تأثير برنامج تدريبي هوائي-ترويحي متدرج الشدة في إنقاص الوزن وتحسين اللياقة البدنية والوظيفية المرتبطة بالصحة لدى الرجال متوسطي العمر زائدي الوزن

أ.م.د. محمود إبراهيم أحمد مرعي
أستاذ مساعد بقسم أصول التربية الرياضية
كلية التربية الرياضة للبنين
جامعة الأسكندرية
أستاذ مشارك بعمادة شؤون الطلاب
جامعة الملك فيصل - المملكة العربية السعودية

أ.م.د. أماني متولي إبراهيم البطراوي
أستاذ مساعد بقسم الإدارة الرياضية والترويح
كلية التربية الرياضة للبنين
جامعة الأسكندرية
أستاذ مشارك بعمادة شؤون الطلاب
جامعة الملك فيصل - المملكة العربية السعودية

المقدمة ومشكلة البحث :

تلعب خصوصية المرحلة المتوسطة من العمر وما قد يصاحبها من تدهور في مستوى القدرات الحركية والوظائف الحيوية فضلاً عن توفر فرصاً محققه لزيادة الوزن، دوراً فاعلاً في توجيه الاهتمام عالمياً نحو هذه الفئة العمرية في محاولة لتوجيه كل الجهود البحثية المتخصصة للحد من أشكال التدهور والتراجع في الكفايات البدنية والوظيفية، الأمر الذي يعظم من دور الممارسة الآمنة لأشكال الرياضة الهوائية الترويحية باعتبارها أحد أهم خطوط الدفاع والأمان الأولى في مواجهة التغيرات الحتمية المصاحبة للتقدم في العمر وتظهر في مؤشر كتلة الجسم، الحركة، والصحة، ومن ثم فالبحث في البرامج الرياضية الهوائية من أجل الصحة والموجهة للأفراد في المرحلة المتوسطة من العمر (فوق 50 سنة)، ومدى ملائمتها واعتبارات تشكيل أحمالها التدريبية، وما قد تحدثه من تأثيرات إيجابية على مستوى القدرات البدنية والوظيفية المرتبطة بالصحة وما قد نلحظه من انعكاساتها على مستوى أداء الأنشطة الحياتية والعمل وأنشطة وقت الفراغ وبما يحسن من جودة الحياة، نعتبره – متوافقين مع التوجهات العالمية –توجهاً بحثياً ذا جدوى اذا ما طُبق على عينات من السعوديين في المرحلة المتوسطة من العمر فوق ٥٠ سنة، خاصة مع عدم وجود دراسات سابقة طُبِقت على المجتمع السعودي في ذات الاتجاه يمكن الاستفادة منها.

هكذا تفيد القوانين البيولوجية بأن الفرد في متوسط عمره 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 مع احتمالية ظهور أعراض التقدم في السِّن مبكراً، 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 ٥٤ سورة الروم) فالإنسان يعود بعد أن يتقدم به العمر ليمر بحالة من الضعف والتراجع. وقد خضعت هذه الحالة للدراسة من قبل المختصين، حيث اكدت آرائهم وابحاثهم على أنه غالباً ما يصاحب المرحلة العمرية المتوسطة Middle-Age (٤٠-٤٥: ٦٠-٦٥ سنة) ضعف القدرات التوافقية Coordination's Abilities وخاصة الإتزان الحركي motor Balance، وتدهور مستويات القوة Strength والمرونة Flexibility، ويرى Hughes et al, 2001 أن مشكلات القوة تظهر في معدلات تراجعها مع تقدم السن حيث لوحظ تراجع معدلات قوة الطرف السفلي lower body strength بمعدلات ١٤-١٦% كل ١٠ سنوات (48)، الأمر الذي يؤكد دوره ACSM 2005 في تراجع مستوي اللياقة الوظيفية functional fitness وارتباطه بتراجع القدرة على إنتاج القوة ability to produce force (17). كما أنه إرتباطاً بحالة التقدم في العمر يحدث تراجع معنوي في المدي الحركي للمفاصل range of motion الامر الذي يتعزز بالسلوك السكوني sedentary behavior المميز لتلك المرحلة والذي يرتبط كذلك بتدهور القدرة الوظيفية لأداء أنشطة الحياة اليومية activities of daily living (53)، هذا مع احتمال زيادة الوزن بصورة مضطرده كنتيجة لقلة الحركة والتغيرات الفسيولوجية في عمليات الأيض metabolism ما يزيد من فرص تراكم الدهون، ويؤثر سلبياً وبصورة واضحة على مستوى الكفاية البدنية والوظيفية physical & functional capacity للفرد مع التقدم في العمر (19)(84) (46: ١٧٤-١٨٥). ويذهب Shephard 1998 لإمكان تراكم دهن الجسم بمعدلات من ٥: ١٠ كجم، بالإضافة لضعف ملحوظ في قدرات الجهاز المناعي للفرد (84). ويتفق Weineck 2002، بريقع ودرويش ٢٠٠١ أن أهم ما يميز تلك المرحلة الحرجة من العمر دخول الفرد في حالة من التراجع deterioration (أو ما يعرف بالإنتاج المتناقص) في إتجاه واحد في مستوى قدراته الحركية العامة general motor abilities وفى مجال الأنشطة الحياتية اليومية activities of daily living ولياقته الوظيفية fitness functional (77: ٤٢٨) (12: ١٤-١٥)، الأمر الذى ينعكس في مستوى صحته العامة

وكفايته للعمل general health and adequacy of work ويزداد تبعا لذلك قابليته للإصابة بالأمراض المزمنة chronic diseases وظهور أعراض التقدم في السنsymptoms of aging مبكراً، خاصة إذا كان نمطه الحياتي سكونياً، ولا يمارس أنشطة رياضية هوائية aerobic sports بانتظام (46: ١٧٤-١٨٥) (77: 428).

وإذا كان التقدم في العمر أمراً حتمياً إلا أن التحكم في معدل التدهور في القدرات الحركية والحالة الصحية الملازمة لتقدم العمر، وإمكانية عكس تأثيره قد تكون ممكنة (17)، ما يتوافق مع سياسات الأمم المتحدة لوقاية كبار السن من الإعتلال بتشجيعهم على إتباع أسلوب نشط وصحي في الحياة، بما في ذلك القيام بالأنشطة البدنية والرياضة (7)، وتوصي به المرجعيات العلمية لما لذلك من فوائد صحية واجتماعية علي مستوى الفرد والمجتمع (85)، هذا وتري American College of Sports Medicine 2005 أنه يمكن لممارسة الرياضة أن تحقق كامل الإستفادة حتى إذا ما بدأ الفرد ممارستها في سن متأخرة، حيث ترى أنه بإمكان معظم الأفراد قليلي الحركة البدء ببرنامج تمارين بدنية معتدل الشدة وهم في مأمن (17)، وهو ما تؤكده الأبحاث في نتائجها حيث تشير إلى أنه لا يوجد ذلك السن على الإطلاق الذى يمكن أن نقول فيه أنه (فات الأوان) لكى نبدأ تدريباً رياضياً خاصاً حال التقدم في السن (5: ٤٢٥)، فالنشاط الرياضي كما يري سلامة ٢٠٠٨، Weineck 2002 هو أكبر مؤثرات البيئة المعروفة حتى الآن والذي يؤدى إلى تأخير الشيخوخة "القيام بنشاط بدني بإنتظام لا يمنع الشيخوخة ولكن يؤجلها بصورة واضحة" (5: ٤١٨، ٤٢٤) (77: ٤٢٧)، حيث يمكن حسب رأى Hollmann & Hettinger ٢٠٠٠ أن يبقى الفرد متمتعاً بقدرات الأربعين لمدة قد تمتد لعشرين سنة (43: ٦٢٤). فمن الثابت علمياً في وقتنا الحاضر أن زيادة مستوى النشاط البدني وإرتفاع اللياقة البدنية للفرد تحملان في طياتهما إيجابيات عديدة على وظائف الجسم وآثار صحية جمة، حيث أمكن تقسيم التأثيرات الإيجابية للممارسة المنتظمة للنشاط البدني إلى ثلاثة جوانب رئيسية، الأول يتمثل في تحسين وظائف أجهزة عديدة من الجسم ورفع كفاءتها، بدءً بالجهازين الدوري والتنفسي، ومروراً بالجهازين الأيضي والهرموني، وانتهاءً بالجهازين العصبي والعضلي .أما الجانب الثاني فيتمثل في الحماية والوقاية من بعض الأمراض والمشكلات الصحية فيما يعرف بأمراض قلة الحركة Hypokinetic Diseases، مثل أمراض القلب التاجية، وداء السكري وهشاشة العظام وسرطان القولون وغيرها، أما الجانب الثالث من التأثيرات الإيجابية لممارسة النشاط البدني فيتمثل في زيادة الطاقة المستهلكة من قبل الجسم، وبالتالي المساهمة الفعالة في الوقاية من السمنة وفي التخلص منها (15) (64). هذا ويرى Howley & Thompson 2012 أن ممارسة الأنشطة البدنية بإنتظام تقلل من خطر الإصابة بأمراض عديدة كأمراض القلب وضغط الدم المرتفع بنسبة ٤٠%، كما تحسن من جودة النوم وتقي من الاكتئاب المحتمل (47: ٧)، كما أن النشاط البدني الترويحي المعتاد والمنتظم وفقاً لدراسة Wannamethee et al 2002 له تأثيرات مضادة للالتهاباتanti-inflammatory effects وكذلك خفض لزوجة الدم viscosityوقابليته للتجلط thrombotic tendency (76). كما تشير نتائج دراسة Geffken et al 2001 للإرتباط العكسي للأنشطة البدنية والإعتماد على الجرعة المؤداة مع بروتين c التفاعلي C-reactive protein (CRP) وعدد خلايا الدم البيضاء white cell (35).

ولعل تمتع الفرد بقدرات وظيفية كافية لا يعمل على إستمراريته وإستطاعته التمتع بوقت فراغه فحسب، ولكن ذلك أصبح أساساً لصيانة وتحقيق التكامل النفسي والإجتماعي، وأصبحت في ظل ذلك اللياقة البدنية الجيدة مكوناً لا غنى عنه للرعاية الشاملة للأفراد وخاصة في سنوات العمر المتوسطة والمتقدمة، وفى الوقت الذى نرى فيه أن الترويح النشط active recreation والرياضة لوقت الفراغ leisure sports يجب أن يكونا محورا التركيز والإهتمام من خلال تعزيز النشاط البدني، يلزم في المقابل التأكيد على الطرق التي من خلال التدريبات البسيطة كالمشي وركوب الدراجات والسباحة يستطيع الأفراد إكتساب الصحة (1: ٣٢، ٣٥)، والتنويه هنا إلى عدم جدوى الأنشطة التنافسية في تقديم حلول منطقية لمقابلة التدهور الحادث في قدرات كبار السن (78: ١٠٠١)، حيث يلزم ألا يشكل النشاط البدني ضغطاً كبيراً على المفاصل (7)، يضيف Schöttler (١٩٩٨) ضرورة تهيئة مناخ التدريب بما يحقق جو يسوده السرور ويخلق الدوافع للإستمرار، وبما يحسن الحالة المزاجية العامة للمتدربين من خلال إتاحة الفرصة لإختيارات متعددة من الأنشطة في جو يسوده السرور ويخلق الدوافع للإستمرار (70)، مع أهمية إختيار الموسيقى المناسبة والتي تساعد على الإستمرارية في الأداء لفترات طويلة دون الشعور بالتعب، حيث تخلق مناخ مثير ومشجع يزيد من دافعية المتدربين للأداء، (75: ١٥٤) (62: ٢٥). والإهتمام كما تشير American College of Sports Medicine ٢٠٠٥بتدريب عناصر اللياقة البدنية المهمة لصحة الأفراد مع تقدمهم في العمر كاللياقة القلبية التنفسية cardiorespiratory fitness، واللياقة العضلية muscle fitness، فضلا عن التوازن balance والمرونة flexibility (17)، مع ضرورة أن تكون مثل تلك البرامج الرياضية مقننة وفقا

لرأى Huy et al 2008، سلامة 2008، المزيني 2005 وفقاً للحالة الصحية والقدرات الجسمية والوظيفية للفرد، كونها تساعد الأفراد هنا على الإلتزام بجرعات محددة من النشاط البدني تكون كفيلة بتحقيق الفوائد الصحية المستهدفة (49) (5: ٤١٩) (7)، وتُمارس تلك البرامج كما يشير Huy 2008 في مجموعات رياضية صغيرة بمستوى قدرات متقاربة (49). هذا ويري Weineck 2007 نقلاً عن Katzmarzk et al 2006 أنه تفادياً للتغيرات الحادثة على مستوى الأنسجة الرئوية وتناقص القدرة على تبادل الغازات فمن المجدي أن تكون شدة التدريب متوسطة، وإعطاء أولوية لرياضات التحمل الهوائي مع الإهتمام كذلك بتحسين القدرات التوافقية والمرونة (78: ١٠٠١-١٠٠٢).

ووفقا لآراء الخبراء والنتائج البحثية تعد التمرينات الهوائية بتنويعاتها العديدة مرشحة بقوة كمحتوى للبرامج الرياضية الترويحية لمتوسطي العمر وضعيفي مستوى اللياقة البدنية والصحية من غير الممارسين للنشاط الرياضي، لتأثيرها الإيجابي علي القلب والرئتين تحديداً والجسم عامة (26: ١٢)، حيث أنها قد صممت خصيصاً كما يتفق Pahmeier & Niederbäumer 2014، Mazzeo & Mangili 2012 ، Pelclová et al 2008، Grant et al 2002 لتطوير الاجهزة الدورية التنفسية cardiorespiratory and circulatory system بطريقة آمنة (62: ١٦-١٧) (57: ١٠٠) (63)(37)، فضلاً عن تطوير مكونات الجسم body composition والكفاءة الهوائية aerobic capacity لقطاعات كبيرة من العينات population (52)، هذا وتعد تمرينات الخطو ووفقاً لرأي العديد من المختصين ونتائج البحوث العلمية التطبيقية، الأفضل بين التمرينات الهوائية في تحقيق مبادئ التدريب الرياضي، خاصة كما يرى Rosser ١٩٩٥ مبادئ "الفردية"، و" التقدم بحمل التدريب" (66: ٢٣١)، فضلا عن "تحقيق التنوع بين الشدات العالية والمنخفضة" (27: ١٣٧). وتشير آراء Champion & Hurst 2000، Corbin & Lindsey 1997، Melanson et al 1994 لإعتبار إنخفاض الطاقة المستهلكة في برامج الخطو الهوائي عاملاً مفسراً لإمكانية الإستمرار في الأداء لفترات طويلة قبل الوصول إلى مرحلة التعب وبالتالي تحقيق المزيد من التأثيرات الإيجابية على الحالة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي لممارسيها (28: ٩٦) (33: ٧٣) (59). إلا أنه ووفقاً لخصوصية المرحلة العمرية التي تهتم بها الدراسة خاصة فيما يتعلق بضعف القدرة الحركية والوظيفية المميزة لها فضلاً عن الأثر السلبى المضاف للوزن الزائد، يجعل من ممارسة تمرينات الخطو في بداية التدريب الهوائي إختياراً غير منطقياً خاصة في ظل إنحراف معدلات الأداء البدني بتقدم السن اعتباراً من المرحلة المتوسطة بالمقارنة بمرحلة الشباب، وذلك في أشكال مختلفة من التمرينات (51)، ويرى Wu et al 2012 أن المشاركة في تمرينات الخطو الهوائية ترتبط بعدد من الاصابات بالطرف السفلي lower extremity injuries، حيث تتطلب تدريبات الخطو الهوائية عالية التأثير High-impact aerobic بدرجة كبيرة مدي حركي أوسع range of motion، وقوة joint force وعزوم أكبر joint moment في المفاصل، أكبر من التدريبات الأقل في التأثير-low impact step aerobic(80). تؤكد ذلك نتائج Rousanoglou et al 2005 حيث إرتفاع قوة رد فعل الأرض الرأسية vertical ground reaction force مرتين إلى ثلاث مرات وزن الجسم في حالة تدريبات الخطو ذو الشدة العالية، أكثر من تمرينات الشدة المنخفضة حيث حققت ما يعادل ١: ٢ وزن الجسم (69). تضيف نتائج Wu et al 2012 تفسيرات للإجهاد علي الكاحل Ankle Joint والتي تزداد فيها القوة الضاغطة compression force لحدود ١٤٠-١٩٠% من وزن الجسم تبعاً لطبيعة التمرينات حيث تضيف حركات HL, leg curl, kick and L step ١٩٠% بينما تضيف حركة mambo قوة ضاغطة ١٤٠% من وزن الجسم (80). وتشير نتائج Bouché & Johnson 2007 أن الإجهاد العالي يضر العظام والمفاصل وكذا أوتار العضلات muscle tendon ويمثل مصدراً للإحساس بالألم أثناء وعقب الممارسة، وكذا مسبباً رئيسياً للإصابات الشائعة في هذه النوعية من التمرينات (25)، هذا وقد يعد الاختيار الغير ملائم للتكرار والدوام للتمرينات المختارة سبباً في الاعياء (التعب الشديد)، والعديد من إصابات أسفل الظهر، والكاحل (68).

هذا ويؤكد Westcott، (١٩٩٦)، Dibi & Scott (١٩٩٦) علي ما تلقيه تمرينات الخطو من أعباء عالية على الجهاز الدوري التنفسي، وتزيد من إستجابة القلب للدرجة التي تفوق التأثيرات التدريبية للأشكال الأخرى من التمرينات الهوائية لا سيما التبديل على الدراجة الثابتة أو الجري بإستخدام السير المتحرك، وذلك عند تساوى شدة الحمل التدريبي (79: ١٦٧) (34: ٧-٨)، ويلزم للفرد في المقابل أن يحقق مستوي متقدم من القدرة الهوائية aerobic capacity قبل إضافة تمرينات الخطو لبرنامجه التدريبي، وذلك لشدة تأثيرها وزيادة متطلباتها الوظيفية، خاصة إذا كان يتمتع بزيادة في الوزن، ما يزيد من درجة الإجهاد علي عضلات ومفاصل الرجلين (79: ١٥٧). وتؤيد هذه العوامل توصية Nadeau et al 2003 بإعتبار تمرينات الخطو الهوائية Step Aerobics غير مناسبة لأولئك الذين لديهم صعوبة في صعود الدرج أو أولئك الذين هم غير قادرين على تحمل إرتفاع قوة ضاغطة في الأطراف السفلية، مثل الأشخاص متوسطي العمر أو المسنين (60). وهنا يشترط سلامة 2008، المزيني 2005، حسن ١٩٩٥توفر عوامل الأمن والسلامة للفرد الممارس من زائدي الوزن فيما نختاره من أنشطة بدنية، ومن بين ذلك تجنب

الأنشطة التي تتطلب الحركة السريعة مثل الجري مما يكون سبباً رئيسياً لحدوث إصابات المفاصل، ولتقليل احتمال خطر إحساسهم بالآلام (5: ٤٢٤) (7) (9: ٥٤، ٥٧-٥٨)، هذا ويؤكد أغلب الخبراء على أن المشي (في حال زيادة الوزن) هو أكثر أنواع الحركات أمناً وسلامة، حيث تكاد نسبة حدوث الإصابات أثناء ممارسته أن تكون معدومة (9: ٥٧-٥٨). كونه كما يشير Zheng 2009 نشاطاً هوائياً ديناميكياً dynamic aerobic activity يتحقق مع ممارسته الحد الأدنى من الآثار السلبية لممارسات النشاط البدني (81)، إلا أن المشي ليس من الأنشطة المحببة للأفراد زائدي الوزن، لأنه يسبب لهم مشاكل متعددة سواء في جهازهم العضلي أو العظمي، بما فيها المفاصل. وربما تكون – في رأي المزيني 2005- التمرينات الهوائية-المائية Aquarobics أو إستخدام الدراجة الثابتة، ذات ميزة، خاصة لهؤلاء الذين انخفضت لديهم القدرة على تحمل الأنشطة البدنية التي تستخدم وزن الجسم (7)، حيث لا يشكل الوزن في هذه الحالة أي إعاقة، بل على العكس يكون عاملاً مساعداً لهم، ولكن تبقي مشكلتان عند الأفراد زائدي الوزن لأنشطة السباحة: الخوف من النزول إلى الماء، وصعوبة التحكم في كمية السعرات الحرارية التي تفقد أثناء ممارسة أنشطة السباحة (9: ٥٤). فالاعتدال إذن في مستوى الشدة هام في تشكيل حمل التدريب حيث يرجعه المزيني 2005 للصعوبات التي قد تقابل كبار السن من غير المدربين إذا إرتفعت شدة الحمل البدني بسبب بطء إرتفاع معدل الاستهلاك الأكسجيني والتهوية الرئوية ونبض القلب مما يدعو لتوفير الطاقة عن طريق الأنظمة اللاهوائية وبالتالي عدم القدرة على تحمل الجهد لفترة طويلة (7)، وعليه نرى توخي الحذر في إختيار المحتوي التدريبي في برامج التدريب من أجل الصحة دون حدوث أضرار أو إصابات في الأجهزة الحركية للمتدربين من متوسطي العمر وزائدي الوزن، وضرورة التنويع في الأنشطة الرياضية المتضمنة في البرنامج التدريبي المقترح مع الأخذ في الاعتبار أهمية أن نحقق كامل الاستفادة من تلك الأنشطة وفقاً لبروتوكول تدريبي يراعي مبادئ التدريب خاصة فيما يتعلق بالتدرج في شدة الحمل التدريبي حيث يمهد لتدريبات الخطو والمشي بعملية عزل جزئي للوزن، وهو ما يخفف من حدة تأثير الوزن على الجهاز الحركي ويتيح فرصة أكبر لممارسة الأنشطة البدنية، حيث نمهد بالتدريبات الارضية Floor Exercise والتقويات في بداية البرنامج ما يزيد من فرص الإستمرار في التدريبات حيث التهيئة للمفاصل والأربطة والعضلات العاملة ما يحد من الآلام العضلية المصاحبة للبداية، ويرفع درجة القابلية للتدريب، يعقب ذلك التبديل على الدراجة الأرجومترية cycle Ergometer ثم المشي باستخدام السير المتحرك walking-treadmill بزاوية ميل للأمام، ثم المشي الحر free Walking فالمشي النشط Power Walking يندرج بعدها كجزء رئيسي في برنامج التدريب "تمرينات الخطو" Step Aerobics، علي أن يتم التداخل بين المحتوي التدريبي للأنشطة المختارة وفق خطة توزيع الأحمال التدريبية خلال فترة التطبيق. حيث تفترض الدراسة فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في الحد من المضاعفات المصاحبة للتقدم في العمر والوزن الزائد على اللياقة البدنية والوظيفية المرتبطة بالصحة للرجال فوق ٥٠ سنة من زائدي الوزن غير الممارسين للأنشطة الهوائية الترويحية.

مصطلحات البحث

- **برنامج تدريبي هوائي ترويحي متدرج الشدة**: يشير التدرج في الشدة والذي يميز اختيارات تشكيل الحمل والمحتوى التدريبي لبرنامج التدريب الهوائي، لمنطقة تدريب آمنة لتعزيز الصحة يتحدد نطاق حملها بمدى احتياطي النبض من ٥٠-٧٥% للمتدربين عينة المجموعة التجريبية (تعريف إجرائي).
- **العزل الجزئي لوزن الجسم:** يفيد كيفية تعاطينا مع المحتوى التدريبي للأنشطة الهوائية الترويحية قيد البحث، وبما يحقق مبدأ التدرج في شدة الحمل من خلال تطبيق بروتوكول تدريبي يعتمد على محاولة الحد من تأثير وزن الجسم (العزل الجزئي المتدرج للوزن) لإمكانية الاستمرارية دون حدوث التعب الغير مبرر، حيث يمهد لتدريبات الخطو والمشي بعملية عزل جزئي للوزن، وهو ما يخفف من حدة تأثير الوزن على الجهاز الحركي ويتيح فرصة أكبر لممارسة الأنشطة البدنية، حيث نمهد بالتدريبات الارضية Floor Exercise والتقويات في بداية البرنامج ما يزيد من فرص الإستمرار في التدريبات حيث التهيئة للمفاصل والأربطة والعضلات العاملة ما يحد من الآلام العضلية المصاحبة للبداية، ويرفع درجة القابلية للتدريب، يعقب ذلك التبديل على الدراجة الأرجومترية cycle Ergometer ثم المشي باستخدام السير المتحرك walking-treadmill بزاوية ميل للأمام، ثم المشي الحر free Walking فالمشي النشط Power Walking يندرج بعدها كجزء رئيسي في برنامج التدريب "تمرينات الخطو" Step Aerobics، علي أن يتم التداخل بين المحتوي التدريبي وفق خطة توزيع الأحمال التدريبية خلال فترة التطبيق (تعريف إجرائي).

هدف البحث :

يرمى البحث إلى إنقاص الوزن وتحسين اللياقة البدنية والوظيفية المرتبطة بالصحة المتأثرة بمضاعفات زيادة الوزن والتقدم في العمر للرجال فوق ٥٠ سنة، من خلال مساهمة الأثر التدريبي لبرنامج تدريبي هوائي-ترويحي متدرج الشدة يتحدد نطاق حمله التدريبي بمدى احتياطي النبض من ٥٠-٧٥% للمتدربين، ونستند في اختياراته لمحتواه التدريبي على العزل الجزئي المتدرج لوزن الجسم وما يعنيه في بناء بروتوكول التدريب، حيث تأتي الأنشطة الأقل في متطلباتها وتأثيراتها على الجهاز الحركي لتمهد للأنشطة الأعلى تأثيراً، علي أن يتم التداخل بين المحتوي التدريبي وفق خطة توزيع الأحمال التدريبية خلال فترة التطبيق.

فروض البحث :

١. يتفوق تأثير برنامج التدريب الهوائي-الترويحي المتدرج الشدة معنوياً في مكونات الجسم (الوزن، مؤشر كتلة الجسم، كتلة دهون الجسم %) لدى مجموعة البحث التجريبية بالمقارنة بمجموعة البحث الضابطة والتي طبقت الأنشطة الحياتية وانشطة العمل في نفس المجال الزمني للبحث.
٢. يتفوق تأثير برنامج التدريب الهوائي-الترويحي المتدرج الشدة معنوياً في اللياقة الوظيفية المرتبطة بالصحة (نسبة الكالسيوم في الدم، نسبة الهيموجلوبين في الدم، عدد كرات الدم الحمراء، عدد كرات الدم البيضاء، المؤشرات الفسيولوجية لاختبار المشي ٢كم) لدى مجموعة البحث التجريبية بالمقارنة بمجموعة البحث الضابطة والتي طبقت الأنشطة الحياتية وانشطة العمل في نفس المجال الزمني للبحث
٣. يتفوق تأثير برنامج التدريب الهوائي-الترويحي المتدرج الشدة معنوياً في اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة (التوازن على قدم واحدة، ثني الجذع جانباً من الوقوف، ثني الجذع أماماً من الجلوس، الجلوس من رقود القرفصاء، زمن أداء اختبار المشي ٢ كم) لدى مجموعة البحث التجريبية بالمقارنة بمجموعة البحث الضابطة والتي طبقت الأنشطة الحياتية وأنشطة العمل في نفس المجال الزمني للبحث.

إجراءات البحث

منهج البحث

على خلفية هدف البحث استخدم الباحثان المنهج التجريبي باستخدام مجموعتين من الرجال متوسطي العمر فوق ٥٠ سنة، إحداها تجريبية تطبق البرنامج التدريبي للأنشطة الهوائية الترويحية متدرجة الشدة وبإجمالي (32) وحدة تدريبية training session وزعت بواقع (4) وحدات تدريب أسبوعياً، بالإضافة لأعباء الوظيفة المكتبية والأنشطة الحياتية اليومية activities of daily living، والمجموعة الأخرى ضابطة لا تمارس أية أنشطة هوائية سوى أعباء الوظيفة المكتبية والأنشطة الحياتية اليومية خلال النطاق الزمني لتنفيذ الدراسة only workloads and the burdens of daily life، يطبق عليهما القياسين القبلي، والبعدي لمناسبته لطبيعة الدراسة.

مجتمع وعينة البحث

يمثل مجتمع البحث موظفي البنوك بمدينة الأحساء ممن تنحصر أعمارهم بين ٥٠-٦٠ سنة، حيث طُبقت الدراسة التجريبية على عينة عشوائية منهم مكونة من (٣٠) رجل من غير الممارسين للنشاط الرياضي، وليست لديهم موانع طبية من إجراء الاختبارات وتطبيق البرامج الرياضية المقترحة، قسمت وفق إجراءات التكافؤ وفى ضوء دلالات المتغيرات الأساسية (السن، الطول، الوزن) ونتائج قياسات بطارية اللياقة الاوربية للكبار، ومتغيرات اللياقة الوظيفية، إلى مجموعتين متكافئتين إحداها تجريبية والاخرى ضابطة، يوضحها جدول (١).

يشير الجدول التالي (١) لعدم وجود أية فروق ذات دلالة إحصائيةsignificant differences بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في جميع المتغيرات المقاسة قيد الدراسة مما يدل على تكافؤ المجموعتين قبل تطبيق الدراسة، الامر الذي يمثل أهمية كبيرة في تحقيق الضبط التجريبي للدراسة قبل تطبيقها. وبملاحظة متوسطات قياسات الوزن ومؤشر كتلة الجسم والتي يشير إليها الجدول يمكن تشخيص الحالة الصحية العامة لعينة البحث والتي تعاني من زيادة في الوزن تُدخِل الرجال وفقاً للتعريف الطبي الصادر عن منظمة الصحة العالمية WHO للنمط الجسمي بمرجعية مؤشر كتلة الجسم في بداية نطاق السمنة (بين ٣٠: ٣٩.٣ كجم/م^{٢}) والتي تأتى كنتيجة مباشرة لضعف النشاط الحركي motor activity المنظم، كما يترادف مع ذلك إرتفاع النسبة الكلية لدهون الجسم حيث اقتربت من ٤٠% في المتوسط.

جدول (١) دلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياسات القبلية للمتغيرات الأساسية، المتغيرات الحيوية، ووحدات بطارية اللياقة الاوربية للكبار بإستخدام إختبار مان ويتني (U) اللابارامتري

المتغيرات		المعالجات الإحصائية	س	±ع	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة
المتغيرات الاساسية	العمر الزمنى (سنة)	التجريبية	٥٦.٢٣	٢.٦٥	١٥.٤	٢٣١.٠٠	١١١.٠٠	٠.٩٥
		الضابطة	٥٦.١٩	٢.٧٠	١٥.٦	٢٣٤.٠٠		
	الطول (سم)	التجريبية	١٧٣.٠٣	٤.٥٧	١٤.٦	٢١٩.٠٠	٩٩.٠٠	٠.٥٧
		الضابطة	١٧٣.٥٣	٤.٢٤	١٦.٤	٢٤٦.٠٠		
مكونات الجسم	الوزن (كجم)	التجريبية	٩١.١٧	٦.٣٨	١٥.٣	٢٣٠.٥٠	١١٠.٥٠	٠.٩٣
		الضابطة	٩١.٤١	٦.٣٨	١٥.٦	٢٣٤.٥٠		
	مؤشر كتلة الجسم BMI (كجم/م٢)	التجريبية	٣٠.٧١	١.١٣	١٦.٦	٢٤٩.٥٠	٩٥.٥٠	٠.٤٨
		الضابطة	٣٠.٤٤	١.٠٥	١٤.٣	٢١٥.٥٠		
	كتلة دهون الجسم %	التجريبية	٣٩.٧٥	٣.٥٦	١٥.٩	٢٣٨.٥٠	١٠٦.٥٠	٠.٨٠
		الضابطة	٣٩.٣٩	٣.٤٨	١٥.١	٢٢٦.٥٠		
اللياقة الوظيفية المرتبطة بالصحة	نسبة الكالسيوم في الدم) مليجرام/لتر٣)	التجريبية	٩.٠٣	0.32	١٦.٣	٢٤٥.٥٠	٩٩.٥٠	٠.٥٩
		الضابطة	٨.٩٩	٠.٣٢	١٤.٦	٢١٩.٥٠		
	نسبة الهيموجلوبين في الدم (جرام/ لتر٣)	التجريبية	١٤.٦٣	٠.٨١	١٦.٣	٢٤٥.٥٠	٩٩.٥٠	٠.٥٩
		الضابطة	١٤.٥٠	٠.٧٢	١٤.٦	٢١٩.٥٠		
	عدد كرات الدم الحمراء (مليون / مليلتر٣)	التجريبية	٤.٩٥	٠.٣٥	١٦.٠	٢٤٠.٠٠	١٠٥.٠٠	٠.٧٦
		الضابطة	٤.٩٢	٠.٣٥	١٥.٠	٢٢٥.٠٠		
	عدد كرات الدم البيضاء (ألف/مليلتر٣)	التجريبية	٥٨٦٠.٠٠	٤٩٩.	١٤.٨	٢٢٣.٠٠	١٠٣.٠٠	٠.٦٩
		الضابطة	٥٨٧٣.٣٣	٦٥٧.	١٦.١	٢٤٢.٠٠		
	اختبار المشي ٢ كم -نبض الأداء (ن/ق)	التجريبية	١٣٦.٥٣	٢.٨٥	١٥.٤	٢٣٢.٠٠	١١٢.٠٠	٠.٩٨
		الضابطة	١٣٦.٦٠	٢.٦١	١٥.٥	٢٣٣.٠٠		
	اللياقة الدورية التنفسية (دليل إختبار المشي)	التجريبية	٨٧.٤٠	٥.٦٥	١٦.٠	٢٤٠.٠٠	١٠٥.٠٠	٠.٧٦
		الضابطة	٨٧.٣٣	٦.٥٩	١٥.٠	٢٢٥.٠٠		
	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق	التجريبية	٣٧.٣٨	٢.٩٣	١٥.٦	٢٣٥.٠٠	١١٠.٠٠	٠.٩٢
		الضابطة	٣٧.٣٣	٣.٣٧	١٥.٣	٢٣٠.٠٠		
	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبي	التجريبية	٠.٤١	٠.٠٤	١٥.٥	٢٣٣.٠٠	١١٢.٠٠	٠.٩٨
		الضابطة	٠.٤١	٠.٠٤	١٥.٤	٢٣٢.٠٠		
اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة	اختبار التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق ٣٠ ث)	التجريبية	٥.٢٧	١.٢٨	١٥.٤	٢٣١.٠٠	١١١.٠٠	٠.٩٥
		الضابطة	٥.٣٣	١.٣٥	١٥.٦	٢٣٤.٠٠		
	اختبار ثنى الجذع جانبا من الوقوف (سم)	التجريبية	١٥.٢٦	١.٢٠	١٥.٥	٢٣٢.٥٠	١١٢.٥٠	١.٠٠
		الضابطة	١٥.٢٢	١.١٦	١٥.٥	٢٣٢.٥٠		
	اختبار ثنى الجذع اماما من الجلوس (سم)	التجريبية	٢.٦٧-	٤.٦٤	١٥.٥	٢٣٢.٥٠	١١٢.٥٠	١.٠٠
		الضابطة	٢.٧٧-	٤.٧١	١٥.٥	٢٣٢.٥٠		
	اختبار الجلوس من رقود القرفصاء (مرة)	التجريبية	٧.٨٧	٢.٤٧	١٥.٣	٢٣٠.٥٠	١١٠.٥٠	٠.٩٣
		الضابطة	٨.٠٠	٢.٢٤	١٥.٦	٢٣٤.٥٠		
	اختبار المشي ٢ كم -زمن الأداء (ق)	التجريبية	١٦.١٦	٠.٧٣	١٤.٨	٢٢٣.٠٠	١٠٣.٠٠	٠.٦٩
		الضابطة	١٦.٢٣	٠.٨٠	١٦.١	٢٤٢.٠٠		

قيمة (U) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٦٤ قيمة (U) الجدولية عند مستوى ٠.٠١ = ٥١

أدوات البحث :

نظرا لخصوصية المرحلة العمرية لعينة الدراسة بات من الضروري تقييم لياقتهم الصحية العامة وذلك بالكشف الطبي واجراء الفحوصات اللازمة للتأكد من سلامة الاجهزة الحيوية لممارسة البرنامج الرياضي المقترح قبل تطبيق الدراسة، كما أنه الى جانب قياس المتغيرات الاساسية (السن، الطول، الوزن) تستلزم الدراسة تطبيق القياسات التالية:

أ) قياس مكونات الجسم والمتغيرات الحيوية للدم: body composition & biological Condition

رأى الباحثان أهمية لحساب مؤشر كتلة الجسم Body Mass Index (BMI) كأحد مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، وكذا تقدير كتلة دهون الجسم Total body fat mass لارتباطها المباشر بالحالة الحيوية biological condition للفرد، وعليه تتحدد المتغيرات المقاسة فيما يلي:

- **مؤشر كتلة الجسم BMI** بتطبيق المعادلة (مؤشر كتلة الجسم = الوزن بالكيلو جرام / مربع الطول بالمتر) (Mackenzie 2015) (55: ٩٦-٩٧).
- **كتلة الدهون الكلية بالجسم**: Total body fat mass بتطبيق المعادلة (كتلة الدهون الكلية بالجسم للرجال = (٠.٧١٥ × دليل كتلة الجسم – ١٢.١ × الطول بالمتر المربع (Garro & Webster 1985) نقلا عن Bös et al 2001) (24: ١٠٦).
- **نسبة الكالسيوم في الدم**: بتحليل نسبته في سيرم الدم باستخدام جهاز Foodmaker بالملي جرام/ لتر^{٣}
- **نسبة الهيموجلوبين في الدم**: بتحليل نسبته في سيرم الدم باستخدام جهاز Foodmaker بالجرام / لتر^{٣}
- **عدد كرات الدم الحمراء**: بتحليل عينة الدم مضاف لها مانع تجلط باستخدام جهاز Cell Counter بالمليون/ ملليلتر^{٣}
- **عدد كرات الدم البيضاء**: بتحليل عينة الدم مضاف لها مانع تجلط باستخدام جهاز Cell Counter بالآلاف/ ملليلتر^{٣}

ب) بطارية اللياقة الاوربية للكبار Eurofit for Adults test battery

بالبناء على الخلفية العلمية للدراسة وبخاصة فيما يتعلق بخصوصية المرحلة السنية قيد الدراسة، والمفاهيم العامة التي تبنتها الدراسة لمفهوم اللياقة الحركية وأهم مكوناتها المرتبطة بالصحة components of motor fitness related-health ، استخدم الباحثان بطارية اللياقة الأوربية للكبار Eurofit for adults، والتي أشار لها Bös ٢٠٠١ (24: ٨٨ -٩١) نقلاً عن Oja & Tuxworth, 1995 وتضم (٥) وحدات إختبار تُطبق في إجراءات البحث وفقا لبروتوكول القياس test protocol التالي بيانه:

- **اختبار الوقوف على قدم واحدة**: Flamingo Balance test in 30 sec لقياس القدرة على الإتزان الثابت (عدد المحاولات حتى الإستقرار في وضع الإتزان لمدة ٣٠ ثانية)
- **اختبار ثنى الجذع جانبا من الوقوف:** Lateral Side-Bending Flexibility test لقياس المدى الحركي range of motion للثني جانبا للعمود الفقري (مطاطية العضلات الجانبية للجذع)
- **اختبار ثنى الجذع أماما من الجلوس الطويل**: Sit and Reach test لقياس المدى الحركي range of motion لمفصلي الفخذين (مطاطية عضلات خلف الفخذ وأسفل الظهر)
- **اختبار الجلوس من رقود القرفصاء (ثلاث مراحل)**: (cross-legged) (3 times) Sit-Ups لقياس التحمل العضلي لعضلات البطن والعضلات المثنية للفخذين (أداء ٥ Sit-ups في ٣ أوضاع مختلفة للذراعين)
- **اختبار ٢ كم مشى**: 2 km walking test لقياس قدرة التحمل الهوائي aerobic endurance (تقدير اللياقة الدورية التنفسية cardiorespiratory fitness) في ضوء مستويات دليل الإختبار ومؤشرات القياس وبمعلومية السن والجنس
- **تقدير الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين** Estimate the Vo2 max وذلك بمعلومية زمن ونبض اختبار ٢ كم مشي والعمر ومؤشر كتلة الجسم وفقاً للمعادلة التالية (Harman 2010) (82):

$VO_2max = 189.4 - [(4.65 \times min) + (0.22 \times HR) + (0.26 \times age) + (1.05 \times BMI)]$

الدراسة الاستطلاعية :

حيث تتمتع بطارية اللياقة الاوربية للكبار بدرجة مقبولة من الصدق، وتم تطبيقها في دراسات عديدة عربية وأجنبية على نفس المرحلة السنية قيد الدراسة، فقد إستهدفت التجربة الإستطلاعية والمطبقة خلال الفترة بين ١٥: ٢٠٢٤/٤/١٩ التحقق من المعاملات العلمية لثبات الإختبارات التي تضمها البطارية، والتوصل كذلك للمحتوي التدريبي المناسب والآمن للبرنامج الرياضي الهوائي المتدرج الشدة المقترح. ولذلك أُختيرت عينة عشوائية من خارج عينة الدراسة الأساسية مكونة من ١٢ رجلاً من موظفي البنوك وبدون أية فروق معنوية في متغير العمر مع مجموعة الدراسة الأساسية، حيث تم تطبيق الإختبارات كما أُعيد تطبيقها بعد ٥ أيام على العينة المختارة بنفس ظروف تطبيق القياس الأول، وأمكن حساب معاملات الثبات للاختبارات المطبقة (جدول ٢).

جدول (٢) الإرتباط البسيط بين القياس الأول والثاني للقياسات قيد الدراسة لتحديد ثبات إختبارات بطارية اللياقة الاوربية للكبار

المعالجات الإحصائية / المتغيرات	التطبيق الاول		التطبيق الثاني		(ر) الثبات (إعادة الإختبار)
	س	±ع	س	±ع	
اختبار التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق ٣٠ ث)	٥.٦٧	١.٣٠	٥.٦٧	١.٤٤	**٠.٩٥
اختبار ثنى الجذع جانبا من الوقوف (سم)	١٥.٠٥	١.٢٣	١٥.٠٣	١.١٧	**٠.٩٨
اختبار ثنى الجذع اماما من الجلوس (سم)	٤.٠٦-	٤.٣٧	٤.١٤-	٤.٤١	**٠.٩٩
اختبار الجلوس من رقود القرفصاء (ثلاث مراحل) (مرة)	٧.٤٢	٢.١١	٧.١٧	١.٥٩	**٠.٩٥
اختبار المشي ٢ كم -دليل الإختبار	٨٥.٥٨	٦.١٤	٨٤.٤٢	٥.٩٩	**٠.٩٧

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٠.٦٠* / ٠.٠١ = ٠.٧٣ **

ويشير الجدول إلى أن جميع معاملات الارتباط البسيط (ر) (r) simple correlation coefficients بين التطبيقين الأول والثاني لجميع تلك الاختبارات ذات دلالة إحصائية عالية مما يدل على ثبات الاختبارات المقترحة بطريقة إعادة الإختبار قبل تطبيق التجربة.

توصلت الدراسة كذلك إلى إختيار تمرينات الخطو (وعددها ٢٥ تمريناً) بالمعدلات المتوافق عليها للمصاحبة الموسيقية والتي جاءت معدلات نبض اداءها في الحدود المختارة لشدة التدريب في البرنامج الرياضي الهوائي المقترح حيث تم توزيعها في ثلاث مستويات متدرجة من حيث شدة الأداء كمحتوى تدريبي لبرنامج تمرينات الخطو الهوائية المقترح، تضم المجموعة الأولى التمرينات التي تحدث أثراً يوازى ٥٠ : ٥٥% من إحتياطي النبض، كما تضم المجموعة الثانية التمرينات التي ترفع النبض لحدود ٥٥ : ٦٥% من إحتياطي النبض، بينا تضم المجموعة الثالثة التمرينات التي تتوافق مع معدلات نبض تعادل من ٦٥ : ٧٠% من إحتياطي النبض.

التجربة الأساسية :

طبقت الدراسة التجريبية متضمنة تطبيق البرنامج التدريبي الهوائي-الترويحي متدرج الشدة المقترح على مجموعة البحث التجريبية، وتطبيق القياس القبلي والبعدي للمتغيرات البدنية وكيمياء الدم على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) على مدار ٨ أسابيع خلال الفترة من ٤/٢٠: ٢٠٢٤/٦/٢٠ بصالة تدريب خاصة بمدينة الأحساء، حيث أشتمل البرنامج التدريبي على (٣٢) وحدة تدريبية Training Session وبواقع (٤) مرات تدريب أسبوعياً، حيث تراوح زمن دوام الوحدة التدريبية duration of trainings unit بين (٨٠ :١٠٠ دقيقة) وزعت على الأجزاء الثلاثة للوحدة التدريبية حيث تراوح زمن كلا من الإحماء Warm-Up والتهدئة Cool-Down بين (١٠ : ١٥) دقيقة، بينما تتراوح زمن الجزء الرئيسي Work-Out من (٦٠: ٧٠) دقيقة تحقيقاً للأهداف التدريبية في إنقاص الوزن، وتحقيق اللياقة الكاملة to prevent weight gain and achieve the full health benefits (47: ٩).

البرنامج التدريبي الهوائي المتدرج الشدة المقترح (المحتوى وتنظيم الحمل)

طبقت الجرعات التدريبية وفقاً لبروتوكول تدريبي متدرج الشدة يعتمد على محاولة الحد من تأثير وزن الجسم (العزل الجزئي المتدرج للوزن) لإمكانية الاستمرارية دون حدوث التعب الغير مبرر، وعليه فقد سار بروتوكول التدريب فيما يتعلق بالمحتوى التدريبي من الأنشطة الهوائية الترويحية كما يلي:

- **التمرينات الارضية Floor Exercise**: والتي إشتملت على تمرينات الاطالة الثابتة، وتمرينات ثابتة وحركية مركزة علي العضلات الأساسية بهدف تهيئة العضلات وتحسين نغمتها العضلية Muscle tone مع زيادة القدرة على العمل خاصة مع الأفراد زائدي الوزن (9: ٥٢)، وتدعيم المفاصل الرئيسية وزيادة قابليتها الحركية، ما

يتوافق مع توصية سلامة ٢٠٠٠ بان يقوم الفرد بتنمية قوته العضلية قبل البدء في التدريب الهوائي ما يقلل من فرص تعرضه لمخاطر الإصابة (1: ١٠٢)، مع التركيز على أن تكون مثل تلك التمرينات من أوضاع الجلوس والجثو والرقود والانبطاح وبعضها من الوقوف، بهدف الإحتفاظ بما يتبقي من حجم الانسجة العضلية خلال فترة إنقاص الوزن (9: ٥٢)، من خلال تقوية الأربطة وزيادة تحمل العضلات للتدريب خاصة العاملة منها علي العمود الفقري والحوض والطرف السفلي. مع الاخذ في الاعتبار استمرار التدريبات الأرضية خلال تطبيق البرنامج التدريبي في محتوي التهدئة Cool-Down.

- **التدريب باستخدام الدراجة الثابتة** bicycle ergometer: باستخدام الأسلوب الفتري منخفض ومتوسط الشدة مع الأخذ في الاعتبار ضبط ارتفاع الكرسي وفقا لطول الطرف السفلي، وتنظيم معدل التبديل من ٦٠: ٨٠ مرة/ق والتدرج في شدة الحمل على أن يبدأ بحمل ٢/١ وات لكل كيلو جرام من وزن جسم الفرد المتدرب، ويتصاعد الحمل كذلك بزيادة نفس المعدل وبشكل فردي (43).

- **المشي باستخدام السير المتحرك** walking on the treadmill: والمضبوط بزاوية ميل خفيفة للأمام وبسرعة ٤: ٤.٥ كم/س وضبط الحمل بمعلومية معدلات النبض التدريبي المستهدف

- **المشي الحر** free walking: بمعدل خطوات step frequency من ١١٠-١٣٠ خطوة/ دقيقة وبمعدل مشي من ٤-٥.٥ كم/ساعة إعتماداً على مستوي الحالة التدريبية level of training (Bös & Saam, 1999) (23: ٣١)، حيث يلزم أن يزيد عن معدل سرعة المشي العادي أو الشائع والذي قد لا يؤثر في ترقية الفرد (45: ٢٧)، والذي يقرره Tanasescu et al 2002.في المتوسط ب٤ كم/ساعة (73)، وذلك في شكل مجموعات متجانسة.

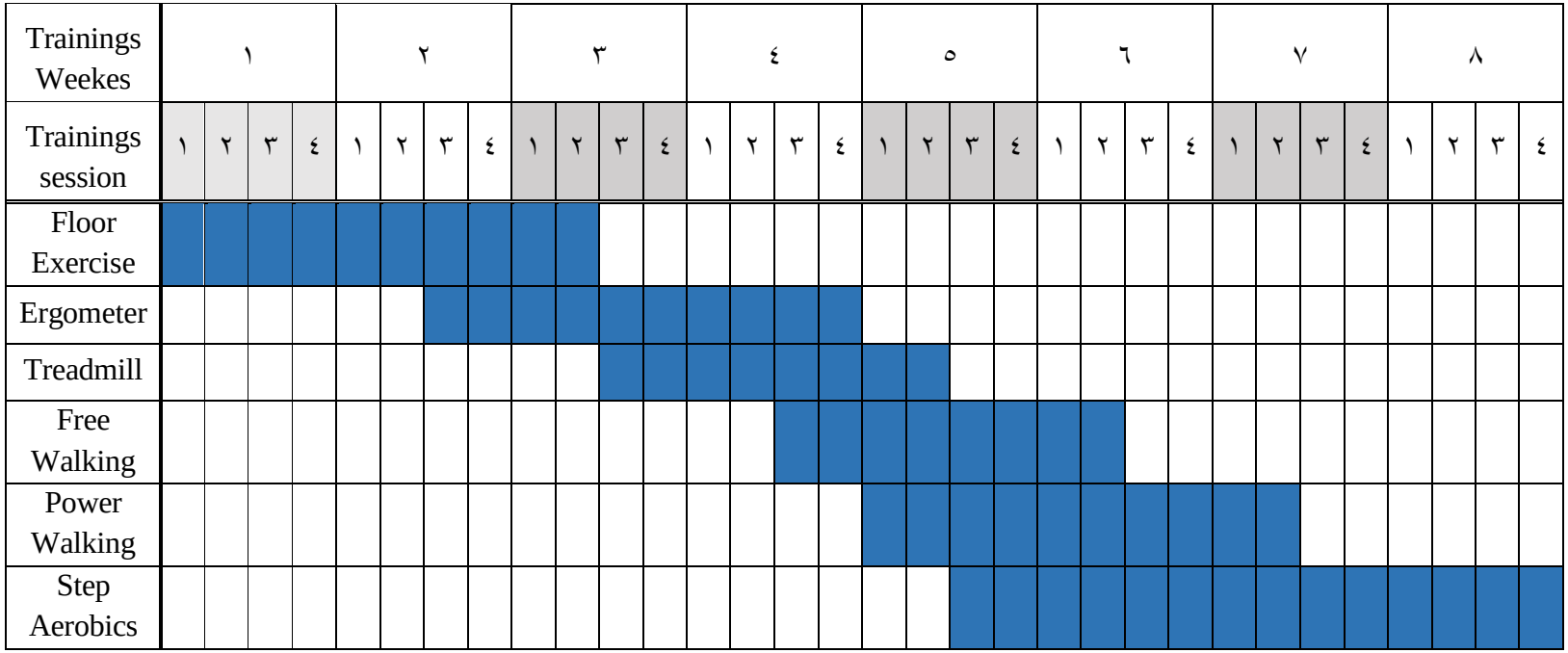
- **مشي القدرة** Power Walking: وهو أسلوب مشى يماثل أداء المشي المعتاد مع زيادة سرعة ومرجحة الذراعين an exaggerated arm swing عن المدى الطبيعي لهما (ليتشابهان في عملهما أثناء الجري)، حيث يتراوح معدل سرعة الأداء بين ٧: ٩ كم/ساعة لتساوى سرعة الجري الخفيف running أو الدحدحة Jogging شريطه أن تبقى إحدى القدمين متصلة بالأرض اثناء حركة الرجل الاخرى في جميع الاوقات. ويوصى بهذه النوعية من التدريبات الهوائية كما يرى Cooper كبديل للجري الخفيف لوصفة نشاط منخفض إلى متوسط ولشدة تدريب ٦٠-٨٠٪ من معدل ضربات القلب القصوى. هذا ويضمن تكنيك مشى القدرة walking gait تأثيراً اقل بدرجة معنوية أو ملحوظة على المفاصل joints (65).

- **تمرينات الخطو** Step Aerobics: والمختارة من الدراسة الاستطلاعية (وعددها ٢٥ تمرين) على أن تطبق للمجموعة ككل وبمصاحبة موسيقية، مع مراعاة توجيه شدة التدريب على خلفية التغيير في معدل الخطو (المرتبط بمعدل الموسيقى المصاحبة) أو نوعية التمرين (وفقاً لآثاره الفسيولوجية ارتباطاً بمعدلات نبض الاداء) بالتوافق مع أهداف التدريب، ونظرا لما أكدته دراسات Chatterjee 2013 ، Grier et al 2002، Maybury & Waterfield 1997، Greenlaw 1995 من وجود علاقة خطية بين عمق الخطو (إرتفاع الصندوق Bench Height) وشدة الاداء ومعدلات نبض الاداء واستهلاك الأكسجين (29)(39) (56) (38)، حيث تقرر نتائج دراسة Grier et al 2002 أن زيادة ٢ بوصة في إرتفاع الصندوق تزيد النبض بمعدل ١٠ ض/د وكذا 3.09 ml.min-1.kg زيادة في إستهلاك الأكسجين (39)، فقد أُعتمد ثبات عمق الخطو بتحديد إرتفاع ٤ بوصات (١٠ سم) للصندوق المستخدم لمناسبته لمستوى اللياقة الحركية لعينة البحث (28: ٩٧) (14). مع البعد عن تمرينات الوثب أو hopping (40)، على أن يراعي التدرج في المدى الحركي للتمرينات المختارة لارتباطه بشدة التدريب وزيادة الاستجابات الفسيولوجية أثناء الأداء (21)، وإضافة حركات للذراعين يأتي بعد اكتساب الحركات الأساسية بالرجلين وبهدف زيادة شدة الأداء، حيث يزيد ذلك بشكل معنوي من معدلات نبض الأداء في كل من التمرينات المنخفضة والمرتفعة الشدة كذلك، وهو ما يتوقف على مستوى الحركة بالنسبة لمستوى الكتفين، حيث تتفق نتائج Gentry et al ١٩٩٧، Hartman 1996 على أن أداء حركات الذراعين فوق مستوى الكتفين يزيد معنوياً من معدل النبض وكمية الاكسجين المستهلكة بالمقارنة بالأداء أسفل مستوى الكتفين (36) (42). أما فيما يتعلق بالموسيقي المصاحبة، والتي تحدد إيقاع الحركة في تمرينات الخطو (62: ٢٥)، فيتحدد معدلها 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 ترتبط شدة الاداء بزيادة معدل الإيقاع الموسيقي المصاحب للتمرينات (75: ١٥٤) حيث يمكن أن يتخطى المتدربين منطقة التدريب

المستهدفة وتزداد فرص الاصابة (62: ٢٥). ويقترح الكتاب الأمريكي للتمرينات والرقص بأن يكون المعدل الزمني من ١٠٠: ١٢٠دقة/ق للإحماء Warm up، ويؤيد Hallage et al 2010 بألا يقل المعدل عن ١٢٢: ١٢٨ دقة/ق .foot strikes/min للجزء الأساسي Work-out (40)، الأمر الذي طبق في دراسات (13) (4) (14) وذلك لمناسبة هذا المعدل في الوحدات التدريبية لتمرينات الخطو.

على أن يتم التداخل بين كل مرحلة والتي تليها وفقاً للخطة العامة للتدريب وبما يحقق مبدأ التموجية Waves Principle المشار إليه ويحافظ في الوقت ذاته على التدرج gradation، وذلك بإتباع بروتوكول التدريب (شكل ١)

.

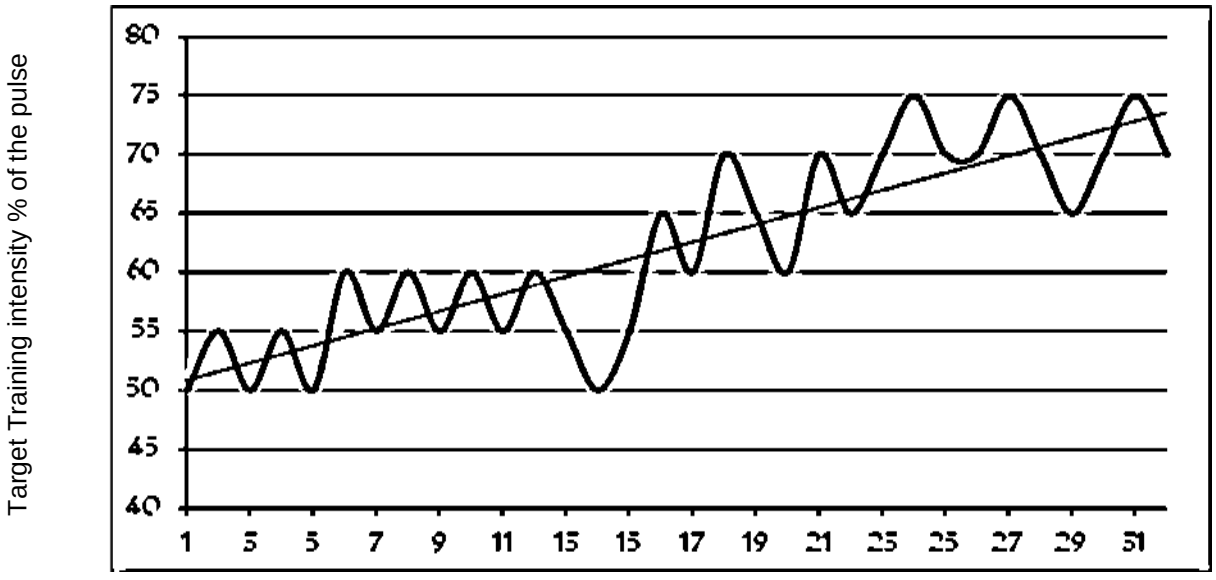


شكل (١) بروتوكول تطبيق التدريبات خلال مدة تطبيق البرنامج التدريبي الهوائي المقترح

تنظيم الحمل التدريبي :

بالتوافق 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، وتحقيقاً لضمانات الأمن والسلامة للأداء، تم الأخذ في الإعتبار ما يلي:

- بالتوافق مع ٢٠٠٥ American College of Sports Medicine فإن شدة التدريب تقاس بمدي استهلاك الاكسجين using VO_2، واستجابات معدل القلب responses HR اثناء التدريب، وتري أن معدلات ٥٠: ٨٥% من الحد الأقصى لإستهلاك الاكسجين Vo_2max ما يقابل ٧٠: ٨٥% من المعدل الأقصى للقلب HRmax كافية لإحداث التطوير في اللياقة القلبية التنفسية Cardiorespiratory fitness عندما ترتبط بمعدل ومدة دوام التمرين (18).
- وألا تتخطى حدود ٧٠- ٧٥% من إحتياطي النبض HR Reserve وعليه تكون شدة التدريب المستهدفة target intensity وبالتوافق مع Hallage et al 2010 في جميع وحدات التدريب من ٥٠-٧٠: ٧٥% من إحتياطي النبض، وبما يتناسب مع المرحلة السنية لفترة ممتدة من الوقت دون ظهور أعراض نقص الأكسجين، على أن تكون ساعات النبض HR Monitor ماركة Electro^{TM}, Oy, Finland Polar هي الضمانة لمتابعة معدلات نبض التدريب لجميع أفراد المجموعة التجريبية، على أن يتم تتبع معدلات النبض كل ٥ دقائق خلال التدريب (40). وفي حالة نقص معدل ضربات القلب نتيجة التكيف التدريبي للمتدرب فيجب زيادة فترة التدريب أو سرعة الأداء أو اضافة حركات للذراعين للوصول لمستوي النبض المطلوب، ما يميز الحمل التدريبي بالمرونة في التطبيق.
- تطبيق طريقة الحمل المتغير كطريقة تدريب تجمع بين خصائص طريقتي التدريب الفتري والمستمر، حيث توظف فترات الراحة بين فترات الحمل المتغير في الشدة كراحة إيجابية active rest ، فتعطى تمرينات الجزء الأساسي بشدة حمل أقل من التدريب المطبق مع مراعاة أن تكون من ضمن التمرينات المختلفة معها في العمل العضلي بقدر الإمكان مما يسهم في تحقيق الإستشفاء الجزئي من الأثر الفسيولوجي للحمل السابق مع ضمان الحفاظ على الإستمرارية، ما يؤسس لمبدأ التموجية كمبدأ أصيل في تحقيق ديناميكية حمل مثالي على مستوى الوحدة التدريبية Training Session والبرنامج التدريبي المقترح ككل. مرعي والجدي ٢٠١٣ (13)، البطراوي ٢٠١٢ (4)، مرعي والبطراوي ٢٠٢٠ (14).



شكل ٢ خطة توزيع شدة الأحمال التدريبية % من إحتياطي النبض خلال البرنامج التدريبي لتمرينات الخطو (٨ أسابيع)

ويعرض الشكل (٢) لخطة توزيع الأحمال التدريبية Trainings Load بالبرنامج التدريبي المقترح على مستوى الأسابيع التدريبية الثمانية، حيث يتدرج الحمل في التقدم من ٥٠: ٥٥% من إحتياطي النبض Pulse Receive في بداية البرنامج التدريبي لتصل إلى حدود ٧٥% من إحتياطي النبض في نهاية البرنامج (في الاسبوع الثامن).

المعالجات الإحصائية:

بإستخدام الحقيبة الاحصائية للعلوم الإجتماعية Statistical Package of Social Science (SPSS) تم تطبيق الاحصاء الوصفية لحساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، معدل التغير %، حجم التأثير Effect size (عن Cohen, 1988) (32)، فضلاً عن معامل الارتباط البسيط (ر) Sample Coloration

كما تم تطبيق الإحصاء اللابارامترية لحساب: إختبار مان ويتنى اللابارامترى Mann Whitney test (U) للتعرف على دلالة الفروق بين درجات عينتين غير مرتبطتين، اختبار ولكوكسون Wilcoxon test (z) للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات درجات مجموعة من الأفراد في بعض البيانات المرتبطة.

النتائـــج :

جدول (٣) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات الوظيفية والبدنية المرتبطة بالصحة بإستخدام إختبار ولكوكسون اللابارامترى لدى المجموعة التجريبية

المعالجات الاحصائية / المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		إختبار ولكوكسون						معدل التغيير %	حجم التأثير
		س-	±ع	س-	±ع	الرتب	عدد الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلالة		
مكونات الجسم	الوزن (كجم)	٩١.١٧	٦.٣٨	٨٤.٦٩	٤.٩٥	السالبة	١٥	٨	١٢٠	*٣.٤١	٠.٠٠	٧.١٠	٠.٥٥
						الموجبة	٠	٠	٠				
						المتعادلة	٠						
	مؤشر كتلة الجسم BMI (كجم/م٢)	٣٠.٧١	١.١٣	٢٨.٣٧	٠.٥١	السالبة	١٥	٨	١٢٠	*٣.٤١	٠.٠٠	٧.٦٣	٢.١٣
						الموجبة	٠	٠	٠				
						المتعادلة	٠						
	كتلة دهون الجسم %	٣٩.٧٥	٣.٥٦	٣٤.٤٠	١.٩٨	السالبة	١٥	٨	١٢٠	*٣.٤١	٠.٠٠	١٣.٤٧	١.٤٩
						الموجبة	٠	٠	٠				
						المتعادلة	٠						
اللياقة الوظيفية المرتبطة بالصحة	نسبة الكالسيوم في الدم) مليجرام/لتر٣)	٩.٠٣	٠.٣٢	٩.٧٢	٠.٣٢	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤٥	٠.٠٠	٧.٦٨	٢.١٧
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						
	نسبة الهيموجلوبين في الدم (جرام/ لتر٣)	١٤.٦٣	٠.٨١	١٦.٠٤	٠.٧٥	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤١	٠.٠٠	٩.٦٦	١.٨٠
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						
	عدد كرات الدم الحمراء (مليون / مليلتر٣)	٤.٩٥	٠.٣٥	٥.٤٤	٠.٢٣	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤١	٠.٠٠	٩.٩٠	١.٠٠
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						
	عدد كرات الدم البيضاء (ألف/مليلتر٣)	٥٨٦٠.٠٠	٤٩٩.٠٠	٦٩٤٣.٣٣	٥١٠.٩٠	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤٣	٠.٠٠	١٨.٤٩	٢.١٤
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						
	اختبار المشي ٢ كم - نبض الاداء (ن/ق	١٣٦.٥٣	٢.٨٥	١٣٣.٩٣	١.٩٨	السالبة	١٤	٨	١٠٥	*٣.٣٥	٠.٠٠	١.٩٠	٠.٨٦
						الموجبة	٠	٠	٠				
						المتعادلة	١						
	اختبار المشي ٢ كم (دليل الاختبار)	٨٧.٤٠	٥.٦٥	١٠٥.٣٣	٣.٤٤	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤١	٠.٠٠	٢٠.٥٢	٣.٢٦
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						

تابع جدول (٣) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات الوظيفية والبدنية المرتبطة بالصحة بإستخدام إختبار ولكوكسون اللابارامترى لدى المجموعة التجريبية

المعالجات الاحصائية / المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		إختبار ولكوكسون						حجم التأثير
		س-	±ع	س-	±ع	الرتب	عدد الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلالة	معدل التغيير %
	الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين	٣٧.٣٨	٢.٩٣	٤٤.٦٣	١.٩٢	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤١	٠.٠٠	١٩.٤٠	٢.٤٨
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						
	الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين النسبي	٠.٤١	٠.٠٤	٠.٥٣	٠.٠٣	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤٢	٠.٠٠	٢٨.٩٠	٢.٨٨
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						
اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة	التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق ٣٠ ث)	٥.٢٧	١.٢٨	٤.٣٣	١.١١	السالبة	١٣	٧	٩١	*٣.٥٠	٠.٠٠	١٧.٧٢	٠.٧٣
						الموجبة	٠	٠	٠				
						المتعادلة	٢						
	ثنى الجذع جانبا من الوقوف (سم)	١٥.٢٦	١.٢٠	١٦.٦٨	١.١٩	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤٢	٠.٠٠	٩.٣١	١.١٨
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						
	ثنى الجذع اماما من الجلوس (سم)	-٢.٦٧	٤.٦٤	-٠.٤٢	٣.٤٥	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤١	٠.٠٠	٨٤.٢٥	٠.٨٢
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						
	الجلوس من رقود القرفصاء (ثلاث مراحل) (مرة)	٧.٨٧	٢.٤٧	١٠.٢٧	٢.٨١	السالبة	٠	٠	٠	*٣.٤٩	٠.٠٠	٣٠.٥١	٠.٧٧
						الموجبة	١٥	٨	١٢٠				
						المتعادلة	٠						
	اختبار المشي ٢ كم - زمن الاداء (ق)	١٦.١٦	٠.٧٣	١٥.٢٥	٠.٣٩	السالبة	١٥	٨	١٢٠	*٣.٤١	٠.٠٠	٥.٦٤	٠.٧٥
						الموجبة	٠	٠	٠				
						المتعادلة	٠						

قيمة (Z) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ١.٩٦

يتضح من جدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لدى المجموعة التجريبية في جميع جدول قياسات مكونات الجسم، المتغيرات الحيوية، واللياقة البدنية المرتبطة بالصحة قيد الدراسة ولصالح القياس البعدي، وقد تراوحت نسبة التحسن (%) ما بين ١.٩% في متغير نبض الاداء لاختبار المشي ٢ كم إلى ٨٤.٢٥% في مرونة الفخذين كما يقيسها إختبار ثنى الجذع أماما من الجلوس، وكما تراوح حجم التأثير لمعرفة فاعلية البرنامج المقترح على المتغيرات التابعة ما بين قوة متوسطة ومرتفعة التأثير حيث تراوحت قيمة حجم التأثير ما بين ٠.٥٥ إلى ٣.٢٦.

جدول (٤) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات الوظيفية والبدنية المرتبطة بالصحة بإستخدام إختبار ولكوكسون اللابارامترى لدى المجموعة الضابطة

المعالجات الاحصائية / المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		إختبار ولكوكسون					مستوى الدلالة	معدل التغيير %	حجم التأثير
		س-	±ع	س-	±ع	الرتب	عدد الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z المحسوبة			
مكونات الجسم	الوزن (كجم)	٩١.٤١	٦.٣٨	٩١.٦٤	٦.٣٤	السالبة	٤	٧	٣٠	١.٧٤	٠.٠٨	٠.٢٥	٠.١٨
						الموجبة	١١	٨	٩١				
						المتعادلة	٠						
	مؤشر كتلة الجسم BMI (كجم/م٢)	٣٠.٤٤	١.٠٥	٣٠.٥٢	١.٠٤	السالبة	٤	٧	٢٩	١.٧٩	٠.٠٧	٠.٢٥	٠.١٧
						الموجبة	١١	٨	٩٢				
						المتعادلة	٠						
	كتلة دهون الجسم %	٣٩.٣٩	٣.٤٨	٣٩.٥٦	٣.٤٥	السالبة	٤	٧	٢٩	١.٧٩	٠.٠٧	٠.٤١	٠.١٢
						الموجبة	١١	٨	٩٢				
						المتعادلة	٠						
اللياقة الوظيفية المرتبطة بالصحة	نسبة الكالسيوم في الدم) مليجرام/لتر٣)	٨.٩٩	٠.٣٢	٩.٠٠	٠.٣٥	السالبة	٧	٧	٤٦	٠.٠٠	١.٠٠	٠.٠٧	٠.٠١
						الموجبة	٦	٨	٤٦				
						المتعادلة	٢						
	نسبة الهيموجلوبين في الدم (جرام/ لتر٣)	١٤.٥٠	٠.٧٢	١٤.٤٦	٠.٧٨	السالبة	٩	٦	٥٧	٠.٢٩	٠.٧٨	٠.٢٨	٠.٠٨
						الموجبة	٥	١٠	٤٨				
						المتعادلة	١						
	عدد كرات الدم الحمراء (مليون / مليلتر٣)	٤.٩٢	٠.٣٥	٤.٩٥	٠.٣٧	السالبة	٥	٨	٣٨	٠.٩٣	٠.٣٥	٠.٥٣	٠.٠٣
						الموجبة	٩	٧	٦٧				
						المتعادلة	١						
	عدد كرات الدم البيضاء (ألف/مليلتر٣)	٥٨٧٣.٣٣	٦٥٧.٠٧	٥٨٤٠.٠٠	٦٥٩.٠٦	السالبة	١٠	٩	٨٨	١.٦٠	٠.١١	٠.٥٧	٠.٠٩
						الموجبة	٥	٧	٣٣				
						المتعادلة	٠						
	اختبار المشي ٢ كم - نبض الاداء (ن/ق)	١٣٦.٦٠	٢.٦١	١٣٦.٦٠	٢.٦٤	السالبة	٤	٥	١٨	٠.٠٠	١.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
						الموجبة	٤	٥	١٨				
						المتعادلة	٧						
	اختبار المشي ٢ كم (دليل الاختبار)	٨٧.٣٣	٦.٥٩	٨٦.٥٣	٧.١٧	السالبة	١٠	٦	٥٩	١.٥٩	٠.١١	٠.٩٢	٠.١٩
						الموجبة	٢	١٠	١٩				
						المتعادلة	٣						
	الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين المطلق	٣٧.٣٣	٣.٣٧	٣٧.٠٦	٣.٥٥	السالبة	١٣	٧	٩٣	١.٨٨	٠.٠٦	-٠.٧٢	٠.٠٢
						الموجبة	٢	١٤	٢٧				
						المتعادلة	٠						
	الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين النسبي	٠.٤١	٠.٠٤	٠.٤٠	٠.٠٤	السالبة	١٠	٦	٦٢	١.٩٠	٠.٠٦	-٢.٤٣	٠.٠٢
						الموجبة	٢	٨	١٦				
						المتعادلة	٣						

تابع جدول (٤) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات الوظيفية والبدنية المرتبطة بالصحة بإستخدام إختبار ولكوكسون اللابارامترى لدى المجموعة الضابطة

المعالجات الاحصائية / المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		إختبار ولكوكسون					مستوى الدلالة	معدل التغيير %	حجم التأثير
						الرتب	عدد الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z المحسوبة			
اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة	التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق ٣٠ ث)	٥.٣٣	١.٣٥	٥.٤٠	١.٤٠	السالبة	٣	٤	١٢	٠.٣٨	٠.٧١	١.٢٥	٠.٠٤
						الموجبة	٤	٤	١٦				
						المتعادلة	٨						
	ثنى الجذع جانبا من الوقوف (سم)	١٥.٢٢	١.١٦	١٥.٢٤	١.١٤	السالبة	٧	٧	٤٧	٠.٣٥	٠.٧٢	٠.١٣	٠.٠٢
						الموجبة	٧	٨	٥٨				
						المتعادلة	١						
	ثنى الجذع اماما من الجلوس (سم)	٢.٧٧-	٤.٧١	٢.٨١-	٤.٧٩	السالبة	٧	٨	٥٩	٠.٣٨	٠.٧١	١.٤٤	٠.٠٥
						الموجبة	٧	٧	٤٧				
						المتعادلة	١						
	الجلوس من رقود القرفصاء (ثلاث مراحل)	٨.٠٠	٢.٢٤	٧.٩٣	٢.١٢	السالبة	٦	٧	٤٢	٠.٢٦	٠.٨٠	-٠.٨٨	٠.٠٢
						الموجبة	٦	٦	٣٦				
						المتعادلة	٣						
	اختبار المشي ٢ كم - زمن الاداء (ق)	١٦.٢٣	٠.٨٠	١٦.٢٧	٠.٨٢	السالبة	٤	٨	٣٢	١.٣٢	٠.١٩	٠.٢٤	٠.٠٣
						الموجبة	١٠	٧	٧٤				
						المتعادلة	١						

قيمة (Z) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ١.٩٦

يتضح من جدول (٤) عدم وجود أية فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعدي والقبلي لدى المجموعة الضابطة في جميع قياسات 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 ٠.١٩ في دليل اختبار المشي 2 كم.

جدول (٥) دلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياسات البعدية للمتغيرات الوظيفية والبدنية المرتبطة بالصحة بإستخدام إختبار مان ويتني (U) اللابارامتري

المتغيرات		المعالجات الإحصائية	س	±ع	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة
مكونات الجسم	الوزن (كجم)	التجريبية ن=١٥	٨٤.٦٩	٤.٩٥	١٠.٦٧	١٦٠.٠٠	*٤٠.٠٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	٩١.٦٤	٦.٣٤	٢٠.٣٣	٣٠٥.٠٠		
	مؤشر كتلة الجسم BMI (كجم/م٢)	التجريبية ن=١٥	٢٨.٣٧	٠.٥١	٨.٠٧	١٢١.٠٠	*١.٠٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	٣٠.٥٢	١.٠٤	٢٢.٩٣	٣٤٤.٠٠		
	كتلة دهون الجسم %	التجريبية ن=١٥	٣٤.٤٠	١.٩٨	٨.٧٣	١٣١.٠٠	*١١.٠٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	٣٩.٥٦	٣.٤٥	٢٢.٢٧	٣٣٤.٠٠		
اللياقة الوظيفية المرتبطة بالصحة	نسبة الكالسيوم في الدم) مليجرام/لتر٣)	التجريبية ن=١٥	٩.٧٢	٠.٣٢	٢٢.٠٠	٣٣٠.٠٠	*١٥.٠٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	٩.٠٠	٠.٣٥	٩.٠٠	١٣٥.٠٠		
	نسبة الهيموجلوبين في الدم (جرام/ لتر٣)	التجريبية ن=١٥	١٦.٠٤	٠.٧٥	٢١.٦٣	٣٢٤.٥٠	*٢٠.٥٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	١٤.٤٦	٠.٧٨	٩.٣٧	١٤٠.٥٠		
	عدد كرات الدم الحمراء (مليون / مليلتر٣)	التجريبية ن=١٥	٥.٤٤	٠.٢٣	٢٠.٩٧	٣١٤.٥٠	*٣٠.٥٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	٤.٩٥	٠.٣٧	١٠.٠٣	١٥٠.٥٠		
	عدد كرات الدم البيضاء (ألف/مليلتر٣)	التجريبية ن=١٥	٦٩٤٣.٣٣	٥١٠.٩٠	٢١.٤٣	٣٢١.٥٠	*٢٣.٥٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	٥٨٤٠.٠٠	٦٥٩.٠٦	٩.٥٧	١٤٣.٥٠		
	اختبار المشي ٢ كم -نبض الأداء (ن/ق)	التجريبية ن=١٥	١٣٣.٩٣	١.٩٨	١١.٢٠	١٦٨.٠٠	*٤٨.٠٠	٠.٠١
		الضابطة ن=١٥	١٣٦.٦٠	٢.٦٤	١٩.٨٠	٢٩٧.٠٠		
	اللياقة الدورية التنفسية	التجريبية ن=١٥	١٠٥.٣٣	٣.٤٤	٢٢.٩٧	٣٤٤.٥٠	*٠.٥٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	٨٦.٥٣	٧.١٧	٨.٠٣	١٢٠.٥٠		
	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق	التجريبية ن=١٥	٤٤.٦٣	١.٩٢	٢٢.٥٣	٣٣٨.٠٠	*٧.٠٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	٣٧.٠٦	٣.٥٥	٨.٤٧	١٢٧.٠٠		
	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبي	التجريبية ن=١٥	٠.٥٣	٠.٠٣	٢٢.٨٣	٣٤٢.٥٠	*٢.٥٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	٠.٤٠	٠.٠٤	٨.١٧	١٢٢.٥٠		
اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة	اختبار التوازن على قدم واحدة (مرة حتى تحقيق ٣٠ ث)	التجريبية ن=١٥	٤.٣٣	١.١١	١٢.٢٧	١٨٤.٠٠	*٦٤.٠٠	٠.٠٤
		الضابطة ن=١٥	٥.٤٠	١.٤٠	١٨.٧٣	٢٨١.٠٠		
	اختبار ثنى الجذع جانبا من الوقوف (سم)	التجريبية ن=١٥	١٦.٦٨	١.١٩	٢٠.٢٧	٣٠٤.٠٠	*٤١.٠٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	١٥.٢٤	١.١٤	١٠.٧٣	١٦١.٠٠		
	اختبار ثنى الجذع اماما من الجلوس (سم)	التجريبية ن=١٥	-٠.٤٢	٣.٤٥	١٨.٧٧	٢٨١.٥٠	*٦٣.٥٠	٠.٠٤
		الضابطة ن=١٥	-٢.٨١	٤.٧٩	١٢.٢٣	١٨٣.٥٠		
	اختبار الجلوس من رقود القرفصاء (مرة)	التجريبية ن=١٥	١٠.٢٧	٢.٨١	١٨.٩٣	٢٨٤.٠٠	*٦١.٠٠	٠.٠٣
		الضابطة ن=١٥	٧.٩٣	٢.١٢	١٢.٠٧	١٨١.٠٠		
	اختبار المشي ٢ كم - زمن الأداء (ق)	التجريبية ن=١٥	١٥.٢٥	٠.٣٩	١٠.٣٣	١٥٥.٠٠	*٣٥.٠٠	٠.٠٠
		الضابطة ن=١٥	١٦.٢٧	٠.٨٢	٢٠.٦٧	٣١٠.٠٠		

قيمة (U) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٦٤ قيمة (U) الجدولية عند مستوى ٠.٠١ = ٥١

يشير الجدول (٥) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في جميع المتغيرات المقاسة قيد الدراسة في القياس البعدي ولصالح المجوعة التجريبية، مما يدل على التأثير المطلق للمتغير التجريبي قيد البحث.

مناقشة النتائج :

مناقشة الفرض الأول :

نتائج مكونات الجسم (الوزن، مؤشر كتلة الجسم، وكتلة الدهون الكلية بالجسم)

فيما يتعلق بمؤشر كتلة الجسم BMI أو كتلة الدهون الكلية % فلم تأت النتائج بعيدة عن نتائج الوزن حيث العلاقة الحسابية بينهم كما تقدرها معادلة مؤشر كتلة الجسم حيث يمثل الطول والوزن قاسماً مشتركاً في القياسين، فقد تراجعت متوسطات مؤشر كتلة الجسم بفروق معنوية من 30.71 إلى 28.37 كجم/م^2 وبنسبة تحسن 7.63% لدى المجموعة التجريبية في مقابل عدم التغير المعنوي في متوسطات المؤشر للمجموعة الضابطة، حيث تؤكد دراسة Chin 2000 للآثار الإيجابية لتمرينات الخطو على مكونات الجسم Body composition والتي تأكدت في حال older adults (30). وفى حين حققت المجموعة الضابطة زيادة طفيفة في كتلة الدهون الكلية بالجسم تأثراً بزيادة الوزن في القياس البعدي جاءت الفروق دالة معنوياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث التجريبية حيث انخفضت الكتلة الكلية للدهون بنسبة 5.35%، ليعكس بذلك فاعلية الأثر التدريبي لبرنامج الانشطة الهوائية المتدرجة الشدة في ضبط الوزن دون الربط ببرامج خاصة للتغذية، ما يرجعه الباحثان لخصوصية محتوى البرنامج الهوائي من التمرينات حيث إمكانية الاستمرار في الأداء (فوق الثلاثين دقيقة) دون إرهاق - لانخفاض الطاقة المستهلكة في الاداء (Melanson et al 1994) (59)- في منطقة التدريب الهوائي حيث التمثيل الغذائي اعتماداً على حرق الدهون وهو ما يساعد على إنقاص الوزن بفاعلية وبنسب منطقية (حوالى 4/3 الكيلو جرام أسبوعياً) لأفراد المجموعة التجريبية، لتتفق النتائج بذلك مع إشارات سلامة ٢٠٠٨، Westcott (1996)، والتي مفادها أن ممارسة النشاط الحركي يؤدي إلى نقص الوزن ويسهم في التخلص من السمنة، مشيراً في ذلك إلى دور التدريب الهوائي في مواجهة التراجع في التمثيل الغذائي الذي أسهم بدوره في تراكم الدهون وزيادة الوزن (5: ٤٢٠، ٤٢٤) (79) حيث يساعد الانتظام في التدريب على التحكم في جلوكوز الدم في معدلاته المقبولة ويطور كذلك من بروفيل الليبيدات بالدم improve the blood lipid profile كنتيجة للتحسن في صحة التمثيل الغذائي metabolic health (47: ٧)، وعليه تعتبر التمرينات الهوائية وفقا لنتائج دراسة Kin Isler et al 2001 وسيلة فعالة ومؤثرة في تعديل بروفيل الدهون والبروتينات الدهنية بالدم (50)، 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 (Norton 2011) (83). وحيث تؤكد النتائج فاعلية البرنامج الهوائي الترويحي متدرج الشدة المطبق على مجموعة البحث التجريبية في إحداث تأثيرات دالة في مكونات الجسم المتمثلة في الوزن ومؤشر كتلة الجسم وكتلة دهون الجسم % في مقابل عدم جدوى ممارسة الأنشطة اليومية الحياتية وانشطة العمل المكتب لدى مجموعة الحث الضابطة في التأثير على ذات المتغيرات لمكونات الجسم بل على العكس فقد زاد تأثير مدة تنفيذ البرنامج سلبياً على تلك المتغيرات انعكاساً لتأثيرات قلة الحركة، **الأمر الذي يتحقق معه الفرض الأول للدراسة**

مناقشة الفرض الثاني

نتائج متغيرات اللياقة الوظيفية المرتبطة بالصحة

تدلل الفروق في التطور بين مجموعتي البحث في نسب هيموجلوبين الدم وعدد كرات الدم الحمراء على مدى فاعلية محتوى برنامج التمرينات الهوائية الترويحية المتدرجة الشدة المطبق على مجموعة البحث التجريبية في التأثير الحيوي الفعال على وظيفة الدم من خلال زيادة نسب وجود الهيموجلوبين فيه، كإنعكاس لتطور عمليات تكيف الدم لأداء التدريب البدني (3: ٣٤٣)، 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 وكفاءة عمليات التوصيل للأكسجين للأنسجة، ما يزيد من درجة أهمية خصائص الدم بالنسبة لتدريبات التحمل الهوائي وينعكس في كفاءة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (2: ٦٣)، هذا وقد دلت العديد من الدراسات على أن نقص الهيموجلوبين في الدم عن مستواه الطبيعي يؤدي إلى نقص استهلاك الأكسجين (3: ٣٤٧). غير أنه وكما يشير عبد الفتاح ٢٠٠٠ فإن زيادة الحالة التدريبية، تزيد من كمية كرات الدم الحمراء والهيموجلوبين، مما يزيد من المسطح التنفسي والسعة الأكسوجينية للدم (2: ١٤١).

في المقابل تأتي إشارات النتائج البحثية لتؤكد أن الرجال الذين مارسوا برنامج منتظم لتمرينات قوة التحمل (كالمشي والسباحة وركوب الدراجات) كانوا قادرين علي منع من ٩%- ١٥% من الانحدار المتوقع في الكفاءة البدنية لأجسامهم وقوة تحملهم للتمرينات والإجهاد (49)، ما 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 ولعل ذلك يعكس ذلك مدى ضرورة ممارسة الفرد في المراحل المتوسطة والمتقدمة من عمره للأنشطة الهوائية (6)، ولعل نتائج دراسة أبو المعاطي ٢٠٠٧ (11) تدلل على هذه الأهمية، حيث جاءت نتائج تطبيق برنامج التمرينات الهوائية على عينة الرجال فوق 50 سنة دالة إيجابياً في التحسن في متغيرات الجهاز المناعي وهى 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، تشير النتائج لتزايد الأعداد لدى مجموعة البحث التجريبية وبنسبة تحسن عالية حققت 18.49% لتأتي الفروق بين القياسين القبلي والبعدي معنوية عند مستوى دلالة 0.01. تدلل تلك النتائج على فاعلية البرنامج الرياضي الهوائي بتطبيق بروتوكول تدريبي يعتمد على التدرج والتنوع 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 (67)، (84). 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 (3: ٣٤٤)، 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 أحدثت 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 (58: ٦٠).

تشير النتائج كذلك لتزايد نسبة تركيز الكالسيوم لدى مجموعة البحث التجريبية حيث وصلت نسبة التركيز إلى ٩.٧٢ مليجرام/ل^{٣} وبنسبة تحسن حققت ٧.٦٨%، في حين استقرت النسبة لدى المجموعة الضابطة عند مستوى القياس القبلي تقريباً، لتأتى الفروق دالة معنويا بين مجموعتي البحث ولصالح المجموعة التجريبية، تدلل تلك النتائج على فاعلية البرنامج التدريبي الهوائي المتدرج الشدة في التأثير الإيجابي في القدرة على ترسب الكالسيوم كإنعكاس لزيادة نسبة تركيزه في الدم، الأمر الذى يزيد من قوة وصلابة العظام ما يقلل من فرص الاصابة بالكسور والتي قد تزداد خطورتها في السن المتقدم. ولعل النتائج تتوافق مع إشارات Howley & Thompson 20012 والذي يربط بين ممارسة الأنشطة البدنية المنتظمة وزيادة كثافة العظام المتأثرة بتقدم السن (47: ٧)، وتتفق النتائج كذلك مع ما توصل إليه Hopman-Rock (١٩٩٦) حيث تحسن تدريبات التحمل من كثافة العظام وبالتالي قوتها، ويؤثر ايجابيا على الحركة اليومية للمرضى ويقيهم من مخاطر الإصابة عند السقوط (45) يتفق كذلك مع نتائج دراسة Long et al (١٩٩٤) في التأثيرات الوظيفية الإيجابية والتي ظهرت في تحسين مكونات الجسم وبخاصة نسب البروتين، الكربوهيدرات، الكالسيوم، والفوسفات، وهو ما ينعكس إيجابا على مستوى قوة وصلابة العظام Bone Density ويتصدى لمشاكل الهشاشة Osteoporosis، شريطة عدم التحميل في التدريب (54). وفي ذات السياق يري سلامة ٢٠٠٨ أن للتمرينات ضد الجاذبية الأرضية مثل المشي والجري و"نضيف الخطو" ترفع محتوي الكالسيوم في العظام بما يمنع نحرها والإصابة بكسور موهنه مع تقدم العمر (5: ٤٣٠). هذا ويفسر الباحثين تراجع نسبة تركيز الكالسيوم للمجموعة الضابطة خلال الفترة الزمنية لتطبيق التجربة في عدم كفاية الحركة اليومية والتي تعتبر من القواعد الفسيولوجية الهامة والمحفزة لإنتاج الكالسيوم وهو ما ينعكس على وقاية العظام من أمراض الضعف والهشاشة في السن المتقدمة، ما يتفق مع سلامة ٢٠٠٠ حيث يرى في قلة النشاط الحركي والعوامل الجينية وفقر التغذية بالكالسيوم في العمر المتقدم خاصة أهم العوامل المسببة لهشاشة العظام (1: ٣١)، حيث تتحول صلابة العظام لدرجة ما من الضعف بفقدها للمعادن الضرورية لصلابتها، حيث تقل كثافتها وتصل لدرجة الهشاشة (5: ٤٢٩) (12: ٢٨). وعلى ضوء الدلالات المعنوية لتأثير برنامج التدريب الهوائي الترويحي متدرج الشدة والمطبق على مجموعة البحث التجريبية في اللياقة الوظيفية كما تم قياسها من خلال كيميا الدم في مقابل عدم جدوى ممارسة الأنشطة اليومية المعتادة وانشطة العمل في احداث تأثيرات تذكر، **الأمر الذي يتحقق معه فرض الدراسة الثاني**

مناقشة الفرض الثالث :

نتائج متغيرات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة :

تؤكد النتائج الخاصة بالمجموعة التجريبية على جدوى البرنامج التدريبي الهوائي المتدرج الشدة المطبق في تطوير القدرة على التوازن والذي اعتبره Austin et al 2007 كمكون عصبي- عضلي للياقة الوظيفية neuromuscular component of functional fitness في كبار السن، وذلك لارتباطها بأنشطة الحياة اليومية (20)، حيث 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 ١٩٩٩ Barteck (22) أن للتمرينات الهوائية آثاراً معنوية في بعض تطوير القدرات التوافقية ومنها القدرة على التوازن، ما يساهم في منع أو تأخير التدهور في التوافق والتوازن الناتج عن التقدم في العمر (7)، الأمر الذي يفسر تفوق المجموعة التجريبية علي الضابطة كذلك، وتتفق النتائج كذلك مع ما تشير إليه نتائج دراسات Hallage et al 2010 (40)، مرعي والجدي ٢٠١٣ (13) مرعي والبطراوي ٢٠٢٠ (14) حيث التأثير الفعال لبرنامج تمرينات الخطو كأحد أشكال التدريب الهوائي في تحسين مستوى القدرة على التوازن والتي أكدته دراسة Clary et al 2006 في عينات من متوسطي العمر middle-aged وكبار السن older adults كإنعكاس لأثر طبيعة محتوى البرنامج التدريبي وخصوصية الحركية في محتواه من تمرينات الخطو (31). وجاءت نسبة التحسن في التوازن الديناميكي dynamic balance ١٩% في دراسة Hallage et al 2010 كما يقيسها اختبار 8 foot up and go test (40)، وحققت نسبة متقاربة (٢٠%) في دراسة Shigematsu et al 2002 كما جاء بنتائج اختبار المشي حول قمعين walking around 2 cones بعد ١٢ اسبوع تدريب على الرقص الهوائي aerobic dance training (71). 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 ويحقق درجة أعلى من الأمان والتوجيه الحركي عند أداء الأعباء اليومية أو حال ممارسة النشاط البدني بمعنى تضاؤل فرص التعرض للإصابات (67).

هذا ويعزى الباحثان التطور في المدى الحركي للعمود الفقري في الانثناء جانباً (احد القياسات الهامة ضمن بطارية اللياقة الاوربية للكبار والتي تدلل على مرونة العمود الفقري) للمشاركة الفاعلة لعضلات البطن الجانبية والعضلات الصدرية والعضلات بين الضلوع والتي تتطور بصفة أساسية جراء الممارسة المنتظمة للأشكال المختلفة للتمرينات التي تضمنها البرنامج التدريبي، حيث تؤدي التمرينات كما يشير Norton 2011 (83) إلى تحسين تغذية غضاريف المفاصل من خلال الضغط والخلخلة الناتجة عن انقباض واسترخاء العضلات والتي تساعد على دخول السوائل والمواد المغذية للغضاريف، ما يؤدي جراء الممارسة المنتظمة إلى المحافظة علي مرونة المفاصل (7) (5: ٤٢٦)، وعليه فالشاهد هو أثر تمرينات المشي والخطو 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 Hallage et al 2010 (40) كما ظهر في نتائج اختبار Chair sit-and-reach، مرعي والجدي ٢٠١٣ (13)، الجدي ٢٠١٢ (10) حيث أثرت برامج التدريب بإستخدام تمرينات الخطو في تطور المدى الحركي إيجابياً، ومع ما يشير إليه Dibi and Scott (١٩٩٦) (34) من أن تمرينات الخطو الهوائية تنمي المرونة بنسب أعلى من الأنشطة الهوائية الأخرى، يفسر ذلك Nelson et al 2007 جراء مدى الحركة range of motion المتطلب في الأداء في تمرينات الخطو، فضلاً عن أثر تمرينات الإطالة stretching exercise المطبق كذلك في جزء التهدئة Cool-Down (61). تؤكده كذلك إشارات Brick ١٩٩٦ (27) حيث تُحسن التمرينات الهوائية، لا سيما الخطو وكذا التمرينات الأرضية 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 مرعي والبطراوي ٢٠٢٠ (14)، الجدي ٢٠١٢ (10)، Hallage et al 2010 (40)، Kraemer ٢٠٠١ (52)، حماد ٢٠٠١ (8) -والتي تشارك في أداء حركة الثني أماماً للعمود الفقري ما يزيد من مستوى المدى الحركي لمفصلي الفخذين في الإتجاه نفسه. تتفق بذلك النتائج مع دراسة Hallage et al 2010 حيث تطورت المرونة معنويا بعد

١٢ أسبوع تدريب خطو وكان أكثر التأثيرات إرتباطا بتطور المرونة ما ظهر في ثني الجذع trunk flexion والتي تطورت بنسبة ٧٥% (40).

وتأتي الفروق الدالة بين المتوسطات للقياسين القبلي والبعدي بين مجموعتي البحث ولصالح مجموعة البحث التجريبية تأكيداً على جدوى وفاعلية الأثر التدريبي للتمرينات الهوائية المتدرجة الشدة في مقابل عدم جدوى أنشطة العمل المكتبي والحياة اليومية في الحد من مظاهر التراجع في مستوى قدرة التحمل العضلي تزامناً مع التقدم في السن. ولعل النتائج تتفق في ذلك مع اشارات Howley & Thompson 2012 والتي تؤكد أن ممارسة الأنشطة البدنية بانتظام تحسن من النشاط التدريجي للعضلات progressive muscle-strengthening activities ويزيد أو يحافظ علي الكتلة العضلية والقوة increace or preserve muscle mass, strength (47: ٧) تؤكد الأبحاث في نفس السياق على أن التقدم في السن لا يعوق القدرة على رفع قوة العضلات وزيادة حجمها (49)، وتدلل الإشارات العلمية Dibi and Scott 1996 (34)،١٩٩٦ Brick (27) 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 والجدي ٢٠١٣ (13)، الجدي ٢٠١٢ (10) حيث التأثير الإيجابي لتمرينات الخطو على إرتفاع مستوى التحمل العضلي لعضلات البطن، هذا ويرى الباحثان أن خصوصية الحركة في تمرينات الخطو تلقي بأعباء إضافية على مجموعة عضلات الطرف السفلي وخاصة مجموعة عضلات الفخذ الأمامية (80)، وذلك بالإشارة لنتائج دراسة Hallage et al 2010 والتي تشير للتحسن في قوة الطرف السفلي بنسبة ١٨% مع تطور قوة العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية Quadriceps strength بنسبة ١٤% (40)، وكذا تلقي بأعبائها على العضلات المثنية لمفصلي الفخذين والتي تسهم بدرجة كبيرة في حركة الصعود على الصندوق)، ويمكن أن نضيف انعكاس التدريبات الأرضية والتي بدأ بها بروتوكول التدريب واستمرت لنهاية البرنامج في مرحلة Cool-down والتي اشتملت بالطبع على تمرينات لتطوير قوة وتحمل عضلات البطن، 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، الأمر الذي دعى سلامة ٢٠٠٠ لضرورة الاهتمام بتدريبها، لكونها تعتبر من أهم مظاهر اللياقة العضلية وخاصة فيما يتعلق بالصحة (1: ٣٧).

أما التطور الحادث في مستوى اللياقة الدورية التنفسية Cardiorespiratory Fitness (نتائج إختبار المشي وتقدير الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) فيعد من أبرز الآثار التدريبية المصاحبة للبرنامج التدريبي الهوائي المتدرج الشدة، -والتي تتقاطع كذلك مع مؤشرات اللياقة الوظيفية كمؤشرات داله على التغير الإيجابي في اللياقة الدورية التنفسية- حيث تحسنت النتائج بنسبة ٢٠.٥٢% للمجموعة التجريبية في دليل اختبار ٢ كم مشي Walking-Index وبنسبة مقاربة (١٩%) في نتائج الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين، الأمر الذى يتفق ونتائج دراسات مرعي والبطراوي ٢٠٢٠ (14)، مرعي والجدي ٢٠١٣ (13)، Hallage et al 2010 (40)، وتؤكده العديد من الدراسات البحثية، حيث تراوحت نسب التحسن في اللياقة الدورية التنفسية بين ١٤% في دراسة Toraman et al 2004 بعد ٩ أسابيع تطبيق لبرنامج تدريبي مركب (74)، ١٦% بعد ١٢ اسبوع تدريب للمشي في دراسة Takeshima et al 2007 (72)، وتزيد النسبة لتصل إلى ٢٢% بعد ١٢ اسبوع تدريب في الماء Aquatraining كما جاء في نتائج إختبار ٦ دقائق مشي في دراسة Alves et al 2004 (16). كما أشارت دراسة (Norton 2011) (83) أن الرجال الذين مارسوا برنامج منتظم لتمرينات التحمل (كالمشي والسباحة وركوب الدراجات) كانوا قادرين على منع من ٩% : ١٥% من الانحدار المتوقع في الكفاءة البدنية لأجسامهم فضلاً عن زيادة تحملهم للتمرينات، ما يشير لتحسن في وظائف الجهاز القلبي الوعائي (7)، وينعكس كذلك في زيادة الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين Vo_2max كأحد أهم مؤشرات اللياقة الدورية التنفسية، يفسره ذلك سلامة ٢٠٠٠ بزيادة قدرة الفرد علي امتصاص الاكسجين بما يعادل ٣٠% حتى مع من بدأ التدريب من مستويات منخفضة، خاصة مع اقتراب المعدل القلبي من نهاية المنطقة المرتفعة للتدريب، والتي أمكن الوصول إليها في المرحلة الأخيرة من البروتوكول التدريبي مع تدريبات الخطو (1: ٨٢، ١٠٥)، كما أن إنخفاض معدل نبض الأداء في ظل زيادة مستوى الحمل يأتي كما يرى الباحثان لتحسن ملحوظ في لياقة الجهاز الدوري التنفسي، فالقلب الفعال كما يشير Pahmeier and Niederbäumer 2014 (62)، Mazzeo & Mangili 2012 (57: ٤)، سلامة ٢٠٠٠ (1: ٨٣)، هو الذي ينبض أبطأ ليدفع كمية أكبر من الدم، ولنا في هذا السياق أن نعرض لرأي ١٩٩٦ Brick (27) 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 يطور من الصحة القلبية التنفسية Cardiorespiratory health، الأمر الذي ينعكس على طبيعة حياته اليومية، حيث يمكنه أداء الوظائف اليومية وكذا قضاء وقت الفراغ بجهد أفضل، ليس هذا فحسب، بل أيضا يتحقق له ميزة مهمه ألا وهي احتياطي أعلى نسبياً للجهد لعضلة القلب مما يؤهله للوقاية من الأمراض المحتملة (الوارد حدوثها) للقلب في هذه المرحلة العمرية (47: ٧) (81) (41). هكذا تدلل النتائج على التأثير الإيجابي الدال معنوياً للبرنامج الهوائي الترويحي متدرج الشدة في متغيرات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة (التوازن، المدى الحركي، التحمل العضلي، واللياقة الدورية التنفسية) والذي ظهر في تحسن المستوى لدى مجموعة البحث التجريبية، في مقابل عدم جدوى الممارسات اليومية للأنشطة الحياتية وانشطة العمل في احداث تغير إيجابي دال من واقع نتائج المجموعة الضابطة، **الأمر الذي يتحقق معه فرض الدراسة الثالث.**

الإستنتاجات والتوصيات :

الإستنتاجات:

إنطلاقاً من نتائج الدراسة ودلالات الفروق في قياساتها المطبقة بين مجموعتي البحث يمكن إستنتاج ما يلي:

- يؤثر البرنامج التدريبي الهوائي وفق بروتوكول تدريبي متدرج الشدة بفاعلية في ضبط الوزن من خلال خفض الوزن ومؤشر كتلة الجسم، والتحكم في دهون الجسم في مستويات قليلة للرجال في المرحلة المتوسطة من العمر فوق 50 سنة، 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 الرجال متوسطي العمر الذين يعانون في الغالب من زيادة في الوزن قد تعد ضارة على الصحة العامة.
- للبرنامج التدريبي الهوائي المتدرج الشدة بشدة حمل من 50 إلى ٧٥% من احتياطي النبض أثراً فعالاً في تحسين نسبة هيموجلوبين الدم وفي زيادة أعداد كرات الدم البيضاء، وإيصالها للحدود الآمنة صحياً لأفراد المجموعة التجريبية متوسطي العمر فوق 50 سنة ما يزيد من كفاءتهم الحيوية ويرفع درجة مناعتهم ضد الأمراض، حيث تعد كفاية كرات الدم البيضاء العددية من المؤشرات الدالة على القدرة المناعية ومن ثم تدعم خطوط الدفاع الأساسية التي تحمى وتقى الجسم من المشكلات الصحية والعدوى المرضية والتي قد تزداد خطورتها في السن المتقدم.
- تراجع نسبة تركيز الكالسيوم للمجموعة الضابطة خلال الفترة الزمنية لتطبيق التجربة يشير لعدم كفاية الحركة اليومية في إحداث الاثر المستهدف والتي تعتبر من القواعد الفسيولوجية الهامة والمحفزة لإنتاج الكالسيوم، وهو ما ينعكس على وقاية العظام من أمراض الضعف والهشاشة في السن المتقدمة، الأمر الذي يزيد من مشاكل التعرض للسقوط وما قد يتبع ذلك من كسور العظام وبخاصة في المناطق المصابة بالهشاشة.
- جدوى البرنامج التدريبي الهوائي المتدرج الشدة في تطوير القدرة على التوازن والتي تعكس مدى سلامة العلاقة بين الجهاز العصبي في إتصاله بالجهاز العضلي حيث السيطرة العصبية على الحركة والتي تتعرض لفقد بعض الخصائص خاصة ما يتعلق منها بالانسيابية الحركية والنقل الحركي ما يؤهل الفرد مع التقدم في السن لضعف الأمان الحركي ولمخاطر السقوط.
- عدم 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.
- الانتظام في التدريب التدريبي الهوائي المتدرج الشدة لمدة 8 أسابيع 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 متوسطي العمر فوق 50 سنة.
- أنشطة العمل المكتبي، والأنشطة اليومية والحياتية المعتادة عديمة الجدوى وحدها في الحد من مظاهر التراجع والتدهور في مستوى مكونات الجسم، والقدرات الوظيفية 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.

التوصيــات :

على خلفية خصوصية عينة الدراسة من الرجال زائدي الوزن المشتغلين بأعمال مكتبية في المرحلة المتوسطة من العمر، وفي ضوء نتائج تأثير تطبيق البرنامج التدريبي الهوائي-الترويحي متدرج الشدة على إنقاص الوزن واللياقة الوظيفية والبدنية المرتبطة بالصحة للمجموعة التجريبية، توصي الدراسة بما يلي:

- تطبيق مبادئ العزل الجزئي المتدرج لوزن الجسم في بناء برامج التدريب الهوائي الترويحي للرجال متوسطي العمر وخاصة زائدي الوزن، وهو ما يخفف من حدة تأثير الوزن على الجهاز الحركي، حيث نمهد بالتدريبات الارضية Floor Exercise والتقويات في بداية البرنامج ما يزيد من فرص الإستمرار في التدريبات حيث التهيئة للمفاصل والأربطة والعضلات العاملة ما يحد من الآلام العضلية المصاحبة للبداية، ويرفع درجة القابلية للتدريب، يعقب ذلك التبديل على الدراجة الأرجومترية cycle Ergometer ثم المشي باستخدام السير المتحرك walking-treadmill بزاوية ميل للأمام، ثم المشي الحر free Walking فالمشي النشط Power Walking يندرج بعدها كجزء رئيسي في برنامج التدريب "تمرينات الخطو" Step Aerobics، علي أن يتم التداخل بين المحتوي التدريبي وفق خطة توزيع الأحمال التدريبية خلال فترة التطبيق
- بناء حمل التدريب في البرنامج الهوائي الترويحي الموصى به للرجال متوسطي العمر من زائدي الوزن يراعي ان يقابل منطقة التدريب من ٥٠ – ٧٥% من احتياطي النبض للمتدربين وهي منطقة تدريب آمنة للصحة، وبان يكون اللعب بالحمل وبما يحقق التدرج داخل هذا النطاق مع اختلاف طبيعة المحتوى من الأنشطة الهوائية المطبقة، مع متابعة تأثير الحمل التدريبي كل ٤-٥ دقائق أثناء التدريب من خلال ساعات النبض التي يرتديها المتدربين لتوجيه الحمل بما يتوافق مع أهداف التدريب داخل نطاق الحدود الآمنة للحمل.
- ينبغي للأفراد في المرحلة المتوسطة من العمر أن يعيشوا حياة نشطة يمارسون فيها أنشطة هوائية ترويحية (التمرينات الأرضية، تنويعات من المشي، تمرينات الخطو الهوائية)، تحد من تعرضهم لحالة التراجع في مستوى لياقتهم البدنية والوظيفية المتوقعة والتي تأتي تزامنا مع تقدمهم في العمل، مع ضرورة أن يلتزموا حيال تطبيقها بمبدأ التدرج في شدة الحمل والمستند لمبادئ العزل الجزئي المتدرج لوزن الجسم.
- التناول البحثي مستقبلاً لأثر البرنامج التدريبي المتدرج الشدة في المنطقة الهوائية الآمنة بمعدلات للشدة من 50 إلى ٧٥% من احتياطي النبض (قيد البحث) على الحالة الانفعالية والدافعية للأداء لعينات من الرجال والنساء متوسطي العمر ومدي انعكاس ذلك على اعراض القلق والاكتئاب التي قد تصاحب هذه المرحلة العمرية.

قائمة المراجـــع

أولاً: المراجع باللغة العربية

١. إبراهيم سلامة (٢٠٠٠): المدخل التطبيقي للقياس في اللياقة البدنية، منشأة المعارف، الأسكندرية، ص ٣١

٢. ابو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠): بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، ص ٦٣، ١٤١.

٣. أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣): فسيولوجيا التدريب والرياضة، سلسلة المراجع في التربية البدنية والرياضة ٣، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، ص ص ٣٤٣-٣٤٧، ٤٣٩

٤. اماني متولي البطراوي (٢٠١٢): "تأثر برنامج ترويحي رياضي بإستخدام تمرينات الخطو الهوائي على تطوير مستوى اللياقة الوظيفية والحد من الضغوط للمرأة السعودية العاملة"، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات بالإسكندرية، ديسمبر ٢٠١٢

٥. بهاء الدين سلامة (٢٠٠٨). الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة، الطبعة الأولي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٦. حامد الأشقر (1998): الجهاز المناعي والتدريب الرياضي، دار الأندلس للنشر والتوزيع بحائل، السعودية. ص 155، 258.

٧. خالد بن صالح المزيني (٢٠٠٥): النشاط البدني لكبار السن، المجلة العربية للغذاء والتغذية، السنة السادسة، العدد الثالث عشر.

٨. سيجال حماد (٢٠٠١): تأثير برنامج مقترح باستخدام المقعد على تخفيف حده القلق والاكتئاب وبعض متغيرات الكفاءة الحركية والوظيفية للمسنين، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة أسيوط، العدد الثالث عشر، الجزء الأول، نوفمبر.

٩. عادل علي حسن (١٩٩٥). الرياضة والصحة، عرض لبعض المشكلات الرياضية وطرق علاجها، الطبعة الأولي، منشأة المعارف، الاسكندرية.، ص ص ٥٤-٥٨

١٠. عفاف رمضان الجدي (٢٠١٢): التأثيرات التدريبية لتمرينات الخطو في تنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية وكفاءة الأداء المهني للسيدات ما بين ٤٥ – ٥٥ سنة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الاسكندرية.

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

١٢. محمد جابر بريقع، عفاف عبد المنعم درويش (٢٠٠١): الحركة وكبار السن، منشأة المعارف، الاسكندرية، ص ص ١٤-١٥، ٢٨.

١٣. محمود ابراهيم مرعى، عفاف رمضان سالم الجدي (٢٠١٣): الاثر التدريبي لتمرينات الهوائية الخطو في تطوير مستوى اللياقة الحركية للسيدات متوسطات العمر، المؤتمر الدولي الحادي عشر لعلوم التربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الاسكندرية

١٤. محمود إبراهيم مرعي، أماني متولي البطراوي (٢٠٢٠). فاعلية برنامج رياضي هوائي في تطوير مستوى الكفاءة الحركية والوظيفية لكبار السن بالمملكة العربية السعودية، المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل "العلوم الانسانية والإدارية)، المجلد الحادي والعشرون، العدد الثاني.

١٥. هزاع بن محمد الهزاع (٢٠٠٥): قياس النشاط البدني والطاقة المصروفة لدى الإنسان، المجلة العربية للغذاء والتغذية، ١٦ (١٣): ٢٦-٥٠

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية (الإنجليزية، والألمانية)

16. Alves, R., Mota, J., Costa, C. & Alves, J. (2004). Health related physical fitness in the elderly: the influence of water exercise. Rev Bras Med Esporte, 10: 31-37.
17. American College of Sports Medicine (2005). ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription, 7th ed., Baltimore, MD: Lippincott, Williams & Wilkins.
18. American College of Sports Medicine (2005a). ACSM's Resource Manual for Exercise Testing and Prescription. 5th Ed., Chapter 24: 336- 349. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
19. Astrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H. & Stromme, S. (2003). Textbook of work physiology. 4th ed., Human Kinetics, Champaign.
20. Austin, N., Devine, A., Dick, I., Prince, R. & Bruce, D. (2007). Fear of falling in older women: A longitudinal study of incidence, persistence, and predictors, J Am Geriatr Soc 55: 1598-1603.
21. Barry, D. (1996). Energy expenditure of step training vs. low impact aerobics using three common movement patterns, Thesis M. S. Purdue University.
22. Barteck, O. (1999). All Around Fitness: Warm Up, Strength Training, Endurance, Cool-Down, Nutrition, Anatomy, Könemann, Spansh Language Edition.
23. Bös, K. & Saam, J. (1999). Walking Fitness & Health through Everyday Activity, Meyer & Meyer Sport, UK.
24. 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, 2. vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl., Hogrefe, Göttingen.
25. Bouché, R. & Johnson, CH. (2007). Medial tibial stress syndrome (tibial fasciitis): a proposed pathomechanical model involving fascial traction. J Am Podiatr Med Assoc; 97: 31 – 36
26. Braunöhler, V. (2015). Step-Aerobic-Gruppen-Training, Analyse und übungsbes-chreibung einer trainingseinheit, GRIN Verlag, Norderststadt, Germany.
27. Brick, L. (1996). Fitness Aerobic –Fitness Spectrum Series, Human Kinetics, Inc.
28. Champion, N. & Hurst, G. (2000). The Aerobics Instructor's, A&C Black, London.
29. Chatterjee, T., Pal, M., Bhattacharyya, D., Majumdar, D., Shalini, S. & Majumdar, D. (2013). Effect of step height on cardiorespiratory responses during aerobic step test in young Indian women, Al Ameen J Med Sc i 6(1) :7-11.
30. Chin, W., Wu, Y., Hsu, A., Yang, R. & Cai, J. (2000). Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteogenic post-menopausal women, Calaif Tissue Int 67: 443-448.
31. Clary, S., Banes, C., Bemben, D., Knehans, A. & Bemben, M. (2006). Effects of ballates, step aerobics, and walking on balance in women aged 50-75 years, J Sports Sa Med 5: 390-399.
32. Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hillsdale, NJ :Erlbaum.

33. Corbin, C. & Lindsey, R. (1997). Concepts of physical fitness with laboratories, A Times Mirror Higher Education Group, Inc., USA.
34. Dibi, P. & Scott, R. (1996). Fitness Stepping, Human Kinetics, Inc.
35. Geffken DF, Cushman M, Burke GL, et al. (2001). Association between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population. Am J Epidemiol. 153:242–250.
36. Gentry, H. (1997). Effect of arm exercise and varied step frequencies during bench stepping on selected physiological variables of college-aged females, Research Quarterly for Exercise and Sport RQES. Vol. 68 (1), Supplement, Abstracts of completed research, A 18.
37. Grant, S., Corbett, K., Todd, K., Davies, C., Aitchison, T., Mutrie, N., Byrne, N., Henderson, E. & Dargie, H. (2002). A comparison of physiological responses and rating of perceived exertion in two modes of aerobic exercise in men and women over 50 years of age, Br J Sports Med 36: 276-281.
38. Greenlaw, K. (1995). The Energy Cost of Traditional Versus Power Bench Step Exercise at Heights of 4, 6, and 8 Inches. Med Sci Sports Exerc, 27 (5): 1343.
39. Grier, T., Lloyd, L., Walker, J., & Murray, T. (2002). Metabolic Cost of Aerobic Dance Bench Stepping at Varying Cadences and Bench Heights. J Strength Cond Res, 16(2): 242-249.
40. Hallage, T., Krause, M., Haile, L., Miculis, C., Nagle, E., Reis, R. & DaDilva, S. (2010). The Effect of 12 weeks of step aerobics training on functional fitness of elderly women. JStrength Cond Res 24 Aug.
41. Hamilton, K. (1999). Physiological adaptations to exercise training, In: (Ed.) R. Maugham, Basic and applied sciences for Sports Medicine, Butterworth-Heinemann, London.
42. Hartman, G. (1996). The Accuracy of heart rate as an Indicator of metabolic rate while performing step aerobics, Thesis M.A, University of North Carolina at Chapel Hill.
43. Hollmann, W. & Hettinger, Th. (2000): Sportmedizin. Arbeits- und Trainings-grundlagen, 4. vollig new bearbeitete und erweiterte Aufl. Schattauer Verlagsgeselschaft, Stuttgart.
44. Hollmann, W., Brugmann, E., Schmitz-Scherzer, R., et al (Ohne Datum). Sport und Spiel für Altere, Deutscher Sportbund, in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Jugend, Familie und gesundheit, Band 15 der Schriftenreihe Breitensport des Deutschen Sportbundes, Frankfurt am Main.
45. Hopman-Rock, M. (1996). Physical Activity, Physical Disability, and Osteoarthritic Pain in Older Adults, JAPA, 4(4), October
46. Hopper, C., Fisher, B. & Munozk, D. (1997). Health –Related Fitness for Grades 3 And 4, Human Kinetics, Inc.
47. Howley, E. & Thompson, D. (2012). Fitness professional's handbook, Human Kinetics, Inc.

48. Hughes, V., Frontera, W., Wood, M., Evans, W., Dallal, G., Roubenoff, R. & Fiatarone, S. (2001). Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity and health, J Gerontol A Biol Sci Med Sci 56A: 209-217.
49. Huy, C. (2008). Health, Medical Risk Factors, and Bicycle Use in Everyday Life in the Over-50 Population. JAPA, October 16(4)
50. Kin Isler, A., Kosar, S. & Korkusuz, F. (2001). Effects of step aerobics and aerobic dancing on serum lipids and lipoproteins, J. Sports Med. Phys. Fitness, Sep. Vol. 41 (3), 380-385.
51. Knapik, J. (1994). Age and performance of men and women on maximal efforts push-ups, sit-ups and 3.2-k running, Research Quarterly for Exercise and Sport RQES, abstract of completed research, vol. 65.
52. Kraemer, W., Keuning, M., Ratamess, N., Volek, J., McCormick, M. & Bush, J. (2001). Resistance Training Combined with Bench-Step Aerobics Enhances Women's Health Profile. Med Sci Sports Exerc 33(2), 259-269.
53. Kuhlman, K. (1993). Cervical range of motion in the elderly, Arch Physiol Med Rehab 74: 1071-1079.
54. Long, K., Thomas, D., Lee, E. & Poindexter, H. (1994). The effect of a 9-Month Bench aerobics program on body composition and range of motion, Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 65 (4), Supplement, Abstracts of completed research, A 38.
55. Mackenzie, B. (2015). 101 *Performance Evaluation Tests*, 2nd Alternate ed., Green Star Media, London.
56. Maybury, M. & Waterfield, J. (1997). An investigation into the relation between step height and ground reaction forces in step exercise, Bri. J. Sport Med., Jun, Vol. 31 (2), 109-113
57. Mazzeo, K. & Mangili, L. (2012). Fitness through aerobics, step training, 5th ed., Wadsworth, Gengagelearning, Belmont, USA.
58. McCarthy, D. & Dale, M. (1988). The Leukocytosis of Exercise, A review and Model. Sport Medicine, Vol. 6, Issue 6, Springer International Publishing.
59. Melanson, E., Freedson, P., Webb, R., Jungbluth, S. & Kozlowski, N. (1994). A comparative analysis of the energy cost in Line Skating, running and stepping exercise. Research Quarterly for Exercise and Sport RQES. Vol. 65 (1), Supplement, Abstracts of completed research, A 38.
60. Nadeau, S., McFadyen B. & Malouin, F. (2003). Frontal and sagittal plane analyses of the stair climbing task in healthy adults aged over 40 years: what are the challenges compared to level walking? Clin Biomech; 18 : 950 – 959
61. Nelson, M., Rejeski, W., Blair, S., Duncan, P., Judge, J., King, A., Macera, C. & Castaneda, -Soeppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Health Association, Med Sci Sports Exer, 39: 1435-1445.
62. Pahmeier, I. & Niederbäumer, C. (2014). Step-Aerobic für Schule und Studio, 7. überarbeitete Aufl., Meyer & Meyer Verlag, Aachen.

63. Pelclová, K., Frömel, K., Skalik, K. & Stratton, G. (2008). Dance and aerobic dance in physical education lessons: The influence of the student's role on physical activity in girls. Acta Univ Palacki Olomuc, Gymn, 38 : 85 – 92
64. Pollock, M., Gaesser, G., Butcher, J., Despres, J., et al. (1998): ACSM Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. Med Sci Sports Exerc, 30: 975-991.
65. Reeves, S. (1982) Power Walking, Bobbs-Merrill
66. Rosser, M. (2001). Body Fitness and Exercise, Basic Theory and Practice for Therapists, 2nd. ed., Edward Arnold, London.
67. Rost, R. (2005). Sport- und Bewegungstherapie bei Inneren Krankheiten. 3. Aufl. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
68. Rothenberger, L., Chang, J. & Cable, T. (1988). Prevalence and Types of Injuries in Aerobic Dancers. The American Journal of Sports Medicine,16(4):403-407.
69. Rousanoglou, E. & Boudolos, K. (2005). Ground reaction forces and heart rate profile of aerobic dance instructors during a low and high impact exercise programme. J Sports Med Phys Fitness. 45 : 162 – 170
70. Schöttler, B. (1998). Die Trainingsangebote des Deutschen Turnerbundes im Rhmen der Kampgne „50 plus". In. Mechling, H. (Hrsg.) Training im Alterssport, Hofmann, Schorndorf.
71. Shigematsu, R., Chang, M., Yabushita, N., Sakai, T., Nakagaichi, M., Nho, H. & Tanaka, K. (2002). Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women, Age Ageing 31: 261-266.
72. Takeshima, N., Rogers, N., Rogers, M., Islam, M., Koizumi, D. & Lee, S. (2007). Functional fitness gain varies in older adults depending on exercise mode, Med Sci Sports Exerc, 39: 2036-2043.
73. Tanasescu, M., Leitzmann, M., Rimm, E., Willett, W., Stampfer, M. & Hu, F. (2002).Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. JAMA. 288: 1994–2000.
74. Toraman, N., Erman, A. & Agyar, E. (2004). Effect of multicomponent training on functional fitness in older adults. J Aging Phy Act 12: 538-553.
75. Wade, J. (1998). Personal Training – individual fitness programs & training plans for every body type, Sterling Publishing Co., New York.
76. Wannamethee, S., Lowe, G., Whincup, P., Rumley, A., Walker, M., Lennon, L. (2002). Physical Activity and Hemostatic and Inflammatory Variables in Elderly Men, Circulation, April 16, 1785-1790
77. Weineck, J. (2002): Sportbiologie, 8. Aufl. Spilt Verlag, Balingen.
78. Weineck, J. (2007). Optimales Training – Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtraining. 15. Aufl., Spitta Verlag, Balingen.
79. Westcott, W. (1996). Building Strength and Stamina, New Nautilus training for Total Fitness, Nautilus International, Human Kinetics, Inc.

80. Wu, H., Hsieh, H., Chang, Y. & Wang, L. (2012). Lower Limb Loading in Step Aerobic Dance, Int J Sports Med; 33: 917–925
81. Zheng, H., Orsini, N., Amin, J., Ehrlich, F., Nguyen, V. & Wolk, A. (2009) Quantifying the dose-response of walking in reducing coronary heart disease risk: meta-analysis, Eur J Epidemiol 24:181–192

ثالثاً: المراجع من شبكة المعلومات الدولية

82. Harman, E. (2010). 2-Kilometer Walking Test, http://www.mens-fitness-and-health.com/Walking-Test.html Retrieved 2010-09-16.
83. Norton, A. (2011). Obesity linked to older adults' risk of falls, http://www.reuters.com/article/2011/12/27/us-obesity-older-adultsidUSTRE7BQ0PQ 20111227, Retrieved 2011-12-27
84. Shephard, R. (1998). Aging and Exercise, In: Fahey, T. (Ed.). Encyclopedia of Sports Medicine and Science. http:// www. sportsci. org/ encyc/ agingex/ agingex. html. Retrieved 26-06-2007.
85. Us Dept. of Health and Human Services (2004). Exercise: Getting Fit for Life, National Institute on Aging, Public Health Services, www.niapublications.org

الملخـص

تأثير برنامج تدريبي هوائي-ترويحي متدرج الشدة في إنقاص الوزن وتحسين اللياقة البدنية والوظيفية المرتبطة بالصحة لدى الرجال متوسطي العمر زائدي الوزن

أ.م.د. محمود إبراهيم أحمد مرعي
أستاذ مساعد بقسم أصول التربية الرياضية
كلية التربية الرياضة للبنين
جامعة الأسكندرية
أستاذ مشارك بعمادة شؤون الطلاب
جامعة الملك فيصل - المملكة العربية السعودية

أ.م.د. أماني متولي إبراهيم البطراوي
أستاذ مساعد بقسم الإدارة الرياضية والترويح
كلية التربية الرياضة للبنين
جامعة الأسكندرية
أستاذ مشارك بعمادة شؤون الطلاب
جامعة الملك فيصل - المملكة العربية السعودية

ترمي الدراسة الحالية لتوظيف التأثيرات التدريبية لبرنامج تدريبي هوائي ترويحي متدرج الشدة للتمرينات الأرضية والتبديل على الدراجة الأرجومترية والمشي بإستخدام السير المتحرك، المشي الحر ومشي القدرة وتمرينات الخطو، في أنقاص الوزن وتحسين اللياقة البدنية، والوظيفية المرتبطة بالصحة للرجال متوسطي العمر زائدي الوزن. ولذا أُختيرت عينة البحث بطريقة عشوائية لعدد ٣٠ رجلاً بمتوسط عمر ٥٦.٢١ ± ٢.٦٣ سنة من موظفي البنوك بمدينة الأحساء السعودية ومن غير الممارسين للأنشطة الرياضية يتمتعون بزيادة في الوزن (متوسط مؤشر كتلة الجسم ٣٠.٥٨ ±١.٠٨ كجم/م^{٢})، قسمت إلى مجموعتين متكافئتين إحداها تجريبية يطبق عليها البرنامج التدريبي الهوائي-الترويحي المتدرج الشدة المقترح ولمدة ٨ أسابيع بواقع ٤ وحدات تدريبية أسبوعياً بمعدلات شدة من ٥٠: ٧٥% من إحتياطي النبض، والأخرى ضابطة تمارس الأعباء الوظيفية المكتبية اليومية في السياق الزمنى ذاته. وتشير النتائج لتحسن ملحوظ لصالح المجموعة التجريبية في مستوى اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، فضلا عن التغير الإيجابي في قياسات مكونات الجسم واللياقة الوظيفية حيث انخفضت متوسطات الوزن ومؤشر كتلة الجسم وكتلة دهون الجسم% انخفاضاً معنوياً دالاً، مع تحسن دال في اللياقة الدورية التنفسية، فضلاً عن التحسن في المعدلات الطبيعية للكالسيوم والهيموجلوبين، وأعداد كرات الدم الحمراء والبيضاء بالدم، ذلك في مقابل عدم فاعلية الأنشطة والأعمال المكتبية، والحياتية اليومية المعتادة للمجموعة الضابطة، حيث ظلت حالة التدهور في قدراتهم الحركية والحيوية تسير وفقاً لمعدلاتها الطبيعية إرتباطاً بتقدم السن. وعليه أوصت الدراسة بأهمية التنويع في المحتوى التدريبي الهوائي للرجال متوسطي العمر ومراعاة التدرج في شدة الحمل التدريبي، واعتبار البرنامج التدريبي الهوائي الترويحي المتدرج الشدة المطبق في البحث تركيبة مثالية وآمنه للحفاظ على الصحة وتطويرها لمن تخطي عمره الخمسين ويعيش حياة غير نشطة.

الكلمات المرشدة:

التدريب الهوائي-الترويحي المتدرج الشدة، إنقاص الوزن، اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، اللياقة الوظيفية، متوسطي العمر

Summary

The Effect of a Graded-Intensity Aerobic-Recreational Training Program on Weight Loss and Enhancing Health-Related Physical and Functional Fitness in Middle-Aged Overweight Men

Asst. Prof. Mahmoud Ibrahim Ahmed Marei
Assistant Professor Department of Fundamentals of Physical Education
Faculty of Physical Education for Boys
Alexandria University
Associate Professor Deanship of Student Affairs
King Faisal University
Kingdom of Saudi Arabia

Asst. Prof. Amani Metwally Ibrahim Elbatrawy
Assistant Professor, Department of Sports Management and Recreation
Faculty of Physical Education for Boys
Alexandria University
Associate Professor Deanship of Student Affairs King Faisal University
Kingdom of Saudi Arabia

The current study aims to employ the training effects of a graded-intensity aerobic recreational training program, including floor exercises, cycling on an ergometer, walking on a treadmill, free walking, power walking, and step aerobics exercises, in weight loss and enhancing health-related physical and functional fitness for middle-aged overweight men. A random sample of 30 men with an average age of 56.21 ± 2.63 years, working as bank employees in Al-Ahsa, Saudi Arabia, and not engaging in physical activity, were selected. These individuals had overweight (average BMI of 30.58 ± 1.08 kg/m²). The sample was divided into two equivalent groups: one experimental group, which applied the proposed graded-intensity aerobic-recreational training program for 8 weeks with four training sessions per week at intensity rates ranging from 50% to 75% of heart rate reserve, and one control group, which continued with their daily office tasks over the same period.

The results indicate significant improvement in the experimental group's health-related physical fitness levels, as well as positive changes in body composition and functional fitness. Specifically, there were significant reductions in average weight, BMI, and total body fat percentage, along with a notable improvement in aerobic respiratory fitness. Additionally, there were improvements in normal levels of calcium, hemoglobin, and both red and white blood cell counts. On the other hand, the control group showed no effectiveness from their daily office activities, with their physical and functional capabilities continuing to deteriorate according to the natural age-related progression.

Based on these results, the study recommends the importance of varying the aerobic training content for middle-aged men and considering the gradual increase in training intensity. The study also suggests that the graded-intensity aerobic recreational training program used in this research is an ideal and safe method for maintaining and improving health for individuals over fifty who lead a sedentary lifestyle.

Key-Words

Aerobic-recreational training, Weight Loss, health-related physical fitness, functional fitness, middle-aged