المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل
The Scientific Journal of King Faisal University
العلوم الإنسانية والإدارية
Humanities and Management Sciences

# فاعلية برنامج رياضي هوائي في تطوير مستوى الكفاءة الحركية والوظيفية لكبار السن بالمملكة العربية السعودية

محمود إبراهيم أحمد مرعي و أماني متولي إبراهيم البطراوي
قسم التربية البدنية، كلية التربية، جامعة الملك فيصل، الأحساء، المملكة العربية السعودية
كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الأسكندرية، مصر

# Effectiveness of an Aerobic Sport Program in Developing Motor and Functional Efficiency of Elderly in Saudi Arabia

Mahmoud I Marei and Amani M Elbatrawy
Department of Physical Education, College of Education, King Faisal University, Al Ahsa, Saudi Arabia
Faculty of Physical Education for Men, Alexandria University, Egypt

PUBLISHED
النشر
20/08/2020
https://doi.org/10.37575/h/edu/1721
KEYWORDS
الكلمات المفتاحية
Body composition, step aerobics, elderly 50+, health-related fitness
تمرينات الخطو الهوائية، الكفاءة الحركية والوظيفية، اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، مكونات الجسم

## الملخص

يعاني الفرد في متوسط عمره حالة من الهبوط التدريجي في مستوى لياقته الحركية والوظيفية، يتزامن معها زيادة في ضغوط الحياة والعمل وبعض المشكلات النفسية. وعليه استهدفت الدراسة توظيف التأثيرات التدريبية لبرنامج ترويحي رياضي لتمرينات الخطو للحد من مظاهر التراجع في اللياقة الحركية والوظيفية للرجال متوسطي العمر فوق 50 سنة. ولذا اختيرت عينة البحث بطريقة عشوائية لعدد 30 رجلاً من المشتغلين بأعمال مكتبية من السعوديين بمدينة الهفوف بالمنطقة الشرقية ممن يستطيعون ممارسة الرياضة المعتدلة، قسموا في ضوء القياسات المطبقة إلى مجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية يطبق عليها البرنامج الرياضي الهوائي لتمرينات الخطو المقترح ولمدة 12 أسبوعاً بواقع 3 وحدات تدريبية أسبوعياً بمعدلات شدة 50: 70% من احتياطي النبض، والأخرى ضابطة تمارس الأعباء الوظيفية المكتبية اليومية في السياق الزمني ذاته. وقد جاءت النتائج لتدلل على جدوى برنامج تمرينات الخطو الهوائية في إحداث الأثر الفعال في تطوير المتغيرات الحركية والوظيفية المقاسة، حيث أشارت النتائج لمعنوية الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية في قياسات مكونات الجسم والحالة الحيوية، وعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، في مقابل عدم فاعلية الأنشطة والأعمال المكتبية، والحياتية اليومية المعتادة للمجموعة الضابطة، حيث ظلت حالة التدهور في قدراتهم الحركية والحيوية تسيروفقاً لمعدلاتها الطبيعية ارتباطاً بتقدم السن. وتوصي الدراسة بمتابعة البحث في الأثر التدريبي لبرامج رياضية هوائية مختلطة لتمرينات الخطو ونوعيات أخرى من التمرينات الهوائية على معدلات تطور الحالة البيوحركية والانفعالية للفرد السعودي في المرحلة المتوسطة من العمر.

## ABSTRACT

Middle-age men suffer from a gradual decline in their motor and functional fitness level. This coincides with an increase in daily life and work pressure, in addition to psychological problems. These complications increase because of an inaccurate belief about the changes in this stage that aged persons must have a greater deal of comfort and fewer responsibilities. Therefore, the current study is about employing exercise influences of a recreational step aerobics sport program to reduce the manifestations of decline in motor and functional fitness for middle-aged men over 50. A random sample of 30 office worker men from Hofuf is selected and divided into two incapable groups according to the implication measurements. The first group is assigned to the experimental exercise program of step aerobics, 3 training units per week of 50 to 70% of Heart rate reserves intensity for 12-weeks. The second group is used as a control group performing daily office job chores in the same context of the regulatory timetable. The results demonstrate the feasibility of the recreational step aerobics exercises in bringing about an effective impact on the development of measured motor and functional fitness variables. It shows a significant difference between the two groups in favor of the experimental group for the measurements of body composition, health status and elements of fitness related-health as measured by a battery of Eurofit for adults. This is in contrast with the infeasibility of daily activities and work conducted by the control group where deterioration in motor and functional abilities kept advancing at the normal rates of their respected ages. The study recommends conducting more research on the impact of mix aerobics exercises with step aerobics on the development rate of the biological and emotional status of middle-aged Saudi personal.

## 1. المقدمة

تفيد القوانين البيولوجية بأن الفرد في متوسط عمره Middle age (46 – 59 سنة) يدخل مرحلة من الهبوط التدريجي في اتجاه واحد في مستوى لياقته الحركية والوظيفية، حيث تتناقص كفاءته الحركية ويهبط مستوى لياقته البدنية الأمر الذي يعرضه لظهور المشاكل الصحية والنفسية للشيخوخة وظهور أعراض التقدم في السِّن مبكراً (عبدالوهاب، 1995)، (Hopper *et al.*, 1997)، وهو ما عبر عنه القرآن الكريم في قول الحق تبارك وتعالى {اللَّهُ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ ضَعْفٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْ بَعْدِ ضَعْفٍ قُوَّةً ثُمَّ جَعَلَ مِنْ بَعْدِ قُوَّةٍ ضَعْفًا وَشَيْبَةً يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ وَهُوَ الْعَلِيمُ الْقَدِيرُ} (الآية 54 سورة الروم) فالإنسان يعود بعد أن يبلغ أرذل العمر إلى حالة من الضعف والتراجع. ولعل مظاهر هذا التراجع (الإنتاج المتناقص) يمكن رصدها في مستوى القدرات الحركية العامة وفي مجال الأنشطة اليومية المعتادة، وكفايات العمل والإنتاج أيضا على حد سواء (بريقع ودرويش، 2001)، (Weineck, 2002). هذا ويرى علماء الفسيولوجي أن العديد من العوامل المورفولوجية والوظيفية تقف وراء حدوث هذا التدهور حيث تفقد العضلات قوتها وحجمها ووزنها وتبدأ في الضعف والضمور نتيجة لانخفاض محتواها من الماء ويقل لذلك تركيز الكالسيوم (مختار وزهران، 1998)، وينخفض كذلك احتياطي العضلات من المصادر الفورية للطاقة (ATP-PC)، كما تقل العناصر المطاطة في العضلات وتقل لذلك قابليتها للمطاطية، ويزداد تعرضها لمخاطر التقلصات وإصابات التمزق العضلي، وتتحول كذلك صلابة العظام لدرجة ما من الضعف حيث تقل كثافتها وتصل لدرجة الهشاشة (بريقع ودرويش، 2001)، حيث تعتبر العوامل الجينية ونقص التغذية بالكالسيوم, وبالطبع قلة النشاط الحركي من أهم العوامل المسببة، الأمر الذي يزيد من مشاكل التعرض للسقوط وما قد يتبع ذلك من كسور العظام وبخاصة في المناطق المصابة بالهشاشة (سلامة، 2000)،ككسور عظام مقدمة الذراع وأعلى الفخذ كما يحدث تآكل في غضاريف المفاصل الرئيسية (بريقع ودرويش، 2001)، وغالباً ما يصاحب هذه المرحلة العمرية تأثر القدرات التوافقية وخاصةً الاتزان الحركي، وبعض المشكلات القوامية كذلك كآلام في أسفل الظهر والرقبة، هذا مع احتمال زيادة الوزن بصورة مضطردة كنتيجة لقلة الحركة والتغيرات الفسيولوجية في عمليات الأيض ما يزيد من فرص تراكم الدهون (عبدالوهاب، 1995)، (Hopper *et al.*, 1997)، (Shephard, 1998)، (Astrand *et al.*, 2003).

أما فيما يتعلق بالقابلية الحركية للمفاصل فيفقد العمود الفقري جزئياً مرونته مع تقدم السِّن حيث يحدث اندغام في الأقراص الغضروفية (تضاؤل سُمك الغضروف) (Weineck, 2002)، وتقل كذلك مرونة القفص الصدري وقابليته للتمدد، مع ضعف عضلات التنفس الأمر الذي يُضعف من قابلية الرئة على التمدد ويتناقص تبعا لذلك معدل تردد التنفس وحجم هواء التنفس في الدقيقة ما يؤثر سلباً على مقادير السعة الهوائية والتهوية الرئوية كذلك (مختار وزهران، 1998). وتتناقص الألياف المرنة لجُدر الأوعية الدموية وتصبح تلك الجُدر أقل مطاطية فيرتفع الإجهاد على عضلة القلب مع التقدم في السِّن، يتزامن معه ضعف المقطع الفعال من عضلة القلب ويسبب ذلك ارتفاع ضغط الدم في الراحة أو مع الجهد البدني عمن

Corresponding Author: Mahmoud I Marei dr.mahmoud_marei@yahoo.com المؤلف المراسل: محمود إبراهيم مرعي

هم أصغر سناً. كما أن قلة أقصى حجم للدفع القلبي/دقيقة (يقل حجم الضربة بمعدل 20%) وضعف كمية الأكسجين المستهلك يُحدثان تضاؤلاً في قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وهو ما يعزى إليه ضعف قدرة التحمل الدوري التنفسي لدى كبار السِّن، وتقل لذلك كفاءة الجهد البدني الأقصى (حيث تتضاءل من سن الشباب بمعدل 10% لكل 10 سنوات) وتعتبر بذلك أكثر المخاطر الصحية على حياة المسِن (Weineck, 2002)، تضعف كذلك عمليات بناء الهرمونات ويقل الإنتاج الهرموني حيث تتأثر الغدد الدرقية، والتناسلية، والبنكرياسية، ويتأثر كذلك سلبياً الجهاز المناعي وتزداد قابليته للأمراض المزمنة (Shephard, 1998).

وحيث تؤثر هذه المرحلة العمرية بما يعتريها من تغيرات عضوية سلباً على المراحل العمرية التالية (Weineck, 2002)، فعلى الفرد للاحتفاظ بالصحة والحيوية لأطول فترة ممكنة أن يحمي نفسه من المخاطر التي تهدده مع التقدم بالعمر ابتداءً من سِن مبكرة وذلك عن طريق ممارسة النشاط الحركي (Hopper *et al.*, 1997)، فعلى الرغم من كون التقدم في العمر أمراً حتمياً إلا أن معدل التدهور وإمكانية عكس تأثيره قد تكون ممكنة (الكلية الأمريكية للطب الرياضي ACSM، 2000)، ويمكن أن تحقق ممارسة الرياضة كامل الاستفادة حتى إذا بدأ الفرد ممارستها في سن متأخرة (وزارة الأسرة وكبار السِّن والمرأة والشباب الألمانية BFFSFU، 1995)، وهو ما تؤكده الأبحاث في نتائجها حيث تشير إلى أنه لا توجد تلك السِّن على الإطلاق التي يمكن أن نقول فيها أنه (فات الأوان) لكي نبدأ تدريباً رياضياً خاصاً بكبار السِّن، حتى أنه يمكن تنمية القوة العضلية بنسب تفوق 100% من مستوى الفرد في التسعين من عمره (Fiatarone *et al.*, 1990)، فالنشاط الرياضي هو أكبر مؤثرات البيئة المعروفة حتى الآن والتي تؤدي إلى تأخير الشيخوخة (Weineck, 2002)، (عبدالمقصود، 1985)، حيث يمكن حسب رأي Hollmann and Hettinger (1980) أن يبقى الفرد متمتعاً بقدرات الأربعين لمدة قد تمتد لعشرين سنة.

هذا وتعتبر تمرينات الخطو Step Aerobics بما تمتاز به من إمكانية ضبط وتوجيه مثالي للحمل التدريبي، وبخصائصها الفريدة في الممارسة الجماعية المرحة بالمصاحبة الموسيقية، من أكثر أشكال الأنشطة الهوائية شيوعاً وأماناً في برامج اللياقة البدنية من أجل الصحة لمختلف المراحل العمرية وخاصة لكبار السِّن، حيث الأثر الإيجابي على مقومات الصحة الكلية للفرد المسِن، وعليه ووفقاً للنتائج البحثية تعد تمرينات الخطو الهوائية مرشحة بقوة كمحتوى للبرامج الرياضية الترويحية لكبار السِّن وضِعاف مستوى اللياقة البدنية وكذا لغير الممارسين للنشاط الرياضي خاصة، حيث إنها قد صممت خصيصاً كما يتفق Sharkey (1990)، شحاتة وعبدالله (1996)، Pahmeier and Niederbäumer (2004)، لتطوير وتحسين عمل الجهاز القلبي الوعائي والدورة الدموية والتنفسية بطريقة آمنة. هذا ويجمع الخبراء أمثال Johnson and Davis (1993)، Corbin and Lindsey (1997)، Stanforth and Ellison (1997) على اعتبار تمرينات الخطو أحد أشكال التمرينات الهوائية، والتي تؤدي حركاتها (الصعود والهبوط) من خلال السيطرة والتحكم في الأداء بتوافق تام بين عمل طرفي الجسم العلوي والسفلي مع الاستخدام الأمثل للصندوق في التنقل بخطوات سواء على سطحه أو حوله أو من الأرض إليه، بالمصاحبة الموسيقية في جو يسوده التحدي والابتكار والمرح.

ولعل أهم ما يميز التدريب باستخدام تمرينات الخطو في رأي Rosser (1995) هو تحقيق مبدأ الفردية والخصوصية في التدريب، فترفع عن الممارسين الحرج من التدريب في الأماكن العامة الذي قد يحدث في بعض الأحيان، يضاف لذلك سهولة إمكانية التقدم بحمل التدريب. فضلاً عن التنوع في الأداءات ذات شدات الحمل العالية والمنخفضة، والتنوع في التمرينات المؤداة (Brick, 1996)، إلى جانب طبيعة أداء حركاتها الرياضية الممتعة، فضلاً عن سهولة أداء وتعلم حركاتها (Champion and Hurst, 2000)، ما يجعلها أكثر أنواع التمرينات الهوائية استثارة للأداء (Levy and Fuerst, 1993)، الأمر الذي أدى إلى زيادة شعبية تمرينات الخطو بين الممارسين من الجنسين وفي كل الأعمار (Barteck, 1999)، للدرجة التي جعلتها في رأي Pillarella and Roberts (1996) تحتل مركز الصدارة في برامج اللياقة البدنية في الولايات المتحدة الأمريكية خلال عقد التسعينيات مقارنةً بأشكال التمرينات الهوائية الأخرى. وبينما يرى حسن (1995)، أن استخدام الأجهزة الثابتة في تنمية عناصر اللياقة البدنية - يذكر منها Loy (1993) السير المتحرك - لا يحقق أي فوائد إضافية في التأثير على الناحية الوظيفية بالمقارنة بتمرينات الخطو الهوائية، يؤكد Westcott (1996)، Dibi and Scott (1996) أن تمرينات الخطو الهوائية يمكنها أن تلقي بأعباء عالية على الجهاز الدوري التنفسي، وتزيد من استجابة القلب للدرجة التي تفوق التأثيرات التدريبية للأشكال الأخرى من التمرينات الهوائية لا سيما تمرينات الوثب بالحبل والترحلق والتبديل على الدراجة الثابتة، وذلك عند تساوي شدة الحمل التدريبي، حيث أثبت Levy and Fuerst (1993) ومن خلال التجارب العملية أن وحدة التدريب بتمرينات الخطو تحقق تأثيراً يوازي تأثير الجري بسرعة 7 ميل/ساعة ولكن بمجهود يعادل تأثير المشي بسرعة 3 ميل/ساعة، الأمر الذي يتحقق معه أهمية ذات بعدين وهما: إمكانية الاستمرار في الأداء لفترة طويلة حيث ينخفض حجم الإجهاد، والتأثير الفعال على وظيفة الجهاز الدوري التنفسي من خلال هذا الاستمرار، وهو ما يفسره Corbin and Lindsey (1997) و Champion and Hurst (2000) بالبناء على انخفاض الطاقة المستهلكة في برامج الخطو مما يتيح إمكانية الاستمرار في الأداء لفترات طويلة قبل الوصول إلى مرحلة الإجهاد وبالتالي تحقيق المزيد من التأثيرات الإيجابية على الحالة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي، وهو ما تؤكده نتائج دراسة Kravitz et al., (1994) و Kraemer (2001) من زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ( Vo2 max) وزيادة التهوية الرئوية القصوى إضافة إلى انخفاض مستوى الدهون بالجسم بالمقارنة بالرقص الهوائي. يضيف Long *et al.*, (1994) أن للتدريب بتمرينات الخطو تأثيرات وظيفية إيجابية إضافية في تحسين مكونات الجسم وبخاصة نسب البروتين، الكربوهيدرات، الكالسيوم، والفوسفات وهو ما ينعكس إيجاباً على مستوى قوة وصلابة العظام ويتصدى لمشاكل الهشاشة، شريطة عدم التحميل في التدريب، وكذلك يعتبره Melanson *et al.*, (1994) نوعية مُختارة من التمرينات للتحكم في دهون الجسم في مستويات قليلة. بالإضافة للتأثيرات الملحوظة لتمرينات الخطو في ترقية اللياقة الدورية التنفسية تعكس خصوصية تمرينات الخطو وأسلوب أدائها آثاراً فعالةً في تطوير بروفيل اللياقة الكلية Total Fitness Profile، وفي تحسين اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة كما تقيسها بطارية اللياقة الأوربية للكبار Eurofit for adults (مرعي والجدي، 2013)، وفي تنمية النغمة العضلية (شحاتة وعبدالله، 1996) ، وكذا في تطوير القدرات التوافقية يذكر منها Westcott (1996) وBrick (1996) التوافق الكلي للجسم، يضيف مرعي (1997)، مرعي والجدي (2013) القدرة على رد الفعل البسيط، القدرة على التوجيه المكاني، والتمايز الحس عضلي فضلاً عن القدرة على التوازن. ويرى Dibi and Scott (1996) أنه إلى جانب الأثر الإيجابي على الوظيفة الدورية التنفسية تنمي تمرينات الخطو أيضاً عناصر المرونة والتحمل العضلي وتحمل القوة وتناسق مكونات الجسم جميعها بنسب أعلى من الأنشطة الهوائية الأخرى، مع تحسن إيجابي في القدرة العضلية والسرعة الحركية (Barteck, 1999)، كما يرى عبدالوهاب (1995) أن صعود وهبوط الدرج من التدريبات البدنية التي يمكن أن تؤثر إيجابياً على اللياقة العامة، كما أن تكرار ممارسة تمرينات الخطو الهوائية يسهم في تنمية المرونة والرشاقة والسرعة الحركية وهي بدورها تؤدي إلى تحسن التوافق العضلي العصبي.

ومع ما ساهمت به ظروف الحياة وضغوطها وضغوط العمل كذلك في حجب الفرد عن الممارسة المنتظمة والفاعلة للأنشطة الرياضية والترويحية، ونتيجة للراحة الإجبارية التي تفرضها طبيعة الحياة على الفرد المسِن وتُغذيها ثقافة الاتجاه للراحة في السِّن المتقدمة، ومع ازدياد أعداد الأفراد كبار السن كنتيجة مباشرة لما توليه المملكة العربية السعودية من رعاية صحية، بات الأمر يتطلب توعية وإرشاد المسنين بما ينبغي إدراكه في مسعى تحقيق حالة بدنية وصحية أفضل، وفرصاً أكبر لممارسة آمنة للأنشطة الحركية واليومية، وأصبح اختيار وسائل التنمية والتأهيل الملائمة والمقابلة للمشكلات الصحية والحركية المصاحبة والمميزة للأفراد في المرحلة المتوسطة من العمر من أهم أولويات البحث في البرامج الحركية والرياضية لكبار السِّن، والتي تستهدف وضع الأسس العلمية المنهجية في الاختيار الآمن والمناسب للمحتوى التدريبي من التمرينات، والتي تتوافق مع المتطلبات

البدنية والحركية وتنسجم كذلك مع الخصائص النفسية التي تفرضها المرحلة العمرية. وعليه استهدفت الدراسة الحالية توظيف المزايا التدريبية وخصوصية الأثر الحركي لبرنامج رياضي هوائي لتمرينات الخطو، يُؤَدى في قالب ترويحي جماعي للأفراد فوق 50 سنة، في محاولة للحد من تأثير التقدم في السن على مستويات اللياقة الحيوية والحركية لديهم بتطوير مستويات كفايتهم الحركية والوظيفية، مما قد ينعكس إيجاباً على طاقتهم الإنتاجية وبطور إحساسهم بجودة الحياة.

## 2. أهداف البحث

ترمي الدراسة إلى تطوير مستوى اللياقة الحركية والوظيفية المتأثرة بالتقدم في السِّن للرجال في المرحلة المتوسطة من العمر فوق 50 سنة من مدينة الهفوف بشرق المملكة العربية السعودية، من خلال توظيف الأثر التدريبي لبرنامج رياضي هوائي لتمرينات الخطو، يؤدى في قالب ترويحي جماعي.

## 3. أهمية البحث

تؤدي خصوصية المرحلة المتوسطة من العمر وما قد يصاحبها من تدهور في مستوى القدرات الحركية والوظيفية والنفسية دوراً فاعلاً في توجيه الاهتمام نحو هذه الفئة العمرية في محاولة لتوظيف كل الجهود البحثية في الحد من أشكال التدهور والتراجع في الكفايات الحركية والوظيفية، الأمر الذي يتوافق مع الاهتمامات العالمية بفئة كبار السن وإعلان الأمم المتحدة لخطة عمل مدريد الدولية للشيخوخة (2002) نحو بناء مجتمع لجميع الأعمار والذي يضع في أولوياته ثلاثة اتجاهات (كبار السِّن والتنمية، تعزيز الصحة والرفاهية في السَن المتقدمة، وضمان بيئة تمكينيه وداعمة) (تقرير الجمعية العالمية الثانية للشيخوخة - الأمم المتحدة، 2002)، ويجعل من ممارسة الرياضة وتنمية الوعي الصحي لكبار السِّن خطوط الدفاع والأمان الأولى لما قد يصاحبها من مشكلات حركية وصحية، خاصة مع عدم وجود فعاليات يمكنها التعامل مع هذه المشكلات بشكل إيجابي مُؤَسس علمياً. وعليه فالبحث في البرامج الرياضية الهوائية من أجل الصحة والموجهة لكبار السن في المرحلة المتوسطة من العمر (فوق 50 سنة) وما قد تحدثه من تأثيرات إيجابية على مستوى القدرات الحركية والوظيفية يفيد المجال الأكاديمي والتطبيقي في:

- تحقيق مستوى أعلى لعامل الأمان في البرامج التدريبية وذلك لما يتوفر لتمرينات الخطو من إمكانية الضبط الأمثل للأحمال التدريبية وإمكانية التقدم بها في ضوء الحالة التدريبية للممارسين.
- إمداد العاملين في المجال التطبيقي بالمحتوى الأنسب للبرامج الهوائية من تمرينات الخطو للمرحلة العمرية قيد الدراسة والاعتبارات التدريبية الخاصة بها لتكون بمثابة موجهات لعملية التدريب.
- إمكانية الاستفادة القصوى من التأثيرات التدريبية لتمرينات الخطو بتوظيفها التوظيف الأمثل في إحداث الأثر الإيجابي في تطوير مستوى اللياقة الحركية والوظيفية العامة، الأمر الذي ينعكس في مستوى أداء الأنشطة الحياتية وأنشطة وقت الفراغ ومن ثم يحسن من جودة الحياة للسعوديين في المرحلة المتوسطة من العمر فوق 50 سنة، خاصة مع عدم وجود دراسات سابقة طُبِقت على المجتمع السعودي في ذات الاتجاه يمكن الاستفادة منها.

## 4. فرضيات البحث

تحاول الدراسة التحقق من صحة الفروض التالية:

1. هناك فروق دالة إحصائياً في مستوى تطور متغيرات اللياقة الحيوية والوظيفية (الوزن ومؤشر كتلة الجسم، كتلة دهون الجسم الكلية، نسبة الهيموجلوبين بالدم، وعدد كرات الدم البيضاء)، والمتغيرات الحركية المرتبطة بالصحة كما تقيسها بطارية اللياقة الأوربية للكبار (المدى الحركي، التوازن الثابت، تحمل القوة، اللياقة الدورية التنفسية) بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية، والتي تطبق البرنامج الرياضي الهوائي لصالح القياس البعدي.
2. هناك فروق دالة إحصائياً في مستوى تطور متغيرات اللياقة الحيوية والوظيفية (الوزن ومؤشر كتلة الجسم، كتلة دهون الجسم الكلية، نسبة الهيموجلوبين بالدم، وعدد كرات الدم البيضاء)، والمتغيرات الحركية المرتبطة بالصحة كما تقيسها بطارية اللياقة الأوربية للكبار (المدى الحركي، التوازن الثابت، تحمل القوة، اللياقة الدورية التنفسية) بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياس البعدي، لصالح المجموعة التجريبية.
3. لا توجد فروق دالة إحصائياً في مستوى تطور متغيرات اللياقة الحيوية والوظيفية (الوزن ومؤشر كتلة الجسم، كتلة دهون الجسم الكلية، نسبة الهيموجلوبين بالدم، وعدد كرات الدم البيضاء)، والمتغيرات الحركية المرتبطة بالصحة كما تقيسها بطارية اللياقة الأوربية للكبار (المدى الحركي، التوازن الثابت، تحمل القوة، اللياقة الدورية التنفسية) بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة غير الممارسة لأي نشاط رياضي.

## 5. إجراءات البحث الميدانية

### 5.1. منهج البحث:

تمشيا مع هدف البحث استخدم الباحثان المنهج التجريبي باستخدام مجموعتين إحداهما تجريبية (تطبق البرنامج الرياضي الهوائي لتمرينات الخطو في قالب ترويحي فضلاً عن أعباء العمل الوظيفي) والمجموعة الأخرى ضابطة (لا تمارس برامج تدريب هوائية خاصة سوى أعباء العمل الوظيفي في ذات السياق التنظيمي الزمني) يطبق عليهما القياسان القبلي، والبعدي لمناسبة طبيعة الدراسة.

### 5.2. مجالات الدراسة:

5.2.1. المجال البشري وتكافؤ مجموعتي البحث

أجريت الدراسة الأساسية على عينة عشوائية من الرجال في المرحلة المتوسطة من العمر بلغ عددها (30) رجلاً من المشتغلين بأعمال مكتبية بمدينة الهفوف بالمملكة العربية السعودية من غير الممارسين للنشاط الرياضي وليست لديهم موانع طبية من تطبيق البرنامج الرياضي المقترح (خاصة فيما يتعلق بالأمراض المزمنة بالجهازين الدوري والتنفسي)، قسمت وفق إجراءات التكافؤ وفي ضوء دلالات المتغيرات الأساسية (السن، الطول، الوزن) ونتائج قياسات اللياقة الحركية المرتبطة بالصحة ومتغيرات الحالة الحيوية والوظيفية إلى مجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة (جدول 1).

**جدول (1): التوصيف الإحصائي ودلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياسات القبلية للمتغيرات الأساسية، الحيوية، والحركية المرتبطة بالصحة قيد الدراسة**

| المتغيرات | المعالجات الإحصائية | المجموعة التجريبية (ن = 15) | | | المجموعة الضابطة (ن = 15) | | | فروق المتوسطات ت | قيمة (ت) المحسوبة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | معامل الالتواء | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | معامل الالتواء | | |
| المتغيرات الأساسية | السن (سنة) | 56.23 | 2.65 | 0.74 | 56.19 | 2.70 | 0.49 | 0.04 | 0.04 |
| | الطول (سم) | 173.03 | 4.57 | 1.01 | 173.53 | 4.24 | 0.73 | 0.50- | 0.31 |
| | الوزن (كجم) | 91.17 | 6.38 | 0.93 | 91.41 | 6.38 | 1.32 | 0.25- | 0.11 |
| المتغيرات الحيوية | مؤشر كتلة الجسم (BMI) كجم/م2 | 30.71 | 1.13 | 0.97 | 30.44 | 1.05 | 1.06 | 0.27 | 0.69 |
| | كتلة دهون الجسم % | 39.75 | 3.56 | 0.10 | 39.39 | 3.48 | 1.43 | 0.36 | 0.28 |
| المتغيرات الحيوية | نسبة الهيموجلوبين في الدم (جرام/لتر3) | 14.63 | 0.81 | 1.02- | 14.50 | 0.72 | 1.68- | 0.13 | 0.45 |
| | عدد كرات الدم البيضاء (الف/ملليلتر3) | 5860.00 | 499.00 | 0.84- | 5873.33 | 657.07 | 1.49- | 13.33- | 0.06 |
| القدرات الحركية المرتبطة بالصحة Eurofit for Adults | ثني الجذع قائما من الوقوف (سم) | 15.26 | 1.20 | 1.35- | 15.22 | 1.16 | 0.73- | 0.04 | 0.09 |
| | ثني الجذع أماما من الجلوس (سم) | 2.67- | 4.64 | 0.34 | 2.77- | 4.71 | 0.14 | 0.11 | 0.06 |
| | التوازن على قدم واحدة (مرة/حق تحقيق 30 ث) | 5.27 | 1.28 | 0.63 | 5.33 | 1.35 | 0.74 | 0.07- | 0.14 |
| | الجلوس من وضع الرقدماء (ثانية/مراحل) (مرة) | 7.87 | 2.47 | 0.16- | 8.00 | 2.24 | 1.34- | 0.13- | 0.15 |
| | اختبار 2 كم مشي: زمن الأداء (ق) | 16.16 | 0.73 | 0.38- | 16.23 | 0.80 | 0.07- | 0.07- | 0.26 |
| | اختبار 2 كم مشي: نبض الأداء (ن/ق) | 136.53 | 2.85 | 0.49- | 136.60 | 2.61 | 0.07- | 0.07- | 0.07 |
| | اختبار 2 كم مشي: اللياقة الدورية التنفسية | 87.40 | 5.65 | 0.85- | 87.33 | 6.59 | 0.07 | 0.07 | 0.03 |

**قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.06* 0.01 = 2.78****

يتضح من الجدول (1) أن جميع قيم الالتواء لدى مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياسات القبلية للمتغيرات الأساسية (السن، الطول، الوزن)، متغيرات اللياقة الحيوية والوظيفية (الوزن ومؤشر كتلة الجسم، كتلة دهون الجسم الكلية، وعدد كرات الدم البيضاء، ونسبة الهيموجلوبين بالدم)، والمتغيرات الحركية المرتبطة بالصحة كما تقيسها بطارية اللياقة الأوربية للكبار (المدى الحركي، التوازن الثابت، تحمل القوة، اللياقة الدورية التنفسية) قيد الدراسة تنحصر ما بين (±3) ( مما يدل على اعتدالية القيم وتجانس أفراد عينة مجموعتي البحث. وتشير النتائج كذلك لعدم وجود أية فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في جميع المتغيرات المقاسة مما يدل على تكافؤ المجموعتين قبل إجراء الدراسة، الأمر الذي يمثل أهمية كبيرة في تحقيق الضبط التجريبي

للدراسة قبل تطبيقها.

5. 2. 2. المجال الزمني

أجريت الدراسة خلال الفترة من 1434/3/21هـ إلى 1434/6/30هـ على النحو التالي:

- الدراسات الاستطلاعية في الفترة من 1434/3/21هـ إلى 1434/4/5هـ متضمنة اختبار صلاحية اختبارات بطارية اللياقة الأوربية للكبار Eurofit for adults، بالإضافة إلى اختيار المحتوى التدريبي للبرنامج المقترح لتمرينات الخطو الهوائية.
- الدراسة الأساسية في الفترة من 1434/4/6هـ إلى 1434/6/30هـ متضمنةً تطبيق البرنامج التدريبي المقترح لتمرينات الخطو الهوائية في قالب ترويحي، وتطبيق القياسات القبلية والبعدية.

5. 2. 3. المجال المكاني

أجريت الدراسة متضمنةً إجراء الدراسات الاستطلاعية، تطبيق البرنامج التدريبي، وإجراء القياسات الحركية والوظيفية المقترحة على عينة الدراسة بالصالة الرياضية، والملاعب المفتوحة بجامعة الملك فيصل بمدينة الهفوف بالمنطقة الشرقية للمملكة العربية السعودية. طرق وأدوات البحث:

## 5. 3. طرق وأدوات البحث:

نظراً لخصوصية المرحلة السنية لعينة الدراسة بات لزاماً أن تسير الدراسة في تشخيصها لأفراد العينة تجاه تقييم اللياقة الصحية العامة وذلك بالكشف الطبي وإجراء الفحوصات اللازمة للتأكد من سلامة الأجهزة الحيوية لممارسة التدريبات البدنية المقترحة في الدراسة. كما أنه وفي ضوء طبيعة متغيرات الدراسة وفي حدود الخصائص الحركية والصحية لعينتها تستلزم الدراسة تطبيق القياسات التالية:

5. 3. 1. المتغيرات الأساسية

- السِّن لأقرب شهر.
- الطول لأقرب سم باستخدام الرستاميتر.
- الوزن لأقرب 100 جرام باستخدام ميزان طبي رقمي.

5. 3. 2. اختبارات اللياقة الحركية المرتبطة بالصحة

بالبناء على المفاهيم العامة التي تبنتها الدراسة لمفهوم اللياقة الحركية وأهم مكوناتها توافقاً مع المرحلة السنية، استخدم الباحثان بطارية اللياقة الأوربية للكبار Eurofit for adults والتي أشار لها Bös (1996)، و(2001) Bös *et al.*، و Bös and Tittlbach (2002) نقلا عن Oja and Tuxworth (1995) وتضم (5) وحدات اختبار لقياس مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة لكبار السن، والتي تطبق في إجراءات البحث وفقاً للبروتوكول التالي:

- اختبار ثني الجذع جانباً من الوقوف: لقياس المدى الحركي للثني جانباً للعمود الفقري (مطاطية العضلات الجانبية للجذع).
- اختبار ثني الجذع أماماً من الجلوس الطويل: لقياس المدى الحركي لمفصلي الفخذين (مطاطية عضلات خلف الفخذ وأسفل الظهر).
- اختبار الوقوف على قدم واحدة: لقياس القدرة على الاتزان الثابت (عدد المحاولات حتى الاستقرار في وضع الاتزان على قدم واحدة لمدة 30 ثانية).
- اختبار الجلوس من رقود القرفصاء (ثلاث مراحل): لقياس التحمل العضلي لعضلات البطن والعضلات المثنية لمفصلي الفخذين (أداء 5 Sit-ups في 3 أوضاع مختلفة للذراعين تزيد معها درجة صعوبة الاختبار تدريجياً).
- اختبار 2كم مشي: لتقدير اللياقة الدورية التنفسية وحساب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في ضوء مؤشرات القياس وبمعلومية زمن ونبض الأداء والسن والجنس ودليل كتلة الجسم (-mens-fitness-and-health.com/Walking)

5. 3. 3. قياسات مكونات الجسم

رأى الباحثان ضرورة لحساب مؤشر كتلة الجسم Body Mass Index (BMI) كأحد مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، وكذا تقدير كتلة دهون الجسم لارتباطها المباشر بالحالة الحيوية للفرد:

- مؤشر كتلة الجسم: BMI بتطبيق المعادلة (مؤشر كتلة الجسم = الوزن بالكيلو جرام/مربع الطول بالمتر) (Sittaro, 1994).
- كتلة الدهون الكلية بالجسم: بتطبيق المعادلة (كتلة الدهون الكلية بالجسم للرجال = (0.715 × دليل كتلة الجسم – 12.1 × الطول بالمتر المربع ( Bös *et al.*, 2001).

5. 3. 4. قياسات الدم

طُبق الفحص الروتيني للدم بمعمل مستشفى الملك فهد بالهفوف باستخدام جهاز العد الكامل للدم Complete Blood Count (C.B.C) لقياس:

- نسبة الهيموجلوبين في الدم: بتحليل نسبته في سيرم الدم بالجرام/لتر مكعب
- عدد كرات الدم البيضاء: بتحليل عينة الدم مضاف لها مانع تجلط بالآلاف/ ملليلتر مكعب

*الأدوات المستخدمة (في القياس والتدريب):*

- ميزان طبي معاير لقياس الوزن (كجم).
- الرستاميتر لقياس الطول (سم).
- معادلة حساب مؤشر كتلة الجسم (كجم/م2).
- صناديق خطو بارتفاع 10 سم.
- ساعات قياس النبض ماركة Polar.
- جهاز (صندوق) المرونة.
- ساعة إيقاف 10/1 ث.
- أدوات سحب عينات الدم.
- معادلة حساب الكتلة الكلية لدهون الجسم%.
- موسيقى إيقاعية صاخبة بمعدلات متنوعة وجهاز كاسيت CD.
- شريط قياس مرن (مازورة قياس سم).
- مراتب تمرينات أرضية.
- مضمار 400 م / وملاعب مفتوحة.

## 5. 4. الدراسات الاستطلاعية:

5. 4. 1. الدراسة الاستطلاعية الأولى

على عينة عشوائية من المشتغلين بالأعمال المكتبية ومن خارج عينة الدراسة الأساسية في المرحلة العمرية المتوسطة (فوق 50 إلى 60 سنة) مكونة من 24 فرداً قسموا لمجموعتين متساويتين الأولى منهما من الممارسين للنشاط الرياضي بانتظام (متوسط السن 56.94 ±2.45 سنة) والأخرى لا تمارس النشاط الرياضي (بمتوسط سن 56.98 ±2.46 سنة)، وبدون أية فروق معنوية في متغير العمر مع مجموعة الدراسة الأساسية. أجريت تلك الدراسة خلال الفترة من 1434/3/2-21هـ بهدف التأكد من صلاحية الاختبارات الحركية المقترحة للتطبيق وذلك بمرجعية التحليل الإحصائي لدلالة الفروق بين المجموعتين (الممارسين وغير الممارسين للنشاط) لاستخراج صدق التمايز (جدول 2).

**جدول (2): قيمة (ت) ومعامل صدق التمايز أيتا للاختبارات الحركية قيد البحث بالمقارنة الطرفية بين الممارسين للنشاط الرياضي وغير الممارسين له**

| المعالجات الإحصائية | الممارسين ن = 12 | | غير الممارسين ن = 12 | | فروق المتوسطات | قيمة (ت) | معامل أيتا 2 | معامل صدق التمايز أيتا Eta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المتغيرات | س | ±ع | س | ±ع | ت | | | |
| اختبار ثني الجذع جانبا من الوقوف (سم) | 19.18 | 0.77 | 15.05 | 1.23 | 4.13 | **9.84 | 0.92 | 0.86 |
| اختبار ثني الجذع اماما من الجلوس (سم) | 3.91 | 1.92 | 4.06- | 4.37 | 7.97 | **5.77 | 0.88 | 0.84 |
| اختبار التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق 30 ث) | 2.17 | 0.72 | 5.67 | 1.30 | 3.50- | **8.15 | 0.93 | 0.91 |
| اختبار الجلوس من رقود القرفصاء (ثلاث مراحل - مرة) | 13.75 | 0.97 | 7.42 | 2.11 | 6.33 | **9.46 | 0.94 | 0.89 |
| اختبار 2 كم مشي (اللياقة الدورية التنفسية) | 108.75 | 2.73 | 85.58 | 6.14 | 23.17 | **11.94 | 0.95 | 0.88 |

**قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.07* 0.01 = 2.82****

يتضح من الجدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة الرجال الممارسين للنشاط الرياضي بانتظام، وغير الممارسين له في جميع الاختبارات الحركية المطبقة قيد البحث (وحدات اختبار بطارية اللياقة الأوربية للكبار)، كما يتضح ارتفاع معاملات أيتا حيث تراوحت ما بين 0.84، 0.91 مما يدل على صدق الاختبارات.

كما أعيد تطبيق الاختبارات بعد 5 أيام على العينة غير الممارسة للنشاط الرياضي تحت نفس ظروف وبروتوكول القياس في التطبيق الأول، حيث أمكن حساب معاملات الثبات للاختبارات المطبقة (جدول 3).

جدول (3): معامل الارتباط البسيط (ر) بين التطبيق الأول والثاني لاختبارات بطارية اللياقة الأوربية للكبار لتحديد الثبات بطريقة إعادة الاختبار

| المعالجات الإحصائية / المتغيرات | القياس الأول | | القياس الثاني | | معامل الارتباط (ر) |
|---|---|---|---|---|---|
| | س | ±ع | س | ±ع | |
| اختبار ثني الجذع جانبا من الوقوف (سم) | 15.05 | 1.23 | 15.03 | 1.17 | 0.98** |
| اختبار ثني الجذع اماما من الجلوس (سم) | 4.06- | 4.37 | 4.14- | 4.41 | 0.99** |
| اختبار التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق 30 ث) | 5.67 | 1.30 | 5.67 | 1.44 | 0.89** |
| اختبار الجلوس من رقود القرفصاء (ثلاث مراحل - مرة) | 7.42 | 2.11 | 7.17 | 1.59 | 0.90** |
| اختبار 2 كم مشي (اللياقة الدورية التنفسية) | 85.58 | 6.14 | 84.42 | 5.99 | 0.97** |

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى 0.05 = 0.60* 0.01= 0.73 **

ويتضح من الجدول (3) أن جميع معاملات الارتباط البسيط (ر) بين التطبيق الأول والثاني للاختبارات الحركية المطبقة قيد البحث ذات دلالة إحصائية مما يدل على ثبات الاختبارات بطريقة إعادة الاختبار قبل تطبيق التجربة.

5. 4. 2. الدراسة الاستطلاعية الثانية

أجريت هذه الدراسة في الفترة من 3/26 إلى 1434/4/5هـ بهدف تحديد المحتوى التدريبي للبرنامج المقترح، حيث تم تحديد تمرينات الخطو المناسبة للحالة التدريبية لعينة البحث من الرجال، بمرجعية معدلات النبض المصاحب للتمرينات المختارة للدراسة الاستطلاعية ارتباطاً بمعدلات الخطو التي تحددها الموسيقى المختارة، مع الأخذ في الاعتبار استبعاد التمرينات المركبة والتي تتطلب قدرات أعلى من التوافق الحركي ويرفع أداؤها كذلك معدلات النبض لحدود أعلى من حدود النبض التدريبي المستهدف لبرنامج التدريب. حيث تم استعراض (36) تمريناً متنوعاً لتمرينات الخطو تم جمعها من المراجع العلمية وكذا من تحليل بعض شرائط الفيديو المتخصصة وذلك في ضوء المحكات الأساسية لاختيار المحتوى التدريبي والمتمثلة في:

- بساطة التحركات الأساسية للخطو التي تؤدى بغرض الانتقال في اتجاهات مختلفة.
- سهولة التمرينات من حيث التركيب.
- الأثر التدريبي في نطاق منطقة التدريب الهوائي الآمن في حدود 50 إلى 70% من احتياطي النبض.

وفي ضوء تتبع معدلات النبض المصاحبة لأداء التمرينات المختارة على عينة الدراسة الاستطلاعية، أمكن:

استبعاد (9) تمرينات وتم الإبقاء على (27) تمريناً تم توزيعها في ثلاثة مستويات متدرجة من حيث شدة الأداء كمحتوى تدريبي لبرنامج تمرينات الخطو الهوائية المقترح، تضم المجموعة الأولى التمرينات التي تحدث أثراً يوازي 50: 55% من احتياطي النبض، كما تضم المجموعة الثانية التمرينات التي ترفع النبض لحدود 55: 65% من احتياطي النبض، بينما تضم المجموعة الثالثة التمرينات التي تتوافق مع معدلات نبض تعادل من 65: 70% من احتياطي النبض.

## 5. 5. البرنامج التدريبي الهوائي باستخدام تمرينات الخطو:

5. 5. 1. الاعتبارات التدريبية الخاصة بتمرينات الخطو

يعتمد التخطيط للأحمال التدريبية لتمرينات الخطو كما يتفق Rosser (1995)، درويش وحسان (1997)، مرعي (1997)، ومرعي والجدي (2013)، على إمكانية التقدم بحمل التدريب اعتماداً على أحد متغيرات الحمل (ارتفاع الصندوق بمعنى عمق الخطو، معدل الخطو الذي يحدده الإيقاع الموسيقي المصاحب، طبيعة التمرينات نفسها والذي يتأثر إلى حد كبير بمدى الحركة وإضافة حركات للذراعين، وذلك في ضوء مستوى وقدرات الفرد وهدف الوحدة التدريبية. وبالبناء عليه يرى الباحثان أنه مع الأخذ في الاعتبار ضرورة ثبات عمق الخطو بتحديد ارتفاع 10 سم للصندوق المستخدم لمناسبته للمبتدئين وضعيفي مستوى اللياقة الحركية من كبار السن (Champion and Hurst, 2000)، فإن توجيه شدة التدريب على خلفية التغيير في معدل الخطو أو نوعية التمرين بالتوافق مع أهداف التدريب، يضيف خاصية مهمة في التدريب باستخدام تمرينات الخطو وهي إمكانية الضبط المثالي والمناسب للحمل التدريبي الأمر الذي يتيح فرصاً أكبر في التخطيط الآمن للتدريب للفئات العمرية المتقدمة في السن. وبناء عليه، وبالتوافق مع الأسس العامة للتدريب الرياضي وخاصة فيما يتعلق بديناميكية تشكيل الحمل والفروق الفردية، وبمراعاة ما أكدته الآراء العلمية المتخصصة في التدريب الهوائي من أجل الصحة، تم الأخذ في الاعتبار ما يلي:

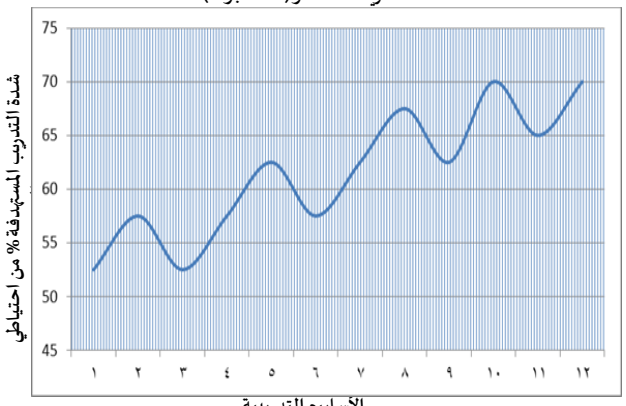
- تحقيق الاشتراطات والتعليمات الخاصة بالأداء في تمرينات الخطو عن Johnson and Davis (1993)، William (1997)، ودرويش وحسان (1997)، مع تهيئة مناخ التدريب بما يحقق جو يسوده السرور وبخلق الدوافع للاستمرار، وبما يحسن الحالة المزاجية العامة للمتدربين (عبد الرحمن، 2000) (Brooks, 1999) (Schottler, 1998)، ويندرج بذلك وفقاً لرأي الحماحمي وعبد العزيز (1998) كرياضة ترويحية في مستوى المشاركة الإيجابية في الأنشطة الترويحية.
- تحقيق مبدأ التدرج -وفقاً لنتائج دراسة مرعي (1997) -في اتجاهين، يختص أولهما بالتدرج في محتوى البرنامج التدريبي من تمرينات الخطو على مستوى الوحدة التدريبية، وثانيهما التدرج بمحتوى الشدات التدريبية خلال مدة تطبيق البرنامج ككل، مع البعد عن أشكال الارتطام (الوثب العنيف من أعلى الصندوق لأسفل) أثناء الأداء، فالاعتدال إذاً في مستوى الشدة مهم في تشكيل حمل التدريب حيث يرجعه المزيني (2005) للصعوبات التي قد تقابل كبار السن من غير المدربين إذا ارتفعت شدة الحمل البدني بسبب بطء ارتفاع معدل الاستهلاك الأكسجيني والتهوية الرئوية ونبض القلب مما يدعو لتوفير الطاقة عن طريق الأنظمة اللاهوائية وبالتالي عدم القدرة على تحمل الجهد لفترة طويلة لحلول التعب مبكراً.
- للحصول على إعداد جيد -كما يرى Cooper (1982) يجب أن يرتفع معدل النبض التدريبي المستهدف بحد أدنى إلى 60%، على أن يكون أقصى مستوى للإعداد هو 70 – 85% من أقصى معدل لضربات القلب، وهو ما يعني Marieb (1995) أن يصل معدل ضربات القلب إلى 50% على الأقل وألا تتخطى حدود 70% من احتياطي النبض طبقاً لمعادلة Karvonen وبما يتناسب مع المرحلة السنية، لفترة ممتدة من الوقت دون ظهور أعراض نقص الأكسجين. على أن تكون ساعات النبض Polar هي الضمانة لمتابعة معدلات نبض التدريب لجميع أفراد المجموعة التجريبية، ففي حالة نقص معدل ضربات القلب نتيجة التكيف التدريبي للمتدرب يجب زيادة فترة التدريب أو سرعة الأداء أو إضافة حركات للذراعين للوصول لمستوى النبض المطلوب، ما يميز تشكيل الحمل التدريبي بالمرونة في التطبيق.
- الأساس في التدريب في برنامج الخطو هو استخدام الرجلين (المجموعات العضلية الأكبر في الجسم) لزيادة كميات الدم العائد للقلب أثناء الحركة حيث تعمل على التحسن في عمليات التمثيل الغذائي والتخلص من الفضلات، على أن يكون المبدأ التدريبي المعمول به الاهتمام بالدوام على حساب الشدة، مع الأخذ في الاعتبار أن شدة التدريب ترتبط بالمدى الحركي للرجلين في التمرين المختار، فقد أكدت نتائج دراسة Barry (1996) زيادة الاستجابات الفسيولوجية أثناء أداء تمرين الطعن على الصندوق والذي يتميز بمدى حركي واسع في المفاصل بالمقارنة بحركتي الصعود فتحاً على الصندوق Step V أو الصعود مع رفع الركبة أماماً حيث يقل مداهما الحركي.
- إضافة حركات للذراعين يأتي بعد اكتساب الحركات الأساسية بالرجلين وبهدف زيادة شدة الأداء وهو ما تؤكده نتائج دراسة Bell and Bassey (1994) والتي تشير إلى أن إضافة حركات الذراعين لتمرينات الخطو يزيد بشكل معنوي من معدلات نبض الأداء في كل من التمرينات منخفضة ومرتفعة الشدة كذلك، وهو ما يتوقف على مستوى الحركة بالنسبة لمستوى الكتفين، حيث تتفق نتائج Hartman (1996) وGentry (1997) على أن أداء حركات الذراعين فوق مستوى الكتفين يزيد معنوياً من معدل النبض وكمية الأكسجين المستهلكة بالمقارنة بالأداء أسفل مستوى الكتفين.
- إن اختيار الموسيقى المناسبة يساعد على الاستمرارية في الأداء لفترات طويلة دون الشعور بالتعب أو الإجهاد حيث تخلق مناخاً مثيراً ومشجعاً يزيد من دافعية الفرد للأداء، إضافة إلى ذلك فإن الإيقاع الموسيقي يمكنه أن يحدد شدة المجهود المبذول إذ تزداد شدة التمرينات بزيادة الإيقاع الموسيقي (Ancona, 1998) و (Barteck, 1999). وعليه يرى Barteck (1999) أهمية لاختيار الزمن الموسيقي الذي يسمح للعمل بكفاءة في مدى النبض المطلوب، على أن تكون الموسيقى المختارة ذات إيقاعات واضحة ومنتظمة وكذا صاخبة في برامج تمرينات الخطو، ويتفق Ancona (1998) و Wade (1998) على كون الجمل الموسيقية المناسبة هي التي يستغرق زمنها 8 دقات وتؤدى بإيقاع 4/4 حيث تسمح لتكرار الحركة بانتظام، ويقترح الكتاب الأمريكي للتمرينات والرقص أن يكون المعدل الزمني من 100: 120 دقة/ق للإحماء (درويش وحسان، 1997)، ولا يقل المعدل عن 122: 128 دقة/ق للجزء الأساسي (Johnson and Davis, 1993) وذلك لمناسبة هذا المعدل في الوحدات التدريبية لتمرينات الخطو، على أن يتحدد معدل الموسيقى المصاحبة للأداء وفقاً لصعوبة التمرين المختار بما لا يخل بمستوى الأداء الفني للتمرينات وبما لا يتجاوز حدود منطقة التدريب الآمنة المستهدفة، مع الحرص على تأثير المصاحبة الموسيقية بما تخلقه من دافعية للأداء حيث يمكن أن يتخطى المتدربون منطقة التدريب المستهدفة وتزداد فرص التعرض للإصابة (Pahmeier and Niederbäumer, 2004).
- وفقاً لما أشارت إليه نتائج دراسة مرعي (1997)، مرعي والجدي (2013) استخدم الباحثان طريقة الحمل المتغير كطريقة تدريب تجمع بين خصائص طريقتي التدريب الفتري والمستمر، حيث تُوظف فترات الراحة كراحة إيجابية بين فترات الحمل المتغير في الشدة، فتعطى تمرينات الجزء

الأساسي بشدة حملاً أقل من التدريب المطبق مع مراعاة أن تكون من ضمن التمرينات المختلفة معها في العمل العضلي بقدر الإمكان مما يسهم في تحقيق الاستشفاء الجزئي من الأثر الفسيولوجي للحمل السابق ويضمن الحفاظ على الاستمرارية، ما يؤسس لمبدأ التموجية كمبدأ أصيل في تحقيق ديناميكية حمل مثالي على مستوى الوحدة التدريبية والبرنامج ككل، الأمر الذي يفيد في الحد من التعب المصاحب للجهد البدني.

### 5. 5. 2. تشكيل الحمل في البرنامج التدريبي المقترح

اشتمل البرنامج التدريبي على (36) وحدة تدريبية موزعة على (12) أسبوعاً بواقع (3) مرات تدريب أسبوعياً، وبإجمالي (72) ساعة تدريبية، حيث تحدد زمن الوحدة التدريبية بين (80:100 دقيقة) وزعت على الأجزاء الثلاثة للوحدة التدريبية حيث تراوح زمن كل من الإحماء والتهدئة بين (10: 15) دقيقة، بينما تراوح زمن الجزء الرئيسي من (60: 70) دقيقة. وسواءً على مستوى الوحدة التدريبية أو الأسبوع التدريبي وكذا على مستوى البرنامج التدريبي ككل خلال 12 أسبوعاً اتخذ الحمل في تشكيله مبدأ التموجية حيث التغير في شدة الحمل على مستوى الأسبوع التدريبي في حدود 5%، كما توظف فترات الراحة بين فترات الحمل المتغير في الشدة كراحة إيجابية نشطة. ويعرض الشكل (1) لخطة توزيع الأحمال التدريبية بالبرنامج التدريبي المطبق على مستوى الأسابيع التدريبية الاثني عشر، حيث يتدرج الحمل في التقدم من 50: 55% من احتياطي النبض في بداية البرنامج التدريبي ليصل إلى حدود 70% من احتياطي النبض في نهاية البرنامج وفي أسبوعه الثاني عشر والأخير.

شكل (1): خطة توزيع شدة الأحمال التدريبية % من احتياطي النبض خلال البرنامج التدريبي لتمرينات الخطو (12 أسبوعاً)




### 5. 6. الدراسة الأساسية:

طُبقت الدراسة الأساسية في الفترة من 1434/4/6هـ إلى 1434/6/30هـ ولمدة (12) أسبوعاً، وبينما خضعت مجموعة البحث التجريبية للبرنامج التدريبي المقترح لتمرينات الخطو الهوائية في قالب ترويحي فضلاً عن أعباء العمل المكتبي وبإجمالي (36) وحدة تدريبية وزعت بواقع (3) وحدات تدريب أسبوعياً، لم تمارس مجموعة البحث الضابطة أية برامج تدريب هوائية خاصة سوى أعباء العمل المكتبي في ذات السياق التنظيمي الزمني. وبعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي طُبقت القياسات البعدية لاختبارات اللياقة الحركية المرتبطة بالصحة (بطارية اللياقة الأوربية للكبار)، وقياسات الحالة الحيوية (مؤشر كتلة الجسم وكمية الدهون الكلية بالإضافة لقياسات تحليل الدم متمثلة في نسبة الهيموجلوبين وعدد كرات الدم البيضاء) على مجموعتي البحث بنفس شروط وبروتوكول تطبيق القياس القبلي.

### 5. 7. المعالجات الإحصائية:

نظراً لطبيعة الدراسة التجريبية تم معالجة البيانات الخام إحصائياً عن طريق الحاسب الآلي باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS. 20)) (انظر جداول 4، 5، 6) ، وذلك للحصول على:

- المتوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- الوسيط.
- معامل الالتواء.
- معامل الارتباط البسيط (ر).
- اختبار (ت) T Test بين مجموعتين غير مترابطتين ومتجانستين.
- اختبار (ت) للفروق T Test لمتوسطين لعينة واحدة.
- نسبة التحسن %.
- حجم التأثير (عينتان مرتبطتان مع استخدام اختبار "ت"):

$$\text{حجم التأثير} = \frac{t\sqrt{2(1-r)}}{\sqrt{n}}$$

حيث إن (ت) هي القيمة التائية المحسوبة، (ر) معامل الارتباط بين القياسين القبلي والبعدي، (ن) حجم العينة. وإذا كانت القيمة المحسوبة لحجم التأثير = 0.2فإن حجم التأثير يكون ضعيفاً أو صغيراً، أما إذا كانت = 0.5 فهي تدل على حجم تأثير متوسط، وإذا كانت = 0.8 فهي تدل على حجم تأثير مرتفع، للمتغير المستقل على المتغير التابع (Cohen, 1988).

## 6. النتائج

### 6. 1. عرض دلالات الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمتغيرات مكونات الجسم والمتغيرات الحيوية، واللياقة البدنية المرتبطة بالصحة:

جدول (4): دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لدى المجموعة التجريبية في مكونات الجسم والمتغيرات الحيوية، واللياقة البدنية المرتبطة بالصحة قيد الدراسة (ن= 15).

| المتغيرات | المعالجات الإحصائية | القياس البعدي ±ع | القياس البعدي س | القياس القبلي ±ع | القياس القبلي س | فروق المتوسطات | الانحراف المعياري للفروق | قيمة (ت) المحسوبة | نسبة التحسن % | حجم التأثير (الفاعلية) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مكونات الجسم والمتغيرات الحيوية | الوزن (كجم) | 4.95 | 84.69 | 6.38 | 91.17 | 6.47- | 1.63 | **15.39 | 7.10 | 2.25 |
| | مؤشر كتلة الجسم BMI (كجم/م²) | 0.51 | 28.37 | 1.13 | 30.71 | 2.34- | 0.85 | **10.66 | 7.63 | 2.13 |
| | كتلة دهون الجسم % | 1.98 | 34.40 | 3.56 | 39.75 | 5.35- | 2.35 | **8.83 | 13.47 | 1.49 |
| | نسبة الهيموجلوبين في الدم (جرام/لتر²) | 0.75 | 16.04 | 0.81 | 14.63 | 1.41 | 0.44 | **12.38 | 9.66 | 1.80 |
| | عدد كرات الدم البيضاء (ألف/ملليلتر²) | 510.90 | 6943.33 | 499 | 5860 | 1083.33 | 120.51 | **34.82 | 18.49 | 2.14 |
| اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة Eurofit for Adults | ثني الجذع جانبا من الوقوف (سم) | 1.19 | 16.68 | 1.20 | 15.26 | 1.42 | 0.44 | **12.42 | 9.31 | 1.18 |
| | ثني الجذع أماما من الجلوس (سم) | 4.38 | 1.39- | 4.64 | 2.67- | 1.28 | 0.47 | **10.46 | 48.00 | 0.24 |
| | التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق 30 ث) | 1.11 | 4.33 | 1.28 | 5.27 | 0.93- | 0.46 | **7.90 | 17.72 | 0.73 |
| | الجلوس من رقود القرفصاء (ثلاث مراحل) (مرة) | 2.81 | 10.27 | 2.47 | 7.87 | 2.40 | 0.63 | **14.70 | 30.51 | 0.77 |
| | اختبار2 زمن الاداء (ق) كم مشي | 0.39 | 15.25 | 0.73 | 16.16 | 0.91- | 0.38 | **9.25 | 5.64 | 0.75 |
| | نبض الاداء (ن/ق) | 1.98 | 133.93 | 2.85 | 136.53 | 2.60- | 1.40 | **7.17 | 1.90 | 0.86 |
| | اللياقة الدورية التنفسية | 3.44 | 105.33 | 5.65 | 87.40 | 17.93 | 3.71 | **18.71 | 20.52 | 3.26 |

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.14 * 0.01 = 2.97 **

يتضح من جدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس البعدي والقبلي لدى المجموعة التجريبية في جميع القياسات المطبقة (مكونات الجسم، المتغيرات الحيوية، واللياقة البدنية المرتبطة بالصحة) قيد الدراسة ولصالح القياس البعدي، وقد تراوحت نسبة التحسن (%) ما بين 1.90 في متغير نبض الأداء لاختبار المشي 2كم إلى 48% في مرونة مفصلي الفخذين كما يقيسها اختبار ثني الجذع أماماً من الجلوس، وكما تراوح حجم التأثير لمعرفة فاعلية البرنامج المقترح على المتغيرات التابعة ما بين قوة ضعيفة ومرتفعة التأثير حيث تراوحت قيمة حجم التأثير ما بين (0.24) كحجم تأثير صغير للبرنامج التدريبي في اختبار ثني الجذع أماماً من الجلوس، ليصل إلى (3.26) كحجم تأثير قوي للبرنامج التدريبي الهوائي المطبق لتمرينات الخطو في التأثير على مستوى اللياقة الدورية التنفسية.

جدول (5): دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لدى المجموعة الضابطة في مكونات الجسم والمتغيرات الحيوية، واللياقة البدنية المرتبطة بالصحة قيد الدراسة (ن= 15)

| المتغيرات | المعالجات الإحصائية | القياس البعدي ±ع | القياس البعدي س | القياس القبلي ±ع | القياس القبلي س | فروق المتوسطات | الانحراف المعياري للفروق | قيمة (ت) المحسوبة | نسبة التحسن % | حجم التأثير (الفاعلية) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مكونات الجسم والمتغيرات الحيوية | الوزن (كجم) | 6.34 | 91.64 | 6.38 | 91.41 | 0.23 | 0.45 | 1.93 | 0.25 | 0.18 |
| | مؤشر كتلة الجسم BMI (كجم/م2) | 1.04 | 30.52 | 1.05 | 30.44 | 0.08 | 0.16 | 1.91 | 0.25 | 0.17 |
| | كتلة دهون الجسم % | 3.45 | 39.56 | 3.48 | 39.39 | 0.16 | 0.32 | 1.94 | 0.41 | 0.12 |
| | نسبة الهيموجلوبين في الدم (جرام/ لتر²) | 0.78 | 14.46 | 0.72 | 14.50 | 0.04- | 0.27 | 0.57 | 0.28 | 0.08 |
| | عدد كرات الدم البيضاء (ألف/ملليلتر²) | 659.06 | 5840.00 | 657.07 | 5873.33 | 33.33- | 83.81 | 1.54 | 0.57 | 0.09 |
| اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة Eurofit for Adults | ثني الجذع جانبا من الوقوف (سم) | 1.14 | 15.24 | 1.16 | 15.22 | 0.02 | 0.26 | 0.30 | 0.13 | 0.03 |
| | ثني الجذع أماما من الجلوس (سم) | 4.79 | 2.81- | 4.71 | 2.77- | 0.04- | 0.44 | 0.35 | 1.44 | 0.02 |
| | التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق 30 ث) | 1.40 | 5.40 | 1.35 | 5.33 | 0.07 | 0.70 | 0.37 | 1.25 | 0.04 |
| | الجلوس من رقود القرفصاء (ثلاث | 2.12 | 7.93 | 2.24 | 8.00 | 0.07- | 1.03 | 0.25 | 0.83 | 0.02 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | مراحل) (مرة) | |
| 0.17 | 0.24 | 0.82 | 0.18 | 0.04 | 0.80 | 16.23 | 0.82 | 16.27 | اختبار2 زمن الأداء كم مشي | |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.76 | 0.00 | 2.61 | 136.60 | 2.64 | 136.60 | نبض الاداء (ن/ق) | |
| 0.19 | 0.92 | 1.44 | 2.14 | 0.80- | 6.59 | 87.33 | 7.17 | 86.53 | اللياقة الدورية التنفسية | |

**قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.14 * 0.01 = 2.97 ****

يتضح من جدول (5) عدم وجود أية فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعدي والقبلي لدى المجموعة الضابطة في جميع القياسات المطبقة (مكونات الجسم، المتغيرات الحيوية، واللياقة البدنية المرتبطة بالصحة) قيد الدراسة، وقد تراوحت نسبة التغير (%) ما بين 0.0 إلى 1.44 % (كتغير سلبي) والتي انعكست في ضعف حجم التأثير (الفاعلية) لمعرفة فاعلية الأنشطة الحياتية والعمل في جميع المتغيرات المقاسة، حيث تراوحت قيمة حجم التأثير ما بين 0.0 في متغير نبض الأداء لاختبار المشي إلى 0.19 في دليل اختبار المشي 2 كم.

### 6. 2. عرض دلالات الفروق بين مجموعتي البحث في القياس البعدي لمتغيرات مكونات الجسم والمتغيرات الحيوية، واللياقة البدنية المرتبطة بالصحة:

يتضح من جدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في جميع القياسات البعدية قيد الدراسة (مكونات الجسم، المتغيرات الحيوية، واللياقة البدنية المرتبطة بالصحة) ولصالح المجموعة التجريبية.

**جدول (6): دلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياسات البعدية لمكونات الجسم والمتغيرات الحيوية، واللياقة البدنية المرتبطة بالصحة قيد الدراسة**

| المتغيرات | | المعالجات الإحصائية | المجموعة التجريبية ن = 15 | | المجموعة الضابطة ن = 15 | | فروق المتوسطات | قيمة (ت) المحسوبة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | س | ±ع | س | ±ع | | |
| مكونات الجسم والمتغيرات الحيوية | | الوزن (كجم) | 84.69 | 4.95 | 91.64 | 6.34 | 6.95- | **3.35 |
| | | مؤشر كتلة الجسم BMI (كجم/م2) | 28.37 | 0.51 | 30.52 | 1.04 | 2.14- | **7.14 |
| | | كتلة دهون الجسم % | 34.40 | 1.98 | 39.56 | 3.45 | 5.16- | **5.03 |
| | | نسبة الهيموجلوبين في الدم (جرام/لتر3) | 16.04 | 0.75 | 14.46 | 0.78 | 1.58 | **5.62 |
| | | عدد كرات الدم البيضاء (الف/ملليتر3) | 6943.33 | 510.90 | 5840.00 | 659.06 | 1103.33 | **5.12 |
| اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة Eurofit for Adults | | اختبار ثني الجذع جانبا من الوقوف (سم) | 16.68 | 1.19 | 15.24 | 1.14 | 1.44 | **3.38 |
| | | اختبار ثني الجذع اماما من الجلوس (سم) | 1.39- | 4.38 | 2.81- | 4.79 | 1.43 | 0.85 |
| | | اختبار التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق 30 ث) | 4.33 | 1.11 | 5.40 | 1.40 | 1.07- | *2.31 |
| | | اختبار الجلوس من رقود القرفصاء (مرة) | 10.27 | 2.81 | 7.93 | 2.12 | 2.33 | *2.56 |
| | اختبار2كم مشي | زمن الاداء (ق) | 15.25 | 0.39 | 16.27 | 0.82 | 1.02- | **4.35 |
| | | نبض الاداء (ن/ق) | 133.93 | 1.98 | 136.60 | 2.64 | 2.67- | **3.13 |
| | | اللياقة الدورية التنفسية | 105.33 | 3.44 | 86.53 | 7.17 | 18.80 | **9.16 |

**قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.14 * 0.01 = 2.97 ****

## 7. مناقشة النتائج

### 1.7. مكونات الجسم (الوزن، مؤشر كتلة الجسم، وكتلة الدهون الكلية بالجسم):

تشير النتائج بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعتين، وكذا دلالات الفروق بين مجموعتي البحث في القياس البعدي لفروق واضحة في متغيرات مكونات الجسم (الوزن، مؤشر كتلة الجسم BMI، الكتلة الكلية للدهون) لدى المجموعة التجريبية التي مارست برنامج تمرينات الخطو الهوائية في قالب ترويحي لمدة 12 أسبوعاً وبنسب تحسن 7.10%، 7.63%، 13.47% على التوالي حيث تراجعت متوسطات قياسات الوزن من 91.17 كجم إلى 84.69 كجم الأمر الذي ارتبطت به متوسطات مؤشر كتلة الجسم وكتلة الدهون الكلية والتي تراجعت متوسطات قيمها هي الأخرى بفروق دالة، في إشارة لفاعلية الأثر التدريبي لتمرينات الخطو في التأثير على مكونات الجسم (وزن الجسم، ومؤشر كتلة الجسم، وكتلة الدهون الكلية بالجسم) حيث ارتفاع حجم التأثير ليصل لمعدلات "عالٍ جدا"، أما المجموعة الضابطة وكنتيجة لقلة الحركة ونمطية الحياة فقد زادت متوسطات الوزن بفروق مقدارها 0.23 كجم وغير دالة إحصائياً، وفروق إضافية 0.08كجم/م2 في متغير مؤشر كتلة الجسم، أما الكتلة الكلية للدهون فقد ارتفع المتوسط من 39.39% ليصل إلى 39.56% وبفروق مضافة 0.16%. هذا ويعكس حجم التأثير الضعيف جداً عدم جدوى أو فاعلية الأعباء المنزلية والحياتية اليومية خلال النطاق الزمني لتطبيق التجربة في التأثير إيجابياً على وزن الجسم. أما فيما يتعلق بدليل كتلة الجسم BMI أو كتلة الدهون الكلية % فلم تأت النتائج بعيدة عن نتائج الوزن حيث العلاقة الحسابية بينهم كما تقدرها معادلة دليل كتلة الجسم حيث يمثل الطول والوزن قاسماً مشتركاً في القياسين، فقد تراجعت متوسطات دليل كتلة الجسم بفروق معنوية من 30.71 إلى 28.37 كجم/م2 وبنسبة تحسن 7.63% في مقابل عدم التغير المعنوي في متوسطات دليل كتلة الجسم للمجموعة الضابطة. وفي حين لم تحقق المجموعة الضابطة سوى زيادة طفيفة في كتلة الدهون الكلية بالجسم تأثراً بزيادة الوزن في القياس البعدي جاءت الفروق دالة معنوياً بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث التجريبية حيث انخفضت الكتلة الكلية للدهون بنسبة 5.35%، ليعكس بذلك فاعلية الأثر التدريبي لتمرينات الخطو في ضبط الوزن دون الربط ببرامج خاصة للتغذية (حيث حقق حجم التأثير مستوى دلالة عالية بقدر 2.13)، ما يرجعه الباحثان لخصوصية تمرينات الخطو حيث إمكانية الاستمرار في الأداء (فوق الثلاثين دقيقة) دون إرهاق - لانخفاض الطاقة المستهلكة في تمرينات الخطو (Melanson et al., 1994) - في منطقة التدريب الهوائي حيث التمثيل الغذائي اعتماداً على حرق الدهون وهو ما يساعد على إنقاص الوزن بفاعلية وبنسب منطقية (حوالي 4/3 كيلو جرام أسبوعياً) لأفراد المجموعة التجريبية. هذا وقد أثبتت بحوث الأشعة المقطعية للعضلات أن المسنين الذين يمارسون الرياضة يزداد لديهم المحتوى العضلي بينما يقل في الوقت نفسه المحتوى الدهني على العكس في الأفراد المسنين الذين لا يمارسون التمرينات الهوائية (health-diet_and_nutrition)، الأمر الذي يتفق مع نتائج دراسة محمود (1997) وتتوافق كذلك مع إشارات Kravitz et al.، (1994)، و Westcott (1996)، والتي مفادها أن ممارسة النشاط الحركي يؤدي إلى نقص الوزن، حيث أكدت نتائج دراسة الأخير تأثير برنامج الخطو في خفض مستوى الدهون بالجسم للممارسات إلى 19%، كما تعتبر تمرينات الخطو – وفقا لنتائج دراسة Kin Isler et al., (2001) وسيلة فعالة ومؤثرة في تعديل بروفيل الدهون والبروتينات الدهنية بالدم، هذا ويرى الباحثان أن الإنجاز الإيجابي في متغيرات مكونات الجسم المقاسة يرتبط بطبيعة الحمل التدريبي ودوام الحمل في الجرعة التدريبية وكذا عدد مرات التدريب الأسبوعي، إلا أن مدة تطبيق البرنامج تبقى محكاً أساسياً في ضمان تحقيق الفروق المعنوية المرجوة مع كبار السن الذين يعانون في الغالب من زيادة في الوزن قد تعد ضارة على الصحة العامة.

### 2.7. المتغيرات الحيوية للدم (هيموجلوبين الدم وعدد كرات الدم البيضاء):

يرى عبدالفتاح (2003) أن الانتظام في ممارسة التدريب الرياضي لفترة معينة يحدث تغيراً دالاً في كيمياء الدم وهو ما يطور عمليات تكيف الدم لأداء التدريب البدني، وتشمل هذه التغيرات زيادة حجم الدم وحجم الهيموجلوبين والكرات الحمراء، حيث تقوم الكرات الحمراء بوظيفة نقل الغازات، ويرجع ذلك إلى طبيعة تركيبها، حيث يشكل الهيموجلوبين حوالي 90% من المواد المكونة للكرة الحمراء، ويتميز الهيموجلوبين بقدرته على الاتحاد مع الأكسجين في شكل أوكسهيموجلوبين، وتبلغ نسبة وزن الهيموجلوبين في الدم لدى البالغين 14-15%، أي حوالي 700-750 جراماً، وتتراوح نسبة تركيز الهيموجلوبين في الرجال ما بين 12-18 جراماً %. وفي السياق تؤكد النتائج العلاقة بين ممارسة الأنشطة الهوائية والتغيرات الإيجابية في كيمياء الدم، حيث حققت المجموعة التجريبية تفوقاً على مجموعة البحث الضابطة وبفروق دالة معنوياً في القياس البعدي لنسبة الهيموجلوبين في الدم والذي أكده التباين في نسب التحسن لمجموعتي البحث، ففي حين انخفضت نسبة هيموجلوبين الدم لدى أفراد مجموعة البحث الضابطة 0.28%، حققت المجموعة التجريبية نسبة تحسن 9.66% بزيادة متوسط نسبة هيموجلوبين الدم لدى أفرادها من 14.63 لتصل إلى 16.04 (جرام/لتر3) وهو ما انعكس في ارتفاع حجم التأثير المحسوب والذي حقق 1.80 كحجم تأثير قوي للبرنامج التدريبي المطبق لتمرينات الخطو الهوائية، ما يدلل على مدى فاعلية هذه النوعية من التمرينات في التأثير الحيوي الفعال على وظيفة الدم من خلال زيادة نسب وجود الهيموجلوبين فيه حيث يرفع ذلك من قدرة الدم على حمل الأكسجين الأمر الذي يحسن من وظيفته التنفسية وينعكس ذلك على قدرة الخلايا على عمليات التمثيل الغذائي ويحسن من إمكانيات الفرد في بذل الجهد. حيث ثبت علمياً أن عدد كرات الدم الحمراء وتركيز الهيموجلوبين لهما أهمية في تحديد كمية الأكسجين التي يمكن نقلها إلى العضلات العاملة، ما يزيد من درجة أهمية خصائص الدم بالنسبة

لتدريبات التحمل الهوائي (عبد الفتاح، 2000). وينعكس في كفاءة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، هذا وقد دلت العديد من الدراسات على أن نقص الهيموجلوبين في الدم عن مستواه الطبيعي يؤدي إلى نقص استهلاك الأكسجين (عبد الفتاح، 2003). غير أنه وكما يشير عبد الفتاح (2000) فإن زيادة الحالة التدريبية، تزيد من كمية الدم في الجسم بصفة عامة كما تزداد كمية كرات الدم الحمراء والهيموجلوبين، مما يزيد من المسطح التنفسي والسعة الأكسوجينية للدم، ويرى أنه في المقابل ولتحقيق مستوى عالٍ في رياضات التحمل يجب أن يحتوي الدم على كمية لا تقل عن 4.7 مليون كرة حمراء في المليمتر المكعب، وكذا نسبة لا تقل عن 14.5% هيموجلوبين.

واذا كانت مناعة الجسم ضد العدوى والأمراض تقل تدريجياً مع التقدم في السن، فإن النتائج البحثية العلمية تؤكد أن ممارسة التمرينات البدنية تمثل أهمية ملحة لتطوير مستويات المناعة من جديد لكبار السن (health-diet_and_nutrition). تتفق هذه النتائج مع إشارات Shephard (1998)، Rost (2005) حيث يريان أنه إذا كان التقدم في السن يُضعف من قوة الجهاز المناعي، فإن ممارسة الرياضة ذات الشدة المتوسطة تؤدي دوراً حيوياً في تحسين كفاءة الجهاز المناعي ليحقق مستويات أفضل، كما تضيف تأثيرات إيجابية في حالة الأمراض المزمنة لكبار السن. هذا ويرى الأشقر (1998) أن دوام النشاط الحركي والانتظام في ممارسة الأنشطة البدنية يمنح الجسم القوة والنشاط ويقوي ويعزز الجهاز المناعي، بل يعتبر من أهم أسباب صيانة أعضاء الجسم ووقاية الأجهزة الحيوية والبقاء على تحصين الجسم ضد الأمراض، حيث تزداد أعداد الخلايا البيضاء من جراء ممارسة أنشطة بدنية متعددة ومختلفة بين المشي والجري القصير والطويل، يعكس ذلك مدى ضرورة ممارسة الفرد في المراحل المتوسطة والمتقدمة من عمره للأنشطة الهوائية، ولعل نتائج دراسة أبو المعاطي (2007) تدلل على هذه الأهمية، حيث جاءت نتائج تطبيق برنامج التمرينات الهوائية على عينة الرجال المسنين فوق 50 سنة دالة إيجابياً في التحسن في متغيرات الجهاز المناعي وهي بروتينات البلازما، والعدد الكلي لكرات الدم البيضاء، والكرات البيضاء المحببة وغير المحببة. الأمر الذي تتفق معه نتائج الدراسة، فبينما تراجع متوسط أعداد كرات الدم البيضاء لدى المجموعة الضابطة من 5873.33/مليلتر3 لتصل إلى 5840 وبفارق 33/مليلتر3 تشير النتائج لتزايد الأعداد لدى مجموعة البحث التجريبية بحوالي 1083 كرة بيضاء/مليلتر3 وبنسبة تحسن عالية حققت 18.49% لتأتي الفروق بين القياسين القبلي والبعدي معنوية عند مستوى دلالة 0.01، وهو ما تؤكده نتائج حجم التأثير العالية المبينة بجدول (4) حيث جاءت المؤشرات لتدلل على مدى فاعلية البرنامج المطبق لتمرينات الخطو في التأثير على أعداد كرات الدم البيضاء، كما تعكسه الفروق المعنوية بين مجموعتي البحث في القياس البعدي ولصالح المجموعة التجريبية. تدلل تلك النتائج على فاعلية البرنامج الرياضي الهوائي باستخدام تمرينات الخطو في التأثير الإيجابي في القدرة المناعية للفرد المسن حيث تعد الكفاية العددية لكرات الدم البيضاء من المؤشرات الدالة على القدرة المناعية ومن ثم تدعم خطوط الدفاع الأساسية التي تحمي وتقي الجسم من المشكلات الصحية والعدوى المرضية والتي قد تزداد خطورتها في السن المتقدمة. حيث تقوم الخلايا البيضاء في الجسم بالوظيفة الدفاعية للدم ضد العدوى وذلك بقتلها الأجسام الغريبة، إما عن طريق إفراز مواد أو التهامها أو إفراز الأجسام المضادة (عبدالفتاح، 2003)، ليس هذا فحسب فقد أسفرت دراسة McCarthy and Dale (1988) عن تأثيرات جوهرية عند ممارسة الأنشطة البدنية بصورة منتظمة ومستمرة على فئات الخلايا المناعية ومن ثم ينعكس ذلك التأثير على التحصين المناعي بوجه عام، فقد نجم عن الأنشطة البدنية تغيرات عميقة في أعداد وتوزيع دورة الخلايا البيضاء وتكاثرها وأيضا تغيرات في تكاثر الخلايا الليمفاوية، وقد يرجع توزيع الخلايا البيضاء إلى التغيرات الهرمونية والتي تعزى مباشرة إلى النشاط البدني.

### 7. 3. اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة:

#### 7. 3. 1. المدى الحركي للفخذين والعمود الفقري

في قياسات المدى الحركي المطبقة في الدراسة (اختبار ثني الجذع أماماً من الجلوس، ثني الجذع جانباً من الوقوف) جاء التغير بين السلبي أو التغير غير الملحوظ لدى المجموعة الضابطة، بمعنى أن متوسطات القياس البعدي تراجعت قليلاً عن متوسطات القياس القبلي حيث حققت الفروق -0.01 سم في الاختبار الأول، و 0.02 سم في الاختبار الثاني على التوالي، وتشير نتائج حجم التأثير (0.01، 0.06 على التوالي) لعدم فاعلية الأنشطة المنزلية والأعباء اليومية المعتادة على تطوير المدى الحركي للمفاصل المستهدفة بالقياس، حيث ظلت حالة التدهور في الصفة البدنية بتقدم السن تسير وفقاً لمعدلاتها الطبيعية ارتباطاً بعدم ممارسة الأنشطة الحركية الموصى بها للحد من عمليات التدهور تلك. بينما جاءت الفروق بين المتوسطات بين القياسين القبلي والبعدي في كلا الاختبارين ذات دلالة معنوية عند مستوى 0.01 ولصالح القياس البعدي لدى مجموعة البحث التجريبية، كما بلغت نسبة التحسن في اختبار ثني الجذع أماماً من الجلوس 48.00% بينما حققت نسبة التحسن 9.31% في اختبار ثني الجذع جانباً من الوقوف، وبفروق دالة معنوياً في القياس البعدي لاختبار ثني الجذع جانبا من الوقوف لصالح المجموعة التجريبية، كانعكاس لحجم التأثير (الفاعلية) المرتفع لبرنامج تمرينات الخطو الهوائية في نمو المدى الحركي في الثني جانباً للعمود الفقري حيث بلغت 1.18، أما في حالة اختبار ثني الجذع أماماً من الجلوس وعلى الرغم من التطور المعنوي بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث التجريبية والفروق بين المتوسطات التي بلغت 1.28 سم، فلم تحقق الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة أية فروق دالة معنوياً في القياس البعدي والذي ظهر في حجم التأثير الضعيف لبرنامج تمرينات الخطو في نمو الصفة المقاسة حيث بلغ 0.24. ولعل ضوابط الممارسة لتمرينات الخطو والتي تؤكد عدم الانثناء بالجذع أماماً في حركات الصعود على الصندوق، يضاف لها عدم اشتمال المحتوى التدريبي لتمرينات الخطو على تمرينات المرجحات بالرجلين أماماً لما تتطلبه من مستوى تدريبي عالٍ ما يمثل كذلك فرصاً مواتية لتعرض مجموعة المتدربين لخطر الإصابة، الأمر الذي انعكس على ضعف تطور مستوى مرونة الحوض. ويعزو الباحثان التطور في المدى الحركي للعمود الفقري في الانثناء جانباً للمشاركة الفاعلة لعضلات البطن الجانبية والعضلات الصدرية والعضلات بين الضلوع والتي تتطور بصفة أساسية جراء الممارسة المنتظمة لتمرينات الخطو، حيث تؤدي التمرينات إلى تحسين تغذية غضاريف المفاصل من خلال الضغط والخلخلة الناتجة عن انقباض واسترخاء العضلات والتي تساعد على دخول السوائل والمواد المغذية للغضاريف (health-diet_and_nutrition)، وعليه فالشاهد هو أثر تمرينات الخطو الفعال في تنمية المدى الحركي في المفاصل وخاصة الرئيسية منها كمفاصل الفخذين، والعمود الفقري هذا فضلاً عن مرونة مفصلي رسغي القدمين. تتفق تلك النتائج مع ما أشارت إليه نتائج دراسات البسيوني (1993)، مرعي (1997)، الجدي (2012)، ومرعي والجدي (2013)، حيث أثرت برامج التدريب باستخدام تمرينات الخطو في تطور المدى الحركي إيجابياً، ومع ما يشير إليه Dibi and Scott (1996) من أن تمرينات الخطو الهوائية تنمي المرونة بنسب أعلى من الأنشطة الهوائية الأخرى، تؤكده كذلك إشارات Brick (1996) حيث تُحسن تمرينات الخطو من مستوى اللياقة البدنية وتساعد أجهزة الجسم على العمل بكفاءة أكبر إذ يتحسن مستوى المرونة بعد شهر واحد من الانتظام في تمرينات الخطو. وحيث يرتبط المدى الحركي بقوة العضلات العاملة على المفصل يرجع الباحثان التطور في نتائج اختبار ثني الجذع أماماً من الجلوس للتحسن في قوة وتحمل عضلات البطن والعضلات المثنية لمفصلي الفخذين فضلاً عن عضلات الفخذ الأمامية – تؤكده نتائج البسيوني (1993) ,.Kravitz et al (1994)، مرعي (1997)، قطب (1999)، Kraemer (2001)، والجدي (2012) - والتي تشارك في أداء حركة الثني أماماً للعمود الفقري ما يزيد من مستوى المدى الحركي لمفصلي الفخذين في الاتجاه نفسه.

#### 7. 3. 2. القدرة على التوازن

في مقابل الفروق غير المعنوية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في متغير التوازن كأحد مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة (حيث يعكس صحة وسلامة الجهاز العصبي في اتصاله بالجهاز العضلي في المراحل المتقدمة من العمر) والذي ظهر في حجم التأثير الضعيف (قيمة حجم التأثير 0.03 كما يشير جدول 5) كانعكاس لعدم فاعلية أعباء العمل المكتبي والحياة اليومية خلال النطاق الزمني لتطبيق التجربة، تأتي الفروق

بين القياسين للمجموعة التجريبية ذات دلالة معنوية عند مستوى 0.01 في القدرة على التوازن الثابت كما يقيسه "اختبار الوقوف على قدم واحدة" (جدول 4) كما تشير دلالات حجم التأثير (الفاعلية) لمستوى بين المتوسط وقريب من المرتفع (0.73) في تأكيد جدوى البرنامج التدريبي المطبق لتمرينات الخطو في تطوير تلك القدرة المهمة والتي تعكس مدى سلامة العلاقة بين الجهاز العصبي في اتصاله بالجهاز العضلي حيث السيطرة العصبية على الحركة والتي تتعرض لفقد بعض الخصائص خاصة ما يتعلق منها بالانسيابية الحركية والنقل الحركي ما يؤهل الفرد المسن لضعف الأمان الحركي ولمخاطر السقوط، ولعل هذه النتائج تتفق مع إشارات المتخصصين حيث يرى Barteck (1999) أن تمرينات الخطو تهدف أساساً إلى تطوير وتحسين مستوى أداء الجهاز الدوري التنفسي ولكن يصاحب ذلك تحسن معنوي في بعض القدرات الحركية الأخرى مثل القدرات التوافقية ومنها القدرة على التوازن، وتتفق النتائج كذلك مع ما تشير إليه نتائج دراسات مرعي (1997)، ومرعي والجدي (2013) حيث التأثير الفعال لبرنامج تمرينات الخطو في تحسين مستوى القدرة على التوازن، ويرجع الباحثان مستوى التطور في القدرات التوافقية ومنها التوازن لطبيعة تمرينات الخطو المتنوعة والتي تتطلب في أدائها الانسجام والتوافق التام ما بين الطرفين العلوي والسفلي، الأمر الذي يؤكده Gegel and Brown (1994)، Westcott (1996)، و Brick (1996)، وذلك بالبناء على مساهمات التطور في قدرات التوافق عين – رجل والتي تنعكس على مستوى تطور التوافق الكلي للجسم، يضاف لهذه الخصوصية ما تفرضه طبيعة الأداء من الصعود على الصندوق بقدم واحدة والاتزان عليها خلال حركة الرجل الأخرى للاستقرار على الصندوق وهو ما يتسق كذلك مع حركة الهبوط، ما يلقي بأعباء على جهاز حفظ التوازن، وهو ما ينعكس في تحسين مستوى التوازن عند أداء الأعباء اليومية وأعباء العمل وكذا الحركة الرياضية بمعنى تضاؤل فرص التعرض للإصابات (الأمم المتحدة، 2002)، الأمر الذي يتفق مع نتائج الدراسات البحثية (مرعي والجدي، 2013).

7. 3. 3. التحمل العضلي لعضلات البطن والعضلات المثنية للفخذين

تشير النتائج بجدول (5) لعدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي في اختبار الجلوس من رقود القرفصاء والذي يطبق في 3 مراحل مستهدفاً قياس التحمل العضلي للبطن والعضلات المثنية لمفصلي الفخذين لدى مجموعة البحث الضابطة، وتؤكد كذلك نتائج حجم التأثير الضعيفة جداً (0.02) عدم فاعلية أعباء العمل المكتبي والحياة اليومية الممَارسة من قِبل تلك المجموعة في إحداث أثر فعال في تطور هذه القدرة البدنية المهمة والمرتبطة بالصحة والحالة القوامية. بينما تؤكد النتائج المعروضة بجدول (4)، (6) فاعلية برنامج تمرينات الخطو المقترح في تنمية التحمل العضلي لعضلات البطن والعضلات المثنية لمفصلي الفخذين وقد دلل على ذلك قيمة حجم التأثير المرتفعة (0.77) والفروق الدالة معنوياً عند مستوى 0.05 في القياس البعدي ولصالح المجموعة التجريبية، هذا ولعل الفروق الدالة بين المتوسطات للقياسين القبلي والبعدي بين مجموعتي البحث (جدول 6) ولصالح مجموعة البحث التجريبية يأتي تأكيداً لجدوى وفاعلية الأثر التدريبي لتمرينات الخطو في مقابل عدم جدوى أنشطة العمل المكتبي والحياة اليومية في الحد من مظاهر التراجع في مستوى تلك القدرة المرتبطة بالصحة تزامناً مع التقدم في السن في مرحلة العمر المتوسط. وتدلل الإشارات العلمية لـ Dibi and Scott (1996)، و Brick (1996) على مدى أهمية تمرينات الخطو في تحقيق مستويات متطورة من اللياقة البدنية ومساعدة أجهزة الجسم على العمل بكفاءة أكبر حيث يتحسن مستوى التحمل العضلي وذلك وفقاً للنتائج البحثية بنسب أعلى من الآثار التدريبية المحققة للأنشطة الهوائية الأخرى في نمو تلك القدرة، وتتفق بذلك نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات مرعي (1997)، قطب (1999)، ومرعي والجدي (2013)، حيث التأثير الإيجابي لتمرينات الخطو على ارتفاع مستوى التحمل العضلي لعضلات البطن، ويرى الباحثان أن خصوصية الحركة في تمرينات الخطو تلقي بأعباء إضافية على مجموعة عضلات الطرف السفلي وخاصة مجموعة عضلات الفخذ الأمامية، وذلك بالإشارة لنتائج دراسة Kravitz et al., (1994)، Brick (1996) والتي تشير للتحسن فوق المتوسط في قوة وتحمل عضلات الفخذ الأمامية، وكذا تلقي بأعبائها على العضلات المثنية لمفصلي الفخذين والتي تسهم بدرجة كبيرة في حركة الصعود على الصندوق (حسانين وراغب، 1995)، ما قد يسهم في تفسير التطور في القدرة على التحمل العضلي للبطن والعضلات المثنية لمفصلي الفخذين كما يقيسها اختبار Sit ups حيث تؤدي العضلات المثنية لمفصلي الفخذين إلى جانب عضلات البطن الدور الرئيسي في إنجازه.

7. 3. 4. اللياقة الدورية التنفسية

بفروق في المتوسطات غير دالة معنوياً (جدول 5) بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث الضابطة في متغيرات اختبار المشي لمسافة 2كم (زمن الأداء، نبض الأداء، اللياقة الدورية التنفسية)، يأتي حجم التأثير هو الآخر غير دال (أقل من 0.20) في إشارة لعدم كفاية ممارسة الأنشطة الحياتية اليومية والعمل المكتبي في الحد من مظاهر التراجع في القدرة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي (كما يقيسها اختبار المشي 2كم) للرجال متوسطي العمر، يحقق دليل اختبار المشي الدال على اللياقة الدورية التنفسية للمجموعة التجريبية (جدول 4) أكبر قيم لحجم التأثير (3.26) في جميع متغيرات البحث، ويدلل على ذلك التحسن وبنسبة 20.52% عن القياس القبلي، كما يحقق متغير زمن الأداء لمسافة الاختبار (2كم) وكذا متغير نبض الأداء فروقاً ذات دلالة معنوية بين مجموعتي البحث ولصالح المجموعة التجريبية، وحقق تطوراً بنسب تحسن على التوالي 5.64%، 1.90% إيجابياً عن القياس القبلي كنتيجة مصاحبة للأثر التدريبي لبرنامج تمرينات الخطو المطبق على مجموعة البحث التجريبية، وفي ذات السياق فعدم تحقيق نسب عالية للتحسن (مع الاحتفاظ بمعنوية الفروق بين القياسين) في متغير نبض الأداء لاختبار المشي يرجع في رأي الباحثين إلى زيادة عبء أو شدة الاختبار حيث تزداد سرعة المشي وينخفض زمن الأداء بفروق دالة معنوياً ما ساعد على ارتفاع معدلات النبض بالتبعية، وهو ما تؤكده نتائج القياسات البعدية بين مجموعتي البحث في معنوية الفروق في متغيرات اختبار المشي المشار إليها سابقاً ولصالح المجموعة التجريبية. هذا ويعد التطور الحادث في مستوى اللياقة الدورية التنفسية من أبرز الآثار التدريبية المصاحبة لبرنامج تمرينات الخطو حيث إنها قد صممت في الأساس باتفاق المتخصصين – Sharkey (1990)، Levy and Fuerst (1993)، شحاتة وعبدالله (1996)، Pahmeier and Niederbäumer (2004) -لتطوير وتحسين عمل الجهاز القلبي الوعائي والدورة الدموية والتنفسية أو الإبقاء على حالتها بطريقة آمنة، ولعل السبب وراء خصوصية تمرينات الخطو كما يشير Melanson *et al.,* (1994) يتحدد في انخفاض كمية الطاقة المستهلكة في تمرينات الخطو، ومن ثم إمكانية الاستمرار في الأداء لفترات طويلة قبل الوصول إلى مرحلة الإجهاد وبالتالي تحقيق المزيد من التأثيرات الإيجابية على الحالة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي (Champion and Hurst, 2000) (Corbin and Lindsey, 1997)، الأمر الذي تعكسه نتائج دراسات مرعي (1997)، مرعي والجدي (2013)، حيث ظهرت في التحسن في متغيرات الكفاءة البدنية ومعدلات النبض في الراحة والاستشفاء. هذا وتشير النتائج البحثية إلى أن الرجال الذين مارسوا برنامج منتظم لتمرينات التحمل (كالمشي والسباحة وركوب الدراجات) كانوا قادرين على منع من 9%: 15% من الانحدار المتوقع في الكفاءة البدنية لأجسامهم فضلاً عن زيادة تحملهم للتمرينات (health-diet_and_nutrition).

ولعل انخفاض معدل النبض الدال أثناء المجهود في اختبار المشي لدى أفراد المجموعة التجريبية مرجعه إلى انتظامهم في برنامج تمرينات الخطو وهو ما يعد مؤشراً مهماً من مؤشرات تحسن الحالة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي كنتيجة لتطور القدرة الهوائية، فانخفاض معدل النبض أثناء المجهود يعد مؤشراً مهماً لمستوى اللياقة العامة ومدى التقدم في مستوى الحالة الوظيفية نتيجة الانتظام في برنامج تمرينات الخطو، وقد يزداد معدل النبض أثناء النشاط البدني حيث ترتبط هذه الزيادة بشدة المجهود إلا أنها تكون أقل في المدربين عنها في غير المدربين (Fox and Mathews, 1981)، وهو ما يتفق مع ما أشار إليه كل من Hamilton (1999) و Janssen (2001) من أنه بعد فترة من التدريب الهوائي يحدث انخفاض في معدل النبض عند أداء نفس مستوى الحمل البدني، بمعنى إمكانية أداء نفس المستوى من المجهود مع الاقتصاد في الطاقة المستهلكة، أو الارتفاع بمستوى الأداء عند استهلاك نفس مستوى الطاقة (عبدالفتاح وسيد، 1993)،

(سعد الدين، 1997)، فإذا ما انخفض معدل نبض الأداء في ظل زيادة مستوى الحمل دل ذلك على تحسن ملحوظ في لياقة الجهاز الدوري التنفسي، فالقلب الفعال كما يشير Fox and Mathews (1981)، الرملي وشحاتة (1991)، Pahmeier and Niederbäumer (2004)، هو الذي ينبض أبطأ ليدفع كمية أكبر من الدم، فعندما ينبض القلب أبطأ– كما يذكر عبدالفتاح (2003)- فإنه يدفع كمية أكبر من الدم ويؤدي ذلك إلى كفاءة عضلة القلب مما يؤدي إلى سرعة عودة النبض إلى الحالة الطبيعية ويعتبر ذلك دلالة على الكفاءة البدنية للفرد. ولنا في هذا السياق أن نعرض لرأي Brick (1996) حول التكيفات التدريبية لتمرينات الخطو والتي تؤدي إلى اقتصادية عمل القلب والتي تظهر في نقص معدل ضربات القلب، زيادة حجم القلب وتحسين مستوى كفاءة الأوعية والشعيرات الدموية التي تساعد على إمداد العضلات العاملة بالأكسجين، مع تحسين قدرة القلب على ضخ الدم وزيادة مرونة الرئتين وسعتها التنفسية، وعليه فأداء التدريبات البدنية المعايرة والمقننة بشكل منتظم يحدث تحسناً ملحوظاً في قدرة التحمل الدوري التنفسي ويُجنب الفرد عوامل الخطر ومعدلات الإصابة بالأمراض، الأمر الذي ينعكس على طبيعة حياته اليومية، حيث يمكنه أداء الوظائف اليومية ومهام العمل، وكذا قضاء وقت الفراغ بجهد أفضل، ليس هذا فحسب، بل أيضا يتحقق له ميزة مهمة ألا وهي احتياطي أعلى نسبياً للجهد لعضلة القلب مما يؤهله للوقاية من الأمراض المحتملة (الوارد حدوثها) للقلب في هذه المرحلة العمرية (Hamilton, 1999)، (حماد، 2001)، (Zheng *et al.*, 2009).

## 8. الاستنتاجات

انطلاقاً من نتائج الدراسة ودلالات الفروق في قياساتها المطبقة بين مجموعتي البحث يمكن استنتاج ما يلي:

- يؤثر البرنامج الرياضي الهوائي لتمرينات الخطو بفاعلية في تطوير مكونات الجسم من خلال خفض الوزن ومؤشر كتلة الجسم، والتحكم في دهون الجسم في مستويات قليلة للرجال السعوديين في المرحلة المتوسطة من العمر فوق 50 سنة.
- للبرنامج الرياضي الهوائي باستخدام تمرينات الخطو بشدة حمل من 50 إلى 70% من احتياطي النبض أثر فعال في تحسين نسبة هيموجلوبين الدم وفي زيادة أعداد كرات الدم البيضاء، وإيصالها للحدود الآمنة صحياً لأفراد المجموعة التجريبية السعوديين متوسطي العمر فوق 50 سنة ما يزيد من كفاءتهم الحيوية وقد يرفع درجة مناعتهم ضد الأمراض.
- الانتظام في التدريب على تمرينات الخطو الهوائية لمدة 12 أسبوعاً وفقاً لمبادئ التدريب الآمن على الصحة يطور من مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة كما تقيسها بطارية اللياقة الأوربية للكبار ويظهر في مؤشرات المدى الحركي الإيجابي للعمود الفقري، والحوض، والقدرة على الاتزان الثابت، والتحمل العضلي لعضلات البطن والعضلات المثنية لمفصلي الفخذين، وفي مستوى اللياقة الدورية التنفسية للرجال السعوديين متوسطي العمر فوق 50 سنة.
- لا تحقق أنشطة العمل المكتبي، والأنشطة اليومية والحياتية المعتادة بالمقارنة بالتدريب باستخدام تمرينات الخطو الهوائية تغيراً معنوياً في مكونات الجسم أو الحالة الحيوية للدم، أو مستوى أي من مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة كما تقيسها بطارية اللياقة الأوربية للكبار لمتوسطي العمر من الرجال السعوديين فوق 50 سنة.
- أنشطة العمل المكتبي، والأنشطة اليومية والحياتية المعتادة عديمة الجدوى وحدها في الحد من مظاهر التراجع والتدهور في مستوى مكونات الجسم، والقدرات الحيوية والبدنية المرتبطة بالصحة، حيث ظلت حالة التدهور في تلك المتغيرات تسير وفقاً لمعدلاتها الطبيعية ارتباطاً بتقدم السن لأفراد المجموعة الضابطة في ظل عدم ممارستهم الأنشطة الحركية الموصى بها.

## 9. توصيات الدراسة

على خلفية خصوصية عينة الدراسة من السعوديين المشتغلين بأعمال مكتبية في المرحلة المتوسطة من العمر وفي ضوء فاعلية تأثير البرنامج الرياضي الهوائي لتمرينات الخطو على الحالة الحيوية والحركية للمجموعة التجريبية، توصي الدراسة بما يلي:

- تمرينات الخطو كمحتوى تدريبي آمن في البرامج الرياضية الهوائية لخفض الوزن والتحكم في دهون الجسم في مستويات قليلة لكبار السن فوق 50 سنة.
- تمرينات الخطو تُعَد محتوى فعالاً للبرامج الرياضية الهوائية لكبار السن فوق 50 سنة والموجهة لتحسين كفاية الدم في عمليات نقل الأكسجين من خلال زيادة نسبته من الهيموجلوبين، ورفع درجة مناعتهم ضد الإصابة بالأمراض المحتمل حدوثها، لدورها في تطور الكفاية العددية لكرات الدم البيضاء.
- تمرينات الخطو مُرشَحة بقوة كمحتوى تدريبي آمن في البرامج الرياضية الهوائية لتطوير مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة للأفراد فوق 50 سنة، وذلك لما يتوفر لها من إمكانية الضبط الأمثل للأحمال التدريبية وإمكانية التقدم بها في ضوء الحالة التدريبية للمتدربين.
- الممارسة المنتظمة لبرامج تمرينات الخطو الهوائية وفق الضوابط العلمية للتدريب في المنطقة الهوائية الآمنة بمعدلات للشدة من 50 إلى 70% من احتياطي النبض للسعوديين المشتغلين بأعمال مكتبية في المرحلة المتوسطة من العمر يحافظ على الصحة والحيوية لأطول فترة ممكنة ويضمن الحماية من المخاطر التي تهددهم مع التقدم بالعمر.
- اختيار المحتوى التدريبي من تمرينات الخطو الهوائية على خلفية استطلاع معدلات نبض الأداء باستخدام صندوق للخطو بارتفاع 10: 12.5 سم في حدود الإيقاعات الموسيقية المعتمدة للجزء الرئيسي في الوحدة التدريبية (118: 130 د/ق).
- البحث في الأثر التدريبي لبرامج رياضية هوائية مختلطة لتمرينات الخطو ونوعيات أخرى من التمرينات الهوائية (المشي بتنويعاته، التمرينات الهوائية في الوسط المائي، التبديل على الدراجة الثابتة وغيرها) في معدلات تطور الحالة البيوحركية والانفعالية للفرد السعودي في المرحلة المتوسطة من العمر.

## شكر وتقدير

يتقدم الباحثان بالشكر الجزيل لعمادة البحث العلمي بجامعة الملك فيصل على دعمها المادي والمعنوي في تمويل هذا المشروع البحثي رقم 130123.

## نبذة عن المؤلفان

### محمود إبراهيم أحمد مرعي

*قسم التربية البدنية، كلية التربية، جامعة الملك فيصل، الأحساء، السعودية،*
*mmarei@kfu.edu.sa +966 557784718*

د. مرعي يشغل وظيفة أستاذ علوم الرياضة المشارك بقسم التربية البدنية بكلية التربية جامعة الملك فيصل. أستاذ أصول التربية الرياضية المشارك بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية، حاصل على الدكتوراه في علوم الرياضة والنشاط البدني من معهد علوم الرياضة والنشاط البدني بكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية جامعة كارلسروه – المانيا في التخصص الرئيسي "التدريب الرياضي" والتخصص الفرعي المرتبط "القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة"، له 18 بحثا منشورا وقيد النشر في مجالات علوم الرياضة، وله كذلك مؤلفان تحت الطبع أولهما باللغة العربية وعنوانه "الاتجاهات البحثية العالمية في مجالات التدريب الرياضي (قضايا جدلية)، وثانيهما باللغة الألمانية.

### أماني متولي إبراهيم البطراوي

*قسم التربية البدنية، كلية التربية، جامعة الملك فيصل، الأحساء، السعودية،*
*aelbatrawy@kfu.edu.sa +966 533457033*

د. البطراوي تشغل وظيفة أستاذ علوم الرياضة المشارك بقسم التربية البدنية بكلية التربية جامعة الملك فيصل. أستاذ الإدارة الرياضية والترويحية بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الأسكندرية، حاصلة على الدكتوراه في علوم الرياضة والنشاط البدني من معهد علوم الرياضة والنشاط البدني بكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية جامعة كارلسروه – المانيا، في التخصص الرئيسي "الترويح الرياضي" والتخصص الفرعي المرتبط "الرياضات المعدلة"، لها 13 بحثا منشورا وقيد النشر في مجالات علوم الرياضة، ولها كذلك مؤلفان مطبوعان أولهما باللغة العربية وعنوانه "مقدمة في الترويح وأوقات الفراغ بالاشتراك مع أد عبد العزيز سلامة، دار ماهي للطباعة والنشر، الأسكندرية، 2013، وثانيهما باللغة الألمانية.

## المراجع

أبو المعاطي، محمد. (2007). *فعالية برنامجي ألعاب صغيرة وتمرينات هوائية على بعض متغيرات الجهاز المناعي لدى المسنين*. رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا، مصر.

الأشقر، حامد. (1998). *الجهاز المناعي والتدريب الرياضي*. حائل، السعودية: دار الأندلس للنشر والتوزيع.

الأمم المتحدة. (2002). *تقرير الجمعية العالمية الثانية للشيخوخة*. مدريد أسبانيا: منشورات الأمم المتحدة، 8-12 إبريل.

بريقع، محمد ودرويش، عفاف. (2001). *الحركة وكبار السن*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

البسيوني، سهير. (1993). أثر برنامج تدريبي للتمرينات الهوائية باستخدام الخطو على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية للمدخنات من 30-40 سنة. *مجلة علوم الرياضة*، كلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة، **5**(2)، بدون أرقام صفحات.

الجدي، عفاف. (2012). *التأثيرات التدريبية لتمرينات الخطو في تنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية وكفاءة الأداء المهني للسيدات ما بين 45 – 55 سنة*. رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، مصر.

حسانين، محمد وراغب، محمد. (1995). *القوام السليم للجميع*. القاهرة: دار الفكر العربي.

حسن، عادل. (1995). *الرياضة والصحة، عرض لبعض المشكلات الرياضية وطرق علاجها*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

الحماحمي، محمد وعبد العزيز، عايدة. (1998). *الترويح بين النظرية والتطبيق*. الطبعة الثانية، القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

حماد، سيجال. (2001). تأثير برنامج مقترح باستخدام المقعد على تخفيف حدة القلق والاكتئاب وبعض متغيرات الكفاءة الحركية والوظيفية للمسنين. *مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية*، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط. **1**(13)، بدون أرقام صفحات.

درويش، عفاف وحسان، نورهان. (1997). *الأسس العلمية والعملية لاستخدام صندوق الخطو في التمرينات الهوائية*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

الرملي، عباس وشحاتة، محمد. (1991). *اللياقة والصحة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

سعد الدين، محمد. (1997). *علم وظائف الأعضاء والجهد البدني*. الطبعة الثانية. القاهرة: منشأة المعارف.

سلامة، إبراهيم. (2000). *المدخل التطبيقي للقياس في اللياقة البدنية*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

شحاتة، محمد وعبد الله، صباح. (1996). *برامج اللياقة البدنية والرياضة للجميع*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

عبد الرحمن، نعمات. (2000). *الأنشطة الهوائية*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

عبد الفتاح، أبو العلا. (2000). *بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد الفتاح، أبو العلا. (2003). *فسيولوجيا التدريب والرياضة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد الفتاح، أبو العلا، وسيد، أحمد. (1993). *فسيولوجيا اللياقة البدنية*. الطبعة الأولى، القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد المقصود، السيد. (1985). *تطور حركة الإنسان وأسسها*. القاهرة: الفنية للطباعة والنشر.

عبد الوهاب، فاروق. (1995). *الرياضة: صحة ولياقة بدنية*. القاهرة: دار الشروق.

قطب، إيمان. (1999). *دراسة لبعض الاستجابات الفسيولوجية والبدنية والنفسية لخصوصية برنامج التمرينات الهوائية باستخدام صندوق الخطو*. رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الإسكندرية، مصر.

محمود، سوزان. (1997). *أثر برنامج تمرينات خاص باستخدام بعض أساليب إنقاص الوزن لدى السيدات متوسطي العمر*. رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، مصر

مختار، حنفي، وزهران، ليلى. (1998). *لياقتك بعد الأربعين*. القاهرة: دار الفكر العربي.

مرعي، محمود والجدي، عفاف. (2013). الأثر التدريبي لتمرينات الخطو الهوائية في تطوير مستوى اللياقة الحركية للسيدات متوسطات العمر. في: *المؤتمر الدولي الحادي عشر لعلوم التربية البدنية وعلوم الحركة: الرياضة بين النظرية والتطبيق*، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، 23-25/10/2013.

مرعي، محمود. (1997). *أثر برنامج تمرينات باستخدام أحد وسائل تكنولوجيا التعليم على بعض المتغيرات المرتبطة بجملة التمرينات الإجبارية لطلاب كلية التربية الرياضية*. رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، مصر.

المزيني، خالد. (2005). النشاط البدني لكبار السن. *المجلة العربية للغذاء والتغذية*، **6**(13) بدون أرقام صفحات.

Abdel Fattah, A. (2000). *Bywlwjya Alriyadat Wasihat Alriyadi* 'Sports Biology and Athlete Health'. Cairo: Dar Al-Fekr Al-Aarby. [in Arabic]

Abdel Fattah, A. (2003). *Fsywlwjya Altadrib Walriyada* 'Physiology of Training and Sports'. 1st ed., Cairo: Dar Al-Fekr Al- Araby. [in Arabic]

Abdel Fattah, A. and Sayed, A. (1993). *Fsywlwjya Alliyaqat Albadania* 'Physiology of Fitness'. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi, p. 232. [in Arabic]

Abdul Maqsood, A. (1985). *Tatawur Harakat Al'iinsan, Wa'ussaha* 'The Evolution and Foundations of the Human Movement'. Cairo: Al-Faniyah for Printing and Publishing. [in Arabic]

Abdul Rahman, N. (2000). *Al'anshitat Alhawayiya* 'Aerobic Activities'. Alexandria: Maarif facility. [in Arabic]

Abdul Wahab, F. (1995). *Alriyadat - Sihatan Waliaqat Bidanit* Sports - Health and Fitness'. Cairo: Dar Al-Shorouk. [in Arabic]

Abou El-Maati, M. (2007). *Tealiat Barnamaji 'Aleab Saghirat Watamrinat Hawayiyat Ealaa bed Mutaghayirat Aljihaz Almanaei Ladaa Almisnin* 'Effectiveness of Small Games and Aerobic Exercises Programs on Some Immune System Variables in the Elderly'. PhD Thesis, Faculty of Physical Education, University of Tanta, Egypt. [in Arabic]

Al-Ashqar, H. (1998). *Aljihaz Almanaei Waltadrib Alriyadiu* 'Immune System and Sports Training'. Hail, Saudi Arabia: Dar Al-Andalus for Publishing and Distribution. [in Arabic]

Al-Hamhami, M. and Abdel Aziz, A. (1998). *Altarwih Bayn Alnazariat Waltatbiq* 'Recreation between Theory and Practice'. 2nd edition. Cairo: The Book Center for Publishing. [in Arabic]

Al-Jadi, A. (2012). *Altaathirat Altadribiat Litamrinat Alkhutui fi Tanmiat Bed Alqudrat Albadaniat Walwazifiat Wakifa'at Al'ada' Almahnii Lilsayidat ma Bayn 45 - 55 Sanatan* 'Training Effects of Step Aerobics on the Development of Some Physical, Functional Abilities and Efficiency of Women Professional Performance between 45-55 Years'. PhD Thesis, Faculty of Physical Education for men, Alexandria University, Egypt. [in Arabic]

Al-Muzaini, K. (2005). Alnashat albadany lekebar alsen 'Physical activity for the elderly'. *Arab Journal of Food and Nutrition*. **n/a**(6)13. [in Arabic]

Al-Ramli, A. and Shehata, M. (1991). *Alliyaqat Walsiha* 'Fitness and Health'. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi. [in Arabic]

American College of Sports Medicine. (2000). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Ancona, J. (1998). *Aquarobics – the Training Manual*. London: WB Saunders Harcourt Brace and Company Limited.

Astrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H. and Stromme, S. (2003). *Textbook of Work Physiology*. 4th edition. Champaign: Human Kinetics, Inc.

Barry, D. (1996). *Energy Expenditure of Step Training vs. Low Impact Aerobics Using Three Common Movement Patterns*. Master's Dissertation, Purdue University, USA.

Barteck, O. (1999). *All Around Fitness: Warm Up, Strength Training, Endurance, Cool-Down, Nutrition, Anatomy*, Illinois, UAS: Konemann.

Bell, J. and Bassey, E. (1994). A comparison of the relation between oxygen uptake and heart rate during different styles of aerobic dance and a traditional step test in women. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.*, **68**(1), 20-24.

Bös, K. (1996). *Fitness Testen und Trainieren mit Praktischen Trainingsbegleiter*, 'Fitness Testing and Training with Practical Training Supervisors'. München: Copress Verlag. [in German]

Hassanein, M. and Ragheb, M. (1995). *Alquam Alsalim Liljamie* 'The Correct Posture for All'. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi. [in Arabic]

Hollmann, W. and Hettinger, T. H. (1980). *Sportmedizin: Arbeits- und Trainings-Grundlagen* 'Sports Medicine: Basics of Work and Training'. NY, NY: Schattauer Verlagsgesellschaft. [in German]

Hopper, C., Fisher, B. and Munozk, D. (1997). *Health: Related Fitness for Grades 3 and 4*. USA: Human Kinetics, Inc.

Janssen, P. (2001). *Lactate Threshold Training*. Champaign, USA: Human Kinetics, Inc.

Johnson, V. and Davis, M. (1993). *Attitude: An Inspirational Guide to Redefining your Body, Your health and your outlook*. USA: Human Kinetics, Inc.

Kin Isler, A., Kosar, S. and Korkusuz, F. (2001). Effects of step aerobics and aerobic dancing on serum lipids and lipoproteins. *J. Sports Med. Phys. Fitness*. **41**(3), 380–5.

Kraemer, W. J. (2001). Resistance Training combined with bench-step aerobics enhances Women's health Profile. *Med. Sci. Sport Exerc*. **33**(2), 259–69.

Kravitz, L., Wilmerding, V., Stolarczyk, L. and Heyward, V. (1994). Physiological profile of step aerobics instructors. *Res. Quarterly: Abstracts of Completed Research*. **64**(1), A 37.

Levy, A. and Fuerst, M. (1993). *Sports Injury Handbook: Professional Advice for Amateur Athletes*. New York: John Wiley & Sons.

Long, K., Thomas, D., Lee, E. and Poindexter, H. (1994). The effect of a 9-Month Bench aerobics program on body composition and range of motion, *Res. Quarterly: Abstracts of Completed Research*. **65**(4), 38.

Loy, S. (1993). Effects of stair climbing vs. run training on treadmill and track running performance. *Med. Sci. Sport Exerc*. **25**(11), 1275–78.

Mahmoud, S. (1997). *Athar Barnamaj Tamrinat Khasin Biastikhdam bed 'Asalib 'linqas Alwazn Ladaa Alsayidat Mutawasiti Aleumri* 'The Effect of an Exercise Program on Using some Methods of Losing Weight among Middle-Aged Women'. Master's Dissertation, Faculty of Physical Education for Boys, University of Alexandria, Egypt. [in Arabic]

Marei, M. and Al-Jadi, A. (2013). Al'athar altadribiu litamrinat alkhutw alhawayiyat fi tatwir mustawaa alliyaqat alharakiat lilsayidat mutawasitat aleumriTraining 'Effects of step aerobics program on developing motor fitness for middle-aged women'. In: *11th International Congress of Physical Education and Motor Science: Sports between Theory and Practice,* Faculty of Physical Education for Men, Alexandria University, Egypt, 23-25/10/2013. [in Arabic]

Marei, M. (1997). *Athar Barnamaj Tamrinat Biastikhdam Ahd Wasayil Tiknulujia Altaelim Ealaa bed Almutaghayirat Almurtabitat Bijumlat Altamrinat Al'iijbariat Litalab Kuliyat Altarbiat Alriyadiati* 'The Effect of an Exercise Program Using one of an Educational Technology Means on Some of the Variables Associated with the Compulsory Exercise Series for Students of the Faculty of Physical Education', Master's Dissertation, Faculty of Physical Education for Boys, University of Alexandria, Egypt. [in Arabic]

Marieb, E. (1995). *Human Anatomy and Physiology*. California: The Benjami/Cummings Publishing Co., Inc.

Mc Carthy, D. and Dale, M. (1988). The leukocytosis of exercise: A review and Model. *Sport Medicine*. **6**(6), 333–63.

Melanson, E., Freedson, P., Webb, R., Jungbluth, S. and Kozlowski, N. (1994). A comparative analysis of the energy cost in Line Skating, running and stepping exercise. *Res. Quarterly: Abstracts of Completed Research*. **65**(1), n/a.

Mukhtar, H. and Zahran, L. (1998). *Liaqatk Baed Al'arbaeyn* 'Your Fitness after the Forty'. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi. [in Arabic]

Oja, P. and Tuxworth, B. (1995). *Eurofit for Adults, Assessment of Health-Related fitness*. Tampere, Finland: Council of Europe and UKK-Institute.

Pahmeier, I. and Niederbäumer, C. 2004. *Step-Aerobic für Schule und Studio* 'Step aerobics for School and Studio'. Aachen, Germany: Meyer & Meyer Verlag. [in German]

Bös, K. and Tittlbach, S. (2002). *Motorische Testes für Schule und Verein, für Jung und Alt* 'Motor Tests for School and Club, for Young and Old'. Wiebelsheim, Germany: Limpert Verlag. [in German]

Bös, K., Tittlbach, S., Pfeifer, K., Stoll, O. and Woll, A. (2001). *Handbuch Motorische Tests: Sportmotorische Tests, Motorische Funktionstests, Fragebogen zur Körperlich-Sportlichen Aktivität und Sportpsychologische Diagnoseverfahren*, 'Manual Motor Tests: Sport Motor Tests, Motor Function Tests, Questionnaire on Physical and Sporting Activity and Sport Psychological Diagnostic Procedures'. Göttingen, Germany: Hogrefe. [in German]

Brick, L. (1996). *Fitness Aerobic: Fitness Spectrum Series*. USA: Human Kinetics Publishers, Inc.

Briykaa, M. and Darwish, A. (2001). *Alharakat Wakibar Alsin* 'Movement and the Elderly'. Alexandria: Munshaat Al-Maaref. [ in Arabic]

Brooks, D. (1999). *Your Personal Trainer*. USA: Human Kinetics.

Champion, N. and Hurst, G. (2000). *The Aerobics Instructor's Handbook*. London: A&C Black.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioural Sciences*. 2nd edition. New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associated.

Cooper, K. (1982). *The Aerobics Program for Total Well-being*. New York: M. Evans and Company. Inc.

Corbin, C. and Lindsey, R. (1997). *Concepts of Physical Fitness with Laboratories*. USA: Times Mirror Higher Education Group, Inc.

Darwish, A. and Hassan, N. (1997). *Al'usus Aleilmiat Waleamaliat Liaistikhdam Sunduq Alkhutw fi Altamrinat Alhawayiya* 'Scientific and Practical Foundations for Using the Stepping Box in Aerobic Exercises'. Alexandria: Ma`arif Al-Maarif. [in Arabic]

Dibi, P. and Scott, R. (1996). *Fitness Stepping*. Champaign: Human Kinetics, Inc.

El-Bassiouni, S. (1993). Athara barnamaj tadribiun liltamrinat alhawayiyat biastikhdam alkhutw ealaa bed almutaghayirat albadaniat walfisyulujiat lilmudakhanat min 30-40 sanatan 'The effect of a training program for aerobic exercises using step aerobics on some physical and physiological variables of female smokers from 30-40 years'. *Journal of Sports Science, Faculty of Physical Education for Girls in Cairo*. **2**(5)n/a. [in Arabic]

Fiatarone, M., Marks, E. and Ryan, N. (1990). High intensity strength training in nonagenarians: Effects on skeletal muscle. *J. Am. Med. Ass*. 263(n/a), 3029–34.

Fox, E. and Mathews, D. (1981). *The Physiologic Basis of Physical Education and Athletics*. London: Saunder.

Gegel, N. and Brown, D. (1994). The effect of stepping mechanics on the physiological responses of stair master exercise. *Res. Quarterly. Abstracts of completed research*. **65**(1), A 25.

Gentry, H. (1997). Effect of arm exercise and varied step frequencies during bench stepping on selected physiological variables of college-aged females. *Res. Quarterly: Abstracts of Completed Research*. **68**(1), A 18.

Hamilton, K. (1999). 'Physiological adaptations to exercise training'. In: R. Maugham (ed.) *Basic and Applied Sciences for Sports Medicine*. London: Butterworth-Heinemann.

Hammad, S. (2001). Tathir barnamaj muqtarah biastikhdam almaqead ealaa takhfif hidat alqalaq walaiktiab wabed mutaghayirat alkafa'at alharakiat walwazifiat lilmisnin 'Effect of a suggested program using the bench to alleviate anxiety, depression and some motor and functional efficiency variables for the elderly'. *Assiut Journal of Science and Arts of Physical Education, Faculty of Physical Education for Boys, Assiut University*. **13**(1), n/a. [in Arabic]

Hartman, G. (1996). *The Accuracy of heart rate as an indicator of metabolic rate while performing step aerobics*. Master's Dissertation, University of North Carolina, USA.

Hassan, A. (1995). *Alriyadat Walsiht, Earad Libaed Almushkilat Alriyadiat Waturuq Eilajiha* 'Sports and Health, A Review of Some Sports Problems and Methods of Treatment'. Alexandria: Munshaat Al-Maaref. [in Arabic]

Pillarella, D. and Robert S. (1996). *Fitness Stepping*. Hong Kong: Human Kinetics, Inc.

Qutb, Iman. (1999). *Dirasat Libaed Alaistijabat Alfisyuliwjiat Walbidaniat Walnafsiat Likhususiat Barnamaj Altamrinat Alhawayiyat Biastikhdam Sunduq Alkhutu* 'A Study of some Physiological, Physical and Psychological Responses to the Specificity of the Aerobic Exercise Program Using the Step Aerobics'. Master's Dissertation, Faculty of Physical Education for Girls, Alexandria University, Egypt. [in Arabic]

Rosser. M. (1995). *Body Fitness and Exercise*. London: Hodder & Stoughton Educational.

Rost, R. (2005). *Sport- und Bewegungstherapie bei Inneren Krankheiten* 'Sports and Exercise Therapy for Internal Diseases'. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Saad Eddin, M. (1997). *Eulim Wazayif Al'aeda' Waljahd Albadanii* 'Physiology and Physical Effort', 2nd edition. Cairo: Munshaat Al-Maarif. [in Arabic]

Salama, I. (2000). *Almadkhal Altatbiqiu Lilqias fi Alliyaqat Albadania* 'The Applied Approach to Measurement in Physical Fitness'. Alexandria: Munshaat Al-Maarif. [in Arabic]

Schottler, B. (1998). Die trainingsangebote des deutschen turnerbundes im rhmen der kampgne '50 plus' 'The training offers of the german gymnastics association as part of the '50 plus'. In: H. Mechling (ed.) *Training in Alterssport 'Training in Age Sports'*. Schorndorf, Germany: Hofmann. pp. 192-196 [in German]

Sharkey, B. (1990). *Physiology of Fitness*. 3rd edition. USA: Human Kinetics, Inc., p. 329.

Shehata, M. and Abdullah, S. (1996). *Baramij Alliyaqat Albadaniat Walriyadat Liljamie* 'Fitness and Sports Programs for All'. Alexandria: Munshaat Al-Maarif. [in Arabic]

Shephard, R. (1998). 'Aging and exercise'. In: T. D. Fahey (ed.) *Encyclopedia of Sports Medicine and Science. Internet Society for Sport Science.* Available at: http://sportsci.org/encyc/agingex/agingex.html.(accessed on 26/6/2007).

Sittaro, N. (1994). Bewertung und tarifierung von übergewicht mit hilfe des body-mass-Index 'Evaluation and classification of overweight with the help of the body mass index'. *Versicherungsmedizin*. **46**(n/a), 216–21. [in German]

Stanforth, D. and Ellison, D. (1997). *Aerobic Dance Exercise*. NY, NY: Mosby–Year Book.

United Nations. (2002). *Taqrir Aljameiat Alealamiat Alththaniat Lilshaykhukha* 'Report of the Second World Assembly on Aging'. Madrid, Spain: United Nations Publication. [in Arabic]

Wade, J. (1998). *Personal Training: Individual Fitness Programs & Training Plans for Everybody Type*. NY, NY: Sterling Publishing Co..

Weineck. J. (2002). *Sportbiologie* 'Sports Biology'. Balingen, Germany: Spilt Verlag. [in German]

Westcott, W. (1996). *Building Strength and Stamina, New Nautilus training for Total Fitness, Nautilus International*. USA: Human Kinetics, Inc.

Willford, H. (1998). Bench stepping and running in women Changes in fitness and injury status. *J. sport med. Phys. Fitness.* **38**(3), 221–6.

William, E. (1997). *Fitness for College and Life*. 5th edition. St louis, USA: William C. Brown, Inc.

Zheng, H., Orsini, N., Amin, J., Ehrlich, F., Nguyen, V. and Wolk, A. (2009). Quantifying the dose-response of walking in reducing coronary heart disease risk: meta-analysis. *Eur. J Epidemiol.* **24**(n/a), 181–92.