الباب الثالث

موضوعات في فسيولوجيا الجهد البدني الإكلينيكي

• النشاط البدني وداء السكري • الربو الناجم عن الجهد البدني • تدريبات القوة العضلية لمرضى القلب: تغير في النظرة وفي التطبيق • ممارسة النشاط البدني أثناء الحمل • السمنة والنشاط البدني • التكوين الجسمي لدى الإنسان وتقدير نسبة الشحوم للأطفال والشباب • وصفة النشاط البدني في الصحة والمرض

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل التاسع والثلاثون

النشاط البدني وداء السكري
Physical Activity and Diabetes Mellitus

تصنيف داء السكري

هناك عدة أنواع من داء السكري، لكن يمكن تقسيم داء السكري إلى نوعين رئيسيين هما: نوع (١)، ونوع (٢). كلا النوعان يتميزان بارتفاع مستوى السكر في الدم (والمسمى جلوكوز الدم)، ويتم في الواقع تشخيص داء السكري بناءً على وجود أي من الحالات التالية:

أ) وصول أو تجاوز مستوى السكر في الدم بعد صيام ٨ ساعات على الأقل ١٢٦ ملجم/دسل.

ب) وصول أو تجاوز مستوى السكر في الدم ٢٠٠ ملجم/دسل عند أخذ عينة بدون صيام (عينة عشوائية)، مع ظهور أعراض مثل فقدان في الوزن، الإحساس بالعطش الشديد، وكثرة التبول.

ج) وصول أو تجاوز مستوى السكر في الدم ٢٠٠ ملجم /دسل بعد ساعتين من تناول محلول سكري معياري (سائل يحتوي ٧٥ جم من الجلوكوز).

ومن المعروف أن كل من الوراثة والعوامل البيئية تسهم في الإصابة بداء السكري، إلا أن العصر الحديث شهد ازدياداً ملحوظاً في نسبة الإصابة بالمرض سواء لدى الكبار أو الصغار، وتشير الإحصائيات إلى أن نسبة السعوديين البالغين الذين تتراوح أعمارهم من ٣٠ إلى ٧٠ سنة قد بلغت حوالي ٢٤٪، طبقاً للمسح الصحي الذي جرى بين عامي ١٩٩٥م و٢٠٠٠م. ويعزى لنمط الحياة المعاصر المتمثل في توافر الغذاء الغني بالدهون والسكريات مع انخفاض مستوى النشاط البدني دور في الإصابة بداء السكري. في الفقرات التالية ستتناول باختصار كيفية الإصابة بداء السكري من نوع (١)، ونوع (٢)، ودور النشاط البدني في الوقاية من السكري من النوع الثاني، وكذلك أهمية ممارسة النشاط البدني في التحكم بمستوى جلوكوز الدم لدى مرضى السكري، ثم ننهي الموضوع بإرشادات حول كيفية وصفة النشاط البدني لمريض السكري.

داء السكري من نوع (١)

كان هذا النوع يسمى قديماً بداء السكري المعتمد على الأنسولين، إلا أن التسمية الحالية هي السكري من نوع (١)، والاعتقاد السائد حول كيفية الإصابة بهذا النوع أن هناك عوامل بيئية (كفيروس مثلاً) تحفز عمليات المناعة الذاتية في الجسم على تحطيم خلايا بيتا في البنكرياس، وهي الخلايا المسؤولية عن إفراز هرمون الأنسولين من غدة البنكرياس، مما يجعل هذه الخلايا غير قادرة على إنتاج هرمون الأنسولين، والمعروف أن هرمون الأنسولين يعد ضروري لكي تتمكن الخلايا العضلية والدهنية من امتصاص جلوكوز الدم.

إن المصابين بهذا النوع من المرض يلزمهم أخذ هرمون الأنسولين على شكل منتظم ليبقوا على قيد الحياة، وكان المرضى قبل اكتشاف الأنسولين في بدايات القرن الميلادي الماضي لا يستطيعون العيش لفترة طويلة بعد الإصابة بالمرض. ويحدث هذا المرض غالباً في مرحلة الطفولة أو المراهقة (ولذا كان يسمى في السابق سكري الصغار)، إلا أنه يمكن أن يصيب آخرين من غير الأطفال والمراهقين.

وممارسة النشاط البدني لدى هؤلاء المرضى بانتظام تساعد على تحسين لياقتهم البدنية وترفع من كفاءة القلب والجهاز الدوري، وترفع معنوياتهم وتزيد من الثقة بالنفس، كما أنها تخفض بأذن الله من حالات الوفاة لديهم. وليس لممارسة النشاط البدني تأثير مباشر على التحكم في السكر (جلوكوز الدم) لدى هؤلاء المرضى، على عكس مرضى داء السكري من النوع الثاني. ولكي يتمكن هؤلاء المرضى من ممارسة النشاط البدني بأمان، لا بد من توافر الأنسولين في الجسم، وأن يكون مستوى السكر في الدم لديهم في حالة انضباط وتحكم، وإلا فإن ممارستهم للنشاط البدني سوف تؤدي إلى تفاقم المشكلة لديهم ويرتفع تركيز السكر في الدم إلى مستويات عالية، مما يؤدي إلى إصابتهم بحالة تحمض كيتوني، نظراً للاستخدام المفرط للأحماض الدهنية ومن ثم للأجسام الكيتونية من قبل الجسم كمصدر للطاقة، الأمر الذي يمكن أن يؤدي إلى الإغماء وفقدان الوعي.

داء السكري من نوع (٢)

يحدث هذا المرض من جراء اضطراب في خلايا بيتا، الأمر الذي يقود إلى نقص في إفراز الأنسولين (قد يكون بسبب الإفراز المفرط للأنسولين، خاصة لدى البدناء)، أو أن الجسم يفرز الكميات الكافية من الأنسولين لكن خلايا الجسم (وخاصة العضلات والأنسجة الشحمية) لا تستجيب بفعالية للأنسولين، وهذا ما يسمى مقاومة الخلايا للأنسولين.

ويبدأ هذا المرض في الغالب بزيادة بسيطة في السكر في الدم، ويستمر في الارتفاع مع التقدم في العمر، خاصة مع زيادة الوزن. ويعتقد أن زيادة نسبة الشحوم في الجسم تقود إلى زيادة مقاومة خلايا الجسم للأنسولين، مما يجعل البنكرياس يفرز مزيداً من الهرمون نتيجة لزيادة تركيز السكر في الدم.

وتشير العديد من الدراسات الوبائية في الوقت الحاضر إلى أن هذا النوع من المرض بدأ يزداد كثيراً في العديد من المجتمعات، بما في ذلك البدناء الصغار، ويعتقد أن لنمط الحياة المعاصرة دور في انتشار هذا النوع من المرض. وعلى الرغم من أن هذا النوع من السكري يمكن التحكم فيه من خلال التغذية السليمة وممارسة النشاط البدني بانتظام، إلاّ أن حالات منه يتطلب الأمر فيها استعمال أدوية لخفض السكر في الدم، أو استخدام حقن الأنسولين.

الطاقة والنشاط البدني

لكي يتم الانقباض العضلي، لابد من توفر طاقة. هذه الطاقة تتمثل بمركب كيميائي يدعى أدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) موجود بالقرب من الألياف العضلية. على إن الطاقة المخزونة (أي كمية ATP) في العضلة محدودة جداً، وبالتالي لابد من إعادة شحنها دائماً حتى يمكن للانقباض العضلي من الاستمرار. إن إحدى طرق الشحن المهمة للطاقة تأتي من خلال استخدام أنواع من الوقود داخل العضلة (هذا الوقود قادم من الطعام المتناول أو المخزن في الجسم). ومن أهم أنواع الوقود الموجودة في الجسم جلوكوز الدم (أو سكر الدم)، وجليكوجين العضلات (الموجود في العضلة) والأحماض الدهنية المتحررة من المخزون الدهني في الجسم.

وفي الأحوال الاعتيادية، فإن تناول الطعام (وخاصة الذي يحتوي على المواد الكربوهيدراتية) يحافظ على مستوى السكر في الدم، أما في حالة زيادة تركيز السكر في الدم عن مستواه الطبيعي، فإن الجسم يقوم بإفراز هرمون الأنسولين من غدة البنكرياس، ليقوم بدوره على النحو التالي:

أ) حث الجلوكوز على دخول الخلايا العضلية، ليتم تخزينه فيها على هيئة جلايكوجين، ثم استخدامه فيما بعد كمصدر للطاقة أثناء الانقباض العضلي.

ب) تحويل بعض من جلوكوز الدم إلى جلايكوجين في الكبد. وفي حالة انخفاض جلوكوز الدم فيما بعد، فإن جلايكوجين الكبد يتحلل إلى جلوكوز يطرح مباشرة في الدم بغرض المحافظة على مستوى سكر الدم في الحدود الاعتيادية.

أما أثناء النشاط البدني، فإن الجسم يقوم بتثبيط إفراز هرمون الأنسولين (لأن هناك حاجة لجلوكوز الدم)، وفي المقابل يزداد إفراز الهرمونات المضادة التالية: الجلوكاجون، والكاتوكولامين، والكورتيزول، وهرمون النمو. هذه الهرمونات تؤدي إلى حث الكبد على تحليل الجلايكوجين الموجود فيه وطرحه في الدم على هيئة جلوكوز (كي يستخدم كمصدر للطاقة). كما تقوم بعض هذه الهرمونات بالمساعدة في تجهيز الأحماض الدهنية من أجل استخدامها كوقود للعضلات.

بالإضافة إلى ما سبق، فإن زيادة تركيز هرمون الكاتوكولامين في الدم يساهم في جعل جلايكوجين العضلات الوقود المفضل للانقباض العضلي، خاصة مع زيادة شدة النشاط البدني.

إن التدريب البدني المنتظم يقود إلى خفض إفراز هرمون الأنسولين من غدة البنكرياس، ويؤدي إلى زيادة حساسية مستقبلات الأنسولين في الخلايا، خاصة الخلايا العضلية، مما يعني أن كمية أقل من الأنسولين تصبح أكثر فعالية في إدخال الجلوكوز إلى العضلة. ثمة أمر آخر يساعد على زيادة امتصاص الخلايا العضلية للجلوكوز الموجود في الدم، إلا وهو أن التدريب البدني يؤدي إلى زيادة عدد الناقلات الجلوكوزية (خاصة GluT 4) المسئولة عن نقل الجلوكوز على داخل العضلة عبر غشاء العضلة.

النشاط البدني وداء السكري

سيتم في الفقرات التالية، التطرق إلى دور النشاط البدني في الوقاية من داء السكري، وأهميته العلاجية عند التعامل مع المرض. كما سنستعرض بعض الإرشادات المهمة المتعلقة بوصفة النشاط البدني الملائمة لمرضى السكري.

دور النشاط البدني في الوقاية من الإصابة بداء السكري

تشير العديد من الدلائل والشواهد العلمية إلى دور النشاط البدني في الوقاية من حدوث داء السكري من نوع(٢)، وفي تأجيل حدوثه لدى الفرد، خاصة للأفراد الذين لديهم الاستعداد للإصابة بهذا المرض، كالذين لديهم تاريخ عائلي للإصابة بالسكري، أو مع التقدم في العمر، أو لدى الخاملين بدنياً، أو لدى بعض الفئات العرقية التي تزداد نسبة الإصابة لديهم بالسكري، أو المصابين بسكري الحمل.

وعلى الرغم من أن هذا الاعتقاد بدور النشاط البدني في الوقاية من السكري معروف منذ زمن طويل، إلاّ أن العقدين الماضيين شهدا إجراء العديد من الدراسات العلمية في مناطق مختلفة من دول العالم التي أكدّت هذا الدور للنشاط البدني في منع الإصابة بالسكري أو تأخير حدوثها. في الفقرات التالية، سوف نستعرض أهم هذه الدراسات بشكل مختصر.

١- دراسة صحة الممرضات الأمريكيات

أجريت هذه الدراسة الوبائية الموسعة على أكثر من ٧٠ ألف ممرضة أمريكية تراوحت أعمارهن من ٤٠- ٦٥ سنة، وكانت بداية الدراسة عام ١٩٨٦م واستمرت متابعتهن لمدة ٨ سنوات. أكدت نتائج الدراسة، بعد ضبط العوامل الأخرى المعرضة للإصابة بالسكري، أن ممارسة النشاط البدني، سواء المعتدل الشدّة (كالمشي) أو المرتفع الشدة، أدى إلى وقاية الممرضات من الإصابة بالسكري من نوع ٢، حيث كانت نسبة الإصابة بالداء لدى الممارسات للنشاط البدني على مدى ٨ سنوات من المتابعة أقل من نسبة الإصابة لدى غير الممارسات للنشاط البدني.

٢- الدراسة التجريبية السويدية

أجريت هذه الدراسة في السويد، وشملت ٢٦٠ مشاركاً من الرجال بين ٤٧-٤٩ سنة، المصابين بانخفاض في قدرتهم على تحمل اختبار السكر (Glucose Tolerance Test). ولقد استمرت متابعتهم لمدة ست سنوات، بعد أن

تتم تقسيمهم إلى مجموعتين، أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة. ومارست المجموعة التجريبية النشاط البدني مع ضبط تغذيتهم. وكان هدف النشاط البدني هو الوصول إلى ٤٥-٦٠ دقيقة من الممارسة مرتين في الأسبوع، حيث شمل ذلك المشي والهرولة والتمرينات البدنية، وبعض الألعاب الرياضية.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود تحسن في اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة التجريبية، وانخفاض كتلة الجسم لديهم، كما تحسنت قدرتهم على تحمل اختبار السكر. أما نسبة الذين أصيبوا بداء السكري خلال فترة الدراسة فكانت أعلى بمقدار الضعف لدى المجموعة التي لم تمارس النشاط البدني، ولقد تم تقدير نسبة الانخفاض في احتمالات الإصابة بداء السكري من جراء إتباع نظام يعتمد على ممارسة النشاط البدني وضبط التغذية بمقدار ٦٣٪.

٣- دراسة برنامج الوقاية من داء السكري

وهذه دراسة أمريكية أجريت في عدة مراكز على ٣٢٣٤ مشارك من الرجال والنساء البدناء في عمر ٢٥ سنة فأكثر، ممن لديهم انخفاض في قدراتهم على تحمل اختبار السكر (GTT). ولقد تم تقسيمهم عشوائياً إلى ثلاث مجموعات، مجموعة النشاط البدني، وقامت بممارسة أنشطة بدنية معتدلة الشدّة (مثل المشي السريع) بمعدل ١٥٠ دقيقة في الأسبوع، مع خفض مقدار ما يتناولونه من الدهون، والهدف هو الوصول إلى انخفاض في وزن الجسم من خلال التغذية وممارسة النشاط البدني. أما المجموعة الثانية فقد تلقت دواءً خافضاً للسكر وهو دواء ميتفورمن (Metformin). والمجموعة الثالثة كانت مجموعة ضابطة (لم تتلقى أي شيء). وأظهرت النتيجة أن حالات الإصابة بداء السكري بعد ثلاث سنوات من بدء الدراسة كانت على النحو التالي:

أ) المجموعة الضابطة ١١٪.

ب) مجموعة الدواء ٧,٨٪.

ج) مجموعة النشاط والتغذية ٤,٨٪.

وبالتالي فإن خطر الإصابة بداء السكري لدى المجموعة التي مارست النشاط البدني وتلقت إرشادات غذائية انخفض بمقدار يصل إلى حوالي ٦٠٪.

٤- الدراسة الصينية

أجريت هذه الدراسة على ٥٧٧ مشارك من الرجال والنساء في مدينة دا كنق (Da Qing) في الصين من الذين يعانون من انخفاض قدرتهم على تحمل اختبار السكر. تم تقسيم المشاركين في البحث عشوائياً إلى أربع مجموعات، المجموعة الأولى هي الضابطة، والمجموعة الثانية تم ضبط الغذاء لهم، والمجموعة الثالثة مارس أفرادها النشاط البدني، والمجموعة الرابعة تم ضبط غذاءهم ومارسوا النشاط البدني معاً. وبعد ست سنوات من المتابعة، ظهر داء السكري لدى ٦٧,٧٪ من أفراد المجموعة الضابطة، ولدى ٤٣,٨٪ من الذين تم ضبط غذاءهم، ولدى ٤١,١٪ ممن مارسوا النشاط البدني، ولدى ٤٦٪ لدى ممن تم ضبط غذاءهم ومارسوا النشاط البدني معاً. ومن نتيجة تلك

الدراسة الصينية يتضح أن ضبط التغذية وممارسة النشاط البدني لدى الأفراد المعرضين للإصابة بداء السكري يقلل من نسبة ظهور المرض.

٥- الدراسة التجريبية الفنلندية

أجريت هذه الدراسة على ٥٢٣ مشارك من الرجال والنساء البدناء الفنلنديين الذين تراوحت أعمارهم من ٤٠-٦٥ سنة، ويعانون من انخفاض قدرتهم على تحمل اختبار السكر. تم تقسيم المشاركين في البحث إلى مجموعتين، أحداهما مجموعة ضابطة لم تمارس أي شيء، والأخرى مجموعة تجريبية مارست النشاط البدني وتلقت إرشادات لتحسين نمط تغذيتهم.

ولقد تمثل النشاط البدني في ممارسة أنشطة معتدلة الشدّة لمدة ٣٠ دقيقة في اليوم على الأقل، بما في ذلك المشي، والهرولة، والسباحة، والتزلج. أظهرت نتيجة هذه الدراسة أن نسبة الإصابة بداء السكري بعد ٤ سنوات من المتابعة بلغت لدى المجموعة الضابطة ٢٣٪، بينما هي لدى المجموعة التي مارست النشاط البدني المنتظم ١١٪، وعليه فإن الانخفاض في نسبة الإصابة بداء السكري وصلت إلى حوالي ٦٠٪.

ولقد قام فريق البحث في الدراسة الفنلندية بعد انتهاء مدة الدراسة بثلاث سنوات بالرجوع مرة أخرى إلى المشاركين في البحث ممن لم يصابوا بالسكري في نهاية المرحلة الأولى من الدراسة، وقاموا بقياس أوزانهم ومستوى نشاطهم البدني ومعدل تناولهم للدهون والألياف في غذاءهم ومعدل إصابتهم بداء السكري منذ ذلك الوقت.

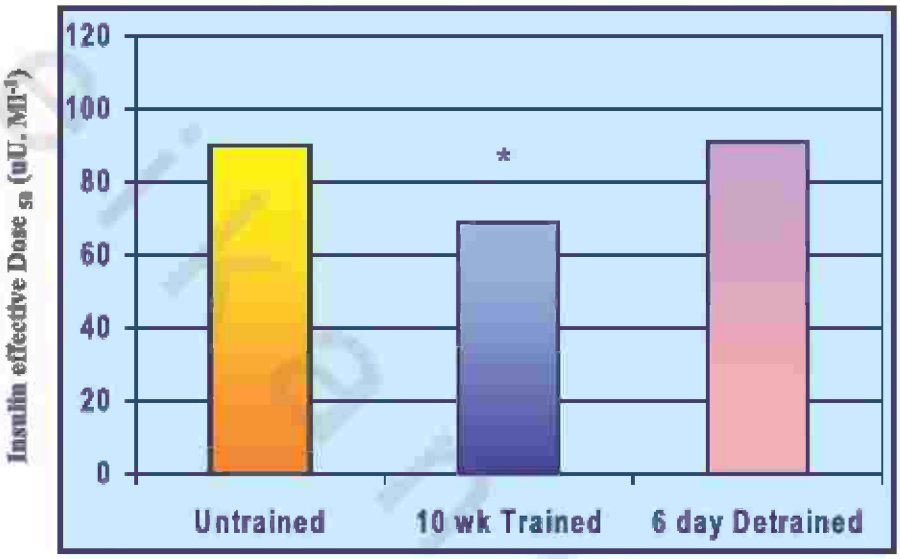
لقد اتضح أيضاً أن المجموعة التي تلقت إرشادات ونصائح حول الغذاء والنشاط البدني قبل ٣ سنوات كانت نسبة الإصابة بالسكري لديهم أقل، حيث بلغت نسبة الإصابة لديهم ٤,٦ حالة من بين كل ١٠٠ شخص في السنة، مقارنة بالمجموعة الضابطة (التي لم تتلقى إرشادات) التي بلغت إصابتهم بالسكري ٧,٢ حالة في كل ١٠٠ شخص في السنة، أي انخفاض في نسبة الإصابة بالسكري مقداره ٣٦٪.

خلاصة: نتائج الدراسات المشار إليها سابقاً أن ممارسة قدراً من النشاط البدني المعتدل الشدّة بشكل منتظم بما يوازي ١٢٠ — ٢٠٠ دقيقة في الأسبوع خفض كثيراً من نسبة الإصابة بداء السكري من النوع الثاني لدى الأفراد الذين لديهم استعداداً للإصابة به.

الدور العلاجي للنشاط البدني لدى المصابين بداء السكري

مما لاشك فيه أن للنشاط البدني دور مهم في علاج المصابين بداء السكري، وخاصة من النوع (٢)، فممارسة النشاط البدني بانتظام تؤدي إلى زيادة حساسية الخلايا وخاصة العضلية لهرمون الأنسولين، مما يجعل خلايا الجسم تمتص الجلوكوز من الدم، الأمر الذي يساعد كثيراً في المحافظة على مستوى معقول من السكر في الدم. والزيادة الملحوظة في حساسية الخلايا للأنسولين من جراء ممارسة النشاط البدني تستمر لفترة قد تصل إلى ١٦ ساعة بعد التوقف عن ممارسة النشاط، ثم تبدأ في الاضمحلال.

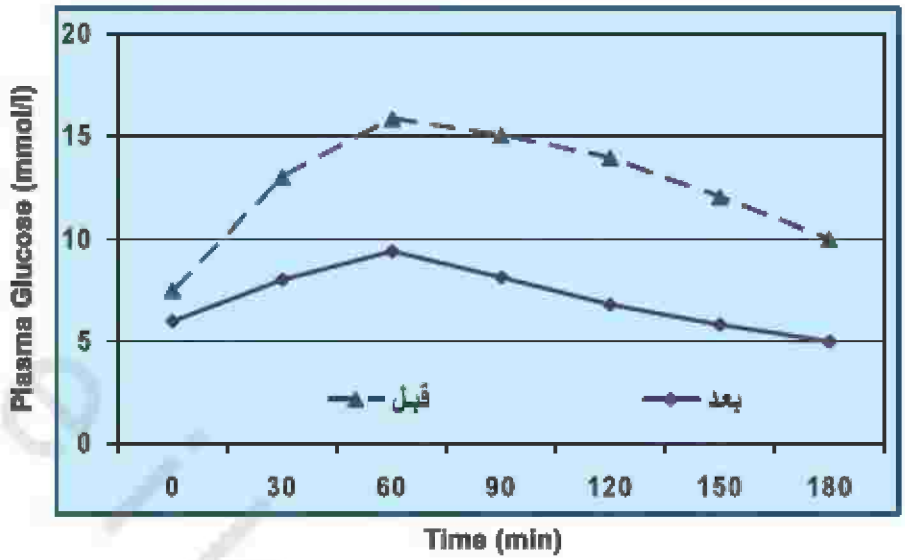
لذا، تكمن أهمية الاستمرار في ممارسة النشاط البدني بشكل منتظم يتراوح من ٣–٥ أيام في الأسبوع على الأقل. ويوضح الشكل البياني رقم (١) التأثير الايجابي للتدريب البدني لمدة ١٠ أسابيع على حساسية خلايا الجسم للأنسولين مقارنة بما قبل التدريب، كما يتضح من الشكل أن التوقف عن ممارسة النشاط البدني لمدة ٦ أيام أدت إلى اضمحلال ذلك التأثير الايجابي للتدريب البدني على حساسية الخلايا للأنسولين.



الشكل البياني رقم (١). تأثير ١٠ أسابيع من التدريب البدني (العمود الأوسط) على حساسية خلايا الجسم للأنسولين مقارنة بما قبل التدريب (العمود الأيسر)، كما يلاحظ في العمود الأيمن من الشكل أن التأثير الإيجابي للتدريب البدني قد اضمحل بعد ٦ أيام من التوقف عن التدريب.

المصدر: Dela, et al. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 1992

وفيما يتعلق بتأثير ممارسة النشاط البدني المنتظمة على مستوى تركيز السكر في الدم، ينبغي القول أنه منذ زمن بعيد والأمر معروف أن ممارسة النشاط البدني بانتظام تقود إلى خفض سكر الجلوكوز في الدم ، فهاهو الباحث الفسيولوجي هولازي وزملاؤه من الولايات المتحدة الأمريكية ينشر بحثاً قبل حوالي ٣٠ سنة تفيد نتائجه أن مجموعة من المصابين بالسكري من النوع الثاني الذين قاموا بممارسة تدريبات بدنية لمدة ١٢ شهراً ونتج عن ذلك تحسن ملحوظ في تركيز سكر الدم بعدما خضعوا لتناول ١٠٠ جم من المحلول السكري بعد التدريب مقارنة بما قبل التدريب، كما أن استجابة هرمون الأنسولين في أجسامهم للمحلول السكري كانت أقل بعد ممارسة التدريبات البدنية. ويوضح الشكل البياني رقم (٢) استجابة سكر الجلوكوز في الدم لدى هؤلاء المصابين بالسكري في الدراسة المشار إليها آنفاً بعد أن تناولوا محلولاً سكرياً قبل التدريب البدني وبعده.



الشكل البياني رقم (٢). استجابة جلوكوز الدم لدى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني بعد تناول محلولاً سكرياً بعد ١٢ شهراً من التدريب البدني مقارنة بما قبله.

المصدر: Holloszy, et al. *Acta Medica Scand* 1986

وتشير الدلائل العملية أيضا إلى أن ممارسة النشاط البدني لدى مرضى السكري تزيد من تكوين أوكسيد النترات (**Nitric Oxide**) من قبل الخلايا المبطنة للأوعية الدموية، الأمر الذي يؤدي إلى توسع تلك الأوعية، مما ينعكس إيجابياً على ضغط الدم الشرياني. كما أن زيادة النشاط البدني تؤدي إلى تحسين مستويات دهون الدم، والمعروف أنه عادة ما يصاحب داء السكري مشكلات أخرى مثل ارتفاع مستويات الكوليسترول ودهون الدم.

أمر آخر يعزز دور النشاط البدني وأهميته لمرضى السكري، وهو أن النشاط البدني يساعد كثيراً في خفض نسبة الشحوم في الجسم ويحافظ على كتلة العضلات، مما يساعد على المحافظة على مستوى مناسب من تركيز الجلوكوز في الدم، وعلى العكس من ذلك، فإن انخفاض الكتلة العضلية لدى مرضى السكري يؤدي إلى انخفاض قدرة العضلات الإجمالية على امتصاص السكر في الدم.

الفحص الطبي قبل ممارسة النشاط البدني لدى المصابين بداء السكري

كثيراً ما يتم تشخيص الإصابة بداء السكري من نوع (٢) في وقت متأخر من المرض، وبعد تفاقم العديد من المشكلات الصحية الناتجة من هذا الداء، بما في ذلك عوارض الإصابة بأمراض القلب التاجية أو بعض أمراض الأوعية الدموية الطرفية، كما أن نسبة كبيرة من المصابين بداء السكري من نوع (٢) يكون لديهم أيضاً مخاطر صحية أخرى، مثل البدانة، ارتفاع ضغط الدم، ازدياد مستويات دهون الدم.

كل ذلك يدعو في الواقع لضرورة إجراء الفحص الطبي لمريض السكري قبل البدء ببرنامج النشاط البدني، شاملاً ذلك الفحص السريري لأجهزة الجسم، بما في ذلك العينين والأعصاب، مع التأكد من سلامة القلب والأوعية الدموية، والكليتين، وإجراء اختبار للجهد مع تخطيط القلب. وتشير التوصيات الصادرة من الكلية الأمريكية للطب الرياضي إلى ضرورة إجراء الفحص الطبي لمن هم فوق ٣٥ سنة من العمر أو كان مصاباً بالسكري لمدة ١٥ سنة فأكثر، أو لديه أعراض تشير إلى تغيرات في الأوعية الدموية أو في الأعصاب الطرفية، ويشمل ذلك الفحص اختبار للجهد مع تخطيط القلب، وفحص للشبكية لمن يعاني من مشاكل في العينين.

وصفة النشاط البدني للمصابين بداء السكري

ينبغي على النشاط البدني عموماً أن يتضمن ٣٠ دقيقة على الأقل من النشاط البدني الهوائي المعتدل الشدة في كل يوم، أو معظم أيام الأسبوع، ويمكن أن يمتد ذلك الوقت فيما بعد إلى ٦٠ دقيقة، مع مراعاة التدرج في الوقت وفي الشدة حتى الوصول إلى الهدف المنشود. وتتمثل الأنشطة البدنية الهوائية بالمشي السريع، أو السباحة، أو ركوب الدرجة الثابتة، أو ممارسة بعض الأنشطة الرياضية الأخرى، مثل كرة الريشة، أو التنس الأرضي، أو ما شابه ذلك. والنشاط البدني المعتدل الشدة هو ما يؤدي إلى ارتفاع معدل ضربات القلب أثناء الممارسة إلى مستوى يوازي ٦٠–٧٠٪ من ضربات القلب القصوى. والمعروف أن ضربات القلب القصوى تتناقص مع التقدم في العمر، ويمكن تقدير ضربات القلب القصوى باستخدام المعادلة التالية:

٢٠٨ – (٠,٧ × العمر بالسنة)

ولابد للنشاط البدني أن يتضمن ما لا يقل عن ٥ دقائق من تمرينات الإحماء، وينتهي بمثلها من تمرينات التهدئة. وللمعلومية فإن توصيات الكلية الأمريكية للطب الرياضي تحث على أن يصرف المريض بداء السكري ما يعادل ١٠٠٠ كيلو سعر حراري على الأقل في نشاط بدني هوائي، لمدة ثلاث وحتى خمس مرات في الأسبوع، على أن تكون الممارسة منتظمة وعند شدة معتدلة. وفي حالة زيادة الوزن لدى المريض، فينبغي زيادة مدة الممارسة لتصل إلى ساعة في كل مرة معظم أيام الأسبوع.

- يمكن للمصابين بداء السكري الذين ليس لديهم مضاعفات في الشبكية، وليس لديهم ارتفاع في ضغط الدم الشرياني، ممارسة تمارين تقوية العضلات بمعدل مرتين في الأسبوع، على أن يتضمن كل تمرين من ٨–١٢ تكرار، ويشمل المجموعات العضلية الكبرى في الجسم. ويمكن للمريض استخدام العديد من أنواع التمرينات البدنية الكفيلة بتقوية العضلات، مثل الأثقال الحرة، أو الأربطة المطاطية، أو التمرينات الحائطية، أو ما شابه ذلك، وفي حالة استخدام تمرينات الأثقال، فينبغي أن لا تدوم عملية رفع الثقل لأكثر من ٥–٦ ثواني، حتى لا يؤدي ذلك إلى ارتفاع ضغط الدم لدى المريض.

• هنالك دراسات تشير إلى أن المصابين بداء السكري لفترة طويلة قد يعانون من انخفاض نسبة الألياف العضلية بطيئة الخلجة نوع (١)، التي تستخدم بصورة أكبر في الانقباض العضلي الهوائي (التحملي)، كما أن العتبة اللاهوائية لدى مرضى السكري تعد منخفضة مقارنة بالأصحاء. لذا ينبغي الحذر من وضع برنامج مرتفع الشدة لمرضى السكري، لأن ذلك قد يشق عليهم، ويؤدي إلى سرعة تركهم ممارسة النشاط البدني.

• من الضروري تنويع الأنشطة البدنية التي يمارسها المصاب بالسكري لتشمل العضلات الرئيسية في الجسم، حيث تشير البحوث إلى أن العضلات العاملة هي التي تستفيد من النشاط (هي التي تنخفض مقاومتها للأنسولين)، وبالتالي فكلما شمل النشاط البدني أكبر حجم من العضلات ازدادت الفائدة منه بصورة أكبر.

• إن فوائد النشاط البدني العائدة على مريض السكري تبدأ في الاضمحلال بعد توقفه عن ممارسة النشاط لمدة تتراوح من أسبوع إلى أسبوعين، لهذا تكمن أهمية الانتظام في ممارسة النشاط البدني حتى تستمر الفائدة منه.

• ينبغي تناول السوائل وخاصة الماء قبل الممارسة وأثناءها من أجل تعويض السوائل المفقودة عن طريق التعرق، خاصة في الجو الحار. ويمكن شرب كميات قليلة من الماء على فترات متقاربة.

• على مرضى السكري الذين يعانون من مشكلات في القدمين أن يتجنبوا ممارسة الجري أو الهرولة، نظراً لأن هذا النوع من النشاط يلقي عبئاً كبيراً على القدمين ويعرضهما للإصابة بصورة أكبر من المعتاد، وعوضاً عن ذلك يمكن ممارسة المشي يوماً والسباحة يوماً آخر، أو ركوب الدراجة، أو ممارسة تمرينات للجزء العلوي من الجسم.

• ينبغي تدريب مرضى السكري وتعليمهم كيفية ملاحظة الندوب والبثور (ذات الفقاعات) التي يمكن أن تحدث للقدمين من جراء ممارسة النشاط البدني مع لبس الأحذية الرياضية. ولذا فعليهم فحص القدمين دائماً قبل ممارسة النشاط وبعد الممارسة مباشرة، مع تنظيف القدمين جيداً وتنشيفهما. وفي هذا الصدد لابد من العناية باختيار الحذاء الجيد المريح للقدمين والملائم للرياضة الممارسة، على أن يحتوي على بطانات جيدة مثل اللبادات التي تحتوي على هلام السليكا، أو اللبادات التي تحتوي على فقاعات هوائية. كما يجب العناية بالجوارب الملائمة، مثل الجوارب القطنية التي تمتص العرق وتقلل من حدوث البثور.

• بالنسبة لمرضى السكري الذين يبلغ بهم المرض مرحلة متقدمة، فقد يعانون من اضطرابات في التحكم الذاتي بضربات القلب (Chronotropic) وضغط الدم (Inotropic)، وعليه ينبغي الحذر عند ممارسة هؤلاء النشاط البدني الذي يتطلب تغيير وضعية الجسم، وذلك منعاً لحدوث هبوط ملحوظ في الضغط الشرياني القيامي لديهم (Postural Hypotension).

• إذا كان مريض السكري يستخدم الأنسولين أو يتناول أدوية مخفضة للسكر، فعليه أن يتأكد من أن مستوى السكر في الدم قبل بدء ممارسة النشاط ليس أقل من ١٠٠ ملجم/ دسل، وفي حالة كونه منخفضاً فلا بد من أن يتناول طعاماً خفيفاً يحتوي على مواد كربوهيدراتية قبل بدء ممارسة النشاط (قطعة من الفواكه مثل حبة موز، أو تفاحة، أو عصير تفاح أو برتقال).

• لا ينبغي أن تتم ممارسة النشاط البدني إذا كان مستوى سكر الدم لدى المريض مرتفعاً جداً (٢٥٠ملجم/دسل فأكثر)، أو في حالة حصول رائحة في النفس (دلالة على استخدام الأجسام الكيتونية كمصدر للطاقة).

• على الأشخاص الذين يستخدمون الأنسولين أو الأدوية الخافضة للسكر توخي الحذر، وذلك بأخذ معهم طعام يحتوي على مادة سكرية سريعة الامتصاص، مثل حبة موز، عصير تفاح، أو عصير برتقال، حتى يتفادوا انخفاض سكر الدم من جراء استعمال الأنسولين ومن ثم ممارسة النشاط البدني، كما لا ينبغي ممارسة النشاط البدني على معدة فارغة لمن يستخدم إبر الأنسولين. أما اللذين لديهم حالة السكري منضبطة بالتغذية (بدون أخذ الأنسولين أو أدوية السكري) فلا يتطلب الأمر معهم أخذ أي طعام معهم أثناء الممارسة، ما لم تكن مدة النشاط البدني طويلة جداً (كأن تصل إلى ساعتين أو تزيد).

• يجب الانتباه إلى أي عرض قد يشير إلى مشكلات تتعلق بالقلب أثناء ممارسة النشاط البدني، مثل آلام في الصدر أو الكتفين أو الذراع الأيسر من الجسم، أو الدوخة أو الغثيان، وفي حالة حدوث ذلك على المريض التوقف عن النشاط، واستشارة طبيبه فيما بعد.

• على مرضى السكري الذين يعانون من مشاكل في شبكية العين أو من نزيف سابق في العين، الحذر الشديد عند القيام بممارسة نشاط بدني يتطلب حمل أثقال أو رفع أثقال، أو إجراء تمرينات عنيفة يمكنها أن ترفع من ضغط الدم.

• عند استخدام أدوية خفض السكر أو الأنسولين ومن ثم ممارسة النشاط البدني بدون تناول طعام خفيف قبل الممارسة، فليس من المستبعد لسكر الدم من أن ينخفض، ولهذا على المريض مراعاة أعراض انخفاض سكر الدم، والتي قد تختلف من شخص لآخر، ولكنها تتمثل فيما يلي:

- تشويش في الرؤية.
- ارتفاع في ضربات القلب بشكل أكبر من المعتاد.
- الشعور بالتعب غير المعتاد.
- الشعور بالصداع.
- ارتعاش اليدين.
- التشويش الذهني.
- عدم التوافق الحركي.
- الشعور بالضعف العام.

عند الشعور بأي من هذه الأعراض، على المريض أن يتوقف عن ممارسة النشاط البدني مباشرة، وأن يقوم بقياس سكر الدم (إن أمكن ذلك)، ثم تناول طعاماً غنياً بالكربوهيدرات السريعة الامتصاص، مثل: حبة موز، تفاحة، عصير برتقال، عصير تفاح، قطعة حلوى.

• للذين يستخدمون جرعات الأنسولين بانتظام، عليهم أن يعيدوا ضبط مقادير الجرعات طبقاً لتغذيتهم ومستوى نشاطهم البدني بعد التنسيق مع الطبيب المختص.

• على مرضى السكري من نوع (١)، الذين يستخدمون جرعات الأنسولين بانتظام، تجنب ممارسة النشاط البدني المطول قبل الذهاب إلى النوم، خوفاً من حدوث انخفاض في مستوى السكر أثناء نومهم.

دراسة حالة (Case Study) في وصفة النشاط البدني لمرضى السكري

الحالة الأولى

• رجل بدين يبلغ من العمر ٥٥ سنة، ووزنه ٩٥ كجم، وطوله ١٧٠ سم، مستوى السكر في الدم بعد صيام = ١٦٠ ملجم/ دسل، لديه السكري منذ ثلاث سنوات، وضغطه مع الدواء = ١٣٨/ ٨٨ مم/زئبقي.

• المطلوب: وصف نشاط بدني ملائم له يساعده على التحكم في وزنه وفي ضبط مستوى السكر في الدم من خلال زيادة الطاقة المصروفة في الأسبوع بمعدل ١٤٠٠ كيلو سعر حراري، قم كذلك باختيار النشاط البدني الملائم له، ومن ثم أحسب الزمن اللازم للممارسة في الأسبوع؟ ولا تنسى تقديم إرشادات مناسبة لكيفية الممارسة.

الجواب

في حالة عدم وجود مشكلات في القدمين، فإن نوع النشاط يمكن أن يكون أي من المشي السريع أو السباحة أو ركوب الدراجة الثابتة، وفي حالة اختيار المشي فإن هذا الشخص سيصرف مقداراً من الطاقة يساوي ٠,٠٧ كيلو سعر حراري لكل كجم من وزن الجسم في الدقيقة، وعليه فإن الإجابة هي:

١- حساب الطاقة الكلية المصروفة في الدقيقة من جراء المشي = ٠,٠٧ × كتلة الجسم = ٠,٠٧ × ٩٥ = ٦,٦ كيلو سعر حراري/ في الدقيقة

٢- حساب الزمن اللازم لممارسة المشي في الأسبوع = ١٤٠٠ ÷ ٦,٦ = ٢١٢ دقيقة في الأسبوع

أي: ٤٣ دقيقة، ٥ مرات في الأسبوع أو ٥٣ دقيقة، ٤ مرات في الأسبوع.

أيهما تختار؟ ولماذا؟ الأفضل اختيار تكرار أكثر في الأسبوع حتى تتم المحافظة على الفوائد الصحية للنشاط البدني.

٣- إرشادات الممارسة:

- ❖ البدء بالتدريج، ١٠ دقائق كل مرة، ثم ٢٠ دقيقة، وهكذا ...
- ❖ مشي معتدل في البداية ثم يصبح سريع.
- ❖ ارتداء الحذاء المناسب للمشي وكذلك الجوارب القطنية.
- ❖ تناول السوائل، خاصة في الجو الحار.
- ❖ حاول تنويع مشاركة عضلات الجزء العلوي والسفلي من الجسم أثناء النشاط.

الحالة الثانية

• امرأة بدينة متوسطة العمر، وزنها ٨٦ كجم، وطولها ١٦٠ سم، وتعاني بدرجة بسيطة من داء السكري غير المعتمد على الأنسولين.

• المطلوب منها زيادة الطاقة المصروفة من قبلها بما يعادل ١٨٠٠ كيلو سعر حراري في الأسبوع، كذلك قم باختيار النشاط البدني الملائم لها، ومن ثم أحسب الزمن اللازم للممارسة في الأسبوع؟ ولا تنسى تقديم إرشادات مناسبة لكيفية الممارسة.

• في حالة خفض الطاقة المستهلكة من الغذاء بمعدل ٥٠٠ كيلو سعر حراري في اليوم، كم يمكن لها أن تنقص من وزنها بعد ٤ أسابيع من بدء برنامج الحمية والنشاط البدني؟

الجواب

في حالة عدم وجود مشكلات في القدمين، فإن نوع النشاط الملائم لها هو المشي، نظراً لأنه لا يتطلب أي إمكانات وسهل القيام به في أي مكان. إذاً تكون الإجابة على النحو التالي:

١- حساب الطاقة الكلية المصروفة في الدقيقة من جراء المشي السريع = ٠,٠٧ × كتلة الجسم = ٠,٠٧ × ٨٦ = ٦ كيلو سعر حراري/ في الدقيقة.

٢- حساب الزمن اللازم لممارسة المشي في الأسبوع = ١٨٠٠ ÷ ٦ = ٣٠٠ دقيقة في الأسبوع.

أي ٥٠ دقيقة، ٦ مرات في الأسبوع أو ٦٠ دقيقة، ٥ مرات في الأسبوع.

الإرشادات المتعلقة بالممارسة هي نفسها الموجودة في الحالة الأولى.

٣- مقدار خفض الطاقة المستهلكة من الغذاء في الأسبوع = ٥٠٠× ٧ = ٣٥٠٠ كيلو سعر حراري في الأسبوع

٤- مجموع الطاقة المفقودة في الأسبوع = الطاقة المفقودة من خلال النشاط البدني + الطاقة المفقودة من خلال الغذاء.

١٨٠٠ + ٣٥٠٠ = ٥٣٠٠ كيلو سعر حراري في الأسبوع.

٥- مجموع الطاقة المفقودة في أربعة أسابيع = ٥٣٠٠ × ٤ = ٢١٢٠٠ كيلو سعر حراري.

٦- مقدار الوزن المفقود المتوقع بعد ٤ أسابيع = ٢١٢٠٠ ÷ ٧٧٠٠ = ٢,٧٥ كجم.

(يلزم صرف مقدار من الطاقة يساوي ٧٧٠٠ كيلو سعر حراري لفقدان كجم واحد من وزن الجسم).

المراجع

المراجع العربية

(١) الهزاع، هزاع محمد.النشاط البدني في مواجهة السكري. مجلة عالم الغذاء، ٢٠٠٤م، العدد ٧٠: ٤٢-٤٥.

المراجع الإنجليزية

(٢) Albright A, Franz M, Hornsby G, Kriska A, Marrero D, Ullrich I, Verity L. ACSM position stand: exercise and type 2 diabetes. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 1345-1360.

(٣) Al-Nozha M, Al-Maatouq M, Al-Mazrou Y, Al-Harthy S, Arafah M, Khalil M, et al. Diabetes mellitus in Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2004, 25: 1603-1610.

(٤) American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

(٥) Bhaskarabhatla K, Birrer R. Physical activity and type 2 diabetes. *Phys Sportsmed* 2004; 32 (1): 13-17.

(٦) Birrer R, Sedaghat V. Exercise and diabetes mellitus. Optimizing performance in patients who have type I diabetes. *Phys Sportsmed* 2003; 31 (5): 29-41.

(٧) Boule N, Haddad E, Kenny G, et al. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trails. *J Am Med Assoc* 2001; 286(10): 1218-1227.

(٨) Colberg S. Exercise: A diabetic cure for many? *ACSM's Health and Fitness J* 2001; 5(2): 20-26.

(٩) Dela, F, Mikines K, von Linstow M, Secher N, Galbo H. Effect of training on insulin-mediated glucose uptake in human muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 1992, 263: E1134-1143.

(١٠) Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metoformin. *N Engl J Med* 2002; 346: 393-403.

(١١) Eriksson k, Lindgarde F. Prevention of type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercise. *Diabetologia* 1991; 34: 891-898.

(١٢) Expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. American Diabetes Association: Clinical practice recommendation 2002. *Diabetes Care* 2002; 25 (Suppl 1): S1-S147.

(١٣) Holloszy J, Schultz J, Kusnierkiewicz J, Hagberg J, Ehsani A. Effects of exercise on glucose tolerance and insulin resistance: Brief review and some preliminary results. *Acta Medica Scand* 1986, 711: 55-65.

(١٤) Hu F, Sigal R, Rich-Edwards J, et al. Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women. *J Am Med Assoc* 1999; 282(15): 1433-1439.

(١٥) Ivy J. Role of exercise training in the prevention and treatment of insulin resistance and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Sports Med* 1997; 24(5): 321-336.

(١٦) Ivy J, Zderic T, Fogt D. The prevention and treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Exerc Sports Sci Rev* 1999; 27: 1-35.

(١٧) Kriska A. Can a physically active lifestyle prevent type 2 diabetes? *Exerc Sports Sci Rev* 2002; 31(3): 132-137.

(١٨) Lindstrom J, Ilanne-Parikka P, Peltonen M, et al. Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention study. *Lancet* 2006; 368: 1673-1679.

(١٩) Roberts C, Vaziri N, Barnard R. Effect of diet and exercise intervention on blood pressure, insulin, oxidative stress and nitric oxide availability. *Circulation* 2002; 106(20): 2530-2532.

(٢٠) Pan X, Li G, Hu Y, Wang J, et al. Effect of diet and exercise in preveting NIDDM in people with impaired glucose tolerance, The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997; 20: 537-544.

(٢١) Rose A, Richter E. Skeletal muscle glucose uptake during exercise: how is it regulated? *Physiology* 2005; 20: 260-270.

(٢٢) Snowling N, Hopkins W. Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients. A meta-analysis. *Diabetes Care* 2006; 29: 2518-2527.

(٢٣) Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson T, Valle H, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344: 1343-1350.

الربو الناجم عن الجهد البدني

ما هو الربو الناجم عن الجهد البدني؟

هو حالة من ضيق التنفس ناتجة عن تقلص الشعب أو الشعيبات التنفسية داخل الجهاز التنفسي، ويحدث عادة هذا الضيق في التنفس في نهاية الجهد البدني العنيف أو مباشرة بعد الانتهاء منه لدى الأشخاص المعرضين للإصابة به. وقد يستمر هذا الضيق خلال العشر الدقائق الأولى التي تلي الجهد البدني، وغالباً ما تنخفض شدته تدريجياً بعد ١٥- ٤٥ دقيقة من الانتهاء من الجهد.

ويعتمد شدة حالة الربو هذه على شدة الجهد البدني المبذول، ومدته، وبرودة الهواء المستنشق، ومقدار تلوث الهواء المحيط، وقد لا يظهر على الشخص الذي يعاني من حالة الربو الناجم عن الجهد البدني أعراضاً واضحة لضيق التنفس أكثر من كحة متكررة تنم عن وجود مثل هذه الحالة .

لمن يحدث الربو الناجم عن الجهد البدني؟

يعد الربو الناجم عن الجهد البدني أمراً كثير الحدوث لدى الأطفال والكبار على حد سواء. وهو يحدث لدى المصابين أصلاً بالربو وكذلك غير المصابين به. وتشير الإحصائيات إلى أن ما يعادل ٣٥- ٤٥٪ من الأطفال غير المصابين أصلاً بالربو يحدث لديهم نوبات الربو الناجم عن الجهد البدني بصورة أو بأخرى أثناء ممارسة الجهد البدني أو بعده مباشرة. أما المصابون بالربو فتبلغ نسبة حدوثه لهم أثناء الجهد البدني من ٧٠- ٩٠٪.

والاعتقاد العام لدى العديد من المختصين أنه يمكن للمصاب بالربو الناجم عن الجهد البدني المشاركة في الأنشطة والمنافسات الرياضية بكل ثقة وأمان إذا أتبع الإرشادات الصحية للطبيب المختص. وللمعلومية، فمع المتابعة الطبية، يمكن للرياضي الذي يعاني من الربو الناجم عن الجهد البدني المشاركة في المسابقات الرياضية بكل ثقة وأمان، حيث تشير الإحصائيات إلى إن حوالي ٢٠٪ من الرياضيين المشاركين في الدورات الأولمبية الصيفية كانوا مصابين بالربو الناجم عن الجهد البدني، وبالرغم من ذلك فقد تمكن العديد من هؤلاء الرياضيون مع العناية الطبية من الحصول على ميداليات أولمبية في تلك الدورات.

ما هي أعراض الربو الناجم عن الجهد البدني؟

تتمثل أعراض الربو الناجم عن الجهد البدني في كحة وصفير في مجاري التنفس، مع ضيق في التنفس في نهاية الجهد البدني العنيف الذي يستمر لعدة دقائق، أو بعد التوقف عن الجهد مباشرة. ويعتقد أيضاً أن هذه الأعراض قد تظهر مرة أخرى بعد حوالي ٣- ٦ ساعات من الانتهاء من الجهد البدني لدى حوالي ٣٠٪ من الأشخاص المصابين بالربو الناجم عن الجهد البدني، حيث تسمى هذه النوبة بالنوبة المتأخرة.

ولا بد من التنبيه هنا إلى أن حالة كحة فقط، قد تظهر مع ممارسة الطفل للجهد البدني أو بعد الانتهاء منه وتستمر لعدة دقائق، تعد كافية لأن تكون مؤشراً للإصابة بالربو الناجم عن الجهد البدني، وقد لاحظنا تلك الأعراض بوضوح من خلال قيامنا بإجراء اختبارات اللياقة البدنية على الأطفال في مختبر فسيولوجيا الجهد البدني بجامعة الملك سعود، حيث لا يذكر أولياء الأمور في البداية أن أبنهم مصاباً بالربو المصاحب للجهد البدني عند إجابتهم على استمارة الموافقة على إجراء اختبارات الجهد البدني لأبنهم في المختبر، لكننا نكتشف إصابتهم بتلك الأعراض بعد القيام بإجراء اختبارات اللياقة البدنية لهم. ويوضح الجدول رقم (١) أهم الأعراض التي قد تشير إلى احتمالات حدوث الربو الناجم عن الجهد البدني.

الجدول رقم (١). الأعراض التي قد تشير إلى احتمالات حدوث الربو الناجم عن الجهد البدني.

العرض
– كحة، أو صفير في الشعب الهوائية، أو ضيق في التنفس يحدث أثناء الجهد البدني أو بعده بفترة قصيرة.
– الشكوى من انخفاض القدرة على القيام بالجهد البدني.
– الشكوى من ضعف اللياقة البدنية.
– الشعور بالتعب واللهاث غير الطبيعي أثناء الجهد البدني.
– الأعراض تنخفض في الجو الرطب أو أثناء السباحة.
– تكرار الإصابة بنزلات البرد.

كيفية تشخيص حالة الربو الناجم عن الجهد البدني؟

يمكن للطبيب المعالج أن يشخص حالة الربو الناجم عن الجهد البدني مبدئياً من خلال التاريخ المرضي للشخص ومن ثم تأكيد التشخيص بإجراء اختبارات الوظائف التنفسية (PFT) قبل الجهد البدني ثم بعده. ويتم ذلك من خلال انخفاض معدل الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) بمقدار ١٠٪ فأكثر بعد القيام بالجهد البدني مقارنة بما قبله. ويتطلب القيام بهذا الاختبار إجراء مناورة للوظائف التنفسية وذلك باستنشاق أكبر كمية من الهواء ثم إخراجها في أسرع زمن ممكن، بعد ذلك يتم حساب مقدار حجم الهواء الذي خرج في الثانية الأولى من المناورة.

وعلى الرغم من وجود بعض الآراء التي تطالب باستعمال نسبة انخفاض أقل من ١٠٪ كمعيار للتشخيص لدى الرياضيين، إلا أن اللجنة الطبية في اللجنة الأولمبية الدولية تعتبر انخفاضاً مقداره ١٠٪ فأكثر في معدل الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى بعد القيام بالجهد البدني مقارنة بما قبله دليلاً على وجود حالة الربو الناجم عن الجهد البدني لدى الرياضيين المشاركين في الدورات الأولمبية الشتوية. ومن المعلوم أن مستوى النشاط البدني (أو اللياقة البدنية) للشخص ليس له تأثير على نتيجة اختبارات الكشف عن الربو الناجم عن الجهد البدني، طبقاً لدراسة حديثة أجريت على الأطفال الذين بلغ متوسط أعمارهم ١٢,٩ سنة.

الأسباب المؤدية إلى حدوث الربو الناجم عن الجهد البدني

هناك أسباب متعددة تقود إلى حدوث الربو الناجم عن الجهد البدني، إلا أن الاعتقاد السائد هو أن استنشاق الهواء الجاف بمعدل تهوية رئوية مرتفع، كما هو الحال أثناء الجهد البدني العنيف، يقود إلى ضيق في المجاري التنفسية، مما يؤدي إلى حدوث الكحة وإفراز البلغم في المجاري التنفسية، كل ذلك يحدث بسبب إفراز مادة الهستامين نتيجة لجفاف المجاري التنفسية، والمعروف أن مادة الهستامين تهيج المجاري التنفسية وتحرضها على التضيق.

كما أن برودة الهواء المستنشق تسهم بتضيق المجاري التنفسية نتيجة لاستجابة الأوعية الدموية في تلك الممرات التنفسية وتورم الأغشية المبطنة للمجاري التنفسية كرد فعل على مرور هذا الهواء البارد. ويُضاف إلى ما سبق من أسباب مؤدية إلى حدوث الربو الناجم عن الجهد البدني عنصر الالتهاب الحاصل لأغشية المجاري التنفسية لدى الأفراد المصابين أصلاً بالربو.

ومن الملاحظ كثرة انتشار حالات الربو الناجم عن الجهد البدني لدى الرياضيين المشاركين في الرياضات التي يتم خلالها القيام بجهد بدني عنيف ويزداد معدل التهوية الرئوية فيها، كالجري التحملي، والسباحة التنافسية، وكرة القدم وكرة السلة، وكذلك في الرياضات التي يتزامن فيها حجم التهوية الرئوية المرتفع وبرودة الهواء المستنشق، كرياضة الهوكي على الجليد، ورياضات التزلج. وينخفض معدل انتشار الربو الناجم عن الجهد البدني في الرياضات التي لا تتطلب حجماً مرتفعاً من التهوية الرئوية مثل الكرة الطائرة، وتنس الطاولة، ورفع الأثقال، والبلياردو، والجولف.

هل يمكن للأطفال المصابين بالربو الناجم عن الجهد البدني المشاركة في الأنشطة الرياضية؟

نعم يمكنهم من القيام بذلك مع العناية الطبية الملائمة، لكن لا بد أولاً أن نؤكد على أهمية اكتشاف حالة الربو الناجم عن الجهد البدني مبكراً وعرضها على الطبيب المختص، حتى يتم تلقي العلاج المناسب والإرشادات الملائمة. ويكتسب الأمر أهمية خاصة لدى الأطفال في المراحل الدراسية الأولى، حتى لا يتم حرمانهم من المشاركة في الأنشطة الرياضية وخاصة المدرسية منها، الأمر الذي يجعلهم يتجنبون المشاركة، مما يولد لديهم عقدة الشعور بالنقص، ويؤدي إلى تدني لياقتهم البدنية من جراء الخمول البدني، وبالتالي زيادة احتمالات إصابتهم بالسمنة.

إرشادات للمصابين بالربو الناجم عن الجهد البدني

١- ينبغي أولاً استشارة الطبيب المختص، وإتباع إرشاداته.

٢- يساعد إجراء تمرينات الإحماء قبل أداء الجهد البدني على خفض حالات حدوث الربو الناجم عن الجهد البدني.

٣- تجنب ممارسة النشاط البدني في الجو البارد، أو في وجود تيار هوائي. كما تساعد عملية التنفس من الأنف (أثناء الجهد البدني المنخفض إلى المعتدل الشدة) في تدفئة وترطيب الهواء الداخل إلى الرئتين، ويمكن في حالات الجو البارد جداً استخدام كمامة خاصة توضع على الأنف والفم لتدفئة الهواء المستنشق قبل دخوله إلى المجاري التنفسية.

٤- تعد السباحة أفضل من ممارسة الجري للمصابين بالربو الناجم عن الجهد البدني، نظراً للرطوبة المتوفرة أثناء السباحة.

٥- يزداد حدوث حالات الربو الناجم عن الجهد البدني عندما تكون شدة الجهد البدني مرتفعة، لذا يستحسن بذل جهداً بدنياً معتدل الشدة.

٦- تجنب ممارسة النشاط البدني بالقرب من الأماكن الملوثة الهواء، وخاصة بالقرب من الشوارع العامة المزدحمة بالسيارات، نظراً لخطورة ما تنفثه عوادم هذه السيارات من ملوثات في الجو، ومنها ثاني أكسيد الكبريت الذي يؤدي ارتفاع تركيزه على حدوث تقلصات في الشعب الهوائية داخل الرئتين، وبالتالي إلى الشعور بصعوبة في التنفس، كما أن غاز الأوزون الموجود في المناطق المزدحمة بالسيارات يُعد مهيجاً للمجاري التنفسية.

٧- يمكن للمصابين بالربو الناجم عن الجهد البدني، بناء على إرشادات الطبيب، استخدام بعض الأدوية وخاصة البخاخات الموسعة للشعب التنفسية، قبل بدء ممارسة النشاط البدني بحوالي ١٥- ٣٠ دقيقة، مما يساعد في منع حدوث حالات الربو الناجم عن الجهد البدني أو تخفيف حدتها في حالة حدوثها.

المراجع

المراجع العربية

(١) الهزاع، هزاع محمد. فسيولوجيا الجهد البدني لدى الأطفال والناشئين. الرياض: الإتحاد السعودي للطب الرياضي، ١٤١٧هـ.

المراجع الإنجليزية

(٢) Gong H. Breathing easy: exercise despite asthma. *Phys Sportsmed* 1992; 20 (3): 159-167.

(٣) Hallstrand T, Curtis R, Koepsell T, Martin D, et al. Effectiveness of screening examinations to detect unrecognized exercise-induced broncoconstriction. *J Pediatr* 2002; 14: 343-348.

(٤) Helenius I, Tikkanen H, Haahtela T. Occurrence of exercise induced bronchospasm in elite runners: dependence on atopy and exposure to cold air and pollen. *Br J Sports Med* 1998; 32: 125-129.

(٥) Hull J, Ansley L, Garrod R, Dickinson J. Exercise-induced bronvhoconstriction in athletes- Should we screen? *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39; 2117-2124.

(٦) Mahler D. Exercise-induced asthma. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25; 254-261.

(٧) Parsons J, Mastronarde J. Exercise-induced broncoconstriction in athletes. *Chest* 2005; 128: 3966-3974.

(٨) Rundell K, Jenkinson D. Exercise-induced bronchospasm in athlete. *Sports Med* 2002; 583-600.

(٩) Saaaoui R, Chamari K, Chtara M, Alaranta A, et al. Asthma in Tunisian elite athletes. *Int J Sports Med* 2007; 28: 571-575.

(١٠) Seear M, Wensley D, West N. How accurate is the diagnosis of exercise induced asthma among Vancouver schoolchildren? *Arch Dis Child* 2005; 90: 898-902.

(١١) Tancredi G, Quattrucci S, Scalercio F, De Castro G, et al. 3-min step test and treadmill exercise for evaluating exercise-induced asthma. *Eur Respir J* 2004; 23: 569-574.

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل الحادي والأربعون

تدريبات القوة العضلية لمرضى القلب: تغيير في النظرة وفي التطبيق

مقدمة

منذ زمن طويل والمعلوم أن الأنشطة البدنية الهوائية (وهي الأنشطة البدنية المعتدلة الشدة، التي تمارس بإيقاع منتظم، مثل: المشي، والهرولة، والسباحة، وركوب الدراجة) هي التي تؤدي إلى تحسين الوظائف القلبية التنفسية، سواء لدى الأصحاء أو مرضى القلب والأوعية الدموية.

وفي الوقت نفسه، فإن الأطباء وعلماء الصحة – ولزمن طويل أيضاً – كانوا يحذرون من ممارسة تمرينات القوة العضلية بما في ذلك تمرينات رفع الأثقال، خاصة لدى كبار السن ومرضى القلب والأوعية الدموية، نظراً لأن هذا النوع من التمرينات يقود إلى ارتفاع ضغط الدم الشرياني أثناء الممارسة، وقد يؤدي ذلك إلى مضاعفات قلبية وعائية محتملة.

إلا أن السنوات القليلة الماضية شهدت تغيرات جذرية في هذا الشأن، خاصة في ضوء المعلومات والبحوث الحديثة التي أجريت خلال العقدي الماضيين، والتي مفادها أن تدريبات الأثقال ذات الطابع الحركي (Dynamic resistance training) والتي يتم القيام بها عند شدة منخفضة إلى حد ما (حيث تكون المقاومة من ٤٠ إلى ٦٠٪ من أقصى انقباض عضلي طوعي MVC) وبمعدل ١٥ تكرار لا تؤدي إلى ارتفاع ملحوظ في ضغط الدم الشرياني.

في هذا الفصل سوف نستعرض الفوائد الصحية الناجمة من ممارسة تمرينات تقوية العضلات (تمرينات الأثقال أو المقاومة) ونتطرق للاحتياطات اللازم اتخاذها عند ممارسة هذا النوع من التمرينات العضلية، ونلقي الضوء على بعض مستجدات البحوث في هذا الشأن.

الفوائد الصحية الناتجة عن ممارسة تمرينات القوة العضلية

تستخدم تمرينات القوة العضلية – خاصة تدريبات رفع الأثقال – منذ أمد بعيد لتنمية القوة العضلية والقدرة العضلية، ولزيادة حجم العضلات في الجسم لدى الشباب وبالذات رياضيي بناء الأجسام ورفع الأثقال. غير أن

علاقة تمرينات القوة العضلية بالصحة لدى الإنسان العادي أو المريض لم تُعرف بوضوح إلا خلال العقد الماضي فقط، ففي التسعينيات الميلادية، تضمنت إرشادات وصفة النشاط البدني الصادرة من الكلية الأمريكية للطب الرياضي لأول مرة بعض البنود المتعلقة بضرورة ممارسة تمرينات القوة العضلية من أجل تقوية العضلات الكبرى في الجسم والمحافظة على الكتلة العضلية وزيادة كثافة العظام.

أما الجمعية الأمريكية لطب القلب (AHA)، فقد أصدرت في عام ٢٠٠٠م وثيقة إرشادية حول تمرينات القوة العضلية لكل من الأشخاص الأصحاء والمصابين بأمراض القلب والأوعية الدموية، تضمنت أهم توصياتها حول كيفية الممارسة ومدتها واحتياطاتها، وكذلك أهم موانع ممارسة تدريبات القوة العضلية لدى المرضى (أنظر لاحقاً الفقرة الخاصة برأي الجمعية).

ولمقارنة التأثيرات الفسيولوجية لكل من التمرينات الهوائية وتمرينات القوة العضلية على وظائف متعددة من الجسم، بدءً من تقوية العضلات ومروراً بكثافة العظام ونسبة الشحوم في الجسم وانتهاءً بجهاز القلب ومعدل النشاط الحيوي في الجسم، يمكن الإطلاع على الجدول رقم (١) الموجود في الفصل رقم ٤٥ والذي يتناول وصفة النشاط البدني في حالات الصحة والمرض. ومما ينبغي الإشارة إليه هنا هو أن تمرينات القوة العضلية باتت في الآونة الأخيرة تكتسب أهمية قصوى للشخص المسن، ذلك أن تنمية القوة العضلية والتحمل العضلي لديه تعينه على ممارسة أوجه حياته اليومية بيسر، كما أن تمرينات القوة العضلية تساعد على الوقاية من هشاشة العظام، الذي يزداد انتشاره مع التقدم في العمر.

وفي الآونة الأخيرة بدأ الاهتمام بما يسمى بتدريب الأثقال الدائري (Circuit weight training)، حيث يتم خلال هذا النوع من التدريبات البدنية استخدام تمرينات المقاومة لكل من الجزأين العلوي والسفلي من الجسم بالتناوب، عند شدة تتراوح من ٤٠-٦٠٪ من القوة القصوى، ويتخلل كل تمرين راحة تصل في معدلها إلى ٣٠ ثانية، وذلك على مدار ٣٠-٦٠ دقيقة للفترة التدريبية، ويستخدم خلال تدريب الأثقال الدائري العديد من الوسائل والأدوات المتعلقة بتقوية العضلات وزيادة التحمل العضلي، مثل أجهزة رفع الأثقال أو الحبال المطاطية أو الكرات الطبية أو مزيج من أي منهما.

وتشير التوصيات والإرشادات الصادرة من قبل الهيئات الصحية المعنية بالطب الرياضي إلى أنه ينبغي أن يتضمن برنامج تدريبات الأثقال جرعة واحدة من التمرينات التي يصل تكرارها من ٨-١٢ في كل مرة لمن هم دون عمر الستين، و من ١٠-١٥ تكراراً لمن هم فوق الستين (أي أن شدة المقاومة تكون أقل لكبار السن)، على أن تشمل التمرينات مجموعات عضلية كبرى ومتنوعة، مثل الصدر والكتفين والذراعين والظهر والبطن والفخذين والساقين، كما ينبغي البدء بالعضلات الكبرى ثم الصغرى من الجسم، مع التنويع والتبديل بين تمرينات تقوية عضلات الجزء العلوي من الجسم والجزء السفلي منه، علماً بأنه يكفي إجراء تمرينات تقوية العضلات مرتين في الأسبوع لتحقيق الفائدة الصحية المرجوة منها.

تصنيف الأنشطة الرياضية تبعاً للانقباض العضلي الحركي والثابت

يتم تصنيف الأنشطة الرياضية تبعاً لنسبة مشاركة كل من الانقباض العضلي الحركي (Dynamic) والثابت (Static) في تلك الأنشطة.

ويوضح الجدول رقم (١) طبيعة ذلك التصنيف، حيث يتم تقسيم الانقباض العضلي الحركي تبعاً لشدة الجهد المبذول منسوباً لمقدار الاستهلاك الأقصى للأكسجين، ويرتبط هذا التقسيم بمقدار حجم نتاج القلب (Cardiac output)، أي بمقدار حجم الدم الذي يضخه القلب في الدقيقة، حيث يزداد حجم الدم المضخوخ كلما ازدادت شدة الجهد البدني المبذول تبعاً للنسبة من الاستهلاك الأقصى للأكسجين، وتشمل الأنشطة الرياضية التي يغلب عليها طابع الانقباض العضلي الحركي كل من المشي، والهرولة، والجري، والسباحة، والعديد من الألعاب الرياضية ذات الطبيعة الحركية المستمرة مثل كرة الطائرة وكرة القدم وكرة الريشة والتمرينات الهوائية الإيقاعية.

الجدول رقم (١). تصنيف الأنشطة الرياضية تبعاً لنسبة مشاركة نوع الانقباض العضلي (متحرك أو ثابت) ودرجة شدته (منخفض، ومعتدل ومرتفع الشدة).

نوع الانقباض العضلي		انقباض عضلي حركي		
		منخفض < ٤٠٪	معتدل ٤٠–٧٠٪	مرتفع > ٧٠٪
انقباض عضلي ثابت	منخفض < ٢٠٪	متحرك منخفض ثابت منخفض ١	متحرك معتدل ثابت منخفض ٢	متحرك مرتفع ثابت منخفض ٣
	معتدل ٢٠–٥٠٪	متحرك منخفض ثابت معتدل ٤	متحرك معتدل ثابت معتدل ٥	متحرك مرتفع ثابت معتدل ٦
	مرتفع > ٥٠٪	متحرك منخفض ثابت مرتفع ٧	متحرك معتدل ثابت مرتفع ٨	متحرك مرتفع ثابت مرتفع ٩

- شدة الانقباض العضلي الحركي منسوبة إلى الاستهلاك الأقصى للأكسجين.
- شدة الانقباض العضلي الثابت منسوبة إلى أقصى انقباض عضلي ممكن.

المصدر (بتصرف) من: Mitchell, et al, *Med Sci Sports Exerc*, 1994.

أما الانقباض العضلي الثابت، فيتم تقسيمه تبعاً للنسبة من مقدار الانقباض العضلي الطوعي الأقصى (Maximal voluntary contraction)، ويرتبط هذا النوع من التقسيم بمقدار الزيادة في ضغط الدم الشرياني، حيث

يرتفع ضغط الدم الشرياني بزيادة شدة الانقباض العضلي الثابت منسوباً لمقدار الانقباض العضلي الأقصى، ويتم خلال الأنشطة الرياضية التي يغلب عليها طابع الانقباض العضلي الثابت كتم النفس أثناء أدائها، وزيادة الضغط داخل التجويف الصدري، وتشمل تلك الرياضات كل من رفع الأثقال، والجودو، والكاراتيه، والمصارعة، والملاكمة، والتجديف، والجمباز، والدراجات، ورمي القرص، ودفع الجلة، وتطويح المطرقة.

والمعروف أن محصلة كلا النوعين من الانقباضين المتحرك والثابت هي التي تعطي صورة واضحة لمقدار الإجهاد الكلي الحاصل على عضلة القلب، أي محصلة ارتفاع معدل ضربات القلب في الدقيقة وزيادة ضغط الدم الشرياني، لذا ينبغي تجنب الأنشطة الرياضية التي تلقي عبئاً كبيراً على القلب، خاصة لدى مرضى القلب والأوعية الدموية، كما هو الحال في الأنشطة الرياضية التي تستخدم انقباضاً عضلياً ثابتاً فوق المعتدل في شدته، أو مزيجاً من الانقباض العضلي الثابت والمتحرك (كما في المربعات ذوات الأرقام ٦، ٧، ٨، ٩ في الجدول رقم ١). على أنه ينبغي التذكير أن الإجهاد الحاصل على القلب يمكن أن يزداد بصورة أكبر في حالة ممارسة النشاط البدني في الجو الحار أو المرتفع الرطوبة، أو في حالة زيادة الضغوط النفسية على الشخص.

خلاصة رأي الجمعية الأمريكية لطب القلب حول تمرينات القوة العضلية

أصدرت الجمعية الأمريكية لطب القلب في عام ٢٠٠٠م وثيقة إرشادية حول تمرينات القوة العضلية لكل من الأشخاص الأصحاء والمصابين بأمراض القلب والأوعية الدموية. في الفقرات التالية تلخص أهم النقاط التي وردت في الوثيقة الإرشادية:

- معظم مرضى القلب يفتقرون للقوة العضلية وتنخفض لديهم الثقة بقدرتهم على القيام بالأعمال الحياتية اليومية، لذا فإن ممارسة تمرينات رفع الأثقال المنخفضة إلى المعتدلة الشدة يمكن أن يكون وسيلة فعالة لتنمية قوتهم العضلية وتحملهم العضلي، ويوفر لهم الحماية من العديد من الأمراض المزمنة، ويخفض من مخاطر الإصابة بأمراض القلب التاجية، ويعزز من صحتهم النفسية.
- يمكن لتمرينات رفع الأثقال المنتظمة أن تؤدي إلى خفض الإجهاد الحاصل على القلب أثناء الأنشطة الاعتيادية اليومية، نظراً لأن العبء الملقى على القلب أثناء تلك الأنشطة اليومية سيمثل درجة أدنى نسبة إلى أقصى انقباض عضلي ممكن للشخص بعد تدريبات رفع الأثقال.
- توصي الجمعية الأمريكية لطب القلب المريض بممارسة التمرينات الهوائية لمدة أسبوعين إلى أربعة أسابيع حتى تتحسن لياقته البدنية قبل البدء بممارسة تمرينات رفع الأثقال.
- على الرغم من أن تمرينات رفع الأثقال تعد آمنة للأشخاص الأصحاء الذين ليس لديهم مخاطر صحية، إلا أنه ينبغي اتخاذ الحيطة والحذر عند وصف تمرينات رفع الأثقال لمرضى القلب والأوعية الدموية، بما في ذلك

إجراء كافة اختبارات الفحص الأولي مع الأشراف المباشر على حالات مرضى القلب، علماً بأن ممارسة تدريبات رفع الأثقال لمن لديهم ارتفاع طفيف في ضغط الدم يُعد آمناً.

تعد الحالات التالية موانع لممارسة تمرينات رفع الأثقال:

- خناق صدري غير مستقر (Unstable angina).
- ضغط دم مرتفع خارج عن السيطرة (١٦٠ على ١٠٠ مم/زئبقي أو أكثر).
- اضطراب في نبض القلب خارج عن السيطرة.
- فشل قلبي حديث غير معالج.
- تضيق شديد في صمامات القلب.
- اعتلال عضلة القلب التضخمي (HCM).
- وجود انخفاض في حركة أس تي (ST) في تخطيط القلب.

ويؤكد الاتحاد الألماني للوقاية من أمراض القلب الوعائية وتأهيلها (German federation for Cardiovascular prevention and rehabilitation) بأن تمرينات الأثقال ليست لكافة مرضى القلب، بل توصف تبعاً لحالة المريض الصحية والإجهاد المتوقع على القلب من جراء تلك التمرينات، ويوصي الاتحاد الألماني بأنه يمكن إجراء تمرينات رفع الأثقال لمرضى القلب الذين لديهم مستوى جيد من وظائف البطين الأيسر، وإمكانية جيدة على القيام بالجهد البدني (أكثر من ٥-٦ مكافئ أيضي)، وممن لا يعانون من ذبحة صدرية (نقص تروية لعضلة القلب)، أو انخفاض في حركة أس تي (ST) في تخطيط القلب الكهربائي.

تمرينات رفع الأثقال تحمي من ضرر الجذور الحرة

تفيد دراسة حديثة من جامعة فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية أن ممارسة تمرينات رفع الأثقال بغرض تقوية العضلات بمعدل ثلاث مرات في الأسبوع لمدة ستة أشهر لدى كبار السن قد أدت إلى انخفاض معدلات تكون الجذور الحرة في الدم (Free radicals). أظهرت نتائج الدراسة أيضاً أن هذه الفوائد لا تقتصر على التمرينات المرتفعة الشدة فقط، بل يمكن الحصول عليها حتى وإن كانت شدة تمرينات رفع الأثقال منخفضة. ولقد كان الاعتقاد السائد قبل نتائج هذه الدراسة أن التمرينات الهوائية المرتفعة الشدة إلى حد ما هي التي تؤدي إلى خفض معدلات الجذور الحرة في الدم على المدى الطويل.

والمعلوم أن الجذور الحرة هي جزيئات قابلة للتفاعل مع خلايا الجسم، وهي تنتج بشكل طبيعي من جراء العمليات الحيوية في الجسم، وتؤدي إلى إحداث أضرار بخلايا الجسم، والبعض يعزو لهذه الجذور الحرة التسبب بأمراض القلب والسرطان والعديد من المشكلات الصحية الأخرى المصاحبة للتقدم في العمر. ويمتلك الجسم عادة آلية ذاتية لحمايته من أضرار الجذور الحرة، وذلك من خلال ما يسمى بمضادات الأكسدة، إلا أن هذه الآليات تضعف مع التقدم في العمر (انظر إلى الفصل رقم ٢٠ من أجل تفاصيل أكثر).

المراجع

المراجع العربية

(١) الهزاع، هزاع محمد. تدريبات القوة العضلية لمرضى القلب: تغير في النظرة وفي التطبيق. مجلة صحة القلب، ١٤٢٦هـ.

المراجع الإنجليزية

(٢) Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister E, Baum K, et al. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2004; 11: 352-361.

(٣) Capinelli R, Otto R. Strength training: single versus multiple sets. *Sports Med* 1998; 26: 73-84.

(٤) Delagardelle C, Feiereisen P, Autier P, Shita R, Krecke R, Beissel J. Strength/endurance training versus endurance training in congestive heart failure. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34: 1868-1872.

(٥) Fleck S. Cardiovascular adaptations to resistance training. *Med Sci Sports Exerc* (suppl) 1988; 20; s146-s150.

(٦) Feigenbaum M, Pollock M. Prescription of resistance training for health and disease. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31: 38-45.

(٧) Hill D, Butler S. Haemodynamic responses to weight lifting. *Sports Med* 1991; 12: 1-7.

(٨) Jankowska E, Wegrzynowska K, Superlak M, Nowakowska K, et al. The 12-week progressive quadriceps resistance training improves muscle strength, exercise capacity and quality of life in patients with stable chronic heart failure. *Int J Cardiol* 2007; A head of print.

(٩) Karlsdottir A, Foter C, Porcari J, Palmer-McLean K, White-Kube R, Backes R. Hemodynamic responses during aerobic and resistance exercise. *J Cardiopulm Rehabil* 2002; 22: 170-177.

(١٠) Longhurst J, Stebbins C. The isometric athlete. *Cardiol Clin* 1992; 10: 281-294.

(١١) McCartney N. Role of resistance training in heart disease. *Med Sci Sports Exerc* (suppl) 1998; 30: s396-s402.

(١٢) Mitchell J, Haskell W, Raven P. Classification of sports. *Med Sci Sports Exerc* (suppl) 1994; 26: s242-s245.

(١٣) Pollock M, Evans W. Resistance training for health and disease. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31: 10-11.

(١٤) Pollock M, Franklin B, Balady G, Chaitman B, Fletcher B, et al. AHA Science Advisory, Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation* 2000; 101: 828-833.

(١٥) Power S, Ji L, Leeuwenburgh C. exercise training-induced alterations in skeletal muscle antioxidant capacity: a brief review. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31: 987-997.

(١٦) Verrill D, Ribisl P. resistance exercise training in cardiac rehabilitation: an update. *Sports Med* 1996; 21: 347-383.

الفصل الثاني والأربعون

ممارسة النشاط البدني أثناء الحمل

مقدمة

مع ازدياد الوعي حول أهمية ممارسة النشاط البدني من أجل الصحة، ارتفعت نسبة الممارسين للأنشطة البدنية من الذكور والنساء على حد سواء. ولقد صاحب تلك الممارسة من قبل النساء قلق وتساؤل حول إمكانية المرأة الحامل من الاستمرار في ممارسة النشاط البدني أثناء فترة الحمل.

من جهة أخرى، وإدراكاً لأهمية النشاط البدني للمرأة الحامل من قبل أطباء النساء والتوليد فقد أصبح هؤلاء الأطباء يحثون المرأة الحامل التي ليس لديها أي مضاعفات أثناء الحمل بالقيام بممارسة نشاط بدني خفيف إلى معتدل الشدة بصورة منتظمة طوال فترة الحمل، لما لذلك من فوائد جمة تعود على صحة المرأة الحامل. في هذا الفصل نتناول جوانب النشاط البدني أثناء الحمل، بما في ذلك فوائده، وكيفية الممارسة، وموانع ممارسة النشاط البدني لدى المرأة الحامل، وقبل ذلك كله التغيرات الفسيولوجية التي تحدث أثناء الحمل.

التغيرات الفسيولوجية أثناء الحمل

تحدث تغيرات فسيولوجية (وظيفية وطبيعية) للمرأة الحامل، من أهمها ازدياد نتاج القلب (وهو كمية الدم التي يضخها القلب باللتر في دقيقة واحدة) بما يعادل ٣٠– ٥٠٪ مقارنة بما قبل الحمل. وتكون تلك الزيادة في نتاج القلب ناجمة من زيادة حجم الضربة (كمية الدم التي يضخها القلب في كل ضربة من ضرباته) بشكل رئيسي، وإلى حد ما نتيجة لارتفاع معدل ضربات القلب لدى المرأة الحامل خاصة في الثلث الأخير من فترة الحمل، وتقدر تلك الزيادة في معدل ضربات القلب لدى المرأة الحامل بحوالي ١٥ ضربة في الدقيقة.

أما ضغط الدم الشرياني فلا يتغير بشكل ملحوظ خلال فترة الحمل في الأحوال الطبيعية. كما أن حجم الدم يزداد أثناء فترة الحمل بحوالي ٤٠٪ مقارنة بما قبل الحمل. ويزداد استهلاك الأكسجين باللتر في الدقيقة لدى المرأة الحامل أثناء الجهد البدني. أما الاستهلاك الأقصى للأكسجين (المطلق، أي باللتر في الدقيقة) فيزداد أثناء الحمل بمقدار يصل إلى ٣٠٪ في نهاية الحمل مقارنة بما قبل الحمل.

ومن التغيرات الملحوظة أثناء الحمل انخفاض مركز الثقل لدى المرأة الحامل كمحصلة لزيادة الوزن وزيادة محيط البطن، مما ينتج عنه ألم أسفل الظهر لدى المرأة الحامل، خاصة في الأشهر الأخيرة من الحمل.

كما أن وزن الجسم وكتلة الشحوم يزدادان خلال فترة الحمل، الأمر الذي يلقي إجهاداً على مفاصل الجزء السفلي من جسم المرأة الحامل. ويساهم كل من زيادة الوزن وتغير مركز الثقل لدى المرأة الحامل في التأثير على رشاقتها (تحركها بيسر وسهولة) وقدرتها على تغيير اتجاهها أثناء ممارسة النشاط البدني، مما يجعلها أكثر عرضة للسقوط في حالة اختلال توازنها.

استجابة المرأة الحامل للجهد البدني

عند قيام المرأة الحامل بأداء جهداً بدنياً فإننا نلاحظ جملة من الاستجابات الفسيولوجية لديها، حيث يزداد حجم الدم الذي يضخه القلب في الدقيقة ويتوجه جزء كبير من هذا الدم إلى العضلات العاملة من أجل تزويد العضلات بالأكسجين اللازم لإنتاج الطاقة للعضلات، وقد يكون ذلك على حساب بعض الدم الذي يتوجه أصلاً إلى الجنين.

ويزداد تركيز هرموني الإبينيفرين والنور إبينيفرين في الدم خاصة في الجهد البدني المتوسط إلى المرتفع الشدة، مما يؤدي ذلك إلى تقلص الأوعية الدموية في منطقة الرحم، مما يقود إلى انخفاض تروية الرحم بالدم، على أن معدل إفراز هذين الهرمونين ينخفض عند المرأة الحامل التي تمارس النشاط البدني بانتظام وتتعود على الممارسة. وعلى الرغم من كل ذلك فلا يعتقد أن هناك تأثير سلبي من جراء الممارسة الخفيفة إلى المعتدلة الشدة على جريان الدم في رحم المرأة الحامل، حيث يعتقد أن زيادة حجم الدم أثناء الحمل تسمح بتوزيع الدم إلى العضلات العاملة بدون التضحية بحجم الدم المتجه إلى الجنين.

ونظراً لزيادة وزن المرأة الحامل أثناء الحمل (خاصة في الأشهر الأخيرة من الحمل)، فإنها تجد صعوبة في القيام بجهد بدني يتطلب رفع كامل الجسم كالهرولة أو الجري، مقارنة بأنشطة أخرى لا تقوم فيها المرأة بحمل جسمها كالسباحة أو ركوب الدراجة الثابتة (المنزلية)، كما يلاحظ حدوث فرط في التهوية (أي إفراط أو زيادة في حجم الهواء المستنشق في كل مرة) أثناء الجهد البدني، مما يقود إلى زيادة في التهوية الرئوية لديها أثناء القيام بجهد بدني، يساعد على ذلك كبر حجم الرحم وقيامه بالضغط على التجويف الصدري.

مخاوف ممارسة النشاط البدني من قبل المرأة الحامل

تؤكد توصيات الكلية الأمريكية لطب التوليد وأمراض النساء (ACOG) على أهمية ممارسة المرأة الحامل (التي لا تعاني من أي مضاعفات أو موانع تمنعها من الممارسة) نشاطاً بدنياً معتدلاً لمدة ٣٠ دقيقة معظم أيام الأسبوع، على أن يراعى عامل التدرج في الممارسة، خاصة لمن هي غير متعودة على ممارسة النشاط البدني قبل فترة

الحمل، ويستعرض الجدول رقم (١) الموانع المطلقة والنسبية لممارسة النشاط البدني من قبل المرأة الحامل طبقاً لتوصيات الكلية الأمريكية لطب التوليد وأمراض النساء.

الجدول رقم (١). موانع ممارسة النشاط البدني لدى المرأة الحامل.

موانع مطلقة (Absolute contraindications)	موانع نسبية (Relative contraindications)
مشاكل في عنق الرحم	صغر وزن الجنين بشكل واضح
نزيف مستمر في الفترة الثانية أو الثالثة من الحمل	مشاكل قلبية لدى الحامل أو مشاكل في انتظام النبض
مخاطر طلق مبكر	مشاكل تنفسية لدى الحامل
ارتفاع ضغط الدم الناجم عن الحمل	فقر دم قوي (الهيموجلوبين أقل من ١٠٠ جم/لتر)
وجود توائم ثلاثة أو أكثر	توائم أثنين في الأسبوع ٢٨ من الحمل
حدوث تسمم أثناء الحمل	إجهاض عفوي سابق
تمزق مبكر في غشاء الرحم	مشاكل طبية أخرى ذات أهمية

المصدر: American College of Obstetricians and Gynecologists, *Obstet Gynecol* 2002

ومما يجدر الإشارة إليه أنه كانت هناك سابقاً عدة مخاوف على صحة المرأة الحامل وصحة جنينها من جراء ممارسة النشاط البدني، إلا أنه اتضح فيما بعد من خلال البحوث والمشاهدات التجريبية أن تلك المخاوف لا أساس لها من الصحة.

فعلى سبيل المثال أدى استعمال المرأة الحامل للمغاطس الحارة بشكل متكرر إلى حدوث حالات تشوه للجنين، ونظراً لأن ممارسة النشاط البدني ترفع من درجة حرارة الجسم فكان هناك اعتقاد بأن ذلك قد يضر بالجنين كما هو حال المغاطس الحارة. إلا أن البحوث التي أجريت في هذا الصدد أثبتت أن درجة حرارة جسم المرأة الحامل أثناء ممارسة النشاط البدني في جو مريح لا ترفع من درجة حرارة الجسم الداخلية إلى مستو خطر، كما هو الحال بالنسبة للمغاطس الحارة.

ومن المعلوم أن درجة حرارة الجنين هي أعلى من درجة الحرارة الداخلية للأم بحوالي نصف درجة مئوية. كما بينت البحوث أنه لا يوجد أي تشوه في أجنة النساء الحوامل اللاتي يمارسن النشاط البدني المعتدل الشدة ضمن التوصيات المطلوبة والاحتياطات اللازمة مقارنة بالنساء اللاتي لم يمارسن النشاط البدني أثناء الحمل.

ومن المخاوف التي كانت سائدة عن النشاط البدني والحمل هي أن تؤدي ممارسة النشاط البدني أثناء الحمل إلى ولادة الطفل مبكراً (أي قبل موعد الولادة الاعتيادي).

إلا أن البحوث التي تابعت النساء اللاتي يمارسن النشاط البدني أثناء الحمل أوضحت نتائجها أن ذلك التخوف في غير محله، بل أن المرأة التي تمارس النشاط البدني المعتدل الشدة ضمن الشروط الموصى فيها هي في الواقع أقل عرضة للولادة المبكرة من غيرها.

الفوائد الصحية الناتجة عن ممارسة المرأة الحامل للنشاط البدني

تؤدي ممارسة النشاط البدني بانتظام من قبل المرأة الحامل إلى جملة من الفوائد الصحية الجسمية والنفسية، فبالإضافة إلى شعور المرأة الحامل بالحيوية من جراء الممارسة المنتظمة للنشاط البدني، تساهم الطاقة المصروفة من جراء النشاط البدني في التقليل من زيادة الشحوم لدى المرأة الحامل نتيجة لزيادة الوزن أثناء الحمل.

ومن المعلوم أن احتياج المرأة الحامل من الطاقة في الأشهر الستة الأولى من الحمل تزداد بحوالي ١٥٠ كيلو سعر حراري في اليوم عن احتياجها قبل الحمل، لكن تلك المتطلبات تزداد في الأشهر الثلاثة الأخيرة من الحمل لتبلغ ٣٠٠ كيلو سعر حراري إضافي في اليوم. كما أن المرأة الممارسة للنشاط البدني أثناء فترة الحمل تعود إلى وزنها الذي كان قبل فترة الحمل بشكل أسرع بعد الولادة مقارنة بالمرأة الحامل التي لا تمارس النشاط على الإطلاق.

وتشير البحوث أيضاً إلى أن المرأة التي تمارس النشاط البدني أثناء فترة الحمل تُعد أقل عرضة للإصابة بنوبات الاكتئاب أثناء الحمل مقارنة بالمرأة غير الممارسة للنشاط البدني. ومن المؤكد أيضاً أن لممارسة النشاط البدني فائدة عظيمة في الوقاية من سكري الحمل، حيث تشير الدلائل العلمية إلى أن ممارسة النشاط البدني أثناء فترة الحمل يخفض من نسبة الإصابة بسكري الحمل بمقدار ٥٠٪، مقارنة بعدم ممارسة النشاط البدني.

كما أن المرأة النشطة بدنياً أثناء فترة الحمل تُعد أقل عرضة للإصابة بتسمم الحمل بنسبة ٤٠٪ مقارنة بالمرأة الحامل التي لا تمارس أي نشاط بدني. وتقلل ممارسة النشاط البدني أثناء الحمل من إصابة المرأة الحامل بألم أسفل الظهر، والذي يعد عرضاً شائعاً لدى كثير من النساء الحوامل، خاصة مع كبر حجم البطن وتغير مركز ثقل جسم المرأة الحامل.

إرشادات وتوصيات بشأن ممارسة النشاط البدني أثناء الحمل

الإرشادات والتوصيات التالية تتعلق بممارسة النشاط البدني في فترة الحمل، وعلى المرأة الحامل التقيد بها ومراعاتها من أجل سلامتها وسلامة جنينها:

١- لا ينبغي للمرأة الحامل التي لديها مضاعفات أثناء الحمل أو تعاني من مشاكل صحية (انظر الموانع المطلقة والنسبية الموضحة في جدول رقم ١) ممارسة النشاط البدني بدون استشارة طبيبها.

٢- تُوصى المرأة الحامل بممارسة النشاط البدني المعتدل الشدة لمدة ٣٠ دقيقة في معظم أيام الأسبوع، على أنه ينبغي ممارسة النشاط البدني بالتدريج (زيادة مدة الممارسة وشدتها بالتدريج)، خاصة للمرأة غير المتعودة على ممارسة النشاط البدني.

٣- يعد المشي نشاطاً بدنياً مناسباً للمرأة الحامل، كذلك السباحة وركوب الدراجة الثابتة. أما الجري فيلقي عبئاً كبيراً على مفاصل الطرف السفلي من الجسم. كما ينبغي تجنب التمرينات التي تتطلب القفز أو تغيير اتجاه الجسم فجأة.

٤- ينبغي بعد الشهر الرابع تجنب التمرينات التي تكون فيها المرأة الحامل مستلقية على ظهرها، لأن حجم الرحم يكون كبيراً، مما يضغط على الأوعية الدموية التي تنقل الدم إلى القلب، الأمر الذي يقود في النهاية إلى تأثر الدورة الدموية للمرأة الحامل وبالتالي تأثر الدم المتجه للجنين.

٥- لا ينبغي أن تتجاوز ضربات القلب لدى المرأة الحامل أثناء الممارسة ١٤٠ ضربة في الدقيقة، وفي حالة القدرة على القيام بنشاط بدني عنيف أن لا تتجاوز مدته ١٥ دقيقة.

٦- ينبغي تجنب ممارسة تمرينات الإطالة (Stretching) التي تؤدي إلى ثني المفصل إلى الدرجة القصوى، وذلك بسبب زيادة ليونة الأنسجة المحيطة بالمفصل أثناء فترة الحمل.

٧- ينبغي عدم ممارسة النشاط البدني في بيئة حارة أو عالية الرطوبة، مع تجنب ارتفاع درجة حرارة الجسم من جراء الممارسة إلى أكثر من ٣٨ درجة مئوية.

٨- ينبغي ارتداء الحذاء المناسب لممارسة النشاط البدني، وتناول السوائل باستمرار من أجل تجنب جفاف الجسم.

٩- لا ينصح بممارسة المرأة الحامل الرياضات الخطرة كركوب الخيل أو رياضة الغوص.

١٠- ينبغي تجنب حمام السونا بعد ممارسة النشاط البدني.

١١- لا ينبغي رفع أحمال ثقيلة، أو القيام بجهد بدني يتطلب كتم النفس وزيادة الضغط داخل تجويف الصدر.

١٢- ينبغي التوقف عن الممارسة واستشارة الطبيب عند الشعور بضيق ملحوظ في التنفس، أو دوخة، أو ألم في الصدر، أو نزيف مهبلي، أو تسرب السائل الأمنيوتي (السائل المحيط بالجنين)، أو انخفاض حركة الجنين.

المراجع

المراجع الإنجليزية

(١) American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) committee opinion. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Number 267, January 2002. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet* 2002; 77: 79-81.

(٢) Artal R. Exercise: An alternative therapy for gestational diabetes. *Phys Sportsmed* 1996; 24 (3): 54-60.

(٣) Artal R. Exercise and diabetes mellitus in pregnancy: A brief review. *Sports Med* 1990; 9: 261-265.

(٤) Clapp J, Wesley M, Sleamaker R. thermoregulatory and metabolic responses to jogging prior to and during pregnancy. *Med Sci Sports Exerc* 1987; 19: 124-130.

(٥) Dempsey JC, Butler CL, Williams MA. No need for a pregnant pause: physical activity may reduce the occurrence of gestational diabetes mellitus and preeclampsia. *Exerc Sport Sci Rev* 2005; 33: 141-149.

(٦) Lindblom L. exercise during pregnancy. *Phys Sportsmed* 1997; 25 (11): 28 e -28 o.

(٧) Madsen M, Jørgensen T, Jensen M, Juhl M, Olsen J, Andersen P, Nybo Andersen A. Leisure time physical exercise during pregnancy and the risk of miscarriage: a study within the Danish National Birth Cohort. *BJOG*. 2007; 114: 1419-1426.

(٨) McMurray R, Katz V. Thermoregulation in pregnancy: implications for exercise. *Sports Med* 1990; 10: 146-158.

(٩) Mottola M. The role of exercise in the prevention and treatment of gestational diabetes mellitus. *Curr Sports Med Rep* 2007; 6: 381-386.

(١٠) Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome: Review and recommendations. *Sports Med* 1997; 23: 33-47.

(١١) Wolfe L, Hall P, Webb K, Goodman L, Monga M, McGrath. Prescription of aerobic exercise during pregnancy. *Sports Med* 1989; 8: 273-301.

(١٢) Wong S, McKenzie D. cardiorespiratory fitness during pregnancy and its effect on outcome. *Int J Sports Med* 1987; 8: 79-83.

Obeikandl.com

السمنة والنشاط البدني

تحديد السمنة لدى الإنسان

يتم تحديد نسبة الشحوم في الجسم وبالتالي وجود السمنة لدى الإنسان بطرق مختلفة، على أن معظمها تعتمد على أجهزة غالية الثمن وتتطلب خبرة ودراية في الاستخدام (انظر إلى الموضوع رقم ٤٤)، لكن من أسهل الوسائل غير المباشرة لتحديد البدانة لدى الشخص هي معرفة تناسب وزنه مع طوله، وذلك بحساب ما يسمى بمؤشر كتلة الجسم (BMI)، الذي يتم حسابه بقسمة الوزن (بالكيلوجرام) على مربع الطول (بالمتر)، ويكون تناسب الطول والوزن ملائماً لدى الراشدين عندما يبلغ المؤشر من ١٨,٥ إلى أقل من ٢٥ كجم/م^{٢}.

وإذا كان المؤشر أقل من ١٨,٥ كجم/ م^{٢} فذلك يعني أن الشخص يعد نحيلاً، أي وزنه دون القدر المطلوب. أما إذا كان المؤشر يبلغ من ٢٥–٢٩,٩ كجم/م^{٢} فيعني ذلك زيادة في الوزن، وإذا بلغ المؤشر ٣٠ كجم/م^{٢} فأكثر فهذا يوحي بوجود بدانة لدى الشخص. كما يمكن اللجوء إلى مؤشرين آخرين للتعرف على مستوى البدانة التي تعرّض الشخص لمخاطر صحية محتملة، هذان المؤشران هما محيط وسط الجسم (أقل محيط للبطن بالقرب من الصرة)، ونسبة محيط البطن إلى محيط الوركين (محيط الوركين هو أكبر محيط للوركين).

ويعتقد أن محيط البطن الذي يتجاوز لدى الرجال ١٠٢ سم ولدى النساء ٨٨ سم يعرّض الشخص للخطورة بالإصابة بالعديد من الأمراض مثل أمراض القلب والشرايين وارتفاع ضغط الدم وداء السكري. أما نسبة محيط البطن إلى الوركين فيعد جيداً إذا لم يتعدى لدى الرجال٠,٩٠ ولم يتجاوز لدى النساء ٠,٨٠، أما النسبة التي تعرض للمخاطر الصحية فهي ١,٠ فأكثر لدى الرجال والنساء على السواء (للحصول على النسبة، يتم أولاً قياس محيط كل من البطن والوركين ثم نقسم محيط البطن على محيط الوركين).

السمنة – وباء عالمي

انتشرت السمنة في العديد من الدول الصناعية، وهي الآن تزحف بقوة على البلدان التي في طور النمو. ذلك ما تشير إليه وتحذر منه عدة تقارير صادرة عن منظمة الصحة العالمية حول تفشي السمنة في دول العالم، وأهمية

اتخاذ كل السبل لمكافحتها. وتعد السمنة مصدر خطورة كبيرة على صحة الإنسان وتساهم في الإصابة بالعديد من الأمراض المزمنة، مثل أمراض القلب، وارتفاع ضغط الدم، وداء السكري من النوع الثاني، وأمراض المفاصل، ولها تبعات نفسية واجتماعية.

وتشير الدراسات الحديثة إلى أن موقع تراكم الشحوم في الجسم هو الأكثر ارتباطاً بالمخاطر الصحية الناتجة عن السمنة، حيث يبدو أن تراكم الشحوم حول الجذع والبطن وفي الأحشاء (بدانة البطن) أكثر خطورة على الصحة من تراكمها في الفخذين والأرداف (بدانة الأرداف).

ويعتقد أن أحد الأسباب المهمة المؤدية إلى ذلك يكمن في أن الخلايا الشحمية الموجودة في منطقة البطن لدى الذين لديهم بدانة مفرطة تقوم بإطلاق دهونها في الأوعية الدموية المتجهة إلى الكبد مما يجعلها ترتبط بشكل أكبر بالمخاطر الصحية.

وتعنى العديد من الدول المتقدمة صناعياً في رصد ومراقبة انتشار السمنة بين مواطنيها، وصياغة خطط وأهداف بغرض مكافحتها والحد منها، فعلى سبيل المثال، صدر في بداية عام ٢٠٠٠م في الولايات المتحدة الأمريكية (كعادته كل عشر سنوات) التقرير الذي يحدد الأهداف الصحية للأمة الأمريكية لعام ٢٠١٠م، تحت مسمى " أناس أصحاء عام ٢٠١٠م " (Healthy People 2010). ولقد جاءت الأهداف المرغوب تحقيقها في عام ٢٠١٠م تحت عشرة مؤشرات صحية. ولقد حل في المرتبة الأولى زيادة النشاط البدني لأفراد المجتمع الأمريكي ثم ثانياً خفض نسبة السمنة لديهم.

ولقد حددت الأهداف الصحية الوطنية الأمريكية في التقرير على خفض نسبة الخمول البدني لدى البالغين بما لا يزيد عن ٢٠٪ بحلول عام ٢٠١٠م. كما حث التقرير إلى خفض نسبة السمنة إلى ١٥٪ بدلاً مما هي عليه الآن وهي نسبة ٢٣٪. أما في بريطانيا فتشير دراسة علمية إلى أن السمنة ازدادت بصورة ملحوظة في العقد الماضي لدى البريطانيين، على الرغم من أن معدل الطاقة المستهلكة (من الغذاء) قد انخفض قليلاً مقارنة بما كان عليه قبل عقدين من الزمن. وتعزو الدراسة السبب إلى انخفاض معدل الطاقة المصروفة نتيجة لانخفاض مستوى النشاط البدني.

أما في دول مجلس التعاون الخليجي فتشير نتائج البحوث إلى انتشار كل من البدانة والسمنة بشكل واسع في معظم دول المجلس، حيث تصل نسبة زيادة الوزن (مؤشر كتلة الجسم ٢٥ كجم/م^{٢} فأكثر) لدى البالغين إلى ٥٠٪، أما نسبة الذين يعانون من السمنة (مؤشر كتلة الجسم ٣٠ كجم/م^{٢} فأكثر) فتصل إلى ٣٠٪، وهي أكثر لدى النساء من الرجال.

العوامل الوراثية أم البيئية و حدوث السمنة؟

تندرج معظم نظريات حدوث السمنة تحت ثلاث ركائز، هي: التأثير الوراثي، واستهلاك الطاقة المرتفع (زيادة استهلاك الطاقة عن طريق الغذاء)، وانخفاض مصروف الطاقة (انخفاض النشاط البدني). غير أن المساهمة النسبية للعوامل الثلاثة المشار إليها أعلاه ما تزال مثار اختلاف. والمعروف أن احتمالات حدوث السمنة لدى الطفل

تبلغ ٨٠٪ إذا كان كلا الأبوين بدينين، وتنخفض هذه النسبة إلى ٤٠٪ إذا كان أحد الأبوين بديناً، أما احتمالات حدوث السمنة لدى الطفل إذا كان كلا الأبوين غير بدينين فلا تتجاوز ٢٠٪، ويبدو أن الأب البدين له تأثير أكبر على احتمالات حدوث السمنة لدى أبنائه مقارنة بالأم.

والنتائج أعلاه لا تقطع بدور الوراثة الحصري على حدوث السمنة لدى الأبناء، بل تؤكد على تأثير كل من الوراثة ونمط المعيشة داخل الأسرة على احتمالات حدوث السمنة لدى الأبناء. غير أن البحوث التي تناولت التوائم المتشابهة والذين تم تبنيهم من قبل أباء آخرين غير آبائهم الأصليين تشير إلى التأثير الوراثي الواضح على حدوث السمنة من عدمها لدى الأبناء بالتبني.

وبذلك يمكن القول أن هناك أناس لديهم استعداد أكبر من غيرهم للإصابة بالسمنة، وبالتالي فعند توافر البيئة المناسبة لظهور هذا الاستعداد (إما زيادة استهلاك الطاقة أو انخفاض النشاط البدني أو كلاهما) فإن السمنة تبدأ في الظهور. ولهذا فعلى الذين لديهم استعداد للإصابة بالسمنة اتخاذ كافة الاحتياطات الكفيلة بالوقاية منها من خلال الاعتدال في التغذية والانتظام في النشاط البدني.

دور النشاط البدني في خفض الوزن ومكافحة السمنة

يحظى النشاط البدني منذ القدم بدور واضح ومهم في معادلة اتزان الطاقة، سواء بغرض المحافظة على وزن طبيعي، أو من أجل فقدان شحوم الجسم. ويمكن تلخيص أهم أدوار النشاط البدني في برامج خفض الوزن فيما يلي:

١- زيادة استخدام الدهون في الجسم كمصدر للطاقة.

٢- التقليل من فقدان الكتلة العضلية.

٣- منع الانخفاض الحاصل في معدل العمليات الحيوية داخل الجسم في الراحة (معدل الأيض)، من جراء الحمية الغذائية.

٤- يقود النشاط البدني إلى نتيجة أفضل في خفض الوزن على المدى الطويل عند تزامنه مع الحمية، مقارنه بالحمية فقط.

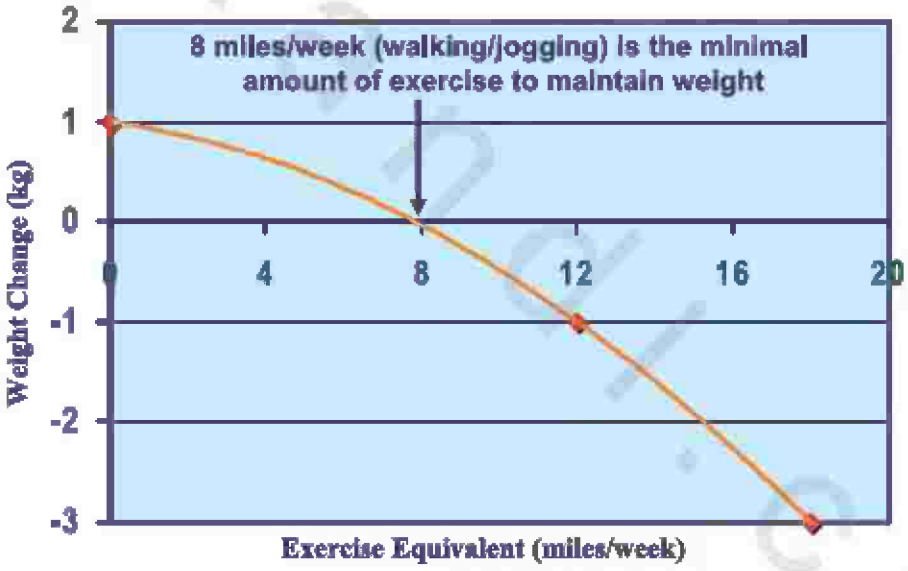
ويعتقد العديد من المختصين أن الدور الحقيقي للنشاط البدني في مكافحة السمنة يكمن في الواقع في الوقاية منها على المدى الطويل، حيث تشير نتائج العديد من البحوث إلى أن انخفاض النشاط البدني لدى البالغين يعد أحد العوامل الرئيسية المهيأة للإصابة بالسمنة.

ويبدو أن الطاقة الكلية المطلوب صرفها خلال الأسبوع من أجل المحافظة على الوزن وعدم زيادته مع التقدم في العمر تتمثل في ممارسة نشاطاً بدنياً هوائياً يعادل ساعة من الهرولة في الأسبوع أو ٣-٤ ساعات من المشي أسبوعياً، علماً بأن المقصود بالنشاط الهوائي هو ذلك النشاط البدني المعتدل الشدة الذي يمكن للفرد من الاستمرار في ممارسته بشكل متواصل لعدة دقائق، بدون الشعور بتعب ملحوظ يمنعه من الاستمرار فيه، وهو نشاط بدني

يتميز بوتيرة مستمرة، مثل المشي السريع، الهرولة، الجري، ركوب الدراجة الثابتة أو العادية، السباحة، ونط الحبل، وما شابه ذلك.

ويؤكد أهمية تكثيف مدة ممارسة النشاط البدني الأسبوعية ما جاء في تقرير علمي صادر من الكلية الأمريكية للطب الرياضي بشأن الاستراتيجيات الملائمة لخفض الوزن والوقاية من السمنة، مفاده أنه ينبغي ممارسة نشاطاً بدنياً معتدل الشدّة يصل في مدته ما بين ٢٠٠–٣٠٠ دقيقة في الأسبوع بعد فترة من التدرج.

أما نتائج دراسة ستراید (STTRIDE) وهي الدراسة الموسعة التداخلية (Intervention) لتقليل المخاطر الصحية من خلال النشاط البدني التي أُجريت على ٢٦٠ شخص، فقد خلصت إلى أن الحد الأدنى من النشاط البدني الكفيل بمنع زيادة الوزن هو ممارسة نشاط بدني مشي (أو هرولة) يعادل قطع ثمانية أميال في الأسبوع، وهو ما يساوي تقريباً مسافة ١٣ كم في الأسبوع. أما ممارسة نشاط بدني يتم خلاله قطع مسافة أكثر من ١٣ كم في الأسبوع فيؤدي إلى خفض الوزن، كما يوضحه الشكل البياني رقم (١).



الشكل البياني رقم (١). مقدار حجم النشاط البدني الكفيل بخفض الوزن، بناءً على نتائج دراسة ستراید.

المصدر: Kraus W, et al, *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 1774-1784

إن مما يعزز من دور النشاط البدني في مكافحة السمنة ما خلصت إليه نتائج دراسة نشرت حديثاً، قامت بمتابعة مجموعتين من الناس إحداها ممن ازدادت أوزانهم خلال عام، والأخرى لم تتغير أوزانهم خلال الفترة نفسها، وأظهرت النتائج أن الأفراد الذين ازدادت أوزانهم يتميزون بانخفاض الطاقة المصروفة من قبلهم عن طريق النشاط البدني (أي أنهم لا يتحركون كثيراً).

وفي دراسة أخرى أجريت على ٨٠ امرأة في الخمسينات من العمر تم تحديد العلاقة بين نسبة الشحوم لديهن ومعدل عدد الخطى التي يمشينها في اليوم، أشارت نتائجها إلى أن نسبة الشحوم في الجسم كانت الأدنى (٢٦,٤٪) لدى النساء اللاتي يمارسن النشاط البدني بانتظام، ثم ترتفع نسبة الشحوم لتصل إلى ٣٥,١٪ لدى النساء اللاتي يمارسن النشاط بشكل أقل. أما نسبة الشحوم لدى النساء اللاتي لا يمارسن أي نشاط بدني على الإطلاق فكانت الأعلى، حيث بلغت ٤٤,٢٪.

إرشادات تطبيقية حول النشاط البدني وخفض الوزن

فيما يلي بعض الإرشادات العملية حول جوانب متفرقة من برامج خفض الوزن المعتمدة أو المتضمنة على نشاط بدني. جاءت صياغتها على هيئة سؤال وجواب إمعاناً في السهولة والإيجاز وزيادة في التركيز والوضوح:

س١: كم نسبة الوزن الذي يتوجب التخلص منه لخفض المخاطر الصحية للسمنة؟

ج١: على الرغم من أن الأمر يعتمد إلى حد كبير على معدل السمنة، إلا أن توصيات منظمة الصحة العالمية وتقرير معهد الصحة الأمريكي تشير إلى أن على الأفراد متوسطي السمنة (أي الذين يبلغ مؤشر كتلة الجسم لديهم في حدود ٣٠-٣٥ كجم/م٢) خفض أوزانهم بمقدار يتراوح من ٥ – ١٥٪.

س٢: كم الوزن المناسب فقده في الأسبوع؟

ج٢: طبقاً لتقرير معهد الصحة الأمريكي فإن فقدان ما يتراوح من نصف كجم إلى كجم واحد في الأسبوع كفيل بجعل معظم ما يفقد من وزن هو من الشحوم، مما يحافظ على العضلات. والمعروف أن العضلات هي الكتلة الفعالة التي تدعم الجسم وتؤدي إلى صرف الطاقة والإبقاء إلى حد كبير على معدل العمليات الحيوية داخل الجسم في الراحة بدون انخفاض ملحوظ نتيجة لفقدان الوزن.

س٣: ما هو مقدار الطاقة اللازم لخفض ٠,٥ – ١ كجم في الأسبوع؟

ج٣: إن ذلك يعادل ٥٠٠ – ١٠٠٠ كيلو سعر حراري تقريباً في اليوم، ويمكن صرفها عن طريق كل من الحمية والنشاط البدني. علماً بأن ممارسة المشي السريع لمدة ساعة كل يوم لرجل وزنه ٨٥ كجم تقود إلي صرف ٣٦٠ كيلو سعر حراري يومياً.

س٤: هل يمكن زيادة شدة النشاط البدني من أجل صرف طاقة أكبر؟

ج٤: يجب أولاً البدء بالتدريج وإتباع الإرشادات الصحية المرتبطة بممارسة النشاط البدني، ثم أننا لا ننصح البدناء بصورة عامة بممارسة النشاط البدني عند شدة مرتفعة، لأن في ذلك إجهاد على أجهزة الجسم وخاصة المفاصل، كما أنهم لن يتمكنوا من الاستمرار في ممارسة النشاط البدني بشدة مرتفعة بسبب الإجهاد الحاصل على الجسم مما يقود إلى تركهم النشاط البدني مبكراً، وربما عدم تكرار الممارسة. لكن يمكنهم ممارسة النشاط البدني عند شدة

تعادل ٦٠٪ من ضربات القلب القصوى ومن ثم زيادتها بالتدريج لتصل بعد مدة إلى ٧٠ أو ٧٥٪ من ضربات القلب القصوى. ويمكن تحديد ضربات القلب القصوى من خلال طرح العمر بالسنوات من الرقم ٢٢٠ ومن ثم حساب النسبة المطلوبة بناءً على معدل ضربات القلب القصوى.

كيفية حساب الطاقة المصروفة أثناء المشي

يختلف مقدار الطاقة المصروفة أثناء النشاط البدني تبعاً لشدة الجهد المبذول ومدته، وتوجد حالياً ضمن كتب النشاط البدني واللياقة البدنية العديد من الجداول التقريبية التي يمكن الاسترشاد بها لمعرفة الطاقة المصروفة بالسعرات الحرارية لكل نشاط.

ونظراً لأن المشي رياضة سهلة ولكل الأعمار ولا تتطلب أدوات، فإننا نرشد القارئ لكيفية حساب الطاقة المصروفة أثناء المشي السريع، حيث يتم صرف طاقة تقدر بحوالي ٠,٠٧ كيلو سعر حراري لكل كيلوجرام من وزن الجسم في الدقيقة. أي أن شخصاً وزنه ٨٠ كيلوجرام سيصرف ٥,٦ كيلو سعر حراري في الدقيقة (٨٠ × ٠,٠٧)، ولنفترض أنه يمارس المشي السريع لمدة ساعة يومياً، بواقع خمس مرات في الأسبوع، فيصبح مجموع ما يصرفه من طاقة في الأسبوع كالتالي: ٥,٦ × ٦٠ دقيقة × ٥ مرات = ١٦٨٠ كيلو سعر حراري.

المراجع

المراجع العربية

(١) الهزاع، هزاع محمد. السمنة والنشاط البدني: مراجعة نقدية مختصرة مع تحليل لواقع أتزان الطاقة في المجتمع السعودي. الدورية السعودية للطب الرياضي، ١٤٢١هـ، المجلد ٥، العدد ٢: ٩-١٦.

(٢) الهزاع، هزاع محمد. النشاط البدني والوقاية من الأمراض المزمنة. *المجلة العربية للغذاء والتغذية*، ٢٠٠٤م، ملحق ٥: ١٤١-١٦١.

(٣) الهزاع، هزاع محمد، وآخرون. نسبة الشحوم لدى الشباب السعودي الجامعي: مدى الاتفاق بين قياس حجم الجسم وكثافته والمقاومة الكهروحيوية، وسمك طية الجلد. *مركز البحوث بكلية التربية- عمادة البحث العلمي- جامعة الملك سعود*، ١٤٢٣هـ/ ٢٠٠٢م.

المراجع الإنجليزية

(٤) Al-Hazzaa H. Prevalence and trends in obesity among school boys in Central Saudi Arabia between 1988 and 2005. *Saudi Medical Journal* 2007; 28: 1569-1574.

(٥) Al-Hazzaa, H. Rising trends in BMI of Saudi adolescents: Evidence from three national cross-sectional studies. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 2007; 16 (3): 462-466.

(٦) Al-Hazzaa H. Patterns of physical activity among Saudi children, adolescents and adults with special reference to health. In: Musaiger A, Miladi S, eds. *Nutrition and Physical Activity in the Arab Countries of the Near East*. Manama: BCSR, 2000: 109-127.

(٧) Al-Hazzaa H. Prevalence of physical inactivity in Saudi Arabia: A brief review. *East Mediterranean Health J* 2004; 10: 663-670.

(٨) Al-Hazzaa H. The public health burden of physical inactivity in Saudi Arabia. *J Family Community Med* 2004; 11: 45-52.
(٩) Al-Hazzaa H, Sulaiman M, Al-Mobaireek K, Al-Attass O. Prevalence of coronary artery disease risks factors in Saudi children. *J Saudi Heart Assoc* 1993; 5: 126-133.
(١٠) Al-Nozha M, Al-Hazzaa H, et al. Physical activity and inactivity among Saudi aged 30-70 years: A population-based cross-sectional study. *Saudi Medical Journal* 2007; 28: 559-568.
(١١) Al-Nozha M, Al-Mazrou Y, Al-Maatouq M, Arafah M, Khalil M, Khan N, et al. Obesity in Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2005, 26: 824-829.
(١٢) Al-Nuaim A, Bamgboye E, Al-Rubeaan K, Al-Mazrou Y. Overweight and obesity in Saudi Arabian adult population, role of socio-demographic variables. *J Community Health* 1997; 22: 211-223.
(١٣) Al-Refaee S, Al-Hazzaa H. Physical activity profile of adult males in Riyadh city. *Saudi Med J* 2001; 22: 784-789.
(١٤) Alwan A. Disease of modern lifestyle. *J Eastern Mediterranean (WHO)* 1993; 7: 24-34.
(١٥) Ballor D, Poehlman E. Exercise-training enhanced fat-free mass preservation during diet-induced weight loss: A meta-analytical finding. *Int J Obesity* 1994; 18: 35-40.
(١٦) Dipietro L. Physical activity, body weight, and adiposity: An epidemiological perspective. *Exerc Sports Sci Rev* 1995; 23: 275-303.
(١٧) El-hazmi M, Warsy A. Prevalence of obesity in the Saudi population. *Ann Saud Med* 1997; 302-306.
(١٨) Grundy S, Blackburn G, Higgins M, et al. Physical activity in the prevention and treatment of obesity and its comorbidities. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31 (Suppl): 502-508.
(١٩) Haapanen N, Miilunpalo S, Pasanen M, Oja P, Vuori I. Association between leisure time physical activity and 10-year body mass change among working-age men and women. *Int J Obesity* 1997; 21: 288-296.
(٢٠) Hill J. Physical activity, body weight, and body fat distribution. In: Leon A, ed. *Physical Activity and Cardiovascular Health*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1997; 88-97.
(٢١) Jensen M, Ross R. Effects of sex on the change in visceral, subcutaneous adipose tissue and skeletal muscle in response to weight loss. *Int J Obesity* 1999; 23: 1035-1046.
(٢٢) Kraus W, Torgan C, Duscha B, Norris J, et al. Studies of tarfeted risk reduction intervention through defined exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 1774-1784
(٢٣) Lee L, Kumar S, Chin Leong L. The impact of five-month basic military training on the body weight and body fat of 197 moderately to severely obese Singaporean males aged 17 to 19 years. *Int J Obesity* 1994; 18: 105-109.
(٢٤) Miller W, Koceja D, Hamilton E. A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention. *Int J Obesity* 1997; 21: 941-947.
(٢٥) Musaiger A, Overweight and obesity in the Eastern Mediterranean Region: Can we control it? *Eastern Mediterranean Health* J 2004; 10: 789-793.
(٢٦) National Institutes of Health, National Heart, Lung, Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Rockville, MD: NHLBI, 1998.
(٢٧) Prentice A, Jebb S. Obesity in Britain: gluttony or sloth? *Br Med J* 1995; 311: 437-439.
(٢٨) Ross R, Janssen I, Tremblay A. Obesity reduction through lifestyle modification. *Cand J Appl Physiology* 2000; 25: 1-18.
(٢٩) Ross R, Dagnone D, Jones P, et al. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. *Ann Intern Med* 2000; 133(2): 92-103.
(٣٠) Sorensen T, Holst C, Stunkard A. Childhood body mass index-genetic and familial environment influences assessed in longitudinal adoption study. *Int J Obesity* 1992; 16: 705-714.
(٣١) U. S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention (CDC), National Centers for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
(٣٢) U. S. Department of Health and Human Services. *Healthy People 2010: National Health Promotion and Disease Prevention Objectives*. Washington, DC: Department of Health and Human Services, 2000.
(٣٣) World Health Organization. *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Report of WHO Consultation on obesity. Geneva, Switzerland: WHO, 1997.

obeikandl.com

الفصل الرابع والأربعون

التكوين الجسمي لدى الإنسان وتقدير نسبة الشحوم للأطفال والشباب

التكوين الجسمي لدى الإنسان

يتكون جسم الإنسان من شحوم (Fat mass) وأجزاء أخرى غير شحمية (Fat-free mass)، وتتكون الأجزاء غير الشحمية من العضلات، والعظام، والأنسجة الرخوة من غير العضلية، وتنقسم الشحوم في الجسم إلى شحوم أساسية (Essential fats) وشحوم مخزنة (Stored fats)، وتوجد الشحوم الأساسية في نخاع العظام، وحول القلب والرئتين والكبد والطحال والكليتين والأمعاء، وفي الجهاز العصبي، بالإضافة إلى منطقة الحوض والثديين في النساء.

تعد الشحوم الأساسية ضرورية للعديد من الوظائف الفسيولوجية في الجسم، كما تبلغ نسبتها لدى الرجل البالغ حوالي ٣–٥٪ من كتلة الجسم، وترتفع هذه النسبة إلى ٩–١٢٪ لدى المرأة. وتختل وظائف أجهزة الجسم الطبيعية في حالة انخفاض نسبة الشحوم في الجسم عن حدود معينة، فمثلاً: عندما تنخفض نسبة الشحوم لدى المرأة إلى حد منخفض جداً، تتوقف الدورة الشهرية عندها وتصبح المرأة غير قادرة عن الحمل.

أما الشحوم المخزنة فتتراكم في الجسم وتخزن في الأنسجة الشحمية (Adipose tissues) في منطقتين رئيسيتين، هما تحت الجلد، وفي الأحشاء.

تتمثل وظائف الشحوم في الجسم في أنها توفر أكبر مخزون للطاقة داخل الجسم، خاصة أثناء الجهد البدني التحملي، حيث تستمد العضلات العاملة حوالي ٥٠٪ من طاقتها من الدهون أثناء الجهد البدني المنخفض إلى المعتدل الشدة (يمكن أن توفر الشحوم المخزنة في الجسم لدى شاب غير بدين طاقة لأكثر من ١٠٠ ساعة متواصلة من الجهد البدني). ومن وظائف الدهون، خاصة تلك التي تحت الجلد، أنها توفر عازل حراري، كما أن الشحوم الداخلية تسهم في حماية الأجهزة الحيوية في الجسم مثل الدماغ والقلب والكبد والكليتين والطحال من الارتجاجات والصدمات. أخيراً، تعمل الدهون كحامل للفيتامينات الذائبة في الدهون (فيتامينات A, D, E, K)، وتقوم بعض مشتقات الدهون بوظائف أخرى مثل بناء جدران الخلايا وتصنيع فيتامين د وتكوين الهرمونات.

أهمية تحديد نسبة الشحوم في الجسم

تكمن أهمية معرفة نسبة الشحوم في الجسم في أنها تعطينا معلومات دقيقة عن وجود البدانة من عدمها لدى الفرد، والمعروف أن البدانة تعد مصدر خطورة للإصابة بالعديد من الأمراض المزمنة مثل: أمراض القلب، وارتفاع ضغط الدم، وداء السكري من نوع (٢)، وأمراض المفاصل، وغيرها. إن تحديد نسبة البدانة في المجتمع يعد أيضاً ضرورياً كأحد المؤشرات الصحية المطلوب رصدها ومتابعتها من حين لآخر.

كما أن معرفة نسبة الشحوم تساعدنا في التعرف بدقة على التغيرات التي تحدث لتكوين الجسم من جراء الانخراط في برنامج نشاط بدني أو غذائي بغرض خفض الوزن، حيث المرغوب هو تقليص كتلة الشحوم والإبقاء ما أمكن على كتلة العضلات، والمعروف أن وزن الجسم وحده أو مع حساب مؤشر كتلة الجسم (BMI) لا يعكس التغيرات الحادثة في تكوين الجسم.

ولا ننسى أيضاً أن تحديد نسبة الشحوم ومعرفة كتلة العضلات يعدان أمران مفيدان للأداء البدني، فالوصول إلى مستوى متميز في العديد من الرياضات يتطلب امتلاك نسبة منخفضة من الشحوم أو كتلة عضلية كبيرة. كما أن في بعض الحالات الصحية، مثل أمراض الجهاز العصبي العضلي، قد يتطلب الأمر متابعة ورصد التغيرات التي تحدث لكتلة العضلات، الأمر الذي يتحتم علينا تحديد نسبة الشحوم في الجسم ومن ثم حساب الكتلة العضلية.

كما يفيد قياس التكوين الجسمي في متابعة حالات الأفراد الذين لديهم نسب منخفضة من الشحوم ومن العضلات، كما في أمراض القهم العصبي (Anorexia Nervosa)، وسوء التغذية، ولدى كبار السن. أما لدى الأطفال، فيعد قياس التكوين الجسمي وتحديد نسبة الشحوم والأجزاء غير الشحمية إجراءً مهماً في متابعة نموهم وتضجهم.

النسب الاعتيادية للشحوم في الجسم لدى الإنسان

بعد ولادة الطفل وحتى الشهور التسعة أو العشرة الأولى من حياته تحدث زيادة كبيرة لديه في شحوم الجسم، لكن بمجرد أن يبدأ الطفل في الحركة والمشي، تنخفض نسبة الشحوم لتصل إلى أدنى مستوى لها بين عمري ٥-٧ سنوات. تبدأ نسبة الشحوم بعد ذلك في الزيادة التدريجية حتى مرحلة البلوغ، عندها تزداد بصورة كبيرة لدى الإناث، بينما تتوقف الزيادة (أو تنخفض قليلاً) لدى الذكور. وتقدر نسبة الشحوم لدى الفتيات في سن المراهقة (١٥-١٨ سنة) بحوالي ضعف ما لدى البنين، ويعتقد أن لهرمونات الأنوثة دور في ذلك.

ولا شك في أن كل من التدريب البدني والتغذية يسهمان كثيراً في التأثير على نسبة الشحوم لدى الذكور والإناث على السواء، لكن متوسط نسبة الشحوم عند سن الرشد لدى البنين يصل عموماً إلى حوالي ١٥٪ من كتلة الجسم، بينما تبلغ هذه النسبة لدى الفتيات في المتوسط حوالي ٢٥٪ من كتلة الجسم، وتعد نسبة الشحوم عالية إذا تجاوزت ٢٥٪ من كتلة الجسم لدى الذكور أو ما نسبته ٣٠٪ من كتلة الجسم لدى الإناث.

الطرق المستخدمة في قياس نسبة الشحوم لدى الإنسان

تتعدد طرق قياس نسبة الشحوم وتتنوع تبعاً للمسلمات التي بنيت عليها تلك الطرق، فالبعض منها يتم فيها تقدير نسبة الشحوم في الجسم ومن ثم حساب الأجزاء غير الشحمية فيه، والبعض الآخر يتم بواسطتها تقدير نسبة الأجزاء غير الشحمية في الجسم، ومن ثم حساب كتلة الشحوم، كما أن جميع طرق قياس تكوين الجسم مبنية على أنموذج نظري واحد أو أكثر، فبعضها يقسم الجسم إلى قسمين (شحوم وأجزاء غير شحمية)، وهذا الأنموذج هو الشائع منذ أن قدمه العالمان سيري (Siri) وبروزيك (Brozek) في منتصف القرن الماضي، إلا أن هناك نماذج نظرية أخرى للتكوين الجسمي للإنسان، منها الأنموذج الرباعي، الذي يقسم الجسم إلى شحوم، وماء، وبروتينات (العضلات)، وعظام (معادن).

ومنها أيضاً الأنموذج الخماسي الذي يقسم الجسم إلى شحوم، وسوائل داخل الخلايا، وسوائل خارج الخلايا، وأجسام صلبة داخل الخلايا، وأخرى خارج الخلايا، كما أن هناك أنموذج يسمى الأنموذج التشريحي، يقسم الجسم إلى أربعة أجزاء، هي: الشحوم، والعضلات، والعظام، والأنسجة الرخوة من غير العضلية.

وتتنوع طرق قياس نسبة الشحوم أو تقديرها، تبعاً للأنموذج المستخدم في تحديد التكوين الجسمي للإنسان، وطبقاً لتعقيدات استخدامها وتكلفتها، ومدى كونها ذات طبيعة معملية أو ميدانية، غير أن أهم الطرق المستخدمة وأكثرها شيوعاً هي:

١- تحديد كثافة الجسم (Body density): تعتمد هذه الطريقة على قياس كثافة الجسم ومن ثم استخدام معادلات تنبؤية لتقدير نسبة الشحوم في الجسم. والمعروف أن كثافة الجسم تساوي كتلة الجسم مقسومة على حجم الجسم، ويتم قياس حجم الجسم إما بواسطة الوزن تحت الماء، أو عن طريق إزاحة الهواء، ومن ثم حساب نسبة الشحوم في الجسم من خلال استخدام معادلات مخصصة لهذا الغرض، والتي من أشهرها معادلتي سيري وبروزيك. لكن هذه الطريقة تعد معملية وتتطلب أجهزة وأدوات ذات كلفة وهي تستغرق وقتاً.

٢- بواسطة الطاقة الشعاعية المزدوجة (DEXA): وهي تعتمد على إرسال كمية محددة من أشعة أكس إلى مناطق معينة في الجسم، ومن ثم قياس مقدار امتصاص الجسم لها، ويمكن من خلال معرفة كثافة الأجزاء المختلفة من أنسجة الجسم تقدير نسبة العضلات ونسبة الشحوم ونسبة المعادن في الجسم، إلا أن هذه الطريقة تعد أيضاً طريقة معملية وذات كلفة عالية ويتعرض الشخص من خلالها لقدر من الأشعة السينية. وفي الآونة الأخيرة، بدأت تكتسب هذه الطريقة شهرة وقبولاً في الأوساط العلمية، خاصة لأغراض البحث العلمي.

٣- أجهزة قياس المقاومة الكهروحيوية (Bioelectrical impedance analysis)، وتعتمد فكرتها على تمرير تيار كهربائي منخفض الشدة خلال الجسم، ومن ثم قياس مقاومة هذا التيار. والجهاز في الحقيقة يقيس المحتوى المائي في الجسم وليس نسبة الشحوم، وبالتالي يتم بهذه الطريقة تحديد نسبة الكتلة غير الشحمية، ومن ثم حساب

نسبة الشحوم من خلال طرح كتلة العضلات من كتلة الجسم، والمعروف أن العضلات تحتوي على نسبة عالية من الماء مقارنة بالشحوم، ولهذا فالذين لديهم نسبة عالية من الشحوم تنخفض لديهم نسبياً درجة توصيل التيار في أجسامهم، أو بمعنى آخر تزداد مقاومة التيار الكهربائي المار في الجسم، وعلى الرغم من أن هذه الطريقة سهلة الاستخدام، وتكلفتها ليست عالية جداً، إلا أنها مبنية على مسلمات كثيرة، ويتأثر تحديد المحتوى المائي في الجسم بمقدار السوائل المتناولة قبل القياس.

وفي الآونة الأخيرة انتشرت في الأسواق أنواع غير مكلفة من أجهزة قياس المقاومة الكهروحيوية، مثل أجهزة من شركة تانيتا (Tanita) التي يتم فيها قياس مقاومة الجزء السفلي من الجسم عن طريق الوقوف على ميزان ومقارنة مقاومة الساق اليمنى باليسرى.

كذلك ظهرت أجهزة من شركة أومرون (Omron) التي تنتج أنواع من الأجهزة يتم فيها قياس المقاومة بواسطة الإمساك باليدين على مقبضين فيهما مجسين كهربائيين، وبالتالي قياس مقاومة اليد اليمني واليسرى للتيار الكهربائي. لكن من المؤكد أنه إلى حد الآن فإن البحوث العلمية التي أجريت لمعرفة دقة هذه الأجهزة التجارية تشير إلى أن مقدار خطأ القياس لتلك الأجهزة ليس صغيراً.

٤- طرق أخرى لتحديد نسبة الشحوم في الجسم: هناك طرق عديدة أخرى يمكن من خلالها تحديد نسبة الشحوم في الجسم، منها قياس محتوى البوتاسيوم (K40) في الجسم، وتقدير الشحوم بواسطة الأشعة فوق الصوتية، وتقدير الشحوم بواسطة الموجات تحت الحمراء، وتقدير نسبة الشحوم من خلال قياس سمك طية الجلد، وتقدير نسبة الشحوم من خلال القياسات الجسمية.

قياس سمك طية الجلد وتقدير نسبة الشحوم في الجسم لدى الأطفال والمراهقين

نظراً لأن معظم طرق تحديد نسبة الشحوم تتطلب أجهزة وأدوات ذات كلفة، وهي في الغالب ذات طبيعة معملية وتستغرق وقت ويصعب تطبيقها على نطاق واسع، فقد ظهرت الحاجة إلى طرق تقدير ميدانية، سهلة الإجراءات، وتتصف بدقة ملائمة.

من هذه الطرق قياس سمك طية الجلد في مناطق محددة من الجسم، حيث تمثل الشحوم الموجودة تحت الجلد أكثر من نصف الشحوم الكلية في الجسم، وتعكس إلى حد كبير معدل الشحوم في الجسم.

ويمكن استخدام قياسات سمك طية الجلد بحد ذاتها كقياسات خام، أو تحويلها مباشرة إلى نسبة شحوم، من خلال استخدام معادلات تنبؤية معدة لهذا الغرض.

يتم بناء هذه المعادلات التنبؤية من خلال مقارنة سمك طيات الجلد مع مقياس آخر لنسبة الشحوم في الجسم يسمى محكاً، والذي غالباً ما يكون الوزن تحت الماء. ويتوافر العديد من المعادلات التي يمكن بواسطتها تحويل سمك طيات الجلد إلى نسبة شحوم، إلا أن هذه المعادلات بنيت على عينات مأخوذة من مجتمعات غربية، وبالتالي قد لا

تلائم في التطبيق على عينات أخرى تختلف في خصائصها عن العينة الأصلية التي اشتقت المعادلة منها. وتنقسم المعادلات التنبؤية عموماً إلى نوعين، هما:

١- معادلات عامة (Generalized equations)، تم بناءها من عينات متنوعة ومتعددة من الناس، تتفاوت في العمر، وفي نسبة الشحوم، وفي الخصائص العرقية، لكنها أقل دقة عند تطبيقها على عينات ذات طبيعة خاصة، مثل: الرياضيين، أو البدناء، ... الخ.

٢- معادلات خاصة (Specific equations)، تم بناءها من عينات محددة ذات طبيعة خاصة، كالرياضيين أو البدناء، أو الأطفال، أو كبار السن، أو الطلاب الجامعيين، وهكذا، ولذا فهي لا تصلح للتطبيق إلا على عينة مشابهة جداً للعينة الأصلية التي اشتقت منها.

ومن المعلوم أن قياس سمك طية الجلد يتطلب تدريباً مكثفاً حتى يتمكن الشخص من إجادة القياس بكل دقة، وفي حالة إجادة القياس فإن قياس سمك طية الجلد يعد من الإجراءات الموثوقة في تقدير نسبة الشحوم، خاصة لدى الأطفال والمراهقين.

المناطق الأكثر شيوعاً عند قياس سمك طية الجلد

يوجد العديد من المناطق في الجسم التي تستخدم كمواقع لقياس سمك طية الجلد، لكن أكثرها شيوعاً في الاستعمال هي المناطق التالية:

١- سمك طية الجلد في منطقة الصدر (Chest).

٢- سمك طية الجلد في منطقة العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس (Triceps).

٣- سمك طية الجلد في منطقة ما تحت عظم لوح الكتف (Subscapular).

٤- سمك طية الجلد في منطقة البطن (Abdominal).

٥- سمك طية الجلد فوق العظم الحرقفي (Suprailiac).

٦- سمك طية الجلد في منطقة الفخذ (Thigh).

٧- سمك طية الجلد في المنطقة الإنسية للساق (Calf).

ولكل منطقة من المناطق المذكورة أعلاه مواقع تشريحية محددة، وطريقة متبعة في طية الجلد، إما أفقية أو رأسية أو مائلة. وعادة ما يتم قياس أكثر من منطقة من المناطق السبع، تبعاً للفئة المراد تحديد نسبة الشحوم لديها، وللمعادلة التنبؤية المستخدمة، ويستحسن أخذ مناطق ممثلة للجسم كله، **كالجذع (الوسط)**، الذي يمثله منطقة البطن أو ما تحت لوح الكتف، أو الصدر أو فوق الحرقفة، **والطرف السفلي** من الجسم الذي يمثله الفخذ أو الساق، **والطرف العلوي** من الجسم الذي يمثله العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس. كما يتم غالباً جمع سمك طيات الجلد لتعطي مؤشراً عاماً للشحوم في الجسم، بالإضافة إلى ذلك، يتم نسبة سمك طيات الجلد في الوسط إلى الأطراف كمؤشر لتناسب الشحوم في وسط الجسم إلى الأطراف.

وسيتم في الفقرات التالية التطرق بتفصيل أكثر للمواقع التشريحية لسمك طيات الجلد الشائعة الاستخدام لدى الأطفال والمراهقين، والمتمثلة في منطقة العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس، ومنطقة ما تحت عظم لوح الكتف، ومنطقة ما فوق العظم الحرقفي، والمنطقة الإنسية للساق، وذلك على النحو التالي (انظر إلى الشكل رقم ١):

منطقة العضلة العضدية ذات الرؤوس الثلاثة (Triceps)

ثنية رأسية (Vertical) في الجلد فوق العضلة العضدية ذات الرؤوس الثلاثة عند منتصف المسافة بين النتوء الأخرومي (للكتف) والنتوء المرفقي، ويكون مفصل المرفق ممتداً والعضلات مرتخية.

منطقة ما تحت عظم لوح الكتف (Subscapular)

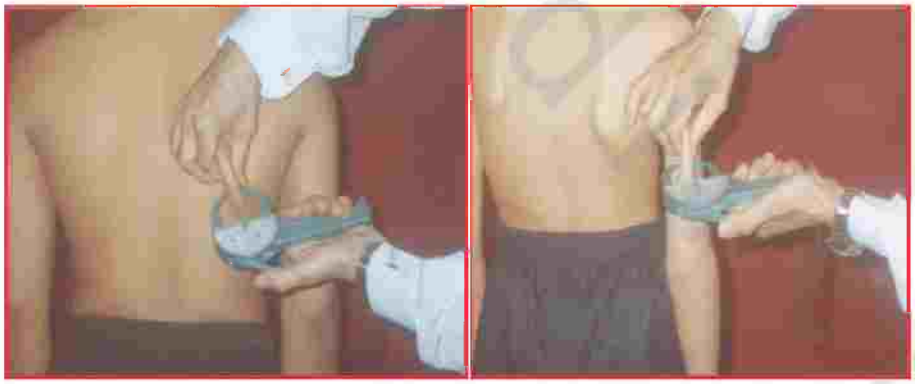
ثنية مائلة (Diagonal) تحت الزاوية السفلى لعظم لوح الكتف بحوالي ١ – ٢ سم باتجاه العمود الفقري.

منطقة ما فوق العظم الحرقفي (Suprailiac)

ثنية مائلة (Diagonal) فوق عظم الحرقفة مباشرة.

المنطقة الإنسية للساق (Calf)

ثنية رأسية (Vertical) في الجهة الإنسية عند أكبر محيط للساق، وبينما المفحوص جالساً على كرسي، وقدميه على الأرض وركبتيه مثنية بزاوية ٩٠ درجة.



الشكل رقم (١). كيفية قياس سمك طية الجلد في منطقة العضلة العضدية ذات الرؤوس الثلاثة وما تحت عظم لوح الكتف.

كيفية قياس سمك طية الجلد

يتم قياس سمك طية الجلد في المناطق التشريحية المشار إليها أعلاه، وفي الجهة اليمنى من الجسم. أما الطريقة المثلى لقياس سمك طية الجلد فهي على النحو التالي:

١ – يتم أولاً تحديد المنطقة التشريحية للموقع المراد قياس سمك طية الجلد عنده بوضوح تام.

٢- يقوم الفاحص، مستخدماً إحدى يديه، بوضع السبابة والإبهام على جلد المفحوص، وتكون المسافة بينهما حوالي ٦-٨ سم. (للأطفال الصغار قد تكون المسافة أقل من ذلك بقليل).

٣- يتم بعد ذلك جذب الجلد، وذلك بتقريب السبابة والإبهام نحو بعضهما البعض، ثم ترفع ثنية الجلد بعيداً عن العضلات بحوالي ٢- ٣ سم.

٤- باليد الأخرى، يقوم المفحوص بوضع فكي الجهاز على ثنية الجلد (بعيداً عن الإبهام والسبابة بمسافة سنتيمتر واحد)، ثم يرخي الفكين.

٥- تتم قراءة السمك مباشرة من الجهاز بعد مرور حوالي ٢-٣ ثوان من وضع الجهاز واستقرار المؤشر.

٦- يتم تكرار القياس على المكان نفسه مرتين أخريين، ثم يؤخذ متوسط القراءات الثلاث.

٧- في حالة استمرار المؤشر في الانخفاض بعد أي من المحاولات، يلزم التوقف ثم إعادة القياس مرة أخرى بعد عدة ثواني.

٨- عند الانتهاء من القياس وأخذ القراءة يجب تجنب سحب فكي الجهاز مباشرة من فوق الجلد، بل يتم ضغط فكي الجهاز ثم إبعاده برفق حتى لا يخدش جلد المفحوص.

ملحوظة: في بعض الأحيان، يصعب قياس الشخص البدين جداً، وخاصة عند بعض المواقع، بسبب صعوبة فصل الجلد عن العضلات، مما يجعل قمة طية الجلد تكون أصغر من قاعدتها، وبالتالي عدم ثبات المقياس على الجلد.

أجهزة قياس سمك طية الجلد (Skinfolds calipers)

تتنوع أجهزة قياس سمك طية الجلد وتتعدد تبعاً لتكلفتها ودقتها والمادة المصنوعة منها، فهناك المقياس الرخيص الثمن الذي لا يكلف أكثر من عشرة دولارات، والمصنوع من البلاستيك المقوى، وبالمقابل هناك المقياس العالي الدقة، المخصص للبحث العلمي، والذي غالباً ما يتجاوز ثمنه بضع مئات من الدولارات. لكن أكثر الأجهزة شهرة وأعلاها دقة ثلاثة أنواع هي: جهاز من نوع هاربندن (Harpenden)، وجهاز من نوع لانق (Lange)، وجهاز من نوع هولتين (Holtain). والمعروف أن ضغط فكي كل من جهازي هاربندن ولانق يبلغ ١٠ جم/مم^{٢} على المدى الكامل لحركة فكي الجهاز.

ولا بد من الإشارة إلى أن بعض الأجهزة الرخيصة الثمن قد تعطي قراءات غير دقيقة مع كثرة الاستخدام، نظراً لتأثر ضغط فكي الجهاز. ويختلف مقياس هاربندن عن لانق في القبضة وفي التدريج، حيث يحوي جهاز هاربندن تدريجات رئيسية مقدارها ملم واحد، وأخرى فرعية مقدارها جزء من ملم (٠,٢ ملم)، بينما يحوي مقياس لانق تدريجات رئيسية فقط (ملم)، إلا أن جهاز لانق يعد أسهل في القراءة مقارنة بجهاز هاربندن.

بعض المعادلات التنبؤية الشائعة لتقدير نسبة الشحوم لدى الأطفال والناشئة من خلال قياس سمك طية الجلد

يتوافر العديد من المعادلات التنبؤية المستخدمة لتقدير نسبة الشحوم من خلال قياسات سمك طية الجلد في موضعين أو أكثر من الجسم، لكننا سنكتفي هنا باستعراض بعض المعادلات الشائعة الاستخدام للأطفال والشباب، والجدير بالتنويه هنا أن المعادلات المخصصة للكبار (الراشدين) مبنية على أساس أن متوسط كثافة الأجزاء الشحمية (بما في ذلك العظام) لديهم هي ٠,٩٠ جم/ مليلتر، وكثافة الأجزاء غير الشحمية لديهم هي ١,١٠ جم/ مليلتر، إلا أن كثافة العظام لدى الصغار دون سن الرشد تعد أقل من الكبار، والمحتوى المائي أكثر، وبالتالي فإن معادلات تقدير الشحوم من الكثافة المفترضة أصلاً للكبار (كما في معادلتي سيري أو بروزيك) لا تصلح للصغار، مما حدا لوهمان وزملاؤه إلى اقتراح معادلات خاصة بالأطفال تبعاً للفئة العمرية، تأخذ في الحسبان الاختلافات في كثافة العظام لديهم وفي المحتوى المائي.

معادلة لوهمان وزملاؤه (Lohman, 1992; Slaughter, et al, 1988)

أ) حساب نسبة الشحوم من خلال مجموع سمك طيتي الجلد عند العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس (T) وما تحت عظم لوح الكتف (S):

نسبة الشحوم للبنين = ١,٢١ × (مجموع سمك طيتي الجلد T+S) − ٠,٠٠٨ × (مجموع سمك طيتي الجلد T+S)٢ − رقم ثابت

نسبة الشحوم للبنات = ١,٣٣ × (مجموع سمك طيتي الجلد T+S) − ٠,٠١٣ × (مجموع سمك طيتي الجلد T+S)٢ + ٢,٥

الرقم الثابت: − أقل من ١٣ سنة = ١,٧ للبيض، ٣,٢ للسود

− من ١٣−١٥ سنة = ٣,٤ للبيض، ٥,٢ للسود

− أكبر من ١٥ سنة = ٥,٥ للبيض، ٦,٨ للسود

ب) حساب نسبة الشحوم من خلال مجموع سمك طيتي الجلد عند العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس (T) والساق (C):

نسبة الشحوم للبنين = ٠,٧٣٥ × (مجموع سمك طيتي الجلد T+C) + ١

نسبة الشحوم للبنات = ٠,٦١٠ × (مجموع سمك طيتي الجلد T+C) + ٥

علماً بأنه يمكن تحويل قياسات سمك طية الجلد مباشرة إلى نسبة الشحوم وذلك باستخدام المخطط (نوموجرام) الموضح في الشكل رقم (٢).

معادلة بويليو ولوهمان (Bolleau & Lohman, 1985)

ذكور + إناث (٨-٢٩ سنة):

نسبة الشحوم في الجسم (٪) = ١,٣٥ × (مجموع سمك طيتي الجلد عند العضلة الثلاثية الرؤوس+ ما تحت لوح الكتف) − ٠,٠١٢ × (مجموع سمك طيتي الجلد عند لعضلة الثلاثية الرؤوس + ما تحت لوح الكتف)٢ − رقم ثابت

الرقم الثابت: للذكور = ٤,٤ للإناث = ٢,٤

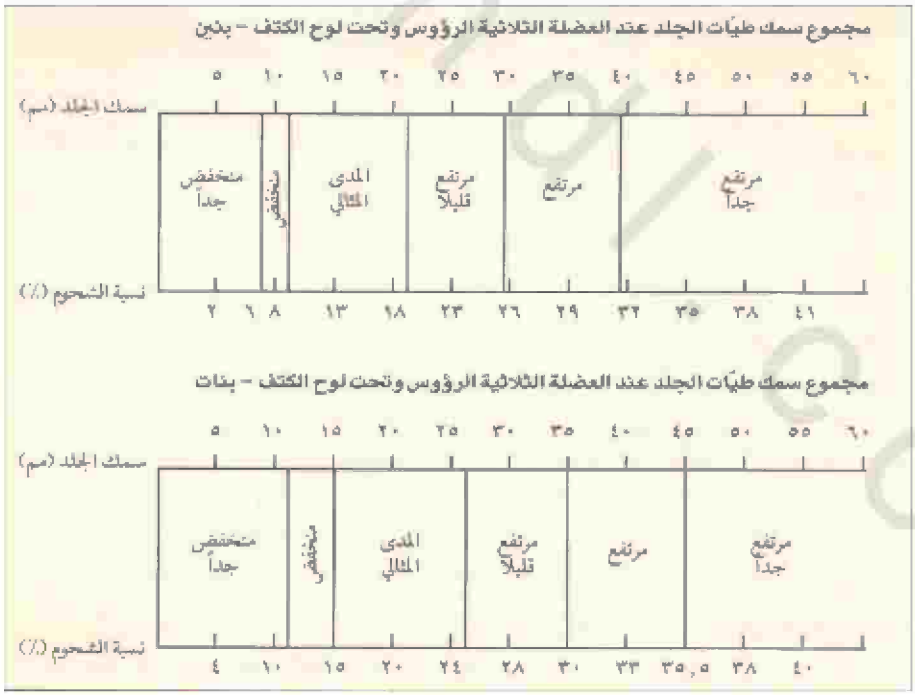
ملحوظة: المعادلة تعطي نتائج أقل من المتوقع في حالة الأرقام المتطرفة (مجموع سمك طيتي الجلد أصغر من ٥ وأكبر من ٣٥ مم).

معادلة ديزينبيرغ (Dezenberg, et al, 1999)

ذكور + إناث (٦-١٤ سنة):

كتلة الشحوم في الجسم (كجم) = ٠,٣٤٢ × وزن الجسم (كجم) + ٠,٢٥٦ × سمك طية الجلد عند العضلة الثلاثية الرؤوس (مم) + ٠,٨٣٧ × نوع الجنس (الذكور = ١ ، الإناث = ٢).

نسبة الشحوم في الجسم (٪) = كتلة الشحوم / وزن الجسم) × ١٠٠



الشكل رقم (٢). مخطط (نوموجرام) لتحويل قياسات سمك طية الجلد إلى نسبة شحوم باستخدام معادلة لوهمان وزملاؤه.

المصدر: Lohman, 1992

الخطأ الفني للقياس (TEM)

تتأثر دقة قياس سمك طية الجلد بمقدار الخبرة والتدريب الذي تلقاه الفاحص، فالفاحص غير المتدرب تشطح قياساته عن تلك التي للفاحص الخبير، كما تتفاوت قياسات الفاحص غير المتدرب بين بعضها البعض عند إجراء محاولات متكررة على الموقع نفسه، وجرت العادة أن يتم تدريب الفاحص تدريباً كافياً حتى يجيد عملية القياس، ويصبح التفاوت (أو التباين) بين محاولاته المتكررة (أو بينه والفاحص المتدرب) ضئيلة جداً.

وكقاعدة عامة، نوصي دائماً بإجراء قياسات متكررة للمفحوص ذاته ثم مقارنة الفرق بينهما، فإذا كان الفرق يصل إلى أكثر من ١٠٪ بالزيادة أو النقصان، فلا بد للفاحص من إجراء مزيداً من التدريب.

وللتأكد من أن الفاحص قد أمتلك الخبرة الكافية التي تجعل قياساته ثابتة ومعتمدة، نقوم بقياس مقدار التباين بين محاولتين يجريهما الفاحص لعدد من المفحوصين، ثم حساب الانحراف المعياري للفروق بين المحاولتين، وذلك ما يسمى أحياناً "بالخطأ الفني للقياس"، حيث يمكن إجراءه بين محاولات الفاحص الواحد، أو بين محاولات فاحصين أثنين، وذلك على النحو التالي:

$$= \sqrt{\text{مجموع مربعات الفروق} \div (٢ \times \text{عدد المفحوصين})}$$

أما إذا كان التباين المراد فحصه لأكثر من قراءتين، أو لأكثر من فاحصين، فيمكن إجراء اختبار الثبات مستخدمين معامل الارتباط أحادي التباين المسمى (ICC)، أما إذا كان المطلوب هو معرفة اتجاه خطأ القياس، وما إذا كان منتظماً (Systematic error) أو عشوائياً (Random error)، فهنالك عدة اختبارات إحصائية تستخدم لهذا الغرض، منها اختبار مدى الاتفاق لبلاند وألتمان (Bland & Altman)، وليس المجال هنا للتطرق لها بالتفصيل. ويوضح الجدول رقم (١) مثالاً لكيفية حساب مقدار خطأ القياس.

الجدول رقم (١). مثال لكيفية حساب مقدار الخطأ الفني للقياس.

المفحوص	القراءة الأولى	القراءة الثانية	الفرق بينهما	مربع الفرق
١	١٢	١٠	٢	٤
٢	١٤	١٣	١	١
٣	١٨	١٩	-١	١
٤	٨	١٠	-٢	٤
٥	١٦	١٤	٢	٤
	متوسط= ١٣,٦	متوسط= ١٣,٤	+٢	المجموع= ١٤

الخطأ الفني للقياس = $\sqrt{\text{مجموع مربعات الفروق} \div (٢ \times \text{عدد المفحوصين})}$

$= \sqrt{١٤ \div (٢ \times ٥)}$

= ١,١٨ ملم

الخطأ الفني النسبي = $(١,١٨) \div (١٣,٦ + ١٣,٤ \div ٢) \times ١٠٠$

= ٨,٧ ٪

الدرجات المئينية (Percentiles) لسمك طية الجلد فوق العضلة الثلاثية الرؤوس (ن = ٢٤٤٨)

العمر	الدرجات المئينية						
	٥	١٠	٢٥	٥٠	٧٥	٩٠	٩٥
٤	٤,٩	٥,٠	٨,٠	١٠,٠	١٢,٠	١٤,٠	١٥,٩
٥	٥,٥	٧,٠	٨,٠	٩,٥	١١,٠	١٣,٢	١٦,٦
٦	٥,٢	٥,٧	٦,٦	٧,٤	٩,٤	١٢,٦	١٤,٢
٧	٥,٢	٥,٤	٦,١	٧,٢	٩,٠	١١,٥	١٣,٥
٨	٥,١	٥,٥	٦,٤	٧,٩	١٠,٥	١٥,٣	١٨,٣
٩	٥,١	٥,٦	٦,٨	٨,١	١١,٢	١٧,١	٢٠,٠
١٠	٥,٢	٥,٧	٦,٧	٨,٩	١٣,٩	٢٠,٢	٢٥,٠
١١	٥,٤	٦,١	٧,٦	١٠,٤	١٥,٨	٢٣,٩	٢٩,٤
١٢	٥,٤	٥,٩	٧,٢	٩,٤	١٦,٣	٢٣,٦	٢٨,٣
١٣	٥,٠	٥,٦	٧,٢	٩,٤	١٤,٤	٢١,٠	٢٦,٤
١٤	٤,٨	٥,٢	٦,٣	١١,٣	٢٠,٤	٢٧,١	٣١,٥

المصدر: بيانات من مختبر فسيولوجيا الجهد البدني.

الدرجات المئينية (Percentiles) لسمك طية الجلد تحت عظم لوح الكتف (ن = ٢٤٤٨)

العمر	الدرجات المئينية						
	٥	١٠	٢٥	٥٠	٧٥	٩٠	٩٥
٤	٤,٠	٥,٠	٦,٣	٩,٥	١١,٠	١٢,٦	١٤,٦
٥	٤,٥	٥,٠	٦,٠	٨,٠	١١,٠	١٤,١	١٩,٠
٦	٣,٤	٣,٧	٤,١	٤,٧	٦,٠	٩,٠	١١,٠
٧	٣,٤	٣,٧	٤,٠	٤,٥	٥,٣	٧,١	٩,٩
٨	٣,٦	٣,٨	٤,٢	٥,٠	٦,٤	١٠,٧	١٨,٠
٩	٣,٨	٤,٠	٤,٣	٥,٢	٧,٧	١٣,٠	١٦,٨
١٠	٣,٨	٤,٠	٤,٥	٥,٨	٩,٢	١٨,٢	٢٥,١
١١	٣,٩	٤,١	٤,٨	٦,٥	١١,٣	٢٥,٢	٣٢,٠
١٢	٤,١	٤,٣	٤,٨	٦,٢	١٢,٣	٢٤,٨	٣٣,٦
١٣	٣,٩	٤,٢	٤,٩	٦,٥	١٠,٤	٢٠,٧	٢٨,١
١٤	٣,٩	٤,١	٥,٢	٧,٤	١٧,٧	٢٩,٨	٣٦,٥

المصدر: بيانات من مختبر فسيولوجيا الجهد البدني.

الدرجات المئينية (Percentiles) لنسبة الشحوم في الجسم (ن = ٢٤٤٨)

العمر	الدرجات المئينية						
	٥	١٠	٢٥	٥٠	٧٥	٩٠	٩٥
٤	٨,٤	١٠,٣	١٣,٧	١٩,٣	٢١,٠	٢٥,١	٢٧,٠
٥	١٠,١	١١,٥	١٤,٧	١٦,٦	٢١,٠	٢٦,٥	٣١,٢
٦	٨,٥	٩,٣	١٠,٥	١١,٧	١٥,١	٢١,٣	٢٢,٨
٧	٨,٤	٩,٠	٩,٨	١١,٤	١٣,٨	١٧,٨	٢١,٥
٨	٨,٥	٩,١	١٠,٤	١٢,٧	١٦,٥	٢٤,٣	٣٠,٢
٩	٨,٦	٩,٣	١٠,٨	١٣,٠	١٨,٥	٢٧,٦	٣١,٧
١٠	٨,٩	٩,٤	١١,٢	١٤,٣	٢٢,١	٣٢,٦	٣٨,١
١١	٩,٢	٩,٩	١٢,٢	١٦,٥	٢٤,٩	٣٨,٨	٤٢,٥
١٢	٩,٤	٩,٩	١١,٧	١٥,٢	٢٨,٨	٣٧,٩	٤٢,٧
١٣	٨,٧	٩,٥	١١,٨	١٥,٦	٢٤,٤	٣٤,٩	٣٩,٠
١٤	٨,١	٩,١	١١,٤	١٧,٣	٣٢,٨	٤٠,٣	٤٣,٧

المصدر: بيانات من مختبر فسيولوجيا الجهد البدني.

المراجع

المراجع العربية

(١) الهزاع، هزاع محمد. فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية. الرياض: جامعة الملك سعود، تحت الطبع.

(٢) الهزاع، هزاع محمد. كتاب فسيولوجيا الجهد البدني لدى الأطفال والناشئين. الرياض: الإتحاد السعودي للطب الرياضي، ١٤١٧هـ.

(٣) الهزاع، هزاع محمد. تجارب معملية في وظائف أعضاء الجهد البدني. الرياض: جامعة الملك سعود، الفصل الرابع، ١٤١٣هـ.

(٤) الهزاع، هزاع محمد. معادلات التنبؤ بنسبة الشحوم في الجسم: تطبيقات على الشباب الجامعي. مجلة جامعة الملك سعود (العلوم التربوية)، ١٤١٥هـ، ٧ (١): ١٧-٣٢.

(٥) الهزاع، هزاع محمد، وآخرون. نسبة الشحوم لدى الشباب السعودي الجامعي: مدى الاتفاق بين قياس حجم الجسم وكثافته والمقاومة الكهروحيوية، وسمك طية الجلد. مركز البحوث بكلية التربية- عمادة البحث العلمي- جامعة الملك سعود، ١٤٢٣هـ/ ٢٠٠٣م.

(٦) الهزاع، هزاع محمد. الدليل الإرشادي لاختبار اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة لدول مجلس التعاون، للفئات العمرية من ٧-١٨ سنة، الرياض: الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، ١٤٢٢هـ/ ٢٠٠١م.

المراجع الإنجليزية

(٧) Al-Hazzaa H. About BMI and obesity. *Annals of Saudi Medicine* 1995; 15(4): 427-428.

(٨) Al-Hazzaa H. Physical activity, fitness and fatness among Saudi children and adolescents: Implication for cardiovascular health. *Saudi Medical Journal* 2002; 23: 144-150.

(٩) Boileau, A, Lohman T, Slaughter M. Exercise and body composition of children and youth. *Scand J Sports Sci* 1985, 7 (1): 17-27.

(١٠) Deurenberg P, Weststrate J, Seidell J. Body mass index as a measure of body fatness: Age-and sex-specific prediction formulas. *Brit J Nutr* 1991; 65: 105-114.

(١١) Dezenberg C, Nagy T, Gower B, Johnson R, Goran M. Predicting body composition from anthropometry in preadolescent children. Int J Obes 1999; 23: 253-259.

(١٢) Field D, Goran M. Body composition techniques and the four-compartment model in children. *J Appl Physiol* 2000; 89: 613-620.

(١٣) Freedman, D, Perry G. Body composition and health status among children and adolescents. *Prev Med* 2000, 31: S34-S53.

(١٤) Heymsfield S, Lohman T, Wang Z, Going S (Eds.): *Human Body Composition*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.

(١٥) Heyward V. Body composition assessment. *J of Exercise Physiology* 2001, 4 (4): 1-12.

(١٦) Heyward, V, Wagner D. *Applied Body Composition Assessment*. Champign (IL): Human Kinetics, 2004.

(١٧) Houtkooper L, Going S. Body composition: How should be measured? Does it affect sport performance? *Sports Sci Exchange* 1994; 7 (5).

(١٨) Jackson, A, Pollock M. Practical assessment of body composition. *The Phys Sportsmed* 1985, 13 (5): 76-90.

(١٩) Lohman, T. *Advances in Body Composition assessment*. Champign (IL): Human Kinetics, 1992.

(٢٠) Lohman, T. Skinfold and body density and their relation to body fatness: a review. *Human Biology* 1981, 53: 181-225.

(٢١) Lohman T, Houtkooper L, Going S. Body fat measurement goes high-tech: Not all are created equal. *ACSM's Health & Fitness J* 1997; 7: 30-35.

(٢٢) Lohman, T, Roche A, Martorell R. (Eds). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champign (IL): Human Kinetics, 1988.

(٢٣) Slaughter M, Lohman T, Boileau R, Horswill C, Stillman R, VanLoan M, Bemben D. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology* 1998; 60: 709-723.

CKandi.com

الفصل الخامس والأربعون

وصفة النشاط البدني في الصحة والمرض

التعريف ببعض المصطلحات المرتبطة

النشاط البدني (Physical activity)

يعني حركة جسم الإنسان بواسطة العضلات الهيكلية بما يؤدي إلى صرف طاقة تتجاوز ما يصرف من طاقة أثناء الراحة. ويدخل ضمن هذا التعريف جميع الأنشطة البدنية الحياتية، كالقيام بالأعمال البدنية اليومية من مشي وحركة وتنقل وصعود الدرج، أو العمل البدني في المنزل أو الحديقة المنزلية، أو القيام بأي نشاط بدني رياضي أو حركي ترويحي. وعليه، فالنشاط البدني هو سلوك يؤديه الفرد بغرض العمل أو الترويح أو العلاج أو الوقاية، سواء كان ذلك عفوياً أو مخططاً له.

الجهد البدني (Exercise)

يعد الجهد البدني جزء من النشاط البدني، وهو نشاط بدني مخطط له مسبقاً، وذو طابع بنيوي (Structured)، ويؤدي بانتظام بغرض تنمية عنصر أو أكثر من عناصر اللياقة البدنية أو المحافظة عليها.

اللياقة البدنية (Physical fitness)

تعني مجموعة من الصفات (مثل القوة والتحمل والسرعة وغيرها) التي يمتلكها الفرد أو يحصل عليها، وترتبط بقدرته على أداء النشاط البدني. واللياقة البدنية تعد إحدى مخرجات النشاط البدني المنتظم، وعناصرها تتأثر بالعوامل الوراثية وبالتدريب البدني.

وتنقسم عناصر اللياقة البدنية إلى عناصر مرتبطة بالصحة، وأخرى مرتبطة بالأداء الحركي مثل السرعة والرشاقة والدقة. وتشمل اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة كل من اللياقة القلبية التنفسية، واللياقة العضلية الهيكلية، والتكوين الجسمي.

وتعرّف اللياقة القلبية التنفسية بأنها قدرة الفرد على أداء جهداً بدنياً معتدل إلى مرتفع الشدة لأطول فترة زمنية ممكنة، مستخدماً مجموعات عضلية كبرى من الجسم.

وتعد اللياقة القلبية التنفسية ذات ارتباط بالصحة، فانخفاض مستواها يقود إلى زيادة مخاطر الموت المبكر، خاصة من أمراض القلب، بينما يؤدي ارتفاع مستوى اللياقة القلبية التنفسية إلى خفض احتمالات الموت المبكر.

المكافئ الأيضي (Metabolic equivalent)

يرمز له عادة بالرمز (MET)، وهو يعني مقدار الطاقة المصروفة من قبل الجسم منسوبة إلى ما يصرف أثناء الراحة، والذي يساوي تقريباً ٣,٥ مليلتر لكل كيلوجرام من وزن الجسم (يبلغ استهلاك الأكسجين في الراحة لدى شخص وزنه ٧٥ كجم ما يعادل ٢٦٢ مليلتر في الدقيقة، أو ١٥,٧٥ لتراً في الساعة). وعليه فالطاقة المصروفة في الراحة تساوي واحد مكافئ أيضي، وهي حوالي ٠,٩ مكافئ أيضي أثناء النوم.

ويمكن حساب الطاقة المصروفة بالراحة بالسعر الحراري، حيث تساوي كيلو سعر حراري واحد لكل كيلو جرام من وزن الجسم في الساعة، أو ما يعادل ٤,٢ كيلو جول لكل كيلو جرام من وزن الجسم في الساعة، أي أن الطاقة المصروفة في الراحة لشخص كتلته ٧٥ كجم تبلغ ٧٥ كيلو سعر حراري في الساعة، أو ١,٢٥ كيلو سعر حراري في الدقيقة.

وعادة ما يتم حساب الطاقة المصروفة أثناء النشاط البدني إما بالكيلو سعر حراري، أو بالمكافئ الأيضي. فإذا كان نشاطاً بدنياً يتطلب من الشخص ٥ مكافئ أيضي، فإن ذلك يعني أن ذلك النشاط يتطلب من الشخص طاقة (واستهلاك من الأكسجين) تعادل ٥ أضعاف ما يتطلبه الشخص في الراحة (وهو جالس).

والمعروف أن الأنشطة البدنية التي تتطلب أقل من ٣ مكافئ أيضي تعد أنشطة بدنية منخفضة الشدة، وتلك التي تتطلب ٣ –٦ مكافئ أيضي تعد معتدلة الشدة، أما الأنشطة البدنية التي تتطلب أكثر من ٦ مكافئ أيضي فتعد مرتفعة الشدة، علماً بأن المكافئ الأيضي الأقصى المتوقع لشاب غير رياضي يبلغ حوالي ١٢ –١٣ مكافئاً أيضياً، إلا أن هذا الرقم يتضاءل مع التقدم في العمر بعد العشرينات.

ضربات القلب القصوى (Maximal heart rate)

أقصى معدل لضربات القلب في الدقيقة، وعادة ما يتم قياسها أثناء جهد بدني أقصى حتى التعب، أو تقديره من خلال معادلات تنبؤية بناءً على العمر (٢٢٠ – العمر بالسنة)، أو استخدام معادلة أخرى حديثة هي: ضربات القلب القصوى = ٢٠٨ – (٠,٧ × العمر بالسنة). علماً بأن معدل ضربات القلب القصوى يتناقص مع التقدم في العمر بعد سن العشرينات.

احتياطي ضربات القلب (Heart rate reserve)

هو الفرق بين ضربات القلب القصوى وضربات القلب في الراحة، ويتأثر مقدار احتياطي ضربات القلب بالعوامل المؤثرة على أي من معدل ضربات القلب القصوى أو ضربات القلب في الراحة، مثل العمر، واللياقة البدنية، وبعض العقاقير الطبية. ويستخدم هذا المفهوم كثيراً في وصفة النشاط البدني المرتبط بالصحة أو في ضبط شدة التدريب البدني.

الاستهلاك الأقصى للأكسجين (VO_2 max)

هو أقصى استهلاك للأكسجين يمكن للفرد بلوغه أثناء جهد بدني أقصى، ويعد دليل على كفاءة القلب والرئتين في أخذ الأكسجين ونقله إلى العضلات العاملة، ثم على قدرة العضلات العاملة على استخلاصه. وعادة ما يتم وصف النشاط البدني بناء على معرفة الاستهلاك الأقصى للأكسجين، أو تقديره من خلال معادلات تنبؤية تأخذ في الحسبان كل من العمر ووزن الجسم ومتغيرات أخرى.

احتياطي استهلاك الأكسجين (VO_2 Reserve)

هو مقدار الفرق بين الاستهلاك الأقصى للأكسجين واستهلاك الأكسجين في الراحة، ويبلغ استهلاك الأكسجين في الراحة، كما ذكرنا سابقاً، حوالي ٣,٥ مليلتر لكل كجم من وزن الجسم في الدقيقة. وعادة ما يتم وصف النشاط البدني بناءً على نسبة من احتياطي استهلاك الأكسجين.

الطاقة المصروفة خلال النشاط البدني (P. A. Energy expenditure)

هي كمية الطاقة معبراً عنها بالمكافئ الأيضي أو بالكيلو سعر حراري، أو بالكيلو جول، والناجمة عن النشاط البدني، سواء كان ذلك النشاط نشاطاً بدنياً حياتياً أم نشاطاً رياضياً أو من أنشطة اللياقة البدنية، أو نشاطاً بدنيا مرتبطاً بالعمل. وعادة ما تكون الطاقة المصروفة من خلال النشاط البدني لدى الشخص النشيط بدنياً (أو الرياضي) أكبر من غير النشيط عندما يتم نسبتها إلى الطاقة الكلية المصروفة من قبل ذلك الشخص.

تصنيف أنواع الأنشطة البدنية؟

تنقسم الأنشطة البدنية المستخدمة في وصفة النشاط البدني المعززة للصحة بصفة عامة إلى ثلاثة أنواع رئيسية، هي الأنشطة البدنية الهوائية، وتمرينات تقوية العضلات، وتمرينات إطالة العضلات.

١- الأنشطة البدنية الهوائية (Aerobic Exercises)

هي الأنشطة البدنية المعتدلة الشدة الذي يمكن للفرد من الاستمرار في ممارستها بشكل متواصل لأكثر من عدة دقائق، بدون الشعور بتعب ملحوظ يمنعه من الاستمرار فيها، وهي أنشطة بدنية تتميز بوتيرة مستمرة، مثل المشي السريع، والهرولة، والجري، وركوب الدراجة الثابتة أو العادية، والسباحة، ونط الحبل، والتمرينات الإيقاعية، وما شابه ذلك من أنشطة رياضية مثل ممارسة كرة السلة، كرة اليد، التنس الأرضي، الاسكواش، الريشة الطائرة. وكلمة الهوائي إغريقية الأصل تعني استخدام الأكسجين في عمليات إنتاج الطاقة للعضلات، وليس لها علاقة بالهواء الطلق كما يعتقد البعض.

ومن المعروف أن الأنشطة الهوائية تعد مفيدة لصحة القلب والأوعية الدموية، ولخفض ضغط الدم الشرياني المرتفع، وللوقاية من داء السكري والتحكم فيه، كما أنها تستخدم بشكل رئيسي في برامج تخفيف الوزن وخفض نسبة الشحوم في الجسم. وتشير التوصيات الصحية إلى أن على الفرد ممارسة نشاط بدني هوائي معتدل الشدة بما لا يقل عن ٣٠ دقيقة في اليوم في معظم أيام الأسبوع إن لم يكن كلها.

٢- تمرينات تقوية العضلات (Resistance Exercises)

وهي ذلك النوع من التمرينات البدنية التي يستخدم فيها مقاومة ضد حركة العضلات، مثل تمرينات رفع الأثقال (سواء الأثقال الحرة، أو باستخدام أجهزة الأثقال)، أو التمرينات السويدية (التي يستخدم فيها الجسم أو جزء منه كمقاومة، مثل تمرينات الضغط بالذراعين Push-up)، أو استخدام الحبال المطاطية، أو الكرات الطبية أو ما شابه ذلك. وتعد تمرينات تقوية العضلات هذه مفيدة في تنمية القوة العضلية وتحسين تحمل العضلات، تبعاً لشدة المقاومة وتكرارها. كما أنها مفيدة في تعزيز كثافة العظام، والمحافظة على كتلة العضلات.

ومما ينبغي الإشارة إليه هو أن تمرينات القوة العضلية باتت في الآونة الأخيرة تكتسب أهمية قصوى للشخص المسن، ذلك أن تنمية القوة العضلية والتحمل العضلي لديه تعينه على ممارسة أوجه حياته اليومية بيسر، كما أن تمرينات القوة العضلية تساعد على الوقاية من هشاشة العظام، الذي يزداد انتشاره مع التقدم في العمر.

وتشير التوصيات والإرشادات الصادرة من قبل الهيئات الصحية المعنية بالطب الرياضي إلى ضرورة ممارسة تمرينات تقوية العضلات لمدة ٢٠ دقيقة مرتين إلى ثلاث مرات في الأسبوع، على أن يتضمن برنامج تدريبات الأثقال جرعة واحدة من التمرينات التي يصل تكرارها من ٨-١٢ تكراراً في كل مرة لمن هم دون عمر الستين، ومن ١٠-١٥ تكراراً لمن هم فوق الستين (أي أن شدة المقاومة تكون أقل لكبار السن)، على أن تشمل التمرينات مجموعات عضلية كبرى ومتنوعة، مثل الصدر والكتفين والذراعين والظهر والبطن والفخذين والساقين، كما ينبغي البدء بالعضلات الكبرى ثم الصغرى من الجسم، مع التنويع والتبديل بين تمرينات تقوية عضلات الجزء العلوي من الجسم والجزء السفلي منه، علماً بأنه يكفي إجراء تمرينات تقوية العضلات مرتين في الأسبوع لتحقيق الفائدة الصحية المرجوة منها.

ويوضح الجدول رقم (١) مقارنة التأثيرات الفسيولوجية لكل من التمرينات الهوائية وتمرينات القوة العضلية على وظائف متعددة من الجسم، بدءً من قوة العضلات ومروراً بكثافة العظام ونسبة الشحوم في الجسم وانتهاءً بجهاز القلب ومعدل النشاط الحيوي في الجسم.

والجدير بالتنويه هنا أن زيادة عدد الأسهم مقابل كل نوع من التمرينات يعني زيادة التأثير. ويتضح تأثير تمرينات القوة العضلية مقارنة بالتمرينات الهوائية كما هو مبين في الجدول رقم (١) في زيادة القوة العضلية وكتلة العضلات ورفع مستوى الأيض في الراحة.

٣- تمرينات إطالة العضلات (Stretching Exercises)

وهي تمرينات بدنية غرضها تحسين مرونة العضلات والمفاصل المحيطة بها. وتسمى تمرينات إطالة لأنها تؤدي فعلاً إلى إطالة العضلة من خلال مطها ببطء على المدى الحركي للمفصل.

ويستحسن إجراء هذا النوع من التمرينات لجميع العضلات المحيطة بالمفاصل الرئيسة في الجسم مثل الكتفين والجذع والوركين والركبتين. وينبغي التنبيه بضرورة استخدام تمرينات الإطالة الساكنة، التي يتم من خلالها إطالة العضلة ببطء حتى أقصى مدى حركي ممكن للمفصل، بدون الوصول إلى مرحلة حدوث الألم، ثم البقاء عند ذلك الوضع لعدة ثواني (من ٥-١٠ ثواني) والعودة مرة أخرى إلى الوضع الابتدائي، ثم تكرار هذه العملية بمعدل أربع مرات.

الجدول رقم (١). التأثيرات الفسيولوجية لكل من التمرينات الهوائية وتمرينات القوة العضلية.

الفقرة	التمرينات الهوائية	تمرينات القوة العضلية
القوة العضلية	↔	↑↑↑
كثافة العظام	↑↑	↑↑
نسبة الشحوم بالجسم	↓↓	↓
كتلة العضلات	↔	↑↑
حساسية الخلايا للأنسولين	↑↑	↑↑
ضربات القلب في الراحة	↓↓	↔
ضغط الدم الانقباضي في الراحة	↓	↔
ضغط الدم الانبساطي في الراحة	↓↔	↓↔
حجم الدم المدفوع من القلب في كل ضربة	↑↑	↔
الاستهلاك الأقصى للأكسجين	↑↑↑	↑↔
معدل الأيض في الراحة	↑	↑↑

المصدر: Pollock, et al, *Circulation*, 2000, 101: 828-833 ↔ بدون تأثير ↑ تحسن ↓ انخفاض

أبعاد النشاط البدني المرتبط بالصحة

لفهم وإدراك وصفة النشاط البدني بشكل تام، لابد من فهم واستيعاب أبعاد النشاط البدني المعزز للصحة (Health-related dimensions of physical activity). هناك خمسة أبعاد للنشاط البدني المعزز للصحة ذات صلة وثيقة بأمراض وحالات صحية محددة. هذه الأبعاد هي: الطاقة المصروفة، والأنشطة الهوائية المرتفعة الشدة، والقوة العضلية، والمرونة، والأنشطة البدنية التي يتم فيها حمل الجسم.

ويوضح الجدول رقم (٢) هذه الأبعاد وما يرتبط بها من مشكلات صحية وكذلك نوع النشاط البدني المرتبط بكل بعد. فزيادة مجمل الطاقة المصروفة، وجد أنه يرتبط سلبياً بالعديد من الاعتلالات الصحية، مثل: أمراض القلب، وداء السكري، وحالات البدانة. وترتبط الأنشطة البدنية المرتفعة الشدة ارتباطاً وثيقاً بكفاءة القلب

والرئتين، ومقدار القدرة الهوائية القصوى للفرد، ويخفض احتمالات أمراض شرايين القلب التاجية. أما القوة العضلية وكذلك المرونة فترتبطان ارتباطاً قوياً بصحة العمود الفقري وبالإمكانية الوظيفية للفرد (قدرة الفرد على القيام بوظائف الحياة اليومية)، خاصة لدى كبار السن. أخيراً، ترتبط الأنشطة البدنية التي يتم فيها حمل الجسم، مثل: المشي والهرولة والقفز ونط الحبل ورفع الأثقال، بالحد من مرض هشاشة العظام.

الجدول رقم (٢). أبعاد النشاط البدني المرتبط بالصحة.

البعد الصحي للنشاط البدني	الحالات الصحية التي يرتبط بها ذلك البعد	نوع النشاط البدني وشدته
الطاقة المصروفة (Caloric Expenditure)	– أمراض القلب التاجية – داء السكري – البدانة	الأنشطة البدنية المعتدلة الشدة، مثل: المشي، السباحة، ركوب الدراجة، الأنشطة البدنية الحياتية، التنس (زوجي)، الريشة الطائرة، وما شابه ذلك.
الأنشطة البدنية المرتفعة الشدة (Aerobic Intensity)	– الاستهلاك الأقصى للأكسجين – كفاءة القلب – أمراض القلب التاجية	الأنشطة البدنية المرتفعة الشدة (> ٦٠٪ من ضربات القلب القصوى)، مثل: الهرولة، الجري، السباحة، ركوب الدراجة، تمارين الخطى، نط الحبل، الاسكواش، كرة السلة، وما شابه ذلك.
القوة العضلية (Muscular Strength) المرونة (Flexibility)	– صحة أسفل الظهر – الكفاءة الوظيفية للفرد	الأنشطة البدنية التالية: تمرينات القوة العضلية (المقاومة). تمرينات التحمل العضلي، تمرينات الإطالة.
الأنشطة البدنية التي يتم فيها حمل الجسم (Weight-bearing Physical Activity)	– هشاشة العظام	الأنشطة البدنية التالية: تمرينات القوة العضلية (المقاومة). المشي، الهرولة، الجري، نط الحبل، القفز.

ويترتب على معرفتنا بدقة لهذه الأبعاد، القدرة على وصف النشاط البدني الملائم للوقاية من أمراض محددة، فعلى سبيل المثال: إن صرف مقداراً من الطاقة يقدر بمائتين كيلو سعر حراري في ممارسة السباحة (أي ما يعادل ٢٠ دقيقة سباحة لرجل وزنه ٧٠ كجم) قد تكون مفيدة لتنمية كفاءة القلب والرئتين، لكنها ليست وصفة النشاط البدني المناسبة لصحة العظام.

في المقابل، فإن صرف طاقة مقدارها ٢٠٠ كيلو سعر حراري في ممارسة تمرينات الأثقال تعد مفيدة لتعزيز صحة العظام (زيادة كثافة العظام تتم من خلال ممارسة الأنشطة البدنية التي يتم فيها حمل الجسم، أو إلقاء عبء على العظام)، وكذلك لتحسين الكفاءة الوظيفية للفرد من خلال زيادة القوة العضلية لديه، لكنها لا تقود بالطبع إلى تنمية اللياقة القلبية التنفسية. والمعروف أن ممارسة الأنشطة البدنية الهوائية بصورة منتظمة يقود إلى تحسين مستوى اللياقة القلبية التنفسية للفرد، ويخفض من مخاطر الإصابة بأمراض القلب التاجية.

تصنيف الأنشطة البدنية الهوائية تبعاً للطاقة المصروفة ومتطلبات الأداء

على الرغم من أن الأنشطة البدنية الهوائية تتصف بأنها ذات وتيرة مستمرة ويتم خلالها الحصول على الطاقة اللازمة للعضلات من خلال استخدام الأكسجين، إلا أن هناك تفاوتاً فيما بين تلك الأنشطة الهوائية تبعاً لمتطلبات الأداء ومهارة الممارس، الأمر الذي يؤثر بدوره على مقدار الطاقة المصروفة أثناء الممارسة. ويمكن بشكل عام أن نصنف تلك الأنشطة الهوائية إلى ثلاثة مجموعات، وذلك على النحو التالي:

المجموعة الأولى: تشمل هذه المجموعة أنشطة هوائية لا تعتمد فيها الطاقة المصروفة أثناء النشاط على مهارة الممارس، ويمكن من أداءها بإيقاع منتظم يحدده الممارس نفسه، ومن أمثلة هذه المجموعة: المشي، الهرولة، الجري، ركوب الدراجة الثابتة، تمرينات جهاز صعود الدرج، وما شابه ذلك من أنشطة بدنية.

المجموعة الثانية: أنشطة هوائية تتفاوت فيها الطاقة المصروفة أثناء النشاط طبقاً لمهارة الممارس وقدرته البدنية، الأمر الذي يؤثر على إمكانيته على الاستمرار في ذلك النشاط، ومن أمثلة هذه المجموعة: السباحة، التمرينات الإيقاعية الهوائية، الرياضات الهوائية المائية، تمرينات الخطى الجماعية، وما شابه ذلك.

المجموعة الثالثة: أنشطة هوائية تتفاوت فيها الطاقة المصروفة أثناء النشاط طبقاً لمهارة الممارس وقدرته البدنية ومهارة المنافس وظروف المنافسة، ومن أمثلة هذه المجموعة: كرة السلة، كرة اليد، كرة القدم، التنس، الاسكواش، الريشة الطائرة، وما شابه ذلك.

أسس وصفة النشاط البدني

عند القيام بوصف النشاط البدني في حالات الصحة والمرض لشخص ما، لا بد من معرفة عمره، وحالته الصحية، ومستوى لياقته البدنية، وما هو الهدف من وراء ممارسته النشاط البدني (مثلاً: من أجل تحسين الأداء البدني، أو بغرض تعزيز الصحة، أو تنمية اللياقة القلبية التنفسية، أو للتخلص من الوزن الزائد، أو لمكافحة السكري، أو لخفض ضغط الدم، أو لزيادة كثافة العظام، وهكذا)، ومن ثم البدء بإتباع الأسس التي ترتكز عليها وصفة النشاط البدني، والتي تشمل اختيار نوع النشاط ومدته وتكراره الأسبوعي وشدته والالتزام بقاعدة التدرج في كل من المدة والتكرار والشدة، مع إتباع الاحتياطات اللازمة لسلامة الممارسة. لذا فإن وصفة النشاط البدني تتضمن التطرق إلى الأسس الرئيسة التالية:

نوع النشاط البدني (Mode)

يعتمد نوع النشاط البدني على الهدف من الممارسة، هل هي من أجل تنمية اللياقة القلبية التنفسية، حيث ينبغي أن يكون النشاط الممارس هوائياً (كالمشي والهرولة والجري وركوب الدراجة والسباحة)، أم بغرض تنمية اللياقة العضلية، حيث يكون النشاط هو تمرينات القوة العضلية، أم بغرض تحسين المرونة عن طريق تمرينات

الإطالة، أو من أجل زيادة كثافة العظام (الهرولة تساعد على زيادة كثافة العظام وليس السباحة)، كما ينبغي مراعاة الأنشطة المفضلة لدى الشخص واعتبارات أخرى مثل توفر مسبح من عدمه لمن يرغب السباحة، أو سهولة الوصول لصالة رياضية أو مكان الممارسة.

مدة النشاط البدني (Duration)

وهي المدة الزمنية التي ينبغي قضاؤها أثناء ممارسة النشاط البدني يومياً (في كل مرة)، وتتناسب مدة النشاط البدني مع شدته. ويعتمد تحديد المدة على الغرض من الممارسة، هل هو من أجل تعزيز الصحة (٣٠-٦٠ دقيقة)، أم من أجل تنمية اللياقة البدنية (٢٠-٦٠ دقيقة)، أم من أجل خفض الوزن (٦٠-٩٠ دقيقة في اليوم)، مع أخذ في الحسبان مدة الإحماء والتهدئة.

تكرار النشاط البدني في الأسبوع (Frequency)

ويعني عدد مرات تكرار الممارسة في الأسبوع، وينبغي مراعاة التوصيات العلمية في هذا الصدد، حيث توصي تلك التوصيات أن يكون تكرار الممارسة ٣-٥ مرات في الأسبوع بغرض تنمية اللياقة القلبية التنفسية، أو معظم أيام الأسبوع (٥ أيام فأكثر) من أجل تعزيز الصحة وعلاج بعض الأمراض المزمنة كأمراض القلب وضغط الدم والسكري.

شدة النشاط البدني (Intensity)

وهي الشدة التي يجب ممارسة النشاط البدني عندها، حيث من أجل تعزيز الصحة، ينبغي أن تكون شدة النشاط البدني معتدلة (أي من ٣-٦ مكافئ أيضي)، أما لتنمية اللياقة القلبية التنفسية فتكون شدة النشاط البدني من معتدلة إلى عالية، أي ٥٠-٨٥٪ من احتياطي ضربات القلب أو ٦٥-٩٠٪ من ضربات القلب القصوى. وسيتم لاحقاً التطرق إلى كيفية حساب شدة النشاط البدني بشيء من التفصيل.

التدرج في المدة والتكرار والشدة (Progression)

وهي قاعدة مهمة جداً، لأن إتباعها ليس فقط يجنب الشخص الإصابة بل أنها قاعدة مهمة من قواعد التكيف الفسيولوجي الحاصل من جراء ممارسة النشاط البدني بانتظام. وينبغي الالتزام بقاعدة التدرج في جرعة النشاط البدني وذلك من خلال التدرج في زيادة مرات تكرار الممارسة في الأسبوع أولاً، ثم التدرج في زيادة مدة النشاط البدني اليومي ثانياً، ثم أخيراً التدرج في زيادة شدة النشاط البدني.

احتياطات السلامة (Safety/Precaution)

ينبغي الالتزام بجميع احتياطات السلامة عند الشروع في ممارسة النشاط البدني، سواء المتعلقة بجاهزية الشخص للممارسة أو تلك الأعراض التي تُوجب التوقف عن الممارسة عند الشعور بها، بما في ذلك إتباع النصائح والإرشادات المبينة في الفقرة الأخيرة من نهاية هذا الفصل (الموضحة لاحقاً).

كيفية حساب شدة النشاط البدني

يمكن حساب شدة النشاط البدني بواسطة عدة طرق، من أهمها وأسهلها عملياً استخدام النسبة المستهدفة كنسبة من ضربات القلب القصوى أو كنسبة مستهدفة من احتياطي ضربات القلب وتسمى ضربات القلب المستهدفة، أو من خلال الاستدلال على مقدار الطاقة المصروفة أثناء النشاط البدني عن طريق المكافئ الأيضي، أو عن طريق مقدار الطاقة المصروفة بالكيلو سعر حراري في الدقيقة خلال ذلك النشاط البدني مباشرة، وذلك على النحو التالي:

١- استخدام النسبة المستهدفة كنسبة من ضربات القلب القصوى أو احتياطي ضربات القلب:

هي معدل ضربات القلب التي ينبغي بلوغها أثناء ممارسة النشاط، ويبلغ مدى تلك النسبة من ٦٥-٩٠٪ من ضربات القلب القصوى، ويمكن البدء بنسبة ٥٥٪ من ضربات القلب القصوى للمبتدئين من غير الممارسين للنشاط البدني. ويتم أولاً قياس ضربات القلب أثناء جهد بدني أقصى أو تقديرها من خلال العمر باستخدام أي من المعادلتين التنبؤيتين التاليتين، ثم حساب النسبة المستهدفة بعد ذلك، كما يلي:

ضربات القلب القصوى = ٢٢٠ - العمر بالسنوات

أو: ضربات القلب القصوى = ٢٠٨ - (٠,٧ × العمر بالسنوات).

والمعادلة الثانية، والتي نشرت في عام ٢٠٠١م، ثبت أنها أكثر دقة في تقدير معدل ضربات القلب القصوى من المعادلة الأولى المعروفة منذ زمن طويل (٢٢٠ - العمر)، علماً بأن عملية تقدير معدل ضربات القلب القصوى باستخدام المعادلات السابقة الذكر لا تصلح لتقدير ضربات القلب القصوى لدى مرضى القلب الذين يستخدمون أدوية مثبطات بيتا (Beta blockers)، نظراً لأن هذه الأدوية تخفض من معدل ضربات القلب في الراحة وفي الجهد البدني الأقصى وكذلك ما دون الأقصى. وعند حساب ضربات القلب المستهدفة فإن من المعتاد أن يتم حساب مدى (Range) للنسبة المستهدفة من ضربات القلب القصوى، مثلاً ٧٠-٨٠٪ من ضربات القلب القصوى.

مثال:

شخص عمره ٤٠ سنة، ومطلوب حساب ضربات قلبه المستهدفة على أساس نسبة ٧٠- ٨٠٪ من ضربات قلبه القصوى؟

الجواب:

ضربات القلب القصوى = ٢٢٠ - العمر = ٢٢٠ - ٤٠ = ١٨٠ ضربة في الدقيقة

٧٠٪ من ضربات القلب القصوى = (٧٠ × ١٨٠) ÷ ١٠٠ = ١٢٦ ضربة في الدقيقة

٨٠٪ من ضربات القلب القصوى = (٨٠ × ١٨٠) ÷ ١٠٠ = ١٤٤ ضربة في الدقيقة

إذاً تصبح ضربات القلب المستهدفة من ١٢٦-١٤٤ ضربة في الدقيقة، أي ممارسة نشاطاً بدنياً تصل خلاله ضربات القلب إلى ما فوق ١٢٦ ضربة في الدقيقة ولا تزيد عن ١٤٤ ضربة في الدقيقة.

أما النسبة المستهدفة من احتياطي ضربات القلب فهي ٥٠-٨٥٪ من احتياطي ضربات القلب، ويمكن البدء بنسبة ٤٠٪ من احتياطي ضربات القلب للمبتدئين من غير الممارسين للنشاط البدني. ويتم حساب احتياطي ضربات القلب على النحو التالي:

احتياطي ضربات القلب = ضربات القلب القصوى- ضربات القلب في الراحة

ويتم بعد ذلك ضرب النسبة المستهدفة في مقدر احتياطي ضربات القلب ثم إضافة معدل ضربات القلب في الراحة إلى الناتج لنحصل على ضربات القلب المستهدفة، وفي حالة استخدامنا المثال السابق مع معرفتنا لمعدل ضربات القلب في الراحة لدى ذلك الشخص على أنها ٨٠ ضربة في الدقيقة، فسيكون حساب ٦٠-٧٠٪ من احتياطي ضربات القلب على النحو التالي:

احتياطي ضربات القلب = ١٨٠- ٨٠ = ١٠٠ ضربة في الدقيقة

٦٠٪ من احتياطي ضربات القلب = (٠,٦٠ × ١٠٠) + ٨٠ = ١٤٠ ضربة في الدقيقة

٧٠٪ من ضربات القلب القصوى = (٠,٧٠ × ١٠٠) + ٨٠ = ١٥٠ ضربة في الدقيقة

إذاً تصبح ضربات القلب المستهدفة من ١٤٠-١٥٠ ضربة في الدقيقة، ويوضح الجدول رقم (٣) شدة الجهد البدني تبعاً للنسبة من ضربات القلب القصوى أو احتياطي ضربات القلب، ويتبين من الجدول أن شدة الجهد البدني المعتدل تعادل حوالي ٤٠-٦٠٪ من احتياطي ضربات القلب، لكن تلك الشدة المعتدلة تصبح أعلى من ذلك عندما يتم حسابها كنسبة من ضربات القلب القصوى. ويوضح الملحق رقم (٩) استمارة جاهزة لهذا الغرض، يمكن من خلالها تحديد ضربات القلب المستهدفة، سواء كان ذلك بناءً على النسبة من ضربات القلب القصوى أو على النسبة من احتياطي ضربات القلب.

الجدول رقم (٣). شدة الجهد البدني تبعاً للنسبة من احتياطي ضربات القلب أو النسبة من ضربات القلب القصوى.

شدة الجهد البدني	النسبة من احتياطي ضربات القلب القصوى	النسبة من ضربات القلب القصوى
خفيف جداً	أقل من ٢٠ ٪	أقل من ٥٠ ٪
خفيف	٢٠-٣٩ ٪	٥٠-٦٣ ٪
معتدل	٤٠-٥٩ ٪	٦٤-٧٦ ٪
عال	٦٠-٨٤ ٪	٧٧-٩٣ ٪
عال جداً	٨٥ ٪ فما فوق	٩٤ ٪ فما فوق
أقصى	١٠٠ ٪	١٠٠ ٪

المصدر: Howley E. *Med Sci Sports Exerc*, 2001

ومن الجدير بالإشارة أن نؤكد هنا أن النسبة إلى ضربات القلب القصوى تختلف إلى حد كبير عن النسبة إلى الاستهلاك الأقصى للأكسجين، حيث أن النسبتين لا تتطابقان بل تنخفض النسبة إلى ضربات القلب القصوى عن مثيلتها كنسبة من الاستهلاك الأقصى للأكسجين، كما هو موضحاً في الجدول رقم (٤)، الأمر الذي ينبغي أخذه في الحسبان عند القيام بوصفة النشاط البدني للأشخاص بناءً على استهلاكهم الأقصى للأكسجين.

الجدول رقم (٤). التعرف على علاقة النسبة من ضربات القلب القصوى بالنسبة من استهلاك الأكسجين الأقصى، من أجل وصفة النشاط البدني بشكل دقيق.

النسبة من ضربات القلب القصوى (% HR max)	النسبة من الاستهلاك الأقصى للأكسجين (% VO_2 max)
٦٦	٥٠
٧٠	٥٥
٧٤	٦٠
٧٧	٦٥
٨١	٧٠
٨٥	٧٥
٨٨	٨٠
٩٢	٨٥

المصدر: *Londree B & Ames S. MSSE 1976;8: 122-125.*

٢– استخدام مقادير الطاقة المصروفة بالكيلو سعر حراري خلال ممارسة النشاط البدني:

يتم ذلك من خلال النظر إلى جداول جاهزة موجودة في معظم كتب فسيولوجيا الجهد البدني أو اللياقة البدنية، حيث نجد مقدار الطاقة بالكيلو سعر حراري موضحاً أمام كل نشاط بدني أو رياضي للعديد من الأنشطة البدنية والرياضية المختلفة.

ويبين الجدول رقم (٥) بعض من تلك الأنشطة البدنية الشائعة وما يقابل كل منها من طاقة حرارية بالكيلو سعر حراري لكل كيلو جرام من وزن الجسم في الدقيقة، فالمشي السريع على سبيل المثال يتم خلاله صرف طاقة حرارية تقدر بحوالي ٠,٠٧ كيلو سعر حراري لكل كيلو جرام من وزن الجسم، وللحصول على مقدار الطاقة الكلية لمجمل وزن الجسم في الدقيقة الواحدة نقوم بضرب هذا الرقم في وزن الجسم، وهكذا بالنسبة لبقية الأنشطة البدنية الأخرى.

الجدول رقم (٥). الطاقة المصروفة أثناء بعض الأنشطة البدنية بالكيلو سعر حراري لكل كيلو جرام من وزن الجسم وكذلك الطاقة الكلية لرجل وزنه ٧٠ كجم.

نوع النشاط البدني	الطاقة المصروفة (كيلو سعر/ كجم. ق)	الطاقة المصروفة لرجل وزنه ٧٠ كجم (كيلو سعر حراري/ق)
المشي العادي	٠,٠٤٣	٣,٠
المشي السريع	٠,٠٧	٤,٩
جري (كيلو متر واحد في ٧ دقائق)	٠,١٣٠	٩,١
سباحة ترويحية	٠,١١	٧,٧
ركوب الدراجة الثابتة (لمقاومة ٥٠ شمعة)	٠,٠٥٣	٣,٧
ركوب الدراجة الثابتة (لمقاومة ١٠٠ شمعة)	٠,٠٩٦	٦,٧
ركوب الدراجة الثابتة (لمقاومة ١٥٠ شمعة)	٠,١٢٣	٨,٦
الريشة الطائرة	٠,٠٨٥	٦,٠
تنس الطاولة	٠,٠٦	٤,٢
الكرة الطائرة	٠,٠٥٥	٣,٨
التنس الأرضي	٠,١١	٧,٧
الاسكواش	٠,٢١	١٤,٧
كرة السلة	٠,١٣	٩,١
نط الحبل (٨٠ مرة في الدقيقة)	٠,١٦	١١,٢
نط الحبل (١٢٠ مرة في الدقيقة)	٠,١٧٥	١٢,٣
تمرينات الإطالة	٠,٠٤٢	٢,٩
تمرينات سويدية (خفيفة إلى معتدلة)	٠,٠٦	٤,٢
رفع أثقال خفيفة	٠,٠٥٢	٣,٦
رفع أثقال ثقيلة	٠,١٠	٧,٠
أعمال بدنية منزلية خفيفة	٠,٠٧	٤,٩
إعمال بدنية منزلية شديدة	٠,١٠	٧,٠
مسح الأرض وتنظيفها	٠,٠٥٨	٤,١
غسل الصحون والأطباق	٠,٠٤٠	٢,٨
كنس المنزل	٠,٠٦	٤,٢
كوي الملابس	٠,٠٤٠	٢,٨

كما يبين الجدول رقم (٥) مقدار الطاقة الكلية المصروفة من قبل رجل وزنه ٧٠ كجم بالكيلو سعر حراري في الدقيقة. وعلى سبيل المثال، فلو أن شخصاً وزنه ٧٠ كجم مارس المشي السريع لمدة ساعة يومياً وبمعدل خمس

مرات في الأسبوع، فإن الطاقة المصروفة من قبله في الأسبوع أثناء ممارسته المشي السريع تصبح على النحو التالي:

الطاقة المصروفة في الدقيقة = ٠,٠٧ × ٧٠ كجم = ٤,٧ كيلو سعر حراري في الدقيقة

الطاقة المصروفة في الأسبوع = ٤,٧ × ٦٠ دقيقة × ٥ مرات في الأسبوع = ١٤١٠ كيلو سعر حراري

٣- استخدام المكافئ الأيضي للدلالة على شدة النشاط البدني ومقدار الطاقة المصروفة:

عرفنا فيما سبق أن المكافئ الأيضي يعني مقدار الطاقة المصروفة أثناء النشاط منسوباً إلى الطاقة المصروفة أثناء الراحة (البالغة مكافئ أيضي واحد). كما أن النشاط البدني المعتدل الشدة يعني أن الطاقة المصروفة خلاله تعادل من ٣-٦ مكافئ أيضي. وعليه يمكن النظر في جداول خاصة، تتوفر في العديد من كتب فسيولوجيا الجهد البدني واللياقة البدنية، يتم فيها سرد الأنشطة البدنية والرياضية المختلفة وما يقابل كل نشاط من مكافئ أيضي.

والجدول رقم (٦) يوضح قائمة ببعض الأنشطة البدنية وما يقابلها من طاقة مصروفة بالمكافئ الأيضي، وللمعلومية فإنه يمكن تحويل مقدار المكافئ الأيضي إلى طاقة بالكيلو سعر حراري في الدقيقة باستخدام أي من المعادلتين التاليتين:

(١): الطاقة المصروفة بالكيلو سعر حراري في الدقيقة = (مقدار المكافئ الأيضي × وزن الجسم × ٣,٥) ÷ ٢٠٠

(٢): الطاقة المصروفة بالكيلو سعر حراري في الأسبوع = (مقدار المكافئ الأيضي × زمن الممارسة بالساعة وأجزائها × معدل تكرار الممارسة في الأسبوع × وزن الجسم)

الحد الأدنى من النشاط البدني المعزز للصحة تبعاً للمرحلة العمرية

تشير معظم الشواهد العلمية إلى أن الحد الأدنى من النشاط البدني المرتبط بالصحة لدى الراشدين هو النشاط البدني المعتدل الشدة الذي يعادل ٣-٦ مكافئ أيضي. أي أن المطلوب هو ممارسة نشاطاً بدنياً يتطلب ٣-٦ أضعاف الطاقة المصروفة أثناء الراحة.

ويوصي التقرير الصادر عن كبير الأطباء في الولايات المتحدة الأمريكية إلى ضرورة ممارسة نشاطاً بدنياً معتدل الشدة لمدة ٣٠ دقيقة على الأقل في اليوم، معظم أيام الأسبوع أن لم يكن كلها.

وتشير وثيقة صادرة من جمعية القلب الأمريكية إلى أن النشاط البدني المحقق للفوائد الصحية هو ما يتم من خلاله صرف طاقة تقدر بحوالي ١٥٠ كيلو سعر حراري في اليوم لشخص متوسط الحجم، أو ما يزيد قليلاً عن ١٠٠٠ كيلو سعر حراري في الأسبوع.

وفي دراسة حديثة أشارت نتائجها إلى أن الفوائد الصحية المرتبطة بالنشاط البدني تظهر من جراء أداء نشاطاً بدنياً معتدل الشدة يتم من خلاله صرف ما يعادل ١٠٠٠ كيلو سعر حراري في الأسبوع، وأن هذه الفوائد تصبح أكثر وضوحاً عند زيادة حجم الطاقة المصروفة في الأسبوع لتصبح ٢٠٠٠ كيلو سعر حراري أو أكثر. وتبين لنا

دراسة حديثة حول دور النشاط البدني كعامل وقائي من أمراض القلب إلى أن العبرة هي في مجموع المدة الممارسة في الأسبوع بغض النظر عما إذا كانت تمارس على فترات متقطعة أو فترات متصلة، علماً بأن الحد الأدنى من النشاط البدني المعزز للصحة يمكن تقسيمه إلى فترتين أو أكثر على أن لا تقل كل فترة منها عن ١٠ دقائق متواصلة.

الجدول رقم (٦). الطاقة المصروفة أثناء بعض الأنشطة البدنية بالمكافئ الأيضي (MET).

النشاط	MET	النشاط	MET
مشي بطيء	٢.٥	تنس (فردي)	٨
مشي سريع	٤.٠	تنس (زوجي)	٥
هرولة	٧.٠	اسكواش	١٢
جري (٧،٥ دقيقة للكيلو متر)	٨	كرة الطاولة	٤
صعود الدرج	٨	كرة الريشة (ترويحي)	٤.٥
سباحة ترويحية	٦	كرة الطائرة (ترويحي)	٤
رياضات الدفاع عن النفس	٧	كرة القدم (ترويحي)	٧
تدريب أثقال	٦	كرة القدم (تنافسي)	١٠
نط الحبل (بطيء)	٨	كرة السلة	٨
نط الحبل (متوسط)	١٠	أعمال بدنية منزلية (كنس/ غسل)	٤

المصدر: Ainsworth B, et al, *Med Sci Sports Exerc*, 2000.

أطفال ما قبل السن المدرسي (Preschool Children)

تشير التوصيات العلمية الصادرة من الهيئات العلمية المهتمة بصحة الطفل ونشاطه البدني، على ضرورة أن يمارس الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة نشاطاً بدنيا يومياً يعادل ساعتين، على أن يكون نصف ذلك الوقت نشاطاً بدنياً من خلال برامج منهجية، والنصف الآخر على هيئة لعب حركي حر.

ومن الضروري في هذه المرحلة العمرية التركيز على تعلم الطفل المهارات الحركية الأساسية، التي تمكن بدورها الطفل فيما بعد من الانخراط في العديد من الأنشطة البدنية والرياضية المتنوعة.

الأطفال ٦–١٢ سنة (Children 6-12 years)

ينبغي على الأطفال والمراهقين من عمر ٦–١٢ سنة ممارسة أنشطة بدنية معتدلة الشدة على الأقل ومناسبة لنموهم وتطورهم الحركي بمعدل لا يقل عن ساعة يومياً إلى عدة ساعات في اليوم، على أن لا تقل كل فترة من فترات النشاط عن ١٥ دقيقة متصلة. كما لا ينبغي أن تزيد فترات الخمول البدني في نهار اليوم عن ساعتين متصلتين.

المراهقون ١٣–١٧ سنة (Adolescents 12-17 years)

ينبغي على جميع المراهقين من ١٢–١٨ سنة ممارسة النشاط البدني المعتدل الشدة على الأقل، ولمدة ساعة كل يوم. أما الناشئة اللذين لا يمارسون أي نشاط بدني حالياً، فعليهم الانخراط في ممارسة النشاط البدني المعتدل الشدة على الأقل، ولمدة نصف ساعة كل يوم. بالإضافة إلى ما سبق، على الناشئة ممارسة أنشطة بدنية وبمعدل مرتين على الأقل في الأسبوع كفيلة بتطوير القوة العضلية لديهم والمرونة، والمحافظة على صحة عظامهم. وتشمل الأنشطة البدنية المعتدلة الشدة والمرتفعة تلك المشار إليها، أنشطة بدنية مثل المشي السريع، والهرولة، والجري، وركوب الدراجة، والسباحة، ونط الحبل، وكرة القدم، وكرة السلة، والتنس، والاسكواش، والريشة الطائرة، والعديد من الأنشطة البدنية المشابهة.

الأفراد المسنون (Elderly)

من أجل تحسين كفاءة الجهاز الدوري، ينبغي ممارسة نشاط بدني هوائي معتدل الشدة فيما مجموعه ٣٠ دقيقة في اليوم في معظم أيام الأسبوع، على أن تدوم كل فترة من فترات النشاط ١٠ دقائق على الأقل. وتشمل الأنشطة الهوائية التي يمكن ممارستها كل من المشي، والسباحة، وركوب الدراجة الثابتة، وما شابه ذلك من أنشطة.

ومن أجل تحسين القوة العضلية والقدرة الوظيفية للمسن، ينبغي إجراء تمرينات القوة العضلية بمعدل ١٠–١٥ تكراراً في كل مرة لكل مجموعة عضلية من الجسم، ويتم إجراؤها بمعدل ٢–٣ مرات في الأسبوع. أما لتحسين المرونة، فينبغي القيام بتمرينات الإطالة بمعدل مرة واحدة في اليوم بعد إجراء التمرينات الهوائية مباشرة. ونظراً لأهمية تمرينات التوازن للمسن، فينبغي القيام بإجراء تمرينات التوازن بمعدل مرتين في الأسبوع، مع مراعاة احتياطات السلامة، منعاً لوقوع المسن.

وصفة النشاط البدني في حالات الصحة والمرض

عندما نقوم بوصفة النشاط البدني بصورة عامة، يمكن القول بأن الغرض من وصفة النشاط البدني يتمثل في الجوانب الثلاثة الرئيسة التالية:

١– رفع مستوى اللياقة القلبية التنفسية (واللياقة العضلية الهيكلية).

٢– تعزيز الصحة من خلال خفض مخاطر الإصابة بأمراض القلب التاجية، أو بالسمنة، أو بالسكري، أو بهشاشة العظام، أو بأي من الأمراض المزمنة المرافقة للخمول البدني.

٣– تأمين أقصى درجات السلامة للمشاركين في الأنشطة البدنية.

ومن أجل الوصول إلى وصفة نشاط بدني دقيقة وفعالة، ينبغي تقييم حالة الشخص قبل قيامه بممارسة النشاط البدني، وتشمل قائمة الجوانب التي ينبغي تقييمها نمط النشاط البدني الحالي والسابق للشخص، ومعوقات

ممارسة النشاط البدني لدى ذلك الشخص ومحفزاته بما في ذلك النشاط البدني المفضل لديه، وتفاصيل عن حالته الصحية وعوامل الخطورة المهيأة لأمراض القلب التاجية لديه، وغير ذلك من عوامل ذات ارتباط وثيق بوصفة النشاط البدني، كما هو موضحاً في الجدول رقم (٧). هذا وسيتم في الفقرات التالية استعراض الخطوط العريضة لوصفة النشاط البدني المعزز للصحة في العديد من حالات الصحة والمرض، وذلك على النحو التالي:

وصفة النشاط البدني لتنمية اللياقة القلبية التنفسية (Cardiorespiratory fitness)

ينبغي ممارسة نشاط بدني هوائي عند شدة تتجاوز ٥٠٪ ولا تتعدى ٨٥٪ من احتياطي ضربات القلب، لمدة ٢٠ — ٦٠ دقيقة في اليوم، وبمعدل ثلاث إلى خمس مرات في الأسبوع، علماً بأن احتياطي ضربات القلب يساوي ضربات القلب القصوى مطروحاً منها ضربات القلب في الراحة.

أو أن يكون النشاط البدني عند شدة تتجاوز ٦٥٪ ولا تتعدى ٩٠٪ من ضربات القلب القصوى، ومن المعلوم أن تنمية اللياقة القلبية التنفسية لدى الشخص يتطلب القيام بنشاط بدني هوائي عند شدة تكون أعلى من الشدة التي تقود إلى اكتساب الفوائد الصحية من قبل الجسم.

الجدول رقم (٧). قائمة تقييم ما قبل ممارسة النشاط البدني.

• نمط النشاط البدني الحالي والسابق للشخص (نوعه، تكراره، مدته، شدته).
• معوقات ومحفزات ممارسة النشاط البدني لدى الشخص.
• نوع النشاط البدني المفضل لدى الشخص وتوقيت الممارسة المناسب.
• آراء الشخص حول فوائد النشاط البدني وأهميته للصحة ومخاطره عليه.
• عوامل الخطورة المهيأة لأمراض القلب لدى الشخص.
• الأمراض الحالية الموجودة لدى الشخص (قلبية، رئوية، أيضية، عضلية، الخ).
• الإعاقات البدنية التي لدى الشخص والتي قد تحد من حركته ونشاطه.
• سجلّ الأدوية التي يتناولها الشخص حالياً.

وصفة النشاط البدني لصحة القلب والأوعية الدموية

ينبغي ممارسة نشاط بدني هوائي معتدل الشدة لمدة ٣٠ دقيقة كحد أدنى، وبمعدل خمس مرات في الأسبوع أو أكثر. أي أن ذلك يعني صرف طاقة من جراء ممارسة النشاط البدني الهوائي تقدر بما يزيد على ١٠٠٠ كيلو سعر حراري في الأسبوع، علماً بأن الفوائد الناجمة من ممارسة النشاط البدني تزداد كلما ازدادت الطاقة المصروفة من خلال النشاط البدني حتى ٢٠٠٠ كيلو سعر حراري في الأسبوع.

وصفة النشاط البدني لصحة الجهاز العضلي والهيكلي وهشاشة العظام

ممارسة تمرينات تقوية للمجموعات العضلية الرئيسة في الجسم مرتين إلى ثلاث مرات في الأسبوع، بمعدل مجموعة واحدة أو اثنتين، وبتكرار من ٨-١٢ مرة، على أن يتم البدء بالعضلات الكبرى ثم الصغرى، وأن يتم التبديل بين عضلات الجزء العلوي من الجسم والجزء السفلي منه وعضلات الجذع. كذلك القيام بتمرينات الإطالة بمعدل ثلاث مرات في الأسبوع، وأن تكون على المدى الحركي كاملاً.

أما لتجنب هشاشة العظام وزيادة كثافتها، فينبغي ممارسة نشاط بدني معتدل الشدة يتم فيه حمل الجسم أو إلقاء عبء على العظام، مثل المشي السريع، الهرولة، أو نط الحبل، أو تمرينات الأثقال معتدلة الشدة، على أن تمارس الأنشطة الهوائية التي يتم فيها حمل الجسم بمعدل ٣-٥ مرات في الأسبوع، وتمارس تمرينات الأثقال وتقوية العضلات بمعدل من ٢-٣ مرات في الأسبوع. أما ممارسة السباحة فعلى الرغم من أنها مفيدة لصحة القلب والجهاز الدوري، إلا أنها لا تساعد على زيادة كثافة العظام.

ومن الجدير ذكره أنه ينبغي تجنب الأنشطة ذات الارتطام القوي (High impact) مثل الجري والقفز، لدى الأشخاص الذين يعانون من حالة هشاشة العظام، تحسباً من حدوث أي كسور لعظامهم الهشة، وتشمل تلك الأنشطة الجري، والقفز والوثب، ونط الحبل، والتمرينات الإيقاعية ذات الارتطام القوي، وكرة السلة التنافسية وكرة الطائرة، وما شابه ذلك من أنشطة، بينما تتضمن الأنشطة البدنية ذات الارتطام الخفيف كل من المشي، وركوب الدراجة الثابتة والعادية، والسباحة، وكرة الريشة، والتجديف، والتمرينات الهوائية المائية.

وصفة النشاط البدني لضبط الوزن ومكافحة السمنة

نشاط بدني معتدل الشدة بمعدل ٤-٥ ساعات في الأسبوع على الأقل، وكلما ازداد مقدار الوقت كلما كان ذلك أفضل، حيث العبرة في مجمل الطاقة المصروفة في الأسبوع وليس بمقدار الشدة (صرف طاقة من خلال النشاط البدني تصل إلى ٢٠٠٠ كيلو سعر حراري في الأسبوع أو أكثر). كما ينبغي توخي الحذر وعدم ممارسة النشاط البدني الذي يتم فيه حمل الجسم كالمشي والهرولة على سطح صلب كالأسمنت أو الإسفلت، نظراً لأن ذلك يلقي عبئاً كبيراً على المفاصل.

وصفة النشاط البدني لمرضى ارتفاع ضغط الدم الشرياني

يعد النشاط البدني وقاية وعلاج لحالات ارتفاع ضغط الدم، وينبغي ممارسة نشاط بدني هوائي معتدل الشدة لمدة ٣٠ دقيقة على الأقل وحتى ٦٠ دقيقة كل يوم أو في معظم أيام الأسبوع، على أن يكون الهدف صرف طاقة من خلال النشاط البدني تتراوح من ٧٠٠- ٢٠٠٠ كيلو سعر حراري في الأسبوع. إن جرعة واحدة من النشاط

البدني كفيلة بخفض ضغط الدم لمدة قد تصل إلى ٢٢ ساعة بعد الممارسة، لذا ينبغي المحافظة على ممارسة النشاط البدني بانتظام من أجل خفض ضغط الدم طوال كامل أيام الأسبوع. هذا ولا بد من أن يكون ضغط الدم تحت السيطرة قبل بدء الممارسة وخاصة في حالة القيام بممارسة الجهد البدني العنيف، علماً بأنه ينبغي عدم ممارسة النشاط البدني إذا كان مستوى ضغط الدم الانقباضي يزيد على ٢٠٠ مم/زئبقي أو كان مستوى ضغط الدم الانبساطي يزيد على ١١٥ مم/زئبقي، طبقاً لتوصيات الهيئات العلمية الطبية المتخصصة.

وصفة النشاط البدني لمرضى داء السكري من النوع الثاني

يعد النشاط البدني مفيد جداً في ضبط مستوى السكر في الدم لمرضى داء السكري من نوع (٢)، وكذلك مهم لصحة القلب والأوعية الدموية عند هؤلاء المرضى. ويؤدي النشاط البدني أيضاً إلى زيادة حساسية مستقبلات الأنسولين في الخلايا وخاصة العضلية منها.

لذا، ينبغي ممارسة نشاط بدني هوائي معتدل الشدة لمدة ٣٠ دقيقة على الأقل تمتد إلى ٦٠ دقيقة بعد فترة من التدرج، وتكون الممارسة كل يوم أو في معظم أيام الأسبوع، كما يجدر التأكيد على أهمية الانتظام على ممارسة النشاط البدني نظراً لأن الفوائد التي يحصل عليها المريض من ممارسة النشاط البدني تضمحل بعد التوقف لمدة تتراوح من أسبوع إلى أسبوعين.

وبالنسبة لمرضى السكري اللذين يعانون من مشاكل في القدمين، فيمكنهم ممارسة السباحة أو ركوب الدراجة الثابتة، أو القيام بممارسة المشي في يوم والسباحة أو ركوب الدراجة في اليوم الآخر، مع الحرص على استخدام حذاء جيد مناسب لقدم المريض ويحتوي على بطانة جيدة من هلام السليكا أو الفقاعات الهوائية. كما ينبغي لمريض السكري ممارسة تمرينات تقوية العضلات مرتين في الأسبوع من أجل المحافظة على الكتلة العضلية لديه، على أن تكون المقاومة المستخدمة معتدلة (٨-١٥ تكرار).

وصفة النشاط البدني لاعتلال المفاصل العظمي (Osteoarthritis)

ينبغي ممارسة نشاط بدني هوائي لا يلقي ضغطاً كبيراً على المفصل، وتكون شدة النشاط البدني من منخفض إلى معتدل الشدة لمدة ٣٠ دقيقة (أو على قدر مدة احتمال المريض) وبمعدل ٣-٤ مرات في الأسبوع. ويمكن ممارسة السباحة أو ركوب الدراجة الثابتة، أو التنويع بين المشي والسباحة أو ركوب الدراجة. كما يلزم تقوية العضلات المحيطة بالمفصل المصاب من خلال إجراء تمرينات تقوية العضلات بمعدل ٢-٣ مرات في الأسبوع، والقيام بتمرينات الإطالة لمدة ٥-١٠ دقائق في كل يوم.

ومن أجل مساعدة المريض على الاستمرار في الممارسة، ينبغي تناول الأدوية المضادة للالتهابات قبل ممارسة النشاط البدني بساعة، من أجل خفض الألم وحدة الالتهاب لدى المريض. كما يمكن للمريض عند حدوث

الالتهابات الحادة بتأجيل ممارسة النشاط البدني الذي يتضمن حركة متواصلة لذلك المفصل المصاب، علماً بأن ممارسة ركوب الدراجة الثابتة أو السباحة أفضل من المشي عندما يكون مفصل الركبة مصاباً بالالتهاب، وفي الجانب الآخر فإن المشي أفضل من السباحة عندما يكون مفصل الكتف أو الرسغ ملتهباً.

وصفة النشاط البدني لكبار السن

يمكن تقسيم الأفراد كبار السن إلى أفراد أصحاء ظاهرياً وآخرين يعانون من أمراض مزمنة، فبالنسبة للأفراد الذين يبدون بصحة جيدة فتنطبق عليهم وصفة النشاط البدني للأفراد البالغين، مع الأخذ بالحسبان التغيرات الوظيفية الناجمة عن التقدم في السن، كانخفاض ضربات القلب القصوى لديهم، وبطء رد فعلهم، وانخفاض كثافة العظام لديهم وضعف السمع والنظر.

أما من يعاني منهم من أمراض مزمنة، فلا يمكن وصف برنامج النشاط البدني العادي لهم، لأنه مجهد لهم، ولا يمكنهم تحمله، وهو غير عملي. ومن المعلوم أن كبار السن المصابين بأمراض مزمنة يعانون من ضعف في العضلات، وصعوبة في المحافظة على الاتزان، وانخفاض في المرونة المفصلية، وغالباً ما يشعرون بالتعب والألم من جراء القيام بالجهد البدني.

لذا يتم وصف نشاط بدني منخفض الشدة لهم، غرضه الرئيس خفض المخاطر المحتملة لديهم وتعزيز الفوائد الصحية مع التركيز على تحسين إمكاناتهم الوظيفية ونمط الحياة لديهم. وتكون مدة النشاط البدني من ٢٠ – ٣٠ دقيقة، على فترة أو أكثر خلال اليوم، وتتضمن المشي بالمشاية أو بدونها، وتمرينات الإطالة والاتزان، وتقوية العضلات الضعيفة خاصة تلك التي تساهم بشكل فعال في قيامهم بالوظائف اليومية الأساسية من قيام وقعود ومشي، ...الخ، وينبغي التأكيد على الوقاية من الإصابة، مع التدرج في النشاط البدني، وأن تكون ممارستهم للنشاط البدني على سطح مستو تتوفر فيه إضاءة جيدة.

وصفة النشاط البدني للمرأة الحامل

تحدث للمرأة الحامل، كما عرفنا سابقاً، تغيرات فسيولوجية وميكانيكية ملحوظة، الأمر الذي يجعل وصفة النشاط البدني للمرأة الحامل ذات طابع خاص. وعموماً تعتمد وصفة النشاط البدني للمرأة الحامل على صحتها ولياقتها البدنية قبل الحمل، بالإضافة إلى عوامل أخرى. فإذا كانت المرأة تمارس النشاط البدني بانتظام قبل حدوث الحمل، فلا يوجد سبب في الغالب يدعو لتوقفها عن الاستمرار في ممارسة النشاط البدني مع حدوث الحمل، ما لم يكن هناك مضاعفات أثناء الحمل.

وبشكل عام ينبغي دائماً على المرأة الممارسة للنشاط البدني أو التي تنوي ممارسة النشاط أثناء الحمل استشارة الطبيب. ومن المعروف أن ممارسة النشاط البدني بانتظام أثناء فترة الحمل يعد مفيد جداً في الوقاية من سكري الحمل.

والإرشادات التالية تعطي الخطوط العريضة لوصفة النشاط البدني أثناء فترة الحمل (للمزيد حول النشاط البدني أثناء الحمل، يمكن النظر إلى الموضوع رقم ٤٢ في هذا الكتاب):

- ينبغي ممارسة نشاط بدني هوائي منخفض إلى معتدل الشدة لمدة ٣٠ دقيقة في اليوم وبمعدل ٣–٥ مرات في الأسبوع. وتشمل تلك الأنشطة البدنية الهوائية المشي، والسباحة، وركوب الدراجة الثابتة، والتمرينات الهوائية الإيقاعية ذات الارتطام الخفيف (Low impact aerobics).
- لا ينبغي للمرأة الحامل ممارسة تمرينات بدنية مرتفعة الشدة لأكثر من ١٥ دقيقة، وفي كل الأحوال لا يجب أن يزيد معدل ضربات القلب عن ١٤٠ ضربة في الدقيقة أثناء النشاط.
- ينبغي على المرأة الحامل تخفيض شدة ممارسة النشاط البدني مع مرور فترة الحمل، نظراً لزيادة وزن الجسم الذي يلقي بدوره عبئاً إضافياً عليها.
- على المرأة الحامل تجنب إجراء التمرينات البدنية في وضع الاستلقاء خاصة بعد الشهر الرابع من الحمل، نظراً لأن زيادة حجم الرحم تضغط على الوريد الأجوف السفلي، مما يعيق عودة الدم إلى القلب (إعاقة العائد الوريدي). كما ينبغي عليها تجنب الحركات البدنية العنيفة كالقفز والجري لأن ذلك يلقي عبئاً إضافياً على منطقة الحوض، كما يجب الابتعاد عن أي أنشطة حركية تخل بتوازن المرأة الحامل، نظراً لتغير مركز الثقل لديها خاصة مع التقدم في الحمل.
- لا ينبغي على المرأة الحامل الإسراف في ممارسة تمرينات الإطالة تجنباً لحدوث فرط الإطالة (Overstretching)، نظراً لازدياد هرمون ريلاكسن (Relaxin) أثناء فترة الحمل، الذي يعمل على تهيئة مفاصل وعضلات الجسم (خاصة الحوض والرحم) للتمدد استعداداً للتغيرات الحاصلة من جراء الحمل، الأمر الذي يجعل المرأة الحامل أكثر عرضة لفرط الإطالة.
- يمكن استئناف النشاط البدني الاعتيادي بعد الولادة العادية بحوالي ٤–٦ أسابيع، وبعد الولادة القيصرية بعشرة أسابيع.

هل يلزم إجراء اختبار الجهد مع تخطيط القلب قبل البدء بممارسة النشاط البدني؟

تشير التوصيات الصحية الصادرة من قبل الهيئات العلمية المعنية بهذا الشأن بأنه ليس من الضروري للشخص السليم الذي لا يوجد لديه مخاطر صحية (Risk factor) ويبلغ من العمر دون الأربعين سنة أن يقوم بإجراء اختبار الجهد البدني مع تخطيط القلب قبل البدء بممارسة النشاط البدني.

أما في حالة وجود مخاطر صحية (مثل وجود تاريخ عائلي في الإصابة بأمراض القلب مبكراً، أو لديه ارتفاع في ضغط الدم الشرياني، أو ارتفاع في الكوليستيرول في الدم، أو خامل بدنياً، أو أن يكون مدخناً)، أو كان الشخص مصاب بالسكري لمدة تزيد عن ١٠ سنوات، أو كان عمره فوق ٤٠ سنة، فلا بد من قيامه بإجراء اختبار

الجهد البدني مع تخطيط القلب قبل بدءه ببرنامج نشاط بدني معتدل أو مرتفع الشدة. ويمكن الاسترشاد بالاستبانات الموضحة في ملاحق هذا الكتاب قبل البدء بممارسة النشاط البدني المعتدل أو المرتفع الشدة.

مكونات برنامج النشاط البدني

يتكون برنامج النشاط البدني من ثلاث مراحل مترابطة، المرحلة الأولى هي مرحلة اكتساب اللياقة البدنية (Initial conditioning phase)، وتستمر من ٤-٦ أسابيع من النشاط البدني المتدرج في المدة والتكرار والشدة. ومن الملاحظ مع مرور الوقت في هذه المرحلة انخفاض معدل ضربات القلب في الراحة وفي فترة الاسترداد. أما المرحلة والتي تدوم أيضاً مدة ٤-٦ أسابيع فتسمى مرحلة تحسن اللياقة البدنية (Improvement phase)، ويتم خلاله زيادة مدة النشاط البدني وشدته من أجل الوصول إلى مستوى لياقي أفضل.

وتسمى المرحلة الثالثة من برنامج النشاط البدني بمرحلة المحافظة على مستوى اللياقة البدنية (Maintenance phase)، حيث يتم خلال هذه المرحلة الإبقاء على مستوى اللياقة البدنية للممارس والمحافظة على مكتسبات برنامج النشاط البدني بقدر الإمكان، وتستمر هذه المرحلة من ٦ أشهر فأكثر، ويتم خلالها تنويع الأنشطة البدنية من أجل التشويق والمحافظة على اهتمام الممارس قدر المستطاع.

دراسة حالة (Case Study) في وصفة النشاط البدني لخفض الوزن

الحالة الأولى

- تقدم شاب للعمل لدى مؤسسة، وبعد المقابلة الشخصية أتضح أن وزنه الذي يبلغ ٩٠ كجم يزيد عن الحد المطلوب للعمل بمقدار ١٠ كيلوجرامات.
- صف له برنامجاً كفيلاً بخفض وزنه بمقدار ١٠ كجم، على أن تكون الطاقة المفقودة عن طريق النشاط البدني تساوي ٣٠٪ من الطاقة الكلية المفقودة خلال البرنامج، موضحاً:

– كمية الطاقة الحرارية الكلية المطلوب فقدها للتخلص من الوزن الزائد، ومقدار الجزء المتعلق بالنشاط البدني، علماً أنه يلزم ٧٧٠٠ كيلو سعر حراري للتخلص من كيلو جرام واحد.

– على افتراض أن النشاط الممارس هو المشي السريع، كم مقدار الطاقة المتوقع صرفها من قبله في الدقيقة، وفي اليوم، وفي الأسبوع؟

– كم المدة اللازمة للتخلص من هذه الكيلوجرامات العشرة، على افتراض أنه سوف يمشي يومياً لمدة ٦٠ دقيقة؟

الجواب

١– حساب الطاقة الحرارية الكلية المطلوب فقدها = ٧٧٠٠ × ١٠ كجم = ٧٧٠٠٠ كيلو سعر حراري

الجزء المتعلق بالنشاط البدني = ٧٧٠٠٠ × ٣٠٪ = ٢٣١٠٠ كيلو سعر حراري

٢- حساب الطاقة المصروفة من جراء المشي = ٠,٠٧ × وزن الجسم

= ٠,٠٧ × ٩٠ = ٦,٣ كيلو سعر حراري في الدقيقة

أي ٦,٣ × ٦٠ دقيقة = ٣٧٨ كيلو سعر حراري في الساعة

أي ٣٧٨ × ٧ = ٢٦٤٦ كيلو سعر حراري في الأسبوع

٣- حساب المدة اللازمة للتخلص من الوزن المطلوب = ٢٣١٠٠ ÷ ٢٦٤٦ = ٨,٧ أسبوع (أي بمعدل ١,١٥ كجم في الأسبوع)

الحالة الثانية

أصيبت امرأة بالبدانة أثناء الحمل، وترغب حالياً (بعد الولادة) في تخفيف وزنها الزائد. قمت بوصف النشاط البدني الملائم لها بالطريقة المتعارف عليها، لكنها قلقة حول تأثير النشاط البدني على عملية الإرضاع، فهل من آثار سلبية من جراء ممارستها النشاط البدني على الإرضاع ؟ وهل ينبغي عليها أن تمارس النشاط البدني قبل الإرضاع أم بعده؟ ولماذا؟

الجواب

لا يوجد في الواقع أي آثار سلبية محددة من جراء ممارسة النشاط البدني على عملية الإرضاع. غير أن ممارسة النشاط البدني المرتفع الشدة قد تؤدي إلى زيادة تركيز حمض اللبنيك في الدم، وبالتالي سيذهب بعض منه إلى الثدي مما قد يغيّر قليلاً من طعم الحليب، وعليه فيستحسن القيام بعملية الإرضاع قبل ممارسة النشاط البدني.

نصائح وإرشادات عند ممارسة النشاط البدني

١- تشير التوصيات الصادرة من الجمعيات الطبية المتخصصة إلى أن أي شخص دون الأربعين من العمر ولا يعاني من مشكلات صحية، وليس لديه أي مخاطر صحية مهيأة للإصابة بأمراض القلب التاجية، يمكنه ممارسة النشاط البدني بدون الحاجة إلى إجراء كشف طبي. أما من هو فوق الأربعين من العمر أو ممن يعانون من مخاطر الإصابة بأمراض القلب (مثل ارتفاع ضغط الدم، أو زيادة الكوليسترول في الدم، أو من المدخنين، أو يعاني من داء السكري، أو ممن أصيب أحد والديه أو أخوته بأمراض القلب قبل عمر ٥٥ سنة)، فيلزمه إجراء الفحص الطبي بما في ذلك عمل تخطيطاً للقلب أثناء الجهد.

٢- عند القيام بممارسة النشاط البدني، ينبغي على الممارس أن يتوقف عن الممارسة عند شعوره بألم في الصدر أو الكتفين، أو شعوره بضيق في التنفس، أو الشعور بالدوخة أو الغثيان، أو ما شابه ذلك، ومن ثم عليه استشارة الطبيب.

٣- على الممارس ارتداء الحذاء الرياضي المناسب، فالهرولة والجري لهما حذاء خاص يساعد على امتصاص الصدمات ويقلل من الإجهاد على مفصلي الكاحل والركبة، كما أن الرياضات الأخرى كالتنس وغيرها لها أحذيتها المناسبة التي تمنع الانزلاق.

٤- ينبغي عند ممارسة الأنشطة البدنية ارتداء الملابس القطنية المريحة، والابتعاد عن الملابس البلاستيكية، أو التي لا تسمح بتبخر العرق.

٥- من الضروري اختيار الوقت والمكان المناسبين، حيث ينبغي تجنب الممارسة في أوقات الحرارة أو البرودة الشديدتين، مع الابتعاد ما أمكن عن الأماكن التي يزداد فيها تلوث الهواء مثل أرصفة الشوارع المزدحمة بالسيارات. كما يستحسن في حالة الهرولة أو الجري أن يتم ذلك على أرض لينة، كأرضية الترتان أو الأرض الترابية وليست الإسفلتية أو الإسمنتية اللتان تتسببان إجهاداً على المفاصل.

٦- لا تمارس النشاط البدني المرتفع الشدة بعد تناول وجبة غذائية دسمة، بل أنتظر من ساعتين إلى ثلاث ساعات، ثم مارس نشاطك البدني المفضل. ولا تنسى تعويض السوائل المفقودة من خلال العرق بشرب كميات كافية من الماء.

٧- يجب بدء الممارسة بالإحماء ثم الانتهاء بالتهدئة، مع عدم إغفال تمرينات الإطالة.

٨- من الضروري وضع أهداف طويلة الأمد، والبدء بالتدريج سواء في الشدة أو المدة أو حتى تكرار الممارسة، وفي حالة الانقطاع لسبب من الأسباب، لا بد من مراعاة التدرج أيضاً.

٩- عند حدوث التهاب في الحلق أو في الصدر أو ارتفاع درجة حرارة الجسم نتيجة للإصابة بالأنفلونزا مثلاً، يستحسن عدم مزاولة أي نشاط بدني مجهد، وبعد تحسن الحالة الصحية، يمكنك معاودة الممارسة، ولكن بالتدريج.

١٠- تجنب الحمام الساخن أو حمام البخار بعد ممارسة النشاط البدني مباشرة، نظراً لأن الأوعية الدموية تكون متسعة بعد النشاط البدني مباشرة، والحمام الساخن أو الساونا تزيد من اتساعها، مما قد يؤدي إلى انخفاض ضغط الدم الشرياني، خاصة عند فقدان كمية من السوائل أثناء ممارسة النشاط البدني، كما ينبغي تعويض السوائل المفقودة قبل الدخول إلى الساونا.

ملحوظة: نسبة ملحوظة من محتوى هذه المقالة صدر كجزء من مقالة علمية في كتاب موسوعة الغذاء والتغذية (مرجع رقم ٢ ضمن المراجع).

المراجع

المراجع العربية

(١) الهزاع، هزاع محمد. فسيولوجيا الجهد البدني لدى الأطفال والناشئين. الرياض: الاتحاد السعودي للطب الرياضي، ١٤١٧هـ.

(٢) الهزاع، هزاع محمد. الهزاع، هزاع محمد. النشاط البدني في الصحة والمرض. فصل في *كتاب موسوعة التغذية*، تحرير عبد الرحمن عبيد مصيقر، مركز البحرين للبحوث والدراسات، المنامة- مملكة البحرين، ٢٠٠٨م.

(٣) الهزاع، هزاع محمد. السمنة والنشاط البدني: مراجعة نقدية مختصرة مع تحليل لواقع اتزان الطاقة في المجتمع السعودي. الدورية السعودية للطب الرياضي، ٢٠٠١م، ٥ (٢): ٧-١٤.

(٤) الهزاع، هزاع محمد. النشاط البدني وصحة الناشئة في مجتمعات خليجية متغيرة. المجلة العربية للغذاء والتغذية، ٢٠٠٣م، السنة الرابعة، ملحق ٤: ٢٢-٤٧.

(٥) الهزاع، هزاع محمد. النشاط البدني والوقاية من الأمراض المزمنة. المجلة العربية للغذاء والتغذية، ٢٠٠٤م، ملحق ٥: ١٤١-١٦١.

(٦) الهزاع، هزاع محمد. النشاط الحركي في مرحلة الطفولة المبكرة: أهميته لصحة الطفل ونموه وتطوره الحركي. الرياض: الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، ٢٠٠٤م.

(٧) الهزاع، هزاع محمد. السمنة والنشاط البدني في مرحلة الطفولة المبكرة: ما مدى انتشارهما؟ وما هي العلاقة بينهما؟ كتاب تغذية الأطفال والمراهقين في دول الخليج العربية، تحرير عبد الرحمن عبيد مصيقر، مركز البحرين للبحوث والدراسات، المنامة: مملكة البحرين، ٢٠٠٦م: ١٠٧-١٢٨.

(٨) الهزاع، هزاع محمد، والأحمدي، محمد. النشاط البدني وقياس الطاقة المصروفة لدى الإنسان: الأهمية وطرق القياس الشائعة. مركز البحوث التربوية، كلية التربية، جامعة الملك سعود، ٢٠٠٤م.

المراجع الإنجليزية

(٩) Ainsworth B, Haskell W, Whitt M, Irwin M, et al. Compendium of physical activity: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 200; 32 (suppl): S 498-S 516.

(١٠) Albright, A., Franz, M., Hornsby, G., Kriska, A., et al. ACSM position stand: exercise and type 2 diabetes. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 1345-1360.

(١١) Al-Hazzaa, H. Physical activity, fitness and fatness among Saudi children and adolescents: implications for cardiovascular health. *Saudi Med J* 2002; 23: 144-150.

(١٢) Al-Hazzaa, H. The public health burden of physical inactivity in Saudi Arabia. *Journal of Community and Family Medicine* 2004; 11: 45-51.

(١٣) American Academy of Pediatrics, Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on School Health Organized sports for children and preadolescents. *Pediatrics* 2001; 107: 1459-1462.

(١٤) American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise during pregnancy and postpartum period. *Int J Gynecology & Obstetrics* 2002; 77: 79-81.

(١٥) American College of Sports Medicine. Position stand: Physical Activity & Bone Health. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 1985-1996.

(١٦) American College of Sports Medicine. *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

(١٧) American College of Sports Medicine. Position stand: Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 30: 992-1008.

(١٨) American Diabetes Association. Position Statement- Diabetes mellitus and exercise. *Diabetes Care* 2002; 25: S 64- S 68.

(١٩) Caspersen C Powell K, Christenson G. Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985; 100: 126-131.

(٢٠) Cavill N, Biddle S, Sallis J. Health enhancing physical activity for young people: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. *Pediatr Exerc Sci* 2001; 13: 12-25.

(٢١) Centers for Disease Control and Prevention Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people. *Morb & Mort Weekly Rep*, 46, No. RR-6, 1997; March 7, pp.1-35.

(٢٢) Grundy, S., Blackburn, G., Higgins, M, et al. Physical activity in the prevention and treatment of obesity and its comorbidities. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31 (suppl): S 502-S 508.

(٢٣) Hardman, A., Stensel, D. *Physical Activity and Health- the Evidence Explained*. London: Taylor & Francis Group, 2003.

(٢٤) Howley E. Type of activity: Resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2001; (suppl) 33: S 364-S 369.

(٢٥) Howley E, Franks B. *Health Fitness Instructor's Handbook*. Champign, IL: Human Kinetics, 2003.

(٢٦) Jakicie, J., Clark, C., Coleman, E., et al. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 2145-2156.

(٢٧) Montoye H, Kemper H, Saris W, Washburn R. *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.

(٢٨) National Association for Sport and Physical Education (NASPE). *Active Start: A Statement of Physical Activity Guidelines for Children Birth to Five Years*. Reston, VA: National Association for Sport and Physical Education Publication, 2002.

(٢٩) Pate, R., Pratt, M., Blair, S., Haskell, W., Macera, C., Bouchard, C., et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *J Am Med Assoc* 1995; 273 (5): 402-407.

(٣٠) Pescatello, S., Franklin, B., Fagard, R., et al. American College of Sports Medicine Position stand: Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 533-553.

(٣١) Pollock, M., Gaesser, G., Butcher, J., Despres, J., Dishman, R., Franklin, B., and Garber, C. ACSM Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 975-991.

(٣٢) U.S. Department of Health and Human Services *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention (CDC), National Centers for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.

(٣٣) Wier, L., Ayers, G., Jackson, A., et al. Determining the amount of physical activity needed for long-term weight control. *Inter J Obesity* 2001; 25: 613-621.

(٣٤) World Health Organization *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. WHA57.17. Geneva, Switzerland: WHO, 2004.