر: Poirier, et al, J Clin Endocrinol Metab, 2000: 2862).

ممارسة النشاط البدني: في الصباح أم في المساء؟

من المعروف أن للعديد من الوظائف الحيوية في الجسم إيقاعاً بيولوجياً يتميز بفترات ذروة وفترات انخفاض، فدرجة حرارة الجسم الداخلية تبلغ أداها (٦, ٢٦ درجة مئوية) في الصباح الباكر (حوالي الساعة ٤-٦ صباحاً)، وتصل إلى أعلى مستوى لها (٤, ٣٧ درجة مئوية) في فترة ما بعد الظهر (٤-٦ عصرًا)، كما أن درجة الاستثارة، والقوة العضلية، والمرونة المفصالية تبلغ ذروتها في الفترة المسائية (بعد العصر)، أما ضربات القلب في الراحة وضغط الدم فتكون في أعلى مستوياتها في الفترة الصباحية المتأخرة وبداية فترة الظهر، وذلك نتيجة لتأثير هرمونات الإجهاد (الإبينيفرين والنورإبينيفرين والكورتيزول) على تلك العوامل، لكن في الفترة المسائية فإن ضربات القلب في الراحة تنخفض قليلاً، مما يساعد على زيادة احتياطي ضربات القلب، الذي يساوي ضربات القلب القصوى- ضربات القلب في الراحة. كما أن للقدرتين الهوائية واللاهوائية إيقاعان بيولوجيان، وهكذا لبقية المتغيرات الفسيولوجية الأخرى (الهزاع، Reilly & 1997; Atkinson & Reilly, 1999; Brooks, 1990). ويوضح الشكل (٦) استجابة ضربات القلب في كل من الراحة وأثناء الجهد البدني الخفيف والمعتدل الشدة تبعاً للوقت من اليوم، ويتضح من الشكل أن معدلات ضربات القلب تبلغ أعلاها في فترة منتصف النهار تقريباً.



شكل (٦): معدل ضربات القلب (ضربة في الدقيقة) في الراحة وأثناء الجهد البدني الخفيف والمعتدل الشدة تبعاً للوقت من اليوم بالساعة. المصدر: Reilly T, Brooks G. Chronobiol Int 1990.

في ظل المعلومات السابقة التي تشير إلى أن كثيراً من الوظائف البيولوجية (الحيوية) في الجسم لها إيقاع يومي، هل من الأفضل ممارسة النشاط البدني في الصباح أم في المساء؟ وهل أحدهما أكثر أماناً من الآخر؟ قبل محاولة الإجابة على هذا السؤال يجدر الإشارة إلى أن كلمة الصباح تعني الساعات المبكرة حتى ما قبل الظهر (٦-١١ صباحاً)، بينما تعني كلمة المساء فترتي العصر والمساء (٤-١٠ مساءً). لقد بينت نتائج دراسة أجريت بغرض معرفة تأثير ممارسة النشاط البدني في الصباح الباكر (٧ صباحاً) مقارنة بالمساء (٧ مساءً) على استجابة بعض الهرمونات في الجسم، إلى أنه لا يوجد تأثير لتوقيت النشاط البدني على استجابة هرمون النمو، بينما ظهر تأثير واضح لتوقيت ممارسة النشاط البدني في الصباح الباكر على استجابة هرمون الكورتيزول (kanaley et al, 2001).

أما ما يتعلق بتأثير توقيت ممارسة النشاط البدني على حالات الإصابة بأمراض القلب، فالبحوث التي أجريت في هذا الصدد لا تجد فروقاً ملحوظة بين نسبة الإصابات القلبية من جراء ممارسة النشاط البدني في الصباح مقابل فترة المساء. ومن المعلوم أن هناك اعتقاداً بين الناس بأن الإصابات القلبية يزداد حدوثها في الصباح الباكر، غير أن دراسة أجريت على مرضى القلب الذين يمارسون أنشطة بدنية تأهيلية ممن تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تمارس النشاط البدني في الصباح الباكر (٧ صباحاً) والأخرى تمارس في فترة ما بعد الظهر (٣ عصراً)، قد بينت نتائجها عدم وجود فروق في حالات حدوث المشكلات القلبية الناجمة عن الممارسة بين الذين يمارسون في الصباح مقارنة بمن يمارسون في فترة ما بعد الظهر (Murray et al, 1993). وتؤكد خلاصة صادرة من دراسة مرجعية أن الدراسات الوبائية في هذا الصدد توحي بأن ممارسة النشاط البدني في الصباح يعد أماناً كممارسة النشاط البدني في فترة المساء لدى مرضى القلب الذين ينخرطون في برامج أنشطة بدنية تحت إشراف مراكز متخصصة (Atkinson et al, 2006). إلا أن تلك الدراسة المرجعية تشير أيضاً إلى

أن بعض المتغيرات التي لها علاقة مباشرة بالجهاز القلبي الوعائي والتي تتأثر بالإيقاع اليومي لم تتم دراستها بشكل كافٍ. من هذه المتغيرات ضغط الدم الشرياني، ووظائف الأغشية المبطننة للأوعية الدموية (Endothelial function) وعملية تحلل الفيبرين (Fibrinolysis).

وغني عن القول أن توقيت إجراء القياسات الفسيولوجية في اليوم نفسه للرياضيين يؤثر على أدائهم البدني، فتشير نتائج مجموعة من الدراسات التي أجريت على كل من لاعبي كرة القدم والسباحين والعدائين والدراجين، إلى أن أداءهم بلغ ذروته في فترة ما بعد العصر وبداية الفترة المسائية. وفي دراسة أخرى وُجد أن سرعة الأداء في اختبار الصعود على الدرج وقدرة القفز لأعلى قد تحسنا بنسب تتراوح من ٢-٣٪ في الفترة المسائية مقارنة بالفترة الصباحية. كما أن نتائج دراسة أخرى أشارت إلى أن القدرتين الهوائية (الضرورية للرياضات التحملية) واللاهوائية (الضرورية للرياضات التي تعتمد على القوة والسرعة) أظهرتا تحسناً بمقدار ١٠٪ عندما تم اختبار المفحوصين في الفترة المتأخرة من بعد الظهر مقارنة بالفترة المسائية (Manfredini et al, 1998; Reilly & Brooks, 1990; Winget et al, 1985).

إن من مميزات ممارسة النشاط البدني في الصباح الباكر هو انخفاض تلوث الهواء مقارنة بفترة الظهر، على أن ممارسة النشاط البدني في الصباح الباكر تعني أيضاً أن الشخص سيحتاج إلى فترة أطول من تمارينات الإحماء، وفي كل الأحوال لا يُنصح بممارسة النشاط البدني بالقرب من الشوارع المزدحمة بالسيارات تجنباً لاستنشاق الهواء الملوث بعوادم السيارات، خاصة غاز أول أكسيد الكربون. ومن المعروف أن ممارسة النشاط البدني بشدة معتدلة تؤدي إلى زيادة حجم الهواء المستنشق بواسطة الرئتين بحوالي ٨-١٠ أضعاف ما يتم استنشاقه أثناء الراحة، وبالتالي فإن ممارسة النشاط البدني، كالمشي أو الجري، بالقرب من الشوارع المزدحمة بالسيارات يقود إلى زيادة كمية الملوثات المستنشقة، والنتيجة هي تهيج المجاري التنفسية لدى الفرد،

وانخفاض أدائه البدني، واحتمال إصابته ببعض المشكلات الصحية. إن الخطورة من استنشاق أول أكسيد الكربون تكمن في أن له خاصية الاتحاد مع الهيموجلوبين (الذي هو خضاب الدم المسئول عن حمل الأكسجين) بدرجة تزيد بأكثر من ٢٠٠ مرة على قدرة الأكسجين بالاتحاد بالهيموجلوبين، وبالتالي تنخفض قدرة الدم على حمل الأكسجين، ويعتقد أن الشخص الذي يمارس نشاطاً بدنياً لمدة ٣٠ دقيقة بالقرب من الشوارع المزدحمة بالسيارات يتعرض إلى كمية من أول أكسيد الكربون (المنبعثة من عوادم تلك السيارات) تعادل تدخين نصف علبة من السجائر.

ولا بد للممارس من أن يدرك أيضاً أن ممارسة النشاط البدني في وسط النهار في الهواء الخارجي (حتى وإن كان هناك غيوم أو في فصل الشتاء) يزيد من تعرضه للأشعة فوق البنفسجية وما يتبع ذلك من زيادة احتمالات الإصابة بسرطان الجلد عند التعرض للشمس بشكل مطرد، والنصيحة التي يقدمها المختصون للأشخاص الراغبين في ممارسة تديرياتهم البدنية في الأماكن الخارجية، هي في أن يتجنبوا الممارسة بين الساعة العاشرة صباحاً والرابعة عصراً، حيث تكون أشعة الشمس في أكثر حالاتها خطورة.

وعلى عكس النشاط البدني المعتدل الشدة الذي يؤدي إلى تحسين النوم، فإن النشاط البدني العنيف، خاصة إذا تم القيام بممارسته قبل فترة النوم بقليل، يمكن أن يقود إلى تأخير حالة الشعور بالنوم لدى الإنسان (Kubitz et al, 1996; Youngsteds et al, 1999). ويعتقد أن لارتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية، الناجم عن النشاط البدني، دوراً في ذلك، كما أن ممارسة النشاط البدني العنيف قبل النوم يُضعف من إفراز مادة الميلاتونين، مما يؤثر على الساعة البيولوجية في الجسم، خاصة ما يتعلق بأوقات النوم (Buxton et al, 1997)، لذا ينبغي أن يكون توقيت ممارسة النشاط البدني العنيف بعيداً عن فترة النوم بوقت كافٍ (قبل فترة النوم بعدة ساعات على الأقل). غير أنه من الملاحظ أن غالبية الأفراد ذوي اللياقة البدنية العالية (كالرياضيين) لا يعانون من

أي تأثير سلبي ملحوظ من جراء ممارسة النشاط البدني العنيف قبل فترة النوم بمدة قصيرة، الأمر الذي يجعل بعض الباحثين يستنتجون من ذلك أن لمستوى اللياقة البدنية دوراً مؤثراً على علاقة النشاط البدني بالنوم.

المراجع

- الهزاع، هزاع محمد (تحت الطبع): كتاب فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية والإجراءات العملية للقياسات الفسيولوجية، الرياض: جامعة الملك سعود.
- الهزاع، هزاع محمد (١٩٨٧): الطاقة الحيوية المستخدمة في المجهود البدني، مجلة علوم الرياضة، جامعة المنيا، المجلد ١: ١٦٧-١٨٩.
- الهزاع، هزاع محمد (١٩٩٧): الإيقاع البيولوجي: إرشادات للرياضيين. مجلة علوم الطب الرياضي، الاتحاد العربي للطب الرياضي، البحرين.
- الهزاع، هزاع محمد، والأحمدي محمد (١٤٢٥): قياس مستوى النشاط البدني والطاقة المصروفة لدى الإنسان: الأهمية وطرق القياس الشائعة. الرياض: عمادة البحث العلمي، جامعة الملك سعود.

- Atkinson G, Reilly T. (1999): Circadian variation in sports performance. Sports Med, 21: 293-320.
- Atkinson G, Drust B, George K, Reilly T, Waterhouse J. (2006): Chronobiological considerations for exercise and heart disease. Sports Med, 36: 487-500.
- Buxton O, Hermite-Baleriaux M, Hirschfeld U, Van Cauter E. (1997): Acute and delayed effects of exercise on human melatonin secretion. J Biol Rhythms, 12: 568-574.
- Durstine J, Haskell W. (1994): Effects of exercise training on plasma lipids and lipoproteins. Exerc Sport Sci Rev, 22: 477-521
- Gill J. (2004): Exercise and postprandial lipid metabolism-analysis of the current evidence. Europ J Lipid Sci Technol, 106: 110-121.
- Gill J, Hardman A. (2000): Postprandial lipemia: Effects of exercise and restriction of energy intake compared. Am J Clin Nutr, 71: 465-471.
- Haskell W, Lee I-Min, Pate R, Powell K, et al. (2007): Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc, 39: 1423-1434.
- Hostmark A, Ekeland G, Beckstrom A, Meen H. (2006): Postprandial light

- physical activity blunts the blood glucose increase. *Prev Med*, 42: 369-371.
- Houston M. (2006): *Biochemistry Primer for Exercise Science*. Champaign, IL: Human Kinetics.
 - Kanaley J, Weltman J, Pieper K, Weltman A, Hartman M. (2001): Cortisol and growth hormone responses to exercise at different times of day. *J Clin Endocrinol Metab*, 86: 2881-2882.
 - King N, Tremblay A, Blundell J. (1997): effects of exercise on appetite control: implications for energy balance. *Med Sci Sports Exerc*, 29: 1076-1076-1089.
 - Kubitz K, Landers D, Petruzzello S, Myungwoo H. (1996): The effect of acute and chronic exercise on sleep- A meta-analytic review. *Sports Med*, 21: 277-291.
 - Manfredini R, Manfredini F, Fersini C, Conconi F. (1998): Circadian rhythms, athletic performance and jet lag. *Brit J Sports Med*, 32: 101-102.
 - Miyashita M, Burns S, Stensel D. (2006): Exercise and postprandial lipemia: Effect of continuous compared with intermittent activity patterns. *Am J Clin Nutr*, 83: 24-29.
 - Murray P, Herrington D, Pettus C, Miller H, Cantwell J, Little W. (1993): Should patients with heart disease exercise in the morning or afternoon? *Arch Intern Med*, 153: 833-836.
 - Padilla J, Harris R, Fly A, Rink L, Wallace J. (2006): The effect of acute exercise on endothelial function following a high-fat meal. *Eur J Appl Physiol*, 98: 256-262.
 - Petitt O, Cureton K. (2003): Effects of prior exercise on postprandial lipemia: a quantitative review. *Metabolism*, 52: 418-424.
 - Pfeiffer M, Ludwig T, Wenk C, Colombani P. (2005): The influence of walking performed immediately before meals with moderate fat content on postprandial lipemia. *Lipids Health Dis*, 4: 24 (www.lipidworld.com/content/4/1/24).
 - Poirier P, Tremblay A, Cateller C, Tancrede G, Garneau C, Nadeau A. (2000): Impact of time interval from the last meal on glucose response to exercise in subjects with type 2 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*, 85: 2860-2864.
 - Ramallo R, Rhodes E. (1998): Lipid metabolism during exercise. *Sports*

- Med, 26: 29-42.
- Reilly T, Brooks G. (1990): Selective persistence of circadian rhythms in physiological responses to exercise. *Chronobiol Int*, 7: 59-67.
 - Romijn, J, Coyle E, Sidossis L, Gastaldelli A, Horowitz J, Endert E, Wolfe R. (1993): Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *Am J Physiol (Endocrinol Metab 28)*, 265: E380-E391.
 - The NCEP ATP-III. (2001): Expert Panel Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. *J Am Med Assoc*, 285: 2486-2497.
 - The Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). (2002): Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. *Circulation*, 106: 3143-3421.
 - Waaler B, Eriksen M, Janbu T. (1990): The effect of meal on cardiac output in man at rest and during moderate exercise. *Acta Physiol Scand*, 140: 167-173.
 - Wilmore J, Costill D. (1994): *Physiology of Sport and Exercise*.ampaign, IL: Human Kinetics.
 - Winget C, Deroshia C, Holley D. (1985): Circadian rhythms and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 16: 498-506.
 - Youngstedt S, Kripke D, Elliott J. (1999): Is sleep disturbed by vigorous late-night exercise? *Med Sci Sports Exerc*, 31: 864-869.