

مصادقية استبانة قياس مستوى النشاط البدني لدى الشباب من ١٥ إلى  
٢٥ سنة باستخدام نتائج قياس حركة الجسم ورصد ضربات القلب

أ. محمد بن علي الأحمد  
أ. د. هزاع بن محمد الهزاع

مختبر فسيولوجيا الجهد البدني - قسم التربية البدنية وعلوم الحركة  
كلية التربية - جامعة الملك سعود - الرياض

الدورية السعودية للطب الرياضي، ١٤٢٤هـ، ٧ (٢): ٢-١٤.

## مصدقية استبانة قياس مستوى النشاط البدني لدى الشباب من ١٥ إلى ٢٥ سنة باستخدام نتائج قياس حركة الجسم ورصد ضربات القلب

### ملخص البحث:

تعد استبانة النشاط البدني من الأدوات التي لا يمكن الاستغناء عنها في الدراسات الميدانية التي تجرى على نطاق واسع، غير أن مدى استخدامها كمقياس للنشاط البدني يتوقف على ارتفاع معاملات صدقها وثباتها. هذا البحث هدف إلى التعرف على مصداقية استبانة مخصصة لقياس مستوى النشاط البدني لدى الشباب من ١٥-٢٥ سنة، وذلك من خلال مقارنتها بنتائج كل من رصد ضربات القلب وقياس الحركة، لدى ٥٦ شاباً تراوحت أعمارهم من ١٥ إلى ٢٥ سنة (بمتوسط عمري بلغ  $19.8 \pm 2.5$  سنة). تضمنت الاستبانة تقديراً لمصروف الطاقة الكلي في الأسبوع، بناءً على المكافئ الايضي المقابل للأنشطة البدنية الموضحة في الاستبانة. جرى رصد معدل ضربات القلب عن بعد، وقياس تعداد الخطى بجهاز تعداد الخطى (Pedometer) خلال ثلاثة أيام من أيام الأسبوع بشكل عشوائي، متضمنة يوم من أيام نهاية الأسبوع. أما قياس الحركة، فتم باستخدام جهاز قياس الحركة (Accelerometer) من نوع (CSA) ولمدة أسبوع كامل. بالإضافة إلى ما سبق، تم قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين بواسطة جهاز قياس غازات التنفس أثناء الجري المتدرج حتى التعب على السير المتحرك. أظهرت نتائج البحث أن متوسط الطاقة المصروفة خلال الأنشطة البدنية تساوي  $285.2 \pm 237.6$  كيلو سعر حراري في اليوم، وأن متوسط ضربات القلب في اليوم قد بلغ  $95 \pm 9$  ضربة في الدقيقة، كما بلغ متوسط تعداد الحركة  $139.1 \pm 59.1$  عدة في الدقيقة، وبلغ متوسط تعداد الخطى  $7245.4 \pm 3432.9$  خطوة في اليوم. كما أظهرت نتائج البحث أن مقدار الطاقة المصروفة بواسطة الاستبانة ارتبط ارتباطاً متوسطاً ( $r=0.41$ ، مستوى الدلالة  $0.05$ )، مع نسبة الوقت الذي يقضيه المفحوصون عند شدة مرتفعة ( $< 60\%$  من احتياطي ضربات القلب) وارتباطاً أقل ( $r=0.37$ ، مستوى الدلالة  $=0.05$ ) مع نسبة الوقت الذي يقضيه المفحوصون عند شدة معتدلة ( $< 40\%$  من احتياطي ضربات القلب)، أما ارتباط الطاقة المصروفة بواسطة الاستبانة مع متوسط تعداد الحركة (Accelerometer) فقد كان منخفضاً وغير دال ( $r=0.24$ )، إلا أن ارتباط الطاقة المصروفة مع نسبة الوقت الذي يقضيه المشاركون عند شدة معتدلة فما فوق ( $1952$  عدة في الدقيقة) كان دالاً ( $r=0.29$ ، مستوى الدلالة  $0.05$ ). كما أظهرت النتائج أن مقدار الطاقة المصروفة في الأسبوع بناءً على الاستبانة ارتبط ارتباطاً دالاً ( $r=0.30$ ، مستوى الدلالة  $=0.05$ ) مع تعداد الخطى في الأسبوع. وعندما تم تقسيم عينة البحث إلى نشيطين بدنياً وغير نشيطين بدنياً بناءً على نتائج الاستبانة، أظهرت نتائج قياس الحركة وضربات القلب فروق دالة بين الفئتين النشيطة وغير النشيطة. أخيراً تبين أن مجمل الطاقة الكلية المصروفة في الأسبوع ارتبطت ارتباطاً دالاً مع كل من الاستهلاك الأقصى للأكسجين ( $r=0.31$ ، مستوى الدلالة  $0.05$ ) ومع مؤشر النبض الأوكسجيني الأقصى ( $r=0.41$ ، مستوى الدلالة  $0.01$ ). يمكن الاستنتاج من هذا البحث أن مصداقية استبانة النشاط البدني المخصصة لقياس الطاقة المصروفة في الأسبوع لدى الشباب من ١٥-٢٥ سنة تعد مقبولة وتقع ضمن الحدود المشابهة لمصدقية استبانات النشاط البدني المستخدمة في المجتمعات الأخرى، لذا يوصى باستخدام هذه الاستبانة في قياس مستوى النشاط البدني لدى الشباب من ١٥ إلى ٢٥ سنة بغرض رصد مستوى نشاطهم البدني بشكل دوري.

## **Validity of a Physical Activity Questionnaire in Youth: Comparison with Heart Rate Telemetry and Accelerometry**

**Mohammed A. Al-Ahmadi, *M.Sc.*, and Hazzaa M. Al-Hazzaa, *PhD, FACSM***

### **ABSTRACT:**

In population studies, self-reported questionnaire is considered an indispensable tool for assessing physical activity and energy expenditure. However, for a questionnaire to be used with confidence, it must be valid and reliable. The present research evaluated the concurrent validity of a physical activity questionnaire, which was previously developed for assessing physical activity among youth 15-25 year. Sample included 56 healthy Saudi male with a mean ( $\pm$  SD)  $19.8 \pm 2.5$  year. The questionnaire was validated against heart rate (HR) telemetry (12 hours monitoring for 3 days including one weekend day) pedometry for 3 days, and seven successive days of accelerometry (using CSA). In addition, maximal oxygen uptake was measured by open-circuit spirometry, during graded treadmill running. Relative validity was assessed using Pearson correlation coefficient. The findings showed that mean daily heart rate was  $95 \pm 9$  bpm, and average accelerometer counts was  $139.1 \pm 59.1$  counts per minutes. Pedometry evaluation showed an average of  $7245.4 \pm 3432.9$  steps per day. In addition, significant correlation coefficients were observed between the total energy expenditure by the questionnaire method and the time spent above 40% of heart rate reserve (HRR) ( $r = 0.37$ ,  $P < 0.05$ ); the time spent above 60 % of HRR ( $r = 0.41$ ,  $P < 0.05$ ), the time spent at moderate intensity activity and above, based on accelerometry count of  $>1952$  ( $r = 0.29$ ,  $P < 0.05$ ), and the average step count by Pedometry ( $r = 0.30$ ,  $P < 0.05$ ). However, the relationship between the questionnaire and mean daily accelerometer counts was not significant ( $r = 0.24$ ). Finally, total energy expenditure by the questionnaire method exhibited a significant correlation with maximal oxygen uptake ( $r = 0.31$ ,  $P < 0.05$ ) and with maximal oxygen pulse index ( $r = 0.41$ ,  $P < 0.01$ ). It was concluded that the self-reported questionnaire used in the present study appeared to have an acceptable validity that is similar to what have been reported in the literature. Such a questionnaire is recommended for physical activity assessment among Saudi youth 15-25 years.

## المقدمة:

تشير العديد من البحوث العلمية ووثائق الهيئات الطبية، منذ ما يزيد على ثلاثة عقود من الزمن، إلى ارتباط الخمول البدني سلباً بصحة الإنسان العضوية والنفسية [١-٥]، حيث من المؤكد أن الخمول البدني يعد أحد عوامل الخطورة المهيأة للإصابة بأمراض القلب التاجية لدى الراشدين [٣، ٦، ٧]. كما يعتقد هو أن الآثار المترتبة من الخمول البدني على المجتمع تفوق تلك المترتبة من ارتفاع كل من كوليسترول الدم أو ضغط الدم الشرياني، لأن نسبة الخاملين بدنياً في المجتمع تتجاوز عموماً نسبة المصابين بارتفاع الكوليسترول أو بضغط الدم الشرياني أو حتى المدخنين [٨، ٩]. وعلى عكس الخمول البدني فإن ممارسة النشاط البدني بصورة منتظمة ترتبط بالعديد من الفوائد الصحية وتعود بالنفع على وظائف أجهزة الجسم المختلفة [١٠-١٣]. الأمر الذي حدا بالعديد من الجمعيات العلمية المتخصصة والهيئات الطبية لإصدار وثائق وتقارير تؤكد على أهمية ممارسة النشاط البدني لمختلف فئات المجتمع، صغراً وكباراً [١، ٢، ٤، ٥، ٧، ١٢].

وفي المملكة العربية السعودية، التي شهدت تطوراً حضارياً خلال العقود القليلة الماضية، يعيش المجتمع، وخصوصاً الشباب، تغيرات ملحوظة في نمط الحياة، حيث انخفض بشكل كبير النشاط اليومي الاعتيادي الذي يتطلب جهداً بدنياً، وطغت التقنية ووسائل الترفيه على الحياة اليومية للفرد السعودي، مما أدى إلى انخفاض معدل النشاط البدني لدى عامة الناس وارتفاع نسبة البدانة [١٤، ١٥]، كما تشير دراسة حديثة على السعوديين في مدينة الرياض إلى أن نسبة الذين لا يمارسون نشاطاً بدنياً منتظماً تروى على ٨٠% منهم [١٦]. وتشير نتائج بحوث فسيولوجيا النشاط البدني لدى الناشئة السعوديين إلى أن عوامل الخطورة المهيأة للإصابة بأمراض القلب التاجية موجودة فعلاً لدى نسبة محسوسة من صغار السن، وأن الأطفال النشيطين بدنياً تنخفض لديهم مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية في الدم [١٤، ١٧، ١٨]. أما قياسات ضربات القلب عن بعد فتبين لنا أن معظم الأطفال والناشئة السعوديين لا يمارسون الحد الأدنى من النشاط البدني الضروري لصحة القلب، والكفيل بمكافحة البدانة المنتشرة باطراد بين أوساطهم [١٩-٢١]، الأمر الذي يجعلهم فيما بعد أكثر عرضة للإصابة بأمراض القلب التاجية. والمعروف أن التغيرات التي تصيب شرايين القلب تبدأ في مرحلة مبكرة من العمر، خاصة إذا تهيأت العوامل المسببة لها، وذلك ما تؤكدته الدراسات الحديثة، التي

شرحت جُثناً لناشئة في الأعمار من ١٥-٢٠ سنة، من أن احتشاء شرايين القلب موجود لديهم بدرجة ملحوظة [٢٢، ٢٣]. يتضح مما سبق أهمية رصد مستويات النشاط البدني بغرض متابعة حالات الخمول البدني لدى المجتمع وخاصة في فترة المراهقة وبداية مرحلة الشباب.

تتعدد في وقتنا الحاضر طرق قياس مستوى النشاط البدني وتتنوع، شاملة الأدوات والوسائل البسيطة إلى المعقدة، والمباشرة إلى غير المباشرة [٢٠]. ومن أهم الطرق المستخدمة في قياس مستوى النشاط البدني المراقبة المباشرة، والمقابلة، والاستبانة، وسجل الرصد، ووسائل قياس الحركة، الميكانيكية منها والإلكترونية، بالإضافة إلى الأدوات الفسيولوجية [٢٤-٢٨]. ولكل من هذه الوسائل عيوب ومميزات، غير أن الاستبانة- كوسيلة لقياس مستوى النشاط البدني- تعد الطريقة الأنسب عند محاولة قياس قطاع كبير من الناس، كما هو الحال في الدراسات المسحية [٢٤، ٢٩، ٣٠]، نظراً لانخفاض تكلفتها، وإمكانيتها على قياس النشاط البدني على مستوى المجتمع بيسر وسهولة في وقت معقول نسبياً. ويتوفر حالياً العديد من الاستبانات المستخدمة لقياس مستوى النشاط البدني، والتي تم تطويرها وقياس ثباتها ومصداقيتها على مجتمعات غربية [٣١]. أما في المجتمع السعودي، ونظراً لأهمية رصد ومتابعة مستوى النشاط البدني لدى فئة الشباب في الأعمار من ١٥ سنة إلى ٢٥ سنة بطريقة ميسرة ومنخفضة التكاليف، فقد تم مسبقاً تطوير استبانة محلية، وتم إجراء قياس لثباتها وصدق بناءها [٣٢]، إلا أنه لم يتم قياس صدقها المحكي. وهذا ما يرمي إليه البحث الحالي، حيث الهدف هو فحص مصداقية استبانة مُعدّة لقياس مستوى النشاط البدني لدى الشباب السعودي فيما بين ١٥ إلى ٢٥ سنة من العمر، بناءً على مقارنتها (تزامنياً) مع نتائج أجهزة قياس حركة الجسم وأجهزة رصد ضربات القلب.

## الطريقة والإجراءات:

### أولاً- عينة الدراسة

تكونت عينة البحث من ٥٦ طالباً من السعوديين الأصحاء فيما بين ١٥-٢٥ سنة. وقد تم اختيارهم من طلاب جامعة الملك سعود بالرياض، ومن القسم الثانوي بمجمع الملك سعود التعليمي الواقع بحي جامعة الملك سعود بالرياض، هذا وقد تم الإعلان

للراغبين في المشاركة بالبحث بواسطة خطابات للمدرسة وإعلانات في الجامعة، ونظراً لطبيعة البحث، التي تتطلب الحضور إلى المختبر لقياس مستوى الاستهلاك الأقصى للأكسجين، مع وضع أجهزة الرصد لعدة أيام بما في ذلك جمعها في نهاية كل يوم فقد كان من المناسب أن تكون عينة البحث محصورة في نطاق جغرافي محدد يسهل التعامل معهم.

### ثانياً: القياسات الجسمية والتركيب الجسمي:

- **كتلة الجسم وطوله:** تم قياس كتلة الجسم بواسطة ميزان طبي معايير إلى أقرب ٠,١ كجم، أما الطول فتم قياسه باستخدام مقياس الطول المدرج إلى أقرب سنتيمتر.
- **نسبة الشحوم في الجسم:** تم تقدير نسبة الشحوم في الجسم عن طريق قياس سمك طية الجلد عند العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس، وتحت عظم لوح الكتف، والمنطقة الداخلية لسمانة الساق حسب الإجراءات المعروفة [٢٠]، بواسطة جهاز قياس سمك طية الجلد من نوع هاربندين (Harpenden)، وتم تقدير نسبة الشحوم بواسطة معادلة تنبئية مخصصة للشباب [٣٣].

### ثالثاً: استبانة قياس مستوى النشاط البدني:

تم استخدام استبانة قياس النشاط البدني لدى الشباب السعودي والتي تم تطويرها سابقاً [٣٢]، وهي استبانة ثبت صدق بناءها طبقاً لقياسها مستوى النشاط البدني لدى مجموعة من الشباب النشيطين بديناً وغير النشيطين، كما بلغ معامل ثباتها ٠,٨٥ (الحدود الدنيا والعليا للثقة عند مستوى ٩٥% بلغت ٠,٦٩٧-٠,٩٢٧) وبلغ الخطأ المعياري في قياس الطاقة المصروفة لهذه الاستبانة ١,٣٦ كيلو سعر حراري في اليوم [٣٣]. وهي تحتوي على محاور تتضمن نوع النشاط البدني المُمارس وشدته وتكراره، من خلال طرح ٣٣ سؤالاً على المُشارك. وتضمنت الأسئلة جميع الأنشطة الحياتية والترويحية والرياضية، مثل المشي، الهرولة، الجري، السباحة، صعود الدرج، الأنشطة الرياضية المعتدلة الشدة (مثل: كرة الطائرة، تنس الطاولة، البولنج، وما شابه ذلك)، والأنشطة الرياضية المرتفعة الشدة (مثل: كرة السلة، كرة اليد، كرة القدم، التنس الأرضي، الاسكواش، الخ). علماً بأن استبانة النشاط البدني المستخدمة في البحث الحالي تتيح تحويل الأنشطة البدنية إلى مكافئ أيضي، حيث تم حساب المكافئ

الأيضى لكل نشاط من الأنشطة المذكورة في الاستبانة بناءً على مصنف الأنشطة البدنية المنقح حديثاً<sup>[٣٤]</sup>. كما تم تقدير الطاقة المصروفة بالكيلو سعر حراري في اليوم من خلال المعادلة التالية<sup>[٣١]</sup>: (عدد مرات الممارسة في الأسبوع × زمن الممارسة في كل مرة (بالساعة) × المكافئ الأيضى × كتلة الجسم (كجم) ) ÷ ٧. ولتحديد مصروف الطاقة نسبة إلى كل كيلو جرام من كتلة الجسم تم قسمة الطاقة الكلية على كتلة الجسم.

#### رابعاً: قياس مستوى الحركة:

لقد تم قياس حركة الجسم بواسطة جهاز مقياس الحركة (Accelerometer) من نوع (CSA) المنتج من قبل شركة (MTI) بولاية فلوريدا الأمريكية، ويمتاز هذا النوع من الأجهزة بصغر حجمه وخفة وزنه، والجهاز يُعد صادقاً في قياس مستوى النشاط البدني وذو ثبات مقبول<sup>[٣٥، ٣٦]</sup> وهو من أكثر الأجهزة شيوعاً في قياس مستوى النشاط البدني<sup>[٣٧]</sup>. تم وضعه بالقرب من مفصل الورك في الجهة اليمنى الموازية للخط الأمامي الإبطي، ولقد تم القياس على مدى سبعة أيام متواصلة من أيام الأسبوع، كما أشارت إليه دراسات الثبات<sup>[٣٨]</sup>. لقد تم الاستدلال على مستوى الحركة في هذا البحث، من خلال مجموع تعداد الحركة (Total counts) الذي سجلها الجهاز خلال الأسبوع، كذلك من خلال متوسط التعداد (Mean counts) في الدقيقة (عدّة في اليوم) كمؤشر لمستوى النشاط البدني، بالإضافة إلى ذلك تم تحويل مقدار التعداد إلى مستويات مختلفة من النشاط البدني، حيث تم اعتبار (صفر-٤٩٩) غير نشط، و (٥٠٠-١٩٥١) منخفض النشاط، و (١٩٥٢-٥٧٢٤) معتدل النشاط، و (٥٧٢٥ فما فوق) مرتفع النشاط<sup>[٣٩-٤١]</sup>.

#### خامساً: جهاز تعداد الخطى:

تم استخدام جهاز تعداد الخطى (Pedometer) من نوع (Digi-Walker)، وهو جهاز إلكتروني يقيس عدد مرات الخطى، ويتميز بصغر حجمه، وخفة وزنه، ويتصف النوع المستخدم في هذا البحث بدقة عالية في قياس الخطى<sup>[٤٢]</sup>. لقد تم وضعه في الجهة اليسرى من الجسم في الجهة المقابلة لجهاز قياس الحركة، وقد تم وضعه لمدة ثلاثة أيام بطريقة عشوائية شاملة يوم واحد من أيام إجازة نهاية الأسبوع، والذي تم اختياره أيضاً عشوائياً، وقد تزامن القياس مع أيام رصد ضربات القلب.

## سادساً: رصد ضربات القلب:

تم رصد ضربات القلب لعينة الدراسة بصورة مستمرة لمدة ١٢ ساعة في اليوم بدءاً من الصباح الباكر وحتى المساء، بواسطة أجهزة رصد ضربات القلب عن بعد (HR telemetry) من شركة (Polar)، وهي أجهزة صغيرة الحجم وسهلة، ويُعد هذا الجهاز من أفضل الأجهزة صدقاً وثباتاً<sup>[٤٣]</sup>. لقد تم رصد ضربات القلب لمدة ٣ أيام من أيام الأسبوع بما في ذلك يوم من أيام نهاية الأسبوع، علماً بأن اختيار أيام الأسبوع قد كان عشوائياً، وكذلك الحال ليومي إجازة نهاية الأسبوع. ومن نتائج ضربات القلب تم حساب متوسط ضربات القلب خلال أيام الرصد الثلاثة، وحساب الزمن الذي يقضيه المفحوص في نشاط بدني ترتفع خلاله ضربات القلب فوق مستوى ٢٥%، وفوق ٥٠%، وفوق ٧٥% من ضربات القلب في الراحة، وتم حساب الزمن الذي تجاوزت خلاله ضربات القلب ٤٠%، ٦٠%، ٧٠% من احتياطي ضربات القلب.

## سابعاً: قياس الوظائف القلبية التنفسية القصوى:

تم قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين (القدرة الهوائية القصوى) لكل مفحوص من خلال قياس غازات التنفس بطريقة مباشرة مستخدمين نظام الدائرة المفتوحة. وقد أُستخدم لهذا الغرض جهاز قياس الوظائف التنفسية من شركة جيكر الألمانية، أثناء قيام المفحوص بأداء جهداً بدنياً متدرجاً على جهاز السير المتحرك، مع رصد ضربات القلب أثناء الاختبار بواسطة جهاز قياس ضربات القلب ذي القناة الواحدة. وتكون الإجراءات من فترة إحماء وتعود على الجهاز مدتها ٥ دقائق، بعد ذلك تم زيادة سرعة الجهاز بالتدرج حتى الوصول إلى سرعة ١٤ كم في الساعة، ثم تثبيت السرعة لمدة دقيقتين، بعد ذلك تم رفع الميل بمقدار ٢,٥% كل دقيقتين، حتى وصول المفحوص إلى أقصى جهد بدني لديه، ولقد تم تشجيع جميع المفحوصين وحثهم على بلوغ أقصى جهداً بدنياً ممكناً، علماً بأن جميع الاختبارات أُجريت عند درجة حرارة مقدارها ٢٢-٢٣ درجة مئوية، وبعد حوالي ساعتين من تناول وجبة غذائية خفيفة. وللتأكد من وصول المفحوص إلى استهلاكه الأقصى للأكسجين كان لزاماً على كل مفحوص أن يحقق شرطين على الأقل من الشروط الثلاثة التالية: (١) تجاوز معامل التبادل التنفسي مقدار ١,٠٠، (٢) تجاوز ضربات القلب أثناء الاختبار ٩٠% من ضربات القلب القصوى المتوقعة، (٣) تجاوز تركيز حمض اللبنيك ٨ ملي مول/لتر بعد أخذ عينة شعيرية من الدم من إصبع

المفحوص خلال دقيقة من بدء الاسترداد. علماً بأن قياس حمض اللبنيك تم باستخدام جهاز أكيوسبورت (Accusport) من شركة بوهرنجز الألمانية.

## النتائج:

### أولاً: القياسات الجسمية والفيولوجية

يوضح الجدول رقم (١) المواصفات الجسمية والفيولوجية لعينة البحث والبالغ عددها ست وخمسون مفحوصاً، وقد بلغ متوسط العمر ( $\pm$  انحراف معياري) للعينة  $19,8 \pm 2,5$  سنة، متراوحاً بين ١٥-٢٥ سنة. أما متوسط كل من كتلة الجسم وطوله فقد بلغا  $70,9 \pm 14,5$  كجم ،  $170,8 \pm 7$  سم على التوالي. كما بلغ متوسط مؤشر كتلة الجسم (BMI)  $24,3 \pm 4,6$  كجم/م<sup>٢</sup>، وتراوحت نسبة الشحوم في الجسم من ٩% إلى ٣٣,٥% وبمتوسط مقداره  $22,8 \pm 8,8$ % . وتشير نتائج الوظائف القلبية التنفسية القصوى الموضحة في الجدول رقم (١) إلى أن متوسط الاستهلاك الأقصى للأكسجين منسوباً لكل كجم من كتلة الجسم قد بلغ  $47,4 \pm 7,9$  مل/كجم.ق، وبلغ أدنى استهلاك أقصى للأكسجين  $30,6$  مل/كجم.ق، أما أعلى استهلاك أقصى للأكسجين فوصل إلى  $61,7$  مل/كجم.ق، مما يشير إلى مدى واسع للقدرة الهوائية القصوى لدى المشاركين في البحث.

### نتائج رصد ضربات القلب:

يوضح الجدول رقم (٢) أن حوالي ٣٢% من وقت الرصد قد تجاوزت خلاله ضربات القلب مستوى ٢٥% فوق معدل ضربات القلب في الراحة، لكنها انخفضت إلى ١٠,٧% عند شدة تتجاوز ٥٠% من ضربات القلب في الراحة كذلك لم تتجاوز نسبة ضربات القلب مستوى ٧٥% فوق مستوى الراحة سوى ٥,١% من وقت الرصد اليومي. ومن الجدول رقم (١) يتضح لنا أيضاً أن نسبة الوقت الكلي الذي يقضيه المفحوصون فوق نسبة ٤٠% من احتياطي ضربات القلب بلغ ٥,٤% من مجمل وقت الرصد، بينما انخفضت نسبة الوقت الذي يقضيه المشاركون عند شدة تتجاوز ٦٠% من احتياطي ضربات القلب إلى ٣%، كما نلاحظ أيضاً أن نسبة الوقت الذي يقضيه المفحوصون فوق ٧٠% من احتياطي ضربات القلب قد انخفضت إلى ٢,٣%.

## نتائج قياس مستوى الحركة وتعداد الخطى:

يوضح الجدول رقم (٢) نتائج قياسات كل من مستوى الحركة (Accelerometer) وتعداد الخطى (Pedometer). لقد بلغ متوسط تعداد الحركة  $139,1 \pm 59,1$  عدة في اليوم. وعندما تم تقسيم الوقت من اليوم الذي يقضيه المشارك عند مستوى من الحركة تبعاً لأربع فئات من شدة النشاط، ظهر لنا أن متوسط الوقت الذي قضاه المشاركون في نشاط بدني معتدل الشدة (٣-٦ مكافئ أيضي) بلغ ٢٥ دقيقة في اليوم، غير أن متوسط الوقت الذي يقضيه المفحوصون في نشاط بدني مرتفع الشدة (أكثر من ٦ مكافئ أيضي) قد انخفض إلى أقل من دقيقة ونصف في اليوم، كما بلغ الوقت الذي قضاه المفحوصون بدون نشاط يذكر  $22,25 \pm 0,84$  ساعة في اليوم. ومن الجدول رقم (٢) يظهر لنا أن متوسط تعداد الخطى خلال ثلاثة أيام من القياس بواسطة جهاز تعداد الخطى قد بلغ  $7245,4 \pm 3432,9$  عدة في اليوم.

## نتائج استبانة النشاط البدني:

يوضح الجدول رقم (٢) مقدار الطاقة المصروفة من جراء النشاط البدني لدى عينة البحث بناءً على الاستبانة، حيث بلغ متوسط مقدار الطاقة المصروفة من قبل المفحوصين ما يقارب ٢٨٢ كيلو سعر حراري في اليوم. ونظراً لاختلاف كتلة الجسم بين مفحوص وآخر، فقد تم أيضاً حساب الطاقة المصروفة تبعاً لكل كيلو جرام من كتلة الجسم في الأسبوع، وقد بلغ ذلك ٢٨,٦ كيلو سعر حراري لكل كجم من كتلة الجسم في الأسبوع.

## العلاقات الارتباطية بين الاستبانة وطرق قياس النشاط البدني:

تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (٣) إلى أن أعلى ارتباط بين الطاقة الكلية المصروفة في الأسبوع والمستخرجة بواسطة الاستبانة ومؤشرات النشاط البدني، كان مع نسبة الوقت الذي يقضيه المشاركون عند شدة تعادل ٦٠% من احتياطي ضربات القلب فما فوق ( $r=0,41$ ، مستوى الدلالة =  $0,05$ ). ثم مع نسبة الوقت الذي يقضيه المشاركون عند شدة تعادل ٧٥% من ضربات القلب فوق معدل الراحة ( $r=0,40$ ، مستوى الدلالة =  $0,05$ )، ثم مع نسبة الوقت الذي يقضيه المشاركون عند شدة تعادل ٤٠% من احتياطي ضربات القلب ( $r=0,37$ ، مستوى الدلالة =  $0,05$ ).

أما فيما يتعلق بجهاز قياس الحركة، فقد كان ارتباط الطاقة الكلية المصروفة من خلال الاستبانة مع متوسط التعداد منخفضاً وغير دال عند مستوى ٠,٠٥ فأقل (ر=٠,٢٤)، لكن معامل ارتباط الطاقة المصروفة من خلال استبانة النشاط البدني أصبح دالاً مع نسبة الوقت الذي يقضيه المشاركون عند شدة من النشاط البدني تتجاوز ١٩٥٢ عدة في الدقيقة فما فوق (شدة معتدلة فما فوق)، حيث بلغ معامل الارتباط ٠,٢٩ (مستوى الدلالة = ٠,٠٥ فأقل). وبالنسبة لجهاز تعداد الخطى، فلقد ارتبط متوسط تعداد الخطى (عدة في اليوم) ارتباطاً دالاً مع مجمل الطاقة المصروفة في الأسبوع بواسطة استبانة النشاط البدني، حيث بلغ معامل الارتباط ٠,٣٠ (مستوى الدلالة = ٠,٠٥ فأقل). وعندما تم تقسيم عينة البحث إلى نشيطين وغير نشيطين بناءً على المئين ٥٠ لمصروف الطاقة في اليوم الناتج من الاستبانة كما هو موضح في الجدول رقم (٤) فقد ظهر أن هناك فرقاً دالاً عند مستوى أقل من ٠,٠٥ بين النشيطين بدنياً وغير النشيطين في كل من متوسط تعداد الحركة وفي نسبة الوقت فوق شدة معتدلة أو مرتفعة من ضربات القلب، مما يعني أن استبانة النشاط البدني تمكنت من التمييز بين النشيطين بدنياً وغير النشيطين بناءً على نتائج أجهزة قياس الحركة وضربات القلب.

أخيراً لقد تبين أيضاً من جدول العلاقات رقم (٣)، أن مجمل الطاقة الكلية المصروفة في الأسبوع ارتبطت ارتباطاً دال (ر= ٠,٣١ مستوى الدلالة = ٠,٠٥ فأقل) مع الاستهلاك الأقصى للأكسجين، لكن ارتباط الاستهلاك الأقصى للأكسجين كان أكبر مع المؤشرات الأخرى التي تعبر عن شدة النشاط البدني خلال اليوم، حيث بلغ ارتباط الاستهلاك الأقصى للأكسجين مع نسبة الوقت الذي يقضيه المشاركون في نشاط بدني فوق مستوى ٦٠% من احتياطي ضربات القلب ٠,٤٧ (مستوى الدلالة = ٠,٠١ فأقل)، ومع نسبة الوقت الذي يقضيه المشاركون عند نشاط بدني فوق مستوى ٧٥% من ضربات القلب في الراحة ٠,٤٦ (مستوى الدلالة = ٠,٠١ فأقل).

ونظراً لأن الاستهلاك الأقصى للأكسجين النسبي يتأثر سلباً بكتلة الجسم، وخاصة الكتلة الشحمية منه، فقد تم حساب مؤشر النبض الأكسجيني الأقصى، الذي يعني قسمة الاستهلاك الأقصى للأكسجين على معدل ضربات القلب القصوى ثم ينسب إلى مساحة سطح الجسم. وتشير مصفوفة العلاقات الارتباطية الموضحة في الجدول رقم (٣) إلى أن مؤشر النبض الأكسجيني ارتبط مع الطاقة الكلية المصروفة من قبل المشاركين في

البحث بمعامل ارتباط بلغ ٠,٤١ (دال عند مستوى ٠,٠١)، وهو ارتباط أعلى من ارتباط الاستهلاك الأقصى للأكسجين بمجملة الطاقة المصروفة في الأسبوع (ر=٠,٣١). كما أنّ ارتباط مؤشر النبض الأكسجيني مع مؤشرات النشاط البدني الأخرى كان أعلى من ارتباط الاستهلاك الأقصى للأكسجين بتلك المؤشرات، كما هو موضحاً في الجدول رقم (٣).

## المناقشة:

لقد تناول البحث الحالي مصداقية استبانة قياس النشاط البدني لدى الشباب من ١٥-٢٥ سنة، بناءً على علاقتها الارتباطية مع كل من أجهزة رصد ضربات القلب، وجهاز قياس الحركة، وجهاز تعداد الخطى. ولقد أظهرت النتائج أن هناك علاقة ارتباطية دالة (عند مستوى ٠,٠٥ فأقل) تراوحت من ٠,٢٩ إلى ٠,٤١، تبعاً لمؤشر النشاط البدني المستخدم، بين الطاقة الكلية المصروفة في اليوم من خلال الاستبانة ومستوى النشاط البدني بناءً على أجهزة رصد ضربات القلب أو قياس الحركة. وهذا المقدار من العلاقة يقع ضمن حدود العلاقات التي وجدتها العديد من البحوث التي أُجريت في المجتمعات الأخرى.

## استبانة النشاط البدني ورصد ضربات القلب:

يبدو من مؤشرات ضربات القلب لدى عينة البحث أنّ مستوى النشاط البدني لديهم ليس مرتفعاً بالمقارنة مع نتائج بحوث أخرى أُجريت على الأطفال والناشئة. [٤٤، ٤٥]. وعند مقارنة معاملات ارتباط مؤشرات ضربات القلب مع الطاقة الكلية المصروفة من خلال استبانة النشاط البدني في البحث الحالي مع نتائج الدراسات السابقة، نجد أنّ معاملات الارتباط في الدراسات السابقة تراوحت من منخفض إلى متوسط، ومعامل الارتباط في البحث الحالي يقع ضمن الحدود العليا لمعاملات الارتباط المسجلة سابقاً بين نتائج استبانة النشاط البدني ونتائج رصد ضربات القلب. لقد أظهرت نتائج العلاقات الارتباطية بين الطاقة الكلية المصروفة من خلال استبانة النشاط البدني ومؤشرات شدة النشاط البدني باستخدام رصد ضربات القلب أنّ هناك ارتباطاً متوسطاً دالاً تراوح من ٠,٣٧ إلى ٠,٤١ عند مؤشرات الشدة المعتدلة أو المرتفعة من ضربات

القلب (٤٠%، ٦٠%، ٧٠% من احتياطي ضربات القلب، و٧٥% فوق ضربات القلب في الراحة)، لكن مؤشرات الشدة الأقل من ذلك، مثل: ٢٥%، ٥٠% فوق مستوى ضربات القلب في الراحة، لم تكن معاملات ارتباطها مع الطاقة الكلية المصروفة من خلال استبانة النشاط البدني ذات دلالة، حيث تراوحت من ٠,٠٤ إلى ٠,٢٤، وهذا ليس بمستغرب، حيث أن المستويات المنخفضة من ضربات القلب لا تعكس بدقة الطاقة المصروفة من قبل الجسم، نظراً لتأثر معدل ضربات القلب بالحالة النفسية للفرد<sup>[٤٦]</sup>، وبوضع الجسم<sup>[٤٧، ٤٨، ٤٩]</sup>.

### استبانة النشاط البدني وكل من قياس الحركة وتعداد الخطى:

لقد بلغ متوسط التعداد في اليوم لدى عينة البحث الحالي ١٣٩,١ عدّة في الدقيقة، ويُعد هذا المستوى من النشاط ضمن الحدود المنخفضة للنشاط البدني<sup>[٥٠]</sup>. كان معامل ارتباط الطاقة الكلية المصروفة باستخدام استبانة النشاط البدني مع متوسط تعداد الحركة في اليوم غير دال ( $r = ٠,٢٤$ )، لكن هذا المعامل في الواقع يقع ضمن حدود العلاقات الارتباطية التي سُجلت في العديد من الدراسات السابقة<sup>[٥١-٥٥]</sup> بين استبانة النشاط البدني وجهاز قياس الحركة والتي تراوحت من ٠,٢١ إلى ٠,٧٩.

أن العلاقات الارتباطية المشتقة من البحث الحالي تقع ضمن الحدود الدنيا لنتائج مجموعة الدراسات السابقة. وعندما أخذنا في الحسبان نسبة الوقت الذي قضاه المشاركون في البحث عند شدة تزيد على ١٩٥٢ عدّة في الدقيقة، وهي الشدة التي تعادل شدة معتدلة فما فوق<sup>[٣٩، ٤١]</sup>، ازداد معامل الارتباط مع استبانة النشاط البدني وأصبح دال عند مستوى ٠,٠٥ ( $r = ٠,٢٩$ ). على أي حال، تتفق نتائج البحث الحالي مع ما توصلت إليه دراسة مشابهة للبحث الحالي وجدت علاقة ارتباطية تراوحت من ٠,٢٦ إلى ٠,٣٢ بين استبانة قياس النشاط البدني وأجهزة قياس الحركة<sup>[٥٣]</sup>.

وعلى الرغم مما سبق، إلا أن العلاقات الارتباطية بين مؤشرات قياس الحركة والطاقة المصروفة باستخدام استبانة النشاط البدني تظل دون المتوسط في درجة قوتها. وإن كانت العلاقة في نطاق ما توصلت إليه الدراسات السابقة، إلا أنه يمكن فهم عدم وجود علاقة قوية بين استبانة النشاط البدني وجهاز قياس الحركة، فـجهاز قياس الحركة عند وضعه على الورك غير قادر على قياس الحركات الناجمة عن نشاط بدني باستخدام

الجزء العلوي من الجسم، كتدريبات الأثقال، أو مما شابه ذلك. كما أنّ الحركات التي يتم فيها حمل الجسم أو صعود مرتفع أو درج ويتم رصدها بواسطة أجهزة قياس الحركة لا تعكس بدقة مصروف الطاقة الحقيقي، بل تنقص منه <sup>[٥٦، ٥٣]</sup>. ثمة أمر آخر يجدر التنويه إليه، ألا وهو أنّ جهاز قياس الحركة المستخدم في هذا البحث (وفي دراسات عديدة أخرى) هو أحادي الاتجاه، أي قادر على رصد الحركة في الاتجاه الرأسي فقط، والمعروف أنّ الدراسات التي قارنت بين الأجهزة ذات الاتجاه الواحد وذات الاتجاهات الثلاثة وجدت أنّ أجهزة قياس الحركة ذات الاتجاهات المتعددة أكثر دقة في رصد مستوى النشاط البدني <sup>[٣٥]</sup>.

أظهرت نتائج قياس تعداد الخطى (Pedometer) إلى أنّ عينة البحث الحالي سجلت في المتوسط ٧٢٤٥ عدّة في اليوم، أي ما يعادل حوالي ٥ كيلومترات من الأنشطة الانتقالية في اليوم. وهذا المستوى من تعداد الخطى يُعد أدنى مما سجلته إحدى الدراسات التي أُجريت على مجموعة من الراشدين (متوسط العمر = ٣١,٢ سنة)، حيث بلغ متوسط التعداد لديهم  $8265 \pm 3348$  عدّة في اليوم <sup>[٥٧]</sup>. وعلى الرغم من أنّ زيادة تعداد الخطى ليس مؤشراً على شدة النشاط البدني، إلا أنّ إحدى الدراسات التي قارنت جهاز تعداد الخطى مع جهاز قياس الحركة <sup>[٤١]</sup> توصلت إلى أنّ ٨٠٠٠ عدّة في اليوم من خلال جهاز تعداد الخطى يعني قضاء ٣٣ دقيقة في اليوم في ممارسة أنشطة بدنية معتدلة الشدة. والمعروف أنّ جهاز تعداد الخطى، على الرغم من انخفاض تكلفته وسهولة استخدامه وعدم تأثيره على سلوك الفرد <sup>[٥٧]</sup>، لا يميز بين النشاط البدني المنخفض الشدة والمرتفع الشدة خلال الرصد المتصل اليومي أو الأسبوعي.

لقد تبين من نتائج البحث الحالي أنّ العلاقة بين الطاقة المصروفة من جراء استخدام استبانة النشاط البدني وتعداد الخطى في اليوم بلغت ٠,٣٠ (ذات دلالة عند مستوى ٠,٠٥)، وهذا المعامل يقع في الواقع ضمن حدود العلاقات الارتباطية التي سجلتها الدراسات السابقة المماثلة <sup>[٥٨-٦٠]</sup>، والتي تراوحت من ٠,١٤ إلى ٠,٥٧. وتبدو أنّ العلاقة تتراوح من منخفضة في بعض الدراسات إلى متوسطة في البعض الآخر، وما مرد ذلك إلا لاختلاف طبيعة استبانة النشاط البدني في كل دراسة، واستخدام أنواع مختلفة من أجهزة تعداد الخطى في بعض الدراسات مقارنة بالبعض الآخر، والمعروف أنّ أجهزة قياس تعداد الخطى تتفاوت في صدقها وثباتها تبعاً لنوعها <sup>[٦١]</sup>، على أنّ

البحث الحالي استخدم نوع ديجي ووكر (Digi Walker) وهو جهاز ثبت دقته واعتماديته<sup>[٦١]</sup>. إلا أن انخفاض معامل الارتباط عموماً بين جهاز تعداد الخطى واستبانة النشاط البدني يمكن أن يُعزى إلى طبيعة قياس النشاط البدني بواسطة جهاز تعداد الخطى، فهو أكثر ملائمة لقياس الحركات الانتقالية من الأنشطة البدنية، كما أن قدرة جهاز تعداد الخطى على رصد النشاط تتخفف أثناء الأنشطة البدنية المنخفضة الشدة والمرتفعة الشدة<sup>[٥٧]</sup>. كما أن جهاز تعداد الخطى لا يمكنه قياس الطاقة الإضافية المصروفة من جراء حمل ثقل، أو جراء صعود الدرج، وهو غير حساس في رصد الحركة أثناء ركوب الدراجة أو السباحة<sup>[٢٨]</sup>. كل تلك الأسباب أو بعضها تساهم في خفض معامل الارتباط بين استبانة النشاط البدني وقياس تعداد الخطى.

### الاستهلاك الأقصى للأكسجين ومؤشر النبض الأكسجيني وعلاقتيهما بطرق قياس النشاط البدني:

تبدو معدلات الاستهلاك الأقصى للأكسجين لدى عينة البحث الحالي مشابهة إلى حد كبير للحدود الاعتيادية التي تم نشرها ضمن دراسة استعراضية حديثة لمجموعات من الناشئة والشباب السعوديين<sup>[٦٢]</sup>. والمعروف أن اللياقة القلبية التنفسية تُستخدم أحياناً كمؤشر على مستوى النشاط البدني لدى الأفراد، خاصة عند عدم توفر طرق محكية أخرى<sup>[٦٣]</sup>. في البحث الحالي ارتبط الاستهلاك الأقصى للأكسجين ارتباطاً دالاً، لكنه دون المتوسط في حجمه مع مقدار الطاقة الكلية المصروفة من جراء استخدام استبانة النشاط البدني ( $r = 0,31$ ، مستوى الدلالة  $0,05$ )، وهذا المقدار من الارتباط يقع في الواقع ضمن حدود معاملات الارتباط بين الاستهلاك الأقصى للأكسجين واستبانات النشاط البدني المختلفة التي سبق نشرها في دراسات أخرى<sup>[٥٤، ٥٥، ٥٨، ٦٤، ٦٥]</sup>.

لقد أظهرت نتائج البحث الحالي أن مقدار الاستهلاك الأقصى للأكسجين يرتبط بنسبة الوقت الذي يقضيه المشاركون في البحث عند مستوى من ضربات القلب فوق  $60\%$  من احتياطي ضربات القلب القصوى، بصورة أكبر من ارتباطه مع مجمل الطاقة المصروفة من خلال الاستبانة. وهذا شيء منطقي، حيث أن استبانة النشاط البدني مقياس لمجمل الطاقة المصروفة، بما في ذلك الطاقة المصروفة أثناء النشاط البدني المنخفض والمعتدل الشدة، ولذا فليس من المتوقع أن تكون العلاقة مع استهلاك الأكسجين مرتفعة جداً، على عكس مستوى النشاط البدني فوق  $60\%$  من احتياطي ضربات القلب الذي

يشير إلى النشاط البدني المرتفع الشدة. إنَّ هذا الارتباط يعني أنَّ المشاركين الذين يتمتعون بلياقة قلبية تنفسية عالية هم أنفسهم الأكثر نشاطاً وحركة، والعكس صحيح. إنَّ هذه النتيجة تتفق في الواقع مع ما توصلت إليه دراسة محلية أُجريت على الأطفال السعوديين، وجدت أنَّ معامل الارتباط بين الاستهلاك الأقصى للأكسجين ونسبة الوقت الذي يقضيه الأطفال عند ضربات قلب فوق ١٥٩ ضربة في الدقيقة أثناء دروس التربية البدنية المدرسية بلغ ٠,٣٤ (دال عند مستوى أقل من ٠,٠٥) [٦٦].

لقد اظهر مؤشر النبض الأكسجيني الأقصى في البحث الحالي ارتباطاً بالطاقة الكلية المصروفة من خلال الاستبانة بلغ مقداره ٠,٤١ (مستوى الدلالة ٠,٠١ فأقل)، وهو أعلى مقدراً من ارتباط الاستهلاك الأقصى للأكسجين بالطاقة الكلية المصروفة بواسطة الاستبانة (ر = ٠,٣١، مستوى الدلالة = ٠,٠٥ فأقل). كما أن مؤشر النبض الأكسجيني الأقصى ارتبط ارتباطاً دالاً بمقدار الوقت الذي قضاه المشاركون عند ضربات قلب تزيد على ٦٠% من احتياطي ضربات القلب (ر = ٠,٤٧، مستوى الدلالة = ٠,٠١ فأقل)، وهذا يعني أنَّ الأفراد الذين يمتلكون قدرة هوائية أعلى هم الأكثر نشاطاً من غيرهم.

### شكر و عرفان:

هذا البحث ممول من قبل مركز البحوث بكلية التربية- عمادة البحث العلمي بجامعة الملك سعود، كما يشكر الباحثان كلاً من الطبيب محمد عبد السلام سليمان والأستاذ معد دفتردار من مختبر فسيولوجيا الجهد البدني على الجهود التي قدموها أثناء جمع بيانات هذا البحث.

## المراجع:

1. World Health Organization (WHO). *Active living-the challenge ahead: Developing active living policies and programs in over 50 countries by the end of 2001*. Geneva:WHO, 1999.
2. Bijnen F, Caspersen C, Mostard W. Physical inactivity as a risk factor for coronary heart disease: a WHO and International Society and Federation of Cardiology position statement. *Bull WHO* 1994, 72: 1-4.
3. Leon A, (ed). *Physical Activity and Cardiovascular Health. A National Consensus*. Champaign (IL): Human Kinetic, 1997, P. 3-13.
4. U. S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, (GA): Center for Disease Control and Prevention (CDC), National Centers for Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
5. 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 Sport Medicine. *J Am Med Assoc* 1995, 273: 402-407.
6. Paffenbarger R, Hyde R, Wing A, Hsieh C. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986, 314: 605-613.
7. Fletcher G, Balady G, Blair S, Blumenthal J, Caspersen C, Chaitman B et al. Statement on exercise: Benefits and recommendation for physical activity programs for all Americans. *Circulation* 1996, 94:867-862.
8. Caspersen, C. physical inactivity and coronary heart disease. *The Phys Sportsmed* 1987, 15(11): 43-45.
9. Powell K. Population attributable risk for physical inactivity. In: Leon A, (ed.). *Physical Activity and Cardiovascular Health—A National Consensus*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1997: 40-47.
10. American College of Sport Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Baltimore (MD): Williams and Wilkins, 2000, P. 3-21.
11. Bouchard C, Shephard R, Stephens T, Sutton J, McPherson B, (eds.). *Exercise, Fitness and Health-A Consensus of Current Knowledge*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1990.
12. Physical Activity, Health, and Well-Being. An international scientific consensus statement. *Res Quart Exerc & Sport* (special issue) 1995, 66: 5-8.

١٣. الهزاع، هزاع. الصحة واللياقة البدنية. كتاب وقائع ندوة اللياقة البدنية.

الرياض: الرئاسة العامة لرعاية الشباب، ١٤١٠هـ: ٣٩-٤٩.

14. Al-Hazaa 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 (Bahrain): BCSR, 2000, pp. 109-127.
١٥. الهزاع، هزاع. السمنة والنشاط البدني: مراجعة نقدية مختصرة مع تحليل لواقع اتزان الطاقة في المجتمع السعودي. *الدورية السعودية للطب الرياضي*، ١٤٢٢هـ، المجلد ٥، العدد ٢: ٧-١٤.
16. Al-Refae S, Al-Hazaa H. Physical activity profile of adult males in Riyadh city. *Saudi Med J* 2001, 22 (9): 784-789.
17. Al-Hazaa H, Sulaiman M, Al-Mobaireek K, Al-Attass O. Prevalence of coronary artery disease risk factors in Saudi children. *J Saudi Heart Assoc* 1993, 5: 126-133.
18. Al-Hazaa H, Sulaiman M, Matar A, Al-Mobaireek K. Cardiorespiratory fitness, physical activity patterns, and selected coronary artery disease risk factors in preadolescent boys. *Int J Sports Med* 1994, 15: 267-272.
19. Al-Hazaa H, Sulaiman M. Maximal oxygen uptake and daily physical activity in 7-to-12 year-old boys. *Pediatr Exerc Sci* 1993, 5: 357-366.
٢٠. الهزاع، هزاع. فسيولوجيا الجهد البدني لدى الأطفال والناشئين. *الرياض: الاتحاد السعودي للطب الرياضي*، ١٤١٧هـ.
21. Al-Hazaa H. Physical activity, fitness and fatness among Saudi children and adolescents: Implications for cardiovascular health. *Saudi Med J* 2002, 23: 144-150.
22. Berenson G, Srinivasan S, Bao W, Newman W, Tracy R, Wattigney W. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 1998, 338 (23): 1650-1656.
23. McGill H, McMahan C, Zieske A, Tracy R, Malcon G, Herderick E, Strong W. Association of coronary heart disease risk factors with microscopic qualities of coronary atherosclerosis in youth. *Circulation* 2000, 102: 374-379.
24. Montoye H, Kemper H, Saris W, Washburn R. *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Champaign (IL): Human Kinetics, 1996.
25. Rowland T. *Developmental Exercise Physiology*. Champaign (IL): Human Kinetics, 1996, p. 98-99.
26. Welk G, Corbin C, Dale D. Measurement issues in the assessment of physical activity in children. *Res Quart Exerc Sport*, 2000, 71: 59-73.

27. Freedson P, Melanson E. Measuring physical activity. In: Docherty D, (ed.) *Measurement in Pediatric Exercise Science*. Champaign, (IL): Human Kinetics, 1996, pp. 259-284.
28. Trost S. Objective Measurement of physical activity in youth: current issues, and future direction. *Exerc Sport Sci Rev* 2001, 29: 32-36.
29. Laporte R, Montoye H, Caspersen C. Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Rep* 1985, 100: 131-146.
30. Caspersen C. Physical activity epidemiology: concepts, methods and applications to exercise science. *Exer Sport Sci Rev* 1989, 17: 423-473.
31. Kriska A, Caspersen C. (eds). A collection of physical activity questionnaires for Health-related research. *Med Sci Sports Exerc* 1997, 29 (suppl.): S3-S205.
٣٢. الهزاع، هزاع، ومحمد الأحمدى. أستبانة قياس مستوى النشاط البدني لدى الشباب: تطويرها ومعاملات صدقها وثباتها. *المجلة العربية للغذاء والتغذية*. ٢٠٠٣، ٤ (٨): ٢٧٩-٢٩١.
33. Boileau R, Lohman T, Slaughter M. Exercise and body composition of children and youth. *Scand J Sports Sci* 1985, 7: 17-27.
34. 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* 2000, 32 (suppl): S498-S516.
35. Eston R, Rowlands A, Ingledeew D. Validity of heart rate, Pedometer and accelerometer for predicting the energy cost of children's activities. *J Appl Physiol* 1998, 84 (1): 362-371.
36. Welk G, Blair S, Wood K, Jones S, Thompson R. A comparative evaluation of three accelerometry-based physical activity monitors. *Med Sci Sports Exerc* 2000, 32 (9): S 489-S 497.
37. Sirard J, Pate R. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med* 2001, 31 (6): 439-454.
38. Trost S, Pate R, Freedson P, Sallis J, Taylor W. Using objective physical activity measures with youth: How many days of monitoring are needed? *Med Sci Sports Exerc* 2000, 32 (2): 426-431.
39. Freedson P, Melanson E, Sirard J. Calibration of computer science and applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 1998, 30 (5): 777-781.
40. Sirard J, Melanson E, Freedson P. Field evaluation of the computer science and application, Inc. physical activity monitor. *Med Sci Sports Exerc* 2000, 32: 695-700.
41. Tudor-Locke C, Ainsworth B, Thompson R, Mathews C. Comparison of pedometer and accelerometer measures of free-living physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2002, 34: 2045-2051.

42. Crouter S, Schneider P, Karabulut M, Bassett D. Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Med Sci Sports Exerc* 2003, 35 (8): 1455-1460.
43. Leger L, Thivierge M. Heart rate monitors: validity, stability, and functionality. *Phys Sportsmed* 1988, 16 (5): 143-151.
44. Tremblay M, Inman Wm Willms D. Preliminary evaluation of video questionnaire to assess activity levels of children. *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33 (12): 2139-2144.
45. Epstein L, Palach R, Kalakanis L, et al. How much activity do youth get? A questionnaire review of heart-rate measured activity. *Pediatrics* 2001, 108 (3): e 44.
46. Luke A, Maki K, Barkey N, Cooper R, McGee D. Simultaneous monitoring of heart rate and motion to assess energy expenditure. *Med Sci Sports Exerc* 1997, 29 (1): 144-148.
47. Strath S, Bassett D, Thompson D, Swartz A. Validity of the simultaneous heart rate – motion sensor technique for measuring energy expenditure. *Med Sci Sports Exerc* 2002, 34 (5): 888-894.
48. Gretebeck R, Montoye H, Ballor D, Montoye A. Comment on heart rate recoding in field studies. *J Sports Med Phys Fitness* 1991, 31: 629-631.
٤٩. الهزاع، هزاع محمد. ضربات القلب أثناء الأنشطة الرياضية. *الدورية السعودية للطب الرياضي*، ١٩٩٨، ٢ (٤): ٢٩-٣٩ ع.
50. Freedson P, Miller k. Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. *Res Quart Exerc Sport* 2000, 71 (2): 21-29.
51. Richardson M, Leon A, Jacobs D, Ainsworth B, Serfass R. Comprehensive evaluation of the Minnesota leisure-time physical activity questionnaire. *J Clin Epidemiol* 1994, 47: 271-281.
52. Ainsworth B, Leon A, Richardson M, Jacobs D, Paffenbarger R. Accuracy of the college alumnus physical activity questionnaire. *J Clin Epidemiol* 1993, 46: 1403-1411.
53. Ainsworth B, Bassett D, Strath S, Swartz A, O'Brien W, Thompson R, Jones D, Macera C, Kimsey C. Comparison of three methods for measuring the time spent in physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2000, 32 (9): 457-464.
54. Philppaerts R, Westrterp K, Leferre J. Comparison of two questionnaires with a Tri-axial accelerometer to assess physical activity patterns. *Int J Sports Med* 2001, 22: 34-39.
55. Miller D, Freedson P, Kline G. Comparison of activity levels using the Caltrac accelerometer and five questionnaires. *Med Sci Sports Exerc* 1994, 376-382.

56. Hendelman D, Miller C, Debold B, Freedson P. Validity of accelerometry for assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Med Sci Sports Exerc* 2000, 32 (9): 442-449.
57. Welk G, Differding J, Thompson R, Blair S, Dziura J. The utility of the Digi-Walker step counter to assess daily physical activity patterns. *Med Sci Sports Exerc* 2000, 32: S 481- S 488.
58. Jacobs D, Ainsworth B, Hartman T, Leon A. A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires. *Med Sci Sports Exerc* 1993, 25 (1): 81-91.
59. Rauh M, Hovell M, Hofstetter C, Sallis J, Gleghorn A. Reliability and validity of self-reported physical activity in Latinos. *Int J Epidemiol* 1992, 21: 966-971.
60. Dipietro L, Aspersion C, Ostfeld A, Nadel E. A survey for assessing physical activity among older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1993, 25: 628-642.
61. Crouter S, Schneider P, Karabulut M, Bassett D. Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Med Sci Sports Exerc* 2003, 35 (8): 1455-1460.

٦٢. الهزاع، هزاع، والحويكان عبد الرحمن. اختبار الجهد البدني مع قياس الوظائف القلبية التنفسية: أداة إكلينيكية مهمة. الدورية السعودية للطب الرياضي، ١٤٢٣هـ، ٦ (١): ١٤-٢٥ع.

63. Resnicow K, McCarty F, Baissett D, Wang T, Heitzier C, Lee R. Validity of modified CHAMPS physical activity questionnaire among African-Americans. *Med Sci Sports Exerc* 2003, 35: 1537-1545.
64. Peterson D. Physical activity and primary cardiac arrest. *J A M A* 1982, 3113-3117.
65. Ekelund U, Poortvliet E, Nilsson A, Yngre A, Holmberg A, Sjostrom M. Physical activity in relation to aerobic fitness and body fat in 14- to 15 year old boys and girls. *Eur J Appl Physiol* 2001, 85: 195-201.

٦٦. الهزاع، هزاع. العبء الملقى على الجهاز القلبي التنفسي أثناء درس التربية البدنية في المرحلة الابتدائية: هل يكفي لتطوير اللياقة القلبية التنفسية؟ مركز البحوث التربوية، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، ١٤١٦هـ.

جدول رقم (١): القياسات الجسمية والفسولوجية لعينة البحث (ن=٥٦).

المتغير	المتوسط ± انحراف معياري
العمر (سنة)	٢,٥ ± ١٩,٨
الوزن (كجم)	١٤,٥ ± ٧٠,٩
الطول (سم)	٧,١ ± ١٧٠,٨
كتلة الأجزاء غير الشحمية (كجم)	٨,٢ ± ٥٣,٩
مؤشر كتلة الجسم (كجم/م <sup>٢</sup> )	٤,٦ ± ٢٤,٣
نسبة الشحوم (%)	٨,٨ ± ٢٢,٨
الاستهلاك الأقصى للأكسجين (لتر/ق)	٠,٥ ± ٣,٣
الاستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كجم.ق)	٧,٩ ± ٤٧,٤
مؤشر النبض الأكسجيني الأقصى (نبضة.ق/م <sup>٢</sup> )	١,٢ ± ٩,٠٣
ضربات القلب القصوى (ضربة في الدقيقة)	٩ ± ١٩٩
ضربات القلب في الراحة (ضربة/ق)	٨ ± ٧٤
احتياطي ضربات القلب (ضربة/ق)	٩ ± ١٢٥

جدول رقم (٢) نتائج كل من رصد ضربات القلب، والطاقة المصروفة بناءً على الاستبانة، وقياس الحركة، وتعداد الخطى لعينة البحث (ن=٥٦).

المتغير	المتوسط ± انحراف معياري
نسبة الوقت فوق ٢٥% من ضربات القلب في الراحة (%)	١١,٧ ± ٣٢,٢
نسبة الوقت فوق ٥٠% من ضربات القلب في الراحة (%)	٧,٦ ± ١٠,٧
نسبة الوقت فوق ٧٥% من ضربات القلب في الراحة (%)	٤,٩ ± ٥,١
نسبة الوقت فوق ٤٠% من احتياطي ضربات القلب (%)	٤,٤ ± ٥,٤
نسبة الوقت فوق ٦٠% من احتياطي ضربات القلب (%)	٣,١ ± ٣
نسبة الوقت فوق ٧٠% من احتياطي ضربات القلب (%)	٢,٥ ± ٢,٣
الطاقة الكلية المصروفة في اليوم (كيلو سعر حراري/اليوم)	٢٣٤,٤ ± ٢٨١,٨
الطاقة الكلية المصروفة في الأسبوع (كيلو سعر حراري/كجم.الأسبوع)	٢٤,٤ ± ٢٨,٦
متوسط تعداد الحركة (عدة في الدقيقة)	٥٩,١ ± ١٣٩,١
الوقت بدون أي نشاط (ساعة في اليوم)	٠,٨٤ ± ٢٢,٢
الوقت عند شدة منخفضة (دقيقة في اليوم) <sup>١</sup>	٤٠,٧ ± ٧٨,١
الوقت عند شدة معتدلة (دقيقة في اليوم) <sup>٢</sup>	١٣,٨ ± ٢٥,٨
الوقت عند شدة مرتفعة (دقيقة في اليوم) <sup>٣</sup>	٢,١ ± ١,٢
متوسط تعداد الخطى (عدة في اليوم)	٣٤٣٢,٩ ± ٧٢٤٥,٤

١= أقل من ٣ مكافئ أيضي، ٢= من ٣-٦ مكافئ أيضي، ٣= ٦ مكافئ أيضي فأكثر.

جدول رقم (٣) مصفوفة العلاقات الارتباطية بين طرق قياس مستوى النشاط البدني.

المتغير	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١- الطاقة المصروفة الكلية (كيلو سعر حراري/كجم.الأسبوع)	-								
٢- الاستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كجم.ق)	٠,٣١*	-							
٣- مؤشر النبض الأكسجيني الأقصى (نبضة.ق/م <sup>٢</sup> )	٠,٤١**	٠,٧٣**	-						
٤- ٧٥% من ضربات القلب فوق الراحة (%)	٠,٤٠*	٠,٤٦**	٠,٥٨**	-					
٥- ٤٠% من احتياطي ضربات القلب (%)	٠,٣٧*	٠,٣٩*	٠,٤٣*	٠,٨٨**	-				
٦- ٦٠% من احتياطي ضربات القلب (%)	٠,٤١*	٠,٤٧**	٠,٥١**	٠,٩٠**	٠,٩٦**	-			
٧- ٧٠% من احتياطي ضربات القلب (%)	٠,٤١*	٠,٤٧**	٠,٥٢**	٠,٩٠**	٠,٩٣**	٠,٩٩**	-		
٨- متوسط تعداد جهاز قياس الحركة (عدة/الأسبوع)	٠,٢٤	٠,١٨	٠,٠٦	٠,٢٦-	٠,٢٥-	٠,٢٤-	٠,٢٣-	-	
٩- نسبة الوقت عند شدة معتدلة فما فوق (ق/اليوم) <sup>١</sup>	٠,٢٩*	٠,٣٣*	٠,١٧	٠,١٤-	٠,١٥-	٠,١٣-	٠,١١-	٠,٨٩**	-
١٠- متوسط تعداد الخطى (عدة/اليوم)	٠,٣٠*	٠,١٨	٠,٥	٠,١٧	٠,٢٤	٠,٢١	٠,٢٠	٠,٤٨**	٠,٥٧**

\* مستوى الدلالة = ٠,٠٥ \*\* مستوى الدلالة = ٠,٠١

١ = باستخدام جهاز قياس الحركة.

**جدول رقم (٤) الفروق في بعض المتغيرات بين الأفراد الأكثر نشاطاً بدنياً (فوق المئين ٥٠) والأقل نشاطاً (دون المئين ٥٠) بناءً على نتائج استبانة قياس النشاط البدني.**

المتغير	الأكثر نشاطاً	الأقل نشاطاً	مستوى الدلالة
الطاقة المصروفة الكلية (كيلو سعر حراري/كجم.الأسبوع)	٤٨,٧	٨,٥	٠,٠٠٠
	١٨,٦±	٥,١±	
العمر (سنة)	١٩,٨	١٩,٩	٠,٧٩
	٢,٧±	٢,٣±	
الوزن (كجم)	٧٠,٥	٧٣,٧	٠,٣٩
	١١,١±	١٦,٩±	
الطول (سم)	١٦٩,٦	١٧٢,٤	٠,١٥
	٧,٥±	٦,٥±	
نسبة الشحوم (%)	٢٢,٣	٢٢,٩	٠,٧٥
	٧,٦±	٧,٩±	
الاستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كجم.ق)	٤٩,٦	٤٥,٤	٠,٠٩
	٧,٠١±	٨,٤±	
مؤشر النبض الأكسجيني الأقصى (نبضة.ق/م <sup>٢</sup> )	٩,٤	٨,٦	٠,٠١
	١,٢±	١,١±	
متوسط تعداد الخطى (عدة/اليوم)	٧٨٤٢,٢	٦٤٥٨,٤	٠,١٥
	٣٨٤٤,٣±	٣٠٢٠,٢±	
نسبة الوقت عند شدة معتدلة (%)	٢,٠٤	١,٥	٠,٠٤
	١,٠٤±	٠,٧٨±	
متوسط تعداد الحركة (عدة في الدقيقة)	١٥٥,٢	١٢١,٦	٠,٠٣
	٦٧,٧±	٤٣,٠٢±	
نسبة الوقت فوق ٤٠% من احتياطي ضربات القلب (%)	٧,٠١	٤,١	٠,٠٥
	٥,٥±	٢,٩±	
نسبة الوقت فوق ٦٠% من احتياطي ضربات القلب (%)	٤,٢	١,٩	٠,٠٣
	٤,٠٣±	١,٥±	