JJPESS
Special Issue, Mar. 2025
P-ISSN: 3007-018X , E-ISSN 3079-8132
Pages: 209 - 228
Jordan Journal of Physical Education and Sport Science
المجلة الأردنية في التربية البدنية وعلوم الرياضة

تأثير استخدام جهازَي (الدراجة الرياضية الثّابتة والتّردميل) بطريقة التّدريب الهوائيّ الفتريّ المنخفض الشّدّة في مكوّنات الجسم لدى طالبات المرحلة الإعداديّة للأعمار (16_ 17) سنة

مدرّس داؤد سليمان سلمان[1]* ، أ.د سعد نافع الدّليميّ [2] ، مدرّس أحمد فاضل علي [3]
[1] جامعة الحدباء
[3،2] المديريّة العامّة لتربية نينوى

الملخّص :

تهدف الدّراسة إلى التّعرف على الفرق في قيم مكوّنات الجسم بعد تطبيق منهج تدريبيّ هوائيّ فتريّ منخفض الشّدّة موحّد الحمل بين جهازي التّردميل والدّراجة الثّابتة لدى طالبات المرحلة الإعداديّة للأعمار (16– 17) سنة. افترض الباحثون أنّ هناك تأثيرًا إيجابيًّا على مكوّنات الجسم بعد تطبيق منهج تدريبيّ هوائيّ على جهازي التّردميل والدّراجة الثّابتة. ووجود فروق في قيم مكوّنات الجسم في الاختبار البعديّ. استخدم الباحثون المنهج التجريبيّ لملاءمته طبيعة مشكلة البحث، أمّا عيّنة البحث فتكوّنت من طالبات المرحلة الإعداديّة في ممثليّة أربيل للأعمار (16– 17) سنة. تمّ اختيار عيّنة البحث بصورة عشوائيّة من (14) طالبة. تكوّنت مجموعة التّردميل من (7) طالبات، ومجموعة الدّرّاجة الثّابتة من (7) طالبات أيضا، وتمّ تحقيق التّكافؤ بين مجموعتي البحث التّجريبيّتين في متغيّرات العمر والطّول والكتلة فضلًا عن إجراء التّكافؤ في المتغيّرات التي اعتمدها الباحثون في بحثه. وقد تمّ اعتماد التّصميم التّجريبيّ الّذي يعتمد تصميم المجموعات المتكافئة المتضمّن أكثر من مجموعة تجريبيّة، وتمّ تصميم منهاج تدريبيّ هوائيّ فتريّ منخفض الشّدّة، تمّ التّعديل عليها من خلال عرضها على السّادة الخبراء والمختصّين، وتمّ الاعتماد على النّبض مؤشّرًا للشّدّة الّذي تراوح بين (50–60 %) من النّبض الأقصى. تمّ إجراء القياسات القبليّة لجميع أفراد العيّنة في متغيّرات البحث المتضمّنة مكوّنـــات الجسم العـــامّة. طبّق الباحثون المنهاج التدريبيّ الهوائيّ الفتريّ المنخفض الشّدّة للفترة من (18 / 8 / 2024) لغاية (20 / 10 /2024) على مجموعتي البحث بواقع (4) وحدات تدريبيّة في الأسبوع بواقع دورتين تدريبيّتين متوسطتين. (استمرّت كل دورة 4 أسابيع)، وتمّ استخدام الوسائل الإحصائيّة الآتية: (الوسط الحسابيّ، والانحراف المعياريّ، ومعادلة التّغير المطلق، ومعامل نسبة التّغيّر (نسبة التّطوّر)، واختبار (ت) للعيّنات المرتبطة، واختبار (ت) للعيّنات غير المرتبطة. أظهرت النّتائج وجود فروق إيجابية في التّأثير في مكوّنات الجسم وأجزائه لكلّ متغيّرات البحث ارتقى بعضها إلى درجة المعنويّة في حين كانت الفروق الأخرى حسابيّة فقط. كذلك وجود تغيّر معنويّ إيجابيّ في مؤشّر كتلة الجسم (**BMI**) لصالح القياس البعديّ. كما أظهرت نتائج البحث أنّ النّسيج الدّهني في جدار البطن هو الأكثر حساسية لإثارة لمستقبلات بواسطة الابنفرين مقارنةً بالنّسيج الدّهني الموجود في الورك والفخذ لدى الإناث. كما أشار المصدر إلى أنّ الدهن الموجود في منطقة جدار البطن أكثر اكتنازًا مقارنة بمنطقة الورك والفخذ، فضلًا عن وجود عدد أكبر من مستقبلات α في منطقة الورك لدى الإناث، وهذا ما يفسّر خزن الدّهون لدى الإناث أكثر من الذّكور في هذه المنطقة.

استنتج الباحثون أنّ المنهج التّدريبي الهوائيّ المنخفض الشّدّة أدّى إلى حدوث (انخفاضٍ ملحوظٍ) في بعض قيم المكوّنات الجسميّة لدى الطّالبات، وهي: (مؤشّر كتلة الجسم، وكتلة الدّهون، ونسبة دهون الجسم. كذلك أدى إلى حدوث (زيادة غير ملحوظة) في قيم عدد من المكوّنات الجسميّة لدى الطّالبات وهي (الكتلة الخالية من الدّهون، ونسبة الكتلة العضليّة، وحجم الماء الكلّيّ).

© 2025 Jordan Journal of Physical Education and Sport Science. All rights reserved - Special Issue (ISSN: 3007-018X , E-ISSN 3079-8132)

الكلمات المفتاحيّة: الدراجة الرياضية الثابتة، التدريب الهوائي الفتري، مكونات الجسم.

المقدمة :

يُعدّ علم التّدريب من العلوم المهمّة في الإعداد البدنيّ، إذ اهتمّ العلماء بالمجهود البدنيّ في القرون الماضية فقاموا بدراسة كيفيّة قيام الجسم بوظائفه عند أدائه المجهود البدنيّ، وملاحظة التّغييرات الّتي تحدث فيه وتدوينها ودراستها؛ لتكون عمليّة التّدريب ذات فائدة من خلال التّخطيط الجيّد لها، واستخدام الوسائل والطّرق المناسبة لتحقيق الأهداف. ومن أجل معرفة مدى التكيفات الحاصلة في أجهزة الجسم الحيوية المختلفة وكيفيّتها، ومورفولوجيّته يجب إجراء الفحوصات المختبريّة الدّقيقة لها. يحتوي الجسم البشريّ على العديد من الأجهزة والأعضاء الّتي تشترك مع بعضها لتكوّن أجهزة الجسم المختلفة. وعلى الرّغم من اختلاف هذه المكوّنات في خواصّها، وطبيعة عملها، ومدى استفادة الجسم منها فقد قسّم المختصون في هذا المجال مكوّنات الجسم إلى قسمين: المكوّن الدّهني والمكوّن الخالي من الدّهون، حيث تعتمد نسبة وجود كلّ منهما في الجسم على عوامل عدّة وراثيّة وبيئيّة (الجميلي، 1994،8).

وبصورة عامّة تشير الدّراسات إلى أنّ الاشخاص ذوي الوزن الزّائد مهدّدون بخطر متزايد لأمراض القلب التّاجيّة، وأمراض الأوعية القلبيّة في سنّ الرّشد؛ حيث أنّ الزّيادة المثيرة في انتشار سمنة الطّفولة في العقد الأخير غيّرتْ وجهة النّظر عن سمنة الطّفولة التي تُعدّ الآن إحدى مشكلات منظّمة الصّحّة العالميّة (Chin A paw , et al , 2007 ,21)

أمّا بالنّسبة للإناث فإنّ زيادة الوزن والبدانة تؤدّيان إلى (سرطان الثّدي والقولون، وعلى الأرجح تؤدّيان أيضًا إلى تطوير حالات شذوذ الجهاز التّناسلي، ويحدث ذلك في بداية مبكّرة من سنّ البلوغ، (Rahimi, 2006, 97) (Young & ,2 Hills, 2007). ويُعَدُّ جهازا الشّريط الدّوّار(التّريدميل) والدّرّاجة الثّابتة (الأركوميتر) وسيلتين يتمّ التّدريب عليهما للوصول إلى النّتائج المرجوّة خلال عمليّة التّدريب ومتابعة التّغيّرات الّتي تطرأ على المتدرّبين. ومن خلال مقارنة نتائج استخدام كلا الجهازين تمّت معرفة أيّ الجهازين ومدى تأثيره في إحداث تغيّر فسيولوجيّة المتدرّبات ومورفولوجيّتهنّ نتيجة الجهد البدنيّ المبذول، وهناك أدلّة تشير إلى قلّة ممارسة النّشاط الرّياضيّ في العقود الأخيرة ممّا أدّى إلى زيادة انتشار السّمنة. وإن هناك دراسة أستراليّة تقارن النّشاط الطّبيعي للأطفال بعمر (10 – 11) سنة من 1985 إلى 1997 تدلّ على أنّ هناك نقصًا كبيرًا في النّشاط البدنيّ ، وأنّ العلاقة بين السّمنة والنّشاط البدنيّ علاقة عكسيّة (Young & Hills, 2007, 2). وتكمن هذه المشكلة لدى المجتمع نظرًا لتزايد هذه الظّاهرة في مجتمعنا، وما لها من تأثير في المظهر الخارجيّ والصّحّة العامّة للشّخص وحالته النفسية، لذا قام الباحث بإعداد تمرينات بدنيّة تعتمد في أدائها على النّظام الهوائيّ باستخدام جهازي الدّرّاجة الثّابتة (الأركوميتر)، والشّريط الدّوّار (التّريدميل) تكون نتائجه مؤشّرًا للحصول على جسم متناسق ومعتدل من خلال استخدام نوعين مختلفين من أجهزة التّدريب الرّياضيّ، وتحديد الأفضل، وتشكيل مكوّنات الأحمال التدريبيّة من حيث مستوى الشدّة التّدريبيّة، وفترات دوام المثيرات، ونوع الراحة، وكذلك زمن العمل لما لها من تأثير إجابيّ في مظهر الجسم وصحّته، ومدى تناسق أجزائه.

من خلال اطّلاع الباحثين على الدّراسات السّابقة والمشابهة لوحظ تركيز الباحثين على تأثير النّشاط الرّياضيّ في مكوّنات الجسم بصفة عامّة (للجسم كلّه) ولم يتطرّق إلا القليل من الباحثين إلى مكوّنات أجزاء الجسم (الرّجلين والذّراعين والجذع) كلّ على حدة، من حيث تأثير التّدريب في مكوّنات أجزاء الجسم للنّاشئين والبالغين من الرّجال والنّساء وحتى الأطفال. وهناك دراسات تناولت مكوّنات الجسم عامّة وعلاقتها بالنّشاط البدنيّ مثل دراسة (Wells, et al , 2005) التي تناول فيها (التّنبّؤ بماء الجسم الكلّيّ للأطفال والمراهقين). أمّا الدّراسات الّتي تناولت مرحلة المراهقة وما يطرأ على المكوّنات الجسميّة للمراهقين من حيث تأثير منهاج تدريبيّ هوائيّ فهي نادرة في البيئة المحليّة على حد علم الباحث للذّكور بصفة عامّة والإناث بصفة خاصّة. ومن الدّراسات الّتي تناولت هذا الاتّجاه دراسة (السّبعاويّ 2010) الّذي تناول فيها أثر منهج التّمرينات الهوائيّة في بعض القياسات المورفولوجيّة و الإنثروبومتريّة، ومطاولة جهازي الدّوران والتّنفّس لدى الذّكور بعمر

(10–12) سنة، ودراسة (النّقيب 2010) الّتي تناول فيها تأثير منهاج لتمارين بدنيّة باستخدام مقاومات بأوزان إضافيّة في عدد من القياسات والمكوّنات الجسميّة للذكور ذوي الوزن الزّائد بأعمار (10–12) سنة، أمّا الدّراسات الّتي تناولت مكوّنات أجزاء الجسم فهي محدودة جدًّا وحديثة؛ نظرًا لحداثة الأجهزة المستخدمة الّتي مكّنت الباحثين من الحصول على مكوّنات أجزاء الجسم الّتي كان من المتعذّر قياسها سابقًا. ومن هذه الدّراسات دراسة (العبّاسي 2012) الّذي تناول تأثير منهج تدريبي هوائيّ في مكوّنات الجسم وأجزائه لدى الذّكور والإناث ذوي الوزن الزّائد والبُدناء بأعمار(11– 12 سنة)، ودراسة (kubo T ,et al ,2010) الّذي درس التّقييم الجزئيّ لمكوّنات الجسم باستخدام المقاومة الكهروحيويّة لدى الأطفال اليابانيّين. ومن هذا المنطلق ارتأى الباحثون التّطرّق لهذه المشكلة من خلال استخدام جهازي التّريدميل (الشّريط الدّوّار) والأركوميتر (الدّرّاجة الثّابتة) لمعرفة أيّهما أكثر تأثيرًا من الآخر في مكوّنات الجسم وأجزائه لغرض التّوجيه بأيّهما أفضل استخدامًا، ومن هنا تبرز أهميّة البحث من حيث استخدام منهج تدريبيّ هوائيّ، ومعرفة آثاره في الفئات العمريّة المختارة من الفتيات اللّواتي يعانيْنَ من زيادة في الوزن أو حتّى عدم التّناسق في تراكم الشّحوم في الجسم، ذلك لأنّ الإناث يكون لديهنّ اكتناز طبيعيّ للشحوم في منطقة الورك والأرداف، وقد يزداد هذا الاكتناز أكثر من الطّبيعي بسبب عدم ممارسة الرّياضة، وقلّة الحركة، وعدم بذل مجهود بدنيّ خلال أداء الواجبات اليوميّة، وتناول الأغذية ذات السّعرات الحراريّة العالية، وعدم الالتزام بالنّظام الغذائيّ الصّحّيّ.

مشكلة البحث :

من خلال اطلاع الباحثين على التّدريبات الرّياضيّة في المراكز الرّياضيّة لوحظ وجود أعداد كبيرة من الطّالبات تتراوح أعمارهنّ مابين (16– 17) سنة ممّن يعانينَ من زيادة في الوزن من ناحية، وعدم التّناسق في تراكم الشّحوم في أجزاء أجسامهنّ من ناحية أخرى، ولديهنّ الرّغبة في التّخلص من الوزن الزائد. واختلفت آراء المدرّبين والمختصّين في مجال التّربية البدنيّة والرّياضة وبرامج تخفيف الوزن باستخدام الطّريقة والوسائل المناسبة للتّأثير في مكوّنات الجسم، وعلى الرّغم من استعمال كثير من الممارسين للرّياضة لجهازَي التّريدميل و الأرجومتر إلا أنّه لا توجد دراسة أو بحث يحدّدان أفضليّة الجهاز المناسب في التّأثير في مكوّنات أجزاء الجسم للطّالبات، لذا ارتأى الباحثون إعداد برنامج تدريبيّ هوائيّ يستخدم جهازين تدريبيّين مختلفين (التّريدميل والأرجومتر) خاضعين للأسس العلميّة ليكون منهجًا تدريبيًّا يمكن اعتماده والاستفادة منه فيما بعد في الصّالات الرّياضيّة، وهنا تكمن مشكلة البحث.

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى:

1. مقارنة الفرق في قيم مكوّنات الجسم بعد تطبيق منهج تدريبيّ هوائيّ فتريّ منخفض الشّدّة موحّد الحمل بين جهازي التّردميل والدّرّاجة الثّابتة.

فروض البحث:

1. هناك فروق في قيم مكوّنات الجسم بعد تطبيق المنهج التّدريبيّ الهوائي بين جهازي التّردميل والدّرّاجة الثّابتة.

مجالات البحث :

المجال الزّمانيّ: من (2024/8/18) لغاية (2024/10/20).
المجال المكانيّ : صالة عنكاوه للرّشاقة – أربيل.

المجال البشريّ : عيّنة من الطّالبات زائدات الوزن بأعمار (16 _ 17) سنة.

منهج البحث :

استخدم الباحثون المنهج التجريبيّ لملاءمته لطبيعة البحث.

مجتمع البحث وعيّنته :

اشـتملت عيّنة البحث على (طالبات) ذوات الوزن الزّائد بأعمار(16–17) سـنة والبالغ عددهنّ (14) طالبة، وتم تقسيمهنّ إلى مجموعتين بصورة عشوائيّة بواقع (7) طالبات لكلّ من مجموعة التّردميل والدّرّاجة الثّـــابتة، ومن خلال استخدام الطّريقة العشوائيّة المنتظمة تمّ أخذ التّعهّدات من أولياء الأمور بالموافقة على مشاركة بناتهم في المنهاج التدريبيّ على جهاز السَّـير المتحرّك (التّريدميل) والدرّاجة الثّـــابتة (الأرجومتر). والجدول (1) يوضّـح بعض مواصـفات عيّنة البحث:

جدول (1) يبين تجانس العينة

المتغيّرات المعالم الإحصائيّة	العمر(سنة)	الطول(سم)	الوزن(كغم)	معدّل نبض الرّاحة (ن/د)	مؤشّر كتلة الجسم
الوسط الحسابيّ	**16. 6**	**160.93**	**75.15**	**79.86**	**28.85**
الانحراف المعياريّ	**0.52**	**4.75**	**12.65**	**9.73**	**3.40**
معامل الاختلاف	**%3.09**	**% 2.96**	**% 16.84**	**% 12.19**	**% 11.78**

يتبيّن من الجدول السّـابق تجانس العيّنة في متغيّرات (العمر، الطّول، الوزن)؛ إذ كانت قيم معامل الاختلاف بين أفراد العيّنة أقلّ من (30%) ممّا يدلّ على تجانس العيّنة (التّكريتيّ والعبيديّ، 1999، 161).

الجدول (2)

يبيّن تكافؤ مجموعتي البحث في متغيّرات العمر والطّول والوزن ومعدّل نبض الرّاحة ومؤشّر كتلة الجسم

المتغيّرات المعالم الإحصائيّة		العمر(سنة)	الطّول(سم)	الوزن(كغم)	معدّل نبض الرّاحة (ن/د)	مؤشّر كتلة الجسم
المجموعة التجريبيّة شريط دوّار	الوسط الحسابيّ	16.58	158.58	71.76	78.43	28.4
	الانحراف المعياريّ	0.54	4.31	12.13	11.27	3.53
المجموعة التّجريبيّة درّاجة ثابتة	الوسط الحسابيّ	16.43	163.29	78.53	81.30	29.3
	الانحراف المعياريّ	0.53	4.16	13.14	8.56	3.48
قيمة (ت) المحسوبة		0.50	2.08	1.00	0.53	0.48
درجة المعنويّة		0.626	0.061	0.338	0.604	0.641

* معنويّ عند مستوى معنويّة ≤ (0.05).

الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث :

- جهاز قياس الطّول نوع (Seca) يقيس طول الجسم بالسّنتمتر، ألمانيّ المنشأ.
- ساعة إيقاف إلكترونيّة يدويّة تقيس لأقرب (100/1) ثانية يابانيّة المنشأ عدد (2).
- جهاز السَّير المتحرّك (Treadmill) كهربائيّ نوع (Life Fitness) عدد (2) صينيّ المنشأ.
- جهاز الدّرّاجة الثّابتة (Bike Ergometer) ميكانيكيّ نوع (Life Fitness) عدد (2) صينيّ المنشأ.
- جهاز تحليل مكوّنات الجسم نوع **X- contact 357** (Body Composition Analyzer) من شركة (**JAWON**) كوريّ المنشأ. الملحق رقم (1).
- ساعة مع متحسّس لقياس معدّل ضربات القلب نوع (Run Tes)، موديل (46 KPPM/ 60310) عدد (2) أوربيّة المنشأ.

وسائل جمع البيانات :

للحصول على البيانات استخدم الباحثون القياسات الآتية كما يلي:

القياسات الجسميّة :

قياس طول الجسم (سم) ووزنه (كغم).

تمّ قياس طول عيّنات البحث (للإناث) بجهاز قياس الطّول نوع (Seca) ألمانيّ المنشأ؛ إذ يقف المختبَر على قاعدة الجهاز حافيَ القدمين مسندًا ظهرَه على القائم المعدنيّ المثبّت بصورة عموديّة على قاعدة الجهاز، بعدها يضغط الشّخص الّذي يقوم بعمليّة القياس بإنزال المسطرة المعدنيّة الصّغيرة بحيث تلامس رأس المختبَر بالسّنتيمتر. تمّ الاعتماد على قياس الوزن بواسطة جهاز من نوع X- contact 357 (Body Composition Analyzer) من شركة (JAWON) كوريّ المنشأ المستخدم في الدّراسة الحاليّة.

حساب مؤشّر كتلة الجسم: Body mass Index (BMI)

تمّ حساب مؤشّر كتلة الجسم من خلال المعادلة الآتية:

مؤشّر كتلة الجسم = (الوزن / كم) ÷ (الطول 2 / م) ، (Rowlands & Eston , 2001,16).

القياسات الوظيفيّة :

قياس معدّل ضربات القلب (heart rate).

تمّ قياس معدّل ضربات القلب عن طريق حزام متحسّس يربط حول صدر الفرد تحت مستوى حلمتي الثّدي مائلًا قليلًا إلى اليسار على مكان القلب مباشرة، إذ يرسِل هذا المتحسّس موجاتٍ إلى ساعة إلكترونيّة فيها مستقبل يعمل على تحليل الإشارة ويعطي قيمة النّبض الّتي تظهر على شاشة السّاعة بصورة رقميّة مباشرة. وتمّ قياس معدّل القلب في الرّاحة، وبعد ركض متدرّج على جهازي السّير المتحرّك (Treadmill) والدّرّاجة الثّابتة (Bike Ergometer) وصولًا إلى معدّل القلب المطلوب للتّجربة، الّذي كان للإناث بين(140) ن/ق إلى (156) ن/ق بشدّة (50 – 60 %) من أقصى النّبض.

قياس مكوّنات الجسم :

تمّ البدء في إجراءات البحث بعد أخذ الاحتياطات التّالية:

1. التبول قبل القياس.
2. عدم التّدريب لمدة 12 ساعة على الأقلّ قبل القياس.
3. عدم تناول أيّ سوائل أو طعام بما لا يقلّ عن 6 ساعات قبل بدء الاختبار.
4. خلع الملابس (ماعدا الدّاخلية)، والحذاء أو أي قطعة معدنيّة كالسّاعة.
(شلبي وآخرون، 2007، 258)
5. تهيئة زيّ خاصّ وموحّد أثناء العمل والقياس بالنّسبة للإناث.
6. غسل اليدين وأسفل القدمين والتّأكّد من جفافها من الماء قبل الصّعود على جهاز تحليل مكوّنات الجسم.
7. يتمّ إدخال البيانات المتعلّقة بالمختبَرة من (وزن، طول، عمر، جنس).
8. تقف المختبرة على اللّوحة الأرضيّة المخصّصة لها، وتمسك بمقبضَي الجهاز بكلتا اليدين على أن تكون الذراعان بعيدَين قليلًا عن الجسم، والانتظار لمدّة (20) ثا، فتظهر قراءة المتغّيرات المطلوبة على شاشة الجهاز.

وقد تمّت خطوات القياس وفق ما يأتي:

تمّ قياس المتغيّرات عن طريق جهاز تحليل مكوّنات الجسم (Body Composition Analyzer) موديل X- 357 Contact من شركة (JAWON)؛ إذ يتمّ أوّلًا إدخال البيانات على شاشة الجهاز، وهي (الطّول، والجنس، والعمر) فضلًا عن أنه يقيس وزن الجسم تلقائيًّا، بعدها يمسك المختبر المقابض ليبدأ الجهاز بعد (10) ثانية بالقراءة بصورة آليّة، ثمّ انتظار النّتائج لتُطبع على ورقة (A4).

وقد شملت القياسات المتغيّرات الآتية لمكوّنات الجسم وأجزائه وهي :-

مؤشّر كتلة الجسم (كغم)	Body mass index	BMI (kg)
كتلة دهون الجسم (كغم)	Fat Mass	Fat M (kg)
الكتلة الخالية من الدّهون (كغم)	Fat-Free Mass	FFM (kg)
حجم الماء الكلّيّ (لتر)	Total Body Water	TBW(L)
نسبة الكتلة العضليّة (%)	Percent Muscle Mass	PMM (%)

بناء المنهج التّدريبيّ :

تمّ إعداد المنهج التدريبيّ بالاعتماد على مجموعة من المصادر والأدبيّات، وتمّ عرضه على مجموعة من الخبراء والمختصّين (الملحق *)، وتمّ إجراء بعض التّعديلات عليه بناءً على ملاحظاتهم، والملحق (1) يبيّن المنهاج التدريبيّ بصيغته النّهائيّة.

التّجربة الاستطلاعيّة :

تمّ إجراء التّجربة الاستطلاعيّة بمساعدة فريق عمل في تاريخ (22 / 8 / 2024) على عيّنة تضمّنت (4) من الطّالبات: (2) من مجموعة التّردميل و(2) من مجموعة الدّرّاجة الثّابتة بهدف ضبط العمل بالشّدّة المنخفضة (50 – 60 %) من معدل ضربات القلب القصوى. وإنّ الغرض من هذه التّجربة هو التأكّد من مقدرة الإناث على أداء اختبار الجهد الهوائيّ، والتّأكّد من مدى ملاءمة المنهج التدريبيّ لمستوى عيّنة البحث؛ إذ كانت التّجربة عبارة عن وحدة تدريبيّة كاملة، وتمّ التّطبيق على جهازَي السَّير المتحرّك (Tread mill) والدّرّاجة الثّابتة (Ergometer Bike) لغرض ضبط المنهاج التدريبيّ وتصميمه وعرضه على المختصّين .

خطوات البحث الميدانيّة :

الفحص الطّبّيّ :

تمّ إجراء الفحص الطّبّيّ على أفراد عيّنة البحث في مركز الرّعاية الصّحّيّة الأوّليّة في قسم طبّ الأسرة / حبيب المالح / عنكاوة / محافظة أربيل من قبَل طبيبة متخصّصة (ملحق1) للتّأكّد من صحّة أفراد عيّنة البحث وسلامتهم من أمراض الجهاز الدّوريّ والتّنفّسيّ، والقدرة على إجراء الاختبارات من قبّل مجموعتَي البحث.

وكان الهدف من هذه التّجربة الاستطلاعيّة هو:

- إعطاء صورة واضحة عن الزّمن الّذي يستغرقه أداء الوحدة التّدريبيّة.
- تعريف فريق العمل المساعد على الواجبات المكلَّف بها، وتسلسلها، ووقت تنفيذها عند تطبيق المنهج التدريبيّ لتلافي حدوث الأخطاء وسلامة أفراد العّينة عند الممارسة.
- التّأكّد من كفاءة فريق العمل المساعد ومدى إتقانهم في تنفيذ المنهج التّدريبيّ.

التّجربة الرّئيسة :

القياسات القبليّة لمكوّنات الجسم وأجزائه :

في يوم الأحد الموافق 20 / 8 /2024 في السّاعة العاشرة صباحًا تمّ إجراء القياسات القبليّة لمكوّنات الجسم لمجموعتي البحث من الطّالبات. وقد تمّ تفريغ البيانات في استمارات خاصّة بمساعدة فريق العمل (ملحق 1)، كما تمّ تنبيه عيّنة البحث إلى عدم تناول وجبات إضافيّة أو تناول الوجبات الدّسمة طيلة فترة إجراء القياسات وتنفيذ المنهج التّدريبيّ.

تطبيق المنهاج التّدريبيّ :

تمّ تطبيق المنهاج التّدريبيّ الفتريّ الهوائيّ المنخفض الشّدّة للفترة من (27 / 8 / 2024) إلى (26 / 9 /2024) على مجموعتَي البحث بواقع 4 وحدات تدريبيّة في الأسبوع بدورتين تدريبيّتين متوسّطتين، وقد (استمرّت كلّ دورة 4 أسابيع). وتكوّنت الوحدة التّدريبيّة من مجموعة واحدة بواقع (4) تكرارات براحة سلبيّة بين كلّ تكرار وآخر لمدّة (4) دقائق؛ إذ كان نظام العمل المتّبع بين أداء التّكرار الواحد والرّاحة هو (1:1)، مع مراعاة عودة النّبض إلى المستوى المطلوب بين التّكرارات، وقد كان (120 ن/ق)، وقام الباحثون باستخدام أربعة أجهزة من كلّ من التّردميل و الدّرّاجة الثّابتة، ثمّ قام بتقسيم كلّ مجموعة إلى مجاميع: فقد تمّ تقسيم مجموعة التّردميل المكوّنة من (7) طالبات إلى مجموعتين، ومجموعة الدّرّاجة الثّابتة المكوّنة من (7) طالبات إلى مجموعتين أيضًا بواقع أربع طالبات للمجموعة الأولى وثلاث للثّانية، بحيث تقوم أوّل أربع لاعبات بالصّعود إلى جهازيَ السّير المتحرك والدّرّاجة الثّابتة وهنّ يرتدين الحزام المتحسّس للنّبض (تمّت السّيطرة على النّبض الّذي يتراوح بين (140 و156) عن طريق السّيطرة والتّحكم بسرعة جهاز السّير المتحرّك والدّرّاجة الثّابتة طيلة فترة التّمرين). وعند انتهاء الوقت اللّازم للتّمرين تتوقّف الطّالبات عن الأداء على جهاز السّير المتحرّك وجهاز الدّرّاجة الثّابتة لتقوم المجموعة الثّانية بالصّعود على جهازَي السّير المتحرّك والدّرّاجة الثّابتة، حيث يُعدّ وقت التّمرين للمجموعة الثّانية وقت الرّاحة للأولى؛ نظرًا لكون الراحة المستخدمة للعمل هي (1:1)، وتمّت مراعاة تهوية الغرفة الّتي تم فيها التّدريب.

تمّ الاعتماد على النّبض مؤشّرًا للشّدّة، وقد تراوحت بين (50–60%) من النّبض الأقصى أي حوالي (140–156) ن/د الّتي تناسب مجموعتي البحث من الطّالبات، وتمّت معرفة (أقصى معدّل للنّبض المستهدف في المنهاج) من خلال معادلة (Karvonen): أقصى معدّل للنبض = 220– العمر= ( ) ن/د، (Tremblay , et al , 2010 , 3)
معدّل النبض = درجة الحمل % × (الفرق بين أقصى معدّل لضربات القلب والنّبض وقت الرّاحة) + معدّل النّبض وقت الرّاحة = ( ) ن/د (البساطيّ ،1998،45).
فإن كان عمر الطّالبات 16 سنة تكون المعادلة كما في المثال التّالي:
- أقصى معدّل للنّبض لعيّنة الإناث = 220–16 = (204) ن/ق.
- نبض الرّاحة = (77) ن/ق
- معدّل النّبض = 50% × (204 – 77) + 77= (140.5) ن/ق.
- النّبض المطلوب الوصول إليه بشدّة 50%.
- معدّل النّبض =60% × (204 – 77) + 77= (153.2) ن/ق.
- النّبض المطلوب الوصول إليه بشدّة 60%.

القياسات البعديّة :

تمّ بتاريخ (27 / 9 / 2024) إجراء القياسات البعديّة بعد الانتهاء من تنفيذ المنهج التدريبيّ لكلتا المجموعتين (الطّالبات)، وهي مشابهة للقياسات القبليّة للتّجربة بذات الظّروف وبمساعدة فريق العمل ذاته المشارك في القياس القبليّ (ملحق رقم 7) ، وباستخدام الإجراءات ذاتها الّتي تمّ تنفيذها بعد أخذ الاحتياطات اللّازمة لإجراء القياسات البعديّة على جهاز تحليل مكوّنات الجسم (Body Composition Analyze) **(X- contact 375)** من شركة **(JAWON)** فضلًا عن قياس الطّول.

الوسائل الإحصائيّة :

تمّت معالجة البيانات إحصائيًّا باستخدام الحاسوب الإلكترونيّ، واستخدام المنهج الإحصائيّ من نوعي (Spss, Excel)، وتم استخدام الوسائل الإحصائيّة الآتية:
1. الوسط الحسابيّ.
2. الانحراف المعياريّ.
3. معامل الاختلاف.
4. اختبار (ت) لوسطين حسابيّين مرتبطين (النّعيميّ والبيّاتيّ ،2006،25،311) .
5. معادلة التّغيّر المطلق : التّغيّر المطلق = القياس القبليّ – القياس البعديّ.
6. معادلة التّغيّر النّسبيّ = (القياس القبليّ – القياس البعديّ / القياس البعديّ) × 100
(Dimitriou , et al , 2002 , 261–262)

تمّ استخدام معادلة التّغيّر المطلق عند مقارنة الاختبارات البعديّة مع بعضها بعضًا، وذلك كي نعبّر عن الفرق الحقيقيّ بدلالة القيمة الأساسيّة للمتغير في ظرف الرّاحة (القياس القبليّ).

نتائج البحث ومناقشتها :

عرض نتائج الفروق بين قياسات مكوّنات الجسم القبليّة و البعديّة، ونسبة التّغيّر لمتغيّرات مكوّنات الجسم للشّريط الدّوّار والدّرّاجة الثّابتة للإناث:

عرض نتائج الفروق بين القياسين القبليّ و البعدي ونسبة التّغيّر في قيم متغيّرات مكوّنات الجسم للمجموعة المستخدمة للشّريط الدّوّار.

الجدول (3) يبيّن الأوساط الحسابيّة والانحرافات المعياريّة وقيم (t) المحسوبة ودرجة المعنويّة ونسبة التّغيّر بين الاختبارين القبليّ والبعديّ لمتوسّطات قيم متغيّرات البحث لمجموعة الشّريط الدّوّار

المتغيّرات	الاختبار القبليّ		الاختبار البعديّ		قيمة (ت) المحسوبة	درجة المعنويّة	نسبة التّغيّر
	الوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ			
BMI مؤشّر كتلة الجسم	28.4	3.531	27.471	3.587	6.75	*0.001	% -3.271
Fat M(kg) كتلة دهون الجسم	25.214	5.459	22.914	6.080	4.75	*0.003	% -9.121
FFM(kg) الكتلة الخالية من الدّهون	46.542	6.763	46.528	6.202	0.02	0.981	% -0.030
TBW(L)حجم الماء الكلّي	33.50	4.859	33.50	4.482	0.00	1.000	% 0
PMM(%) نسبة الكتلة العضليّة	58.523	4.882	60.127	5.348	2.26	0.064	% 2.740

* معنويّ عند مستوى معنويّة ≤ (0.05).

يتبيّن من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين القياسين القبليّ و البعديّ في مؤشّر كتلة الجسم (BMI)، إذ كان الوسط الحسابيّ للاختبار القبليّ (28.4) بانحراف معياريّ (3.531) ، أمّا في الاختبار البعديّ فبلغ الوسط الحسابيّ (27.471) بانحراف معياريّ قدره (3.587). وعند تطبيق اختبار (t) ظهر أنّ القيمة المحسوبة هي (6.75)، وبمقارنتها بالقيمة الجدوليّة يلاحظ أنها أكبر من القيمة الجدوليّة البالغة (1.78) ، فضلًا عن درجة المعنويّة البالغة (*0.001)، وعليه هُناك فروقٌ معنويّة في الاختبار القبليّ و البعديّ لصالح الاختبار البعديّ.

الجدول (4) يبيّن الأوساط الحسابيّة والانحرافات المعياريّة وقيم (t) المحسوبة، ودرجة المعنويّة، ونسبة التّغيّر بين الاختبارين القبليّ والبعديّ لمتوسّطات قيم متغيّرات البحث لمجموعة الدّرّاجة الثّابتة

المتغيّرات	الاختبار القبليّ		الاختبار البعديّ		قيمة (ت) المحسوبة	درجة المعنويّة	نسبة التّغيّر
	الوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ			
BMI مؤشّر كتلة الجسم	29.30	3.489	28.928	3.525	5.46	*0.002	% -1.269
Fat M(kg) كتلة دهون الجسم	30.971	6.333	30.457	6.025	1.18	0.282	% -1.659
FFM(kg) الكتلة الخالية من الدّهون	47.557	7.578	47.028	7.542	1.00	0.355	% -1.112

المتغيّرات	الاختبار القبليّ		الاختبار البعديّ		قيمة (ت) المحسوبة	درجة المعنويّة	نسبة التّغيّر
	الوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ			
TBW(L) حجم الماء الكلّيّ	34.257	5.445	33.857	5.463	1.05	0.335	% -1.116
PMM(%) نسبة الكتلة العضليّة	58.793	5.395	59.085	6.300	0.39	0.721	% 0.496

* معنويّ عند مستوى معنويّة ≤ (0.05).

يتبيّن من الجدول (4) وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة عند مستوى ≤ 0.05 بين القياسين القبليّ و البعديّ في مؤشّر كتلة الجسم (BMI)؛ إذ كان الوسط الحسابيّ للاختبار القبليّ (29.30) بانحراف معياريّ (3.489) ، أمّا في الاختبار البعديّ فبلغ الوسط الحسابيّ (28.928) بانحراف معياريّ قدره (3.525) ، وعند تطبيق اختبار (t) ظهر أنّ القيمة المحسوبة هي (5.46) وبمقارنتها بالقيمة الجدوليّة البالغة (1.78) يلاحَظ أنّها أكبر من القيمة الجدوليّة، فضلًا عن درجة المعنويّة البالغة (0.002)، وعليه فإنّ هناك فروقًا معنويّة في الاختبار القبليّ والبعديّ لصالح الاختبار البعديّ لهذا المتغيّر، في حين لم تُظهِر الاختبارات الإحصائيّة فروقًا معنويّة في باقي المتغيّرات.

مناقشة نتائج الفروق بين القياسين القبليّ والبعديّ في قيم متغيّرات مكوّنات الجسم وأجزائه لمجموعتَي التّردميل والدّرّاجة الثّابتة:

من خلال النّتائج المعروضة في الجدولين (6-7) يظهر وجود فروق ايجابيّة في التّأثير في مكوّنات الجسم وأجزائه لكلّ متغيّرات البحث ارتقى بعضها إلى درجة المعنويّة في حين كانت الفروق الأخرى حسابيّة فقط. وكما يظهر في الجدولين (6-7) وجود تغيّر معنويّ إيجابيّ في مؤشّر كتلة الجسم (BMI) لصالح القياس البعديّ. ويعزو الباحثون سبب التّغيّر الإيجابيّ إلى فاعليّة البرنامج التدريبيّ الّذي وُضع على أسس علميّة واستخدم النّظام الهوائيّ بطريقة التّدريب الفتريّ المنخفض الشّدّة على جهازَي التّردميل والدّرّاجة الثّابتة من قِبل الباحثين لما له من تأثير إيجابيّ على مستوى مؤشّر كتلة الجسم، إذ تُعد برامج التّدريب إحدى المؤثّرات المهمّة في خفض الوزن بالتّأثير في نسبة دهون الجسم؛ إذ يذكر (Millar et al, 1997, 941) في دراستهم للبحوث الخاصّة بخفض الوزن الّتي أجريت في السّنوات الخمسة والعشرين الماضية على الأشخاص متوسّطي العمر (39.5) سنة معتدلي السّمنة (معدّل الوزن 92.7 كغم) وخلصوا إلى أنّ أفضل برنامج لخفض الوزن كان البرنامج الغذائيّ- الرّياضيّ يليه البرنامج الغذائيّ ثمّ البرنامج الرّياضيّ. كما يتّفق مع دراسة (36، Ahmed, 1998) الّتي أشارت إلى أنّ التّدريب الهوائيّ (المشي لمدة 30 دقيقة يوميًّا) لمدّة (30) يومًا أدّى إلى خفض وزن الجسم. كما تتفق دراستنا مع دراسة (السّبعاويّ ، 2010) ودراسة (الهزّاع ، 1995) ودراسة (Katzel et al, 1997) الّتي اتّفقت جميعًا على فاعليّة التّدريب الهوائيّ بأشكاله المختلفة (الفتري والمستمر وغيرها) في إنقاص الوزن الزّائد بالتّخلّص من الشّحوم الزّائدة في الجسم.

ويشير (Lehmann, 1995) أيضًا أنّ التّدريب الهوائيّ الفتري المنخفض الشدة المنتظم مابين (50-70%) من أقصى شدة على الإناث لمدة 3 أشهر أدى إلى تحسين الدّهون في البلازما مع انخفاض الكليسريدات الثّلاثيّة بنسبة (20%)، وزيادة في (HDL) بنسبة 23(%) ،(Lehmann et al , 1995, 9).

ويعزو الباحثون سبب تأثير المنهج الهوائيّ المستخدم في كتلة الدّهون إلى اعتماد الجسم على الدّهون في إنتاج الطّاقة اللّازمة لأداء الجهد، وهذا ما أشارت إليه الدّراسات الحديثة بأنّه عند الشّدّة المنخفضة تأتي معظم الطاقة من الدّهون فضلًا عن الطّاقة اللّازمة لعودة الجسم إلى حالة التّوازن الجسميّ بعد التّمرين، الّتي تعتمد على الدّهون كذلك في إنتاج

الطّاقة لفترة طويلة، وكلّ ذلك يســـهم في فقدان الوزن الزّائد (Vella, et al, 2002, 36) . ويؤيّد ذلك (Bircher Knechtle , 2004) في دراسة تبيّن شدّة التّمرين في انتزاع النّسبةَ الأعلى لأكسدة الدّهون كانت بين مجموعتين إحداهما بدينة غير مدرّبة والأخرى من رياضيّي التّحمّل، حيث كانت أعلى معدّلات من أكسدة الدهون لرياضيّي التّحمّل هي 75 % من أقصـى معدّل لضـربات القلب، و65% من أقصـى معدّل لضـربات القلب للمجموعة البدينة غير المدرّبة (Bircher , Knechtle , 2004 , 174) . وهذا ماتوصّل إليه الباحثون حيث كانت الشّدّة المستخدمة في المنهاج التّـــدريبيّ مابين (50–60%) من أقصى معدّل لضربات القلب، ممّا أدّى إلى انخفاض المكوّن الدّهنيّ ونسبته في الجسم وأجزائه . كما أنّ زيادة النّشاط الرّياضيّ المتمثّل في خضوع العيّنة إلى نشاط الرّياضيّ المنظّم والموجّه أدّى إلى خسارة الوزن من خلال حرق الدّهون، وأنّ من العوامل الرّئيسة الّـتي تساهم في حدوث زيادة الوزن والسّمنة نمط حياة الفرد، مثل: قلّة النشاط الرياضي (Young & Hills, 2007, 2) .

عرض نتائج الفروق البعديّة بين مجموعة التّردميل ومجموعة الدّرّاجة الثّـــابتة في قيم التّغيّر المطلق لمكوّنات الجسم وأجزائه، ومناقشتها.

الجدول (5)

جدول يبيّن الفروقات المطلقة للأوساط الحسابيّة والانحرافات المعياريّة، وقيمة (t) ، ودرجة المعنويّة للاختبارين بين التّردميل البعديّ والدّرّاجة الثّابتة البعديّ في متغيّرات البحث

المتغيّرات	القياس	الوسط الحسابيّ للفرق بين البعديّ والقبليّ	الانحراف المعياريّ	قيمة (ت) المحسوبة	درجة المعنويّة
BMI مؤشّر كتلة الجسم	التّردميل	- 0.929	0.364	3.63	*0.003
	الدراجة الثابتة	- 0.371	0.180		
Fat M(kg) كتلة دهون الجسم	التّردميل	- 2.30	1.28	2.74	*0.018
	الدراجة الثابتة	- 0.51	1.15		
FFM(kg) الكتلة الخالية من الدّهون	التّردميل	- 0.01	1.56	- 0.65	0.528
	الدراجة الثابتة	- 0.53	1.39		
TBW(L) حجم الماء الكلّيّ	التّردميل	- 0.00	1.09	- 0.71	0.489
	الدراجة الثابتة	- 0.40	1.01		
PMM (%) نسبة الكتلة العضليّة	التّردميل	1.60	1.88	- 1.27	0.230
	الدّرّاجة الثّابتة	0.29	2.00		
	التّردميل	0.157	0.734		

* معنويّ عند مستوى معنويّة ≤ (0.05).

يتّضــح من الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصــائيّة عند مســتوى معنويّة ≤ 0.05 بين القياســين البعديّ للشّريط الدّوّار والبعديّ للدّرّاجة الثّابتة في مؤشّر كتلة الجسم (BMI)؛ إذ كان الوسط الحسابيّ للاختبار البعديّ للتّردميل هو (0.929–) بانحراف معياريّ (0.364). أمّا لمجموعة الدّرّاجة الثّـــابتة فبلغ الوسط الحسابيّ (0.371–) بانحراف معياريّ (0.180)، وعند تطبيق اختبار (t) ظهر أنّ القيمة المحســوبة هي (3.63). وبمقارنتها بالقيمة الجدوليّة البالغة (1.78) يلاحظ أنّها أكبر من القيمة الجدوليّة؛ حيث أثّـــر البرنامج المستخدم في كلتا المجموعتين في خفض نسبة دهون الجسم،

ولكن كان الانخفاض الأكبر لصالح الشّريط الدّوّار. ويعزو الباحثون هذا الفرق المعنويّ إلى التّأثر الأكبر للمنهج بالتّردميل مقارنة بالدّرّاجة الثابتة؛ نظرًا للحاجة إلى الطّاقة اللّازمة لأداء المجهود البدنيّ على التّردميل بشكل أكبر من الدّرّاجة الثّابتة بسبب تحمّل عضلات الجسم لوزن أكبر في حالة الوقوف مقارنة بالجلوس، وبالتالي فإنّه على رغم الانخفاض الحاصل في دهون الجسم لكلتا المجموعتين إلّا أنّ مجموعة التّردميل كانت أكبر وهذا ما أظهر الفرق المعنويّ بين المجموعتين. وإنّ فاعليّة البرنامج التدريبيّ الّذي وُضع على أسس علميّة باستخدام النّظام الهوائيّ (من قبل الباحثين)على جهازَي التّردميل و الدّرّاجة الثّابتة كان له تأثير إيجابيّ في إحداث تغيير على مستوى مؤشّر كتلة الجسم؛ حيث كان تأثير التّدريب في عيّنة التّردميل أكثر ايجابًا منه في عيّنة الدراجة الثّابتة. وأيضًا انخفاض كتلة دهون الجسم وأجزائه انعكس ايجابًا على وزن الجسم، ممّا أدّى إلى ظهور فرق معنويّ في مؤشّر كتلة الجسم للاختبار البعديّ بين عيّنة التّردميل وعيّنة الدّرّاجة الثّابتة.

ويرى (حنّا، 2005) أنّ انخفاض وزن دهون الجسم يعود إلى تطبيق منهج رياضيّ بالارتباط مع السّيطرة على كمّيّة الغذاء المتناوّل (عدم الزّيادة أو الإفراط في الأكل) الذي يتمّ فيه تحديد السّعرات الحراريّة الدّاخلة إلى الجسم نسبة إلى معدّل التّمثيل، الأساس الّذي يعمل على تجهيز الجسم بالسّعرات الحراريّة الضّرورية الّتي يحتاجها الفرد لإتمام العمليّة الوظيفيّة فقط لمدة (24) ساعة (حنا، 2005، 65). ويرى (إسماعيل وحسانين، 1997) أنّ الموازنة بين كفاءة نظم إنتاج الطّاقة ومعدّلات إنتاج القوّة هي عمليّة الرّبط الملائمة للحصول على النّتائج المرجوّة من خفض النّسيج الشّحميّ تحت الجلد، إذ تعدّ التّمرينات ذات الشّدّة المناسبة المشتقّة من التّمرينات الأساسيّة لإعداد بدنيّ صالحة لهذا الغرض، وتتّفق أيضًا مع ما توصّل إليه (Maxiekas Etal) من وجود انخفاض في النّسبة المئويّة لدهون الجسم نتيجة الاشتراك في منهاج التّمارين طويل الأمد (تمارين المطاولة) (37،2003 ، Maxiekas Etal).

كما يعزو الباحثون سبب ذلك أيضًا إلى ماورد عن (Vella, 2002) ، حيث أظهرت نتائج البحث أنّ النّسيج الدّهني في جدار البطن هو الأكثر وفرة وحساسية لإثارة لمستقبلات بواسطة الابنفرين مقارنة بالنّسيج الدّهني الموجود في الورك والفخذ لدى الإناث. كما أشار المصدر إلى أنّ الدّهن الموجود في منطقة جدار البطن هو أكثر اكتنازًا مقارنة بمنطقة الورك والفخذ، فضلًا عن وجود عدد أكبر من المستقبلات في منطقة الورك لدى الإناث، وهذا ما يفسّر خزن الدّهون لدى الإناث أكثر من الذّكور في هذه المنطقة. والفرق في نوعيّة مستقبلات الخلايا (a و b) تكون واحدة من الآليّات المساهمة في اختلاف توزيع الدّهون بين الذّكور والإناث وهو تركيز (LPL) في مختلف الأنسجة. إذ تتميّز الإناث بوجود تركيز عالٍ ونشاط أنزيم (LPL) في الورك والفخذ مقارنة بجدار البطن. (Vella, et al, 2002) وقد أشار (Houlsby, 1986) إلى أنّ هناك اختلافًا قليلًا لكلا الجنسين، لكن كلّما زاد العمر أصبحت الاختلافات مهمّة ، وإنّ الطّريقة الّتي اتّبعها الباحثون من تصميم منهاجه التدريبي كان له الدّور الفاعل والكبير في التّأثير في مكوّنات الجسم وأجزائه.

مناقشة نتائج الفروق بين القياسين القبليّ والبعديّ في قيم متغيّرات مكوّنات الجسم وأجزائه لمجموعتَي الشّريط الدّوّار والدّرّاجة الثّابتة:

من خلال النّتائج المعروضة في الجدولين (4–5) يظهر وجود فروق إيجابيّة في التّأثير على مكوّنات الجسم وأجزائه لكلّ متغيّرات البحث ارتقى بعضها إلى درجة المعنويّة في حين كانت الفروق الأخرى حسابيّة فقط. كما يظهر في الجدولين (4–5) وجود تغيّر معنويّ إيجابيّ في مؤشّر كتلة الجسم (BMI) لصالح القياس البعديّ. ويعزو الباحث سبب التّغيّر الإيجابي إلى فاعليّة البرنامج التدريبيّ الّذي وُضع على أسس علميّة واستخدم النّظام الهوائي بطريقة التّدريب الفتريّ المنخفض الشّدة من قبل الباحثين، على جهازَي الشّريط الدّوّار والدّرّاجة الثّابتة لما له من تأثير إيجابيّ في مستوى مؤشّر كتلة الجسم؛ إذ تُعدّ برامج التّدريب أحد المؤثّرات المهمّة في خفض الوزن بالتّأثير في نسبة دهون الجسم. يذكر (Millar

et al, 1997, 941) في دراستهم للبحوث الخاصّة بخفض الوزن الّتي أجريت في السّنوات الخمسة والعشرين الماضية على الأشخاص متوسّطي العمر (39.5) سنة معتدلي السّمنة (معدل الوزن 92.7 كغم)، وخلصوا إلى أنّ أفضل برنامج لخفض الوزن كان البرنامج الغذائيّ– الرّياضيّ، يليه البرنامج الغذائيّ، ثمّ البرنامج الرّياضيّ. ويتّفق مع دراسة (36، 1998 ,Ahmed) الّتي أشارت إلى أنّ التّدريب الهوائيّ (المشي لمدة 30 دقيقة يوميا) لمدّة (30) يومًا أدّى إلى خفض وزن الجسم، كما أنّ الشّدّة المستخدمة في المنهج التّدريبيّ هي (50–60 %) من أقصى مستوى الفرد، وهذه النّسبة هي دون (65%) من Vo2 Max وهذا يؤثّر بشكل أكبر في خفض نسبة دهون الجسم بسبب اعتماد العمل على الدّهون في إنتاج الطّاقة. ويذكر(Després, 1991) أنّ التّدريب الفتريّ الهوائيّ المنخفض الشّدّة باستخدام الشّريط الدّوّار (Treadmill) على عيّنة من الإناث بشدّة تقدّر بـ (55%) من ال Vo2 Max أحدث انخفاضًا في كتلة دهون الجسم (Despres et al, 1991, 159). وأن التّدريب الرّياضيّ يعمل على تخفيض نسبة الدّهون في الجذع والرّجلين والذّراعين (Inukai et al, 2006, 99) ويعزو الباحثون سبب تأثير المنهج الهوائيّ المستخدم في كتلة الدّهون إلى اعتماد الجسم على الدّهون في إنتاج الطّاقة اللّازمة لأداء الجهد، وهذا ما أشارت إليه الدّراسات الحديثة أنّه عند الشّدّة المنخفضة فإنّ معظم الطّاقة تأتي من الدّهون، فضلًا عن الطّاقة اللّازمة لعودة الجسم إلى حالة التّوازن الجسميّ بعد التّمرين، الّتي تعتمد على الدّهون كذلك في إنتاج الطّاقة لفترة طويلة، وكلّ ذلك يسهم في فقدان الوزن الزّائد (Vella et al, 36, 2002). ويؤيّد ذلك (Bircher & Knechtle, 2004) في دراسة تبيّن شدّة التّمرين في انتزاع النّسبةَ الأعلى لأكسدة الدّهون، وقد كانت بين مجموعتين: إحداهما بدينة غير مدرّبة، والأخرى من رياضيّي التّحمّل؛ حيث كانت أعلى معدلّات من أكسدة الدّهون لرياضيّي التّحمّل 75 % من أقصى معدّل لضربات القلب، و65% من أقصى معدّل لضربات القلب للمجموعة البدينة غير المدرّبة (Bircher & Knechtle, 2004, 174)، وهذا ماتوصل إليه الباحثون حيث كانت الشّدّة المستخدمة في المنهاج التدريبيّ مابين(50–60%) من أقصى معدّل لضربات القلب، ممّا أدّى إلى انخفاض المكوّن الدّهنيّ ونسبته في الجسم وأجزائه. كما يعزو الباحثون سبب انخفاض كتلة الدّهون لدى عيّنة البحث إلى زيادة أكسدة الدّهون النّاتجة من العمل الهوائيّ المستخدم ، زيادة كثافة المايتوكندريا في العضلات الهيكلية الّتي تؤدي إلى سعة الأكسدة، تفتح الأوعية الشعريّة الدّموية خلال العضلات الهيكليّة ممّا يزيد من تسليم الأحماض الدهنيّة في العضلات، زيادة الكرياتين الّذي يسهّل نقل الأحماض الدهنيّة عبر غلاف المايتوكندريا، زيادة البروتينات النّاقلة للأحماض الدهنيّة (Vella et al, 2002, 36). كما أنّ زيادة النّشاط الرّياضي المتمثّل بخضوع العيّنة إلى نشاط الرّياضيّ المنظّم والموجّه أدّى إلى خسارة الوزن من خلال حرق الدّهون. إذ يذكر(Young & Hills, 2007) أنّ من العوامل الرّئيسة الّتي تسهم في حدوث زيادة الوزن والسّمنة هي نمط حياة الفرد مثل قلّة النّشاط الرّياضيّ (Young & Hills, 2007, 2) ، وقد أوصت الكلّيّة الأمريكيّة لطبّ الألعاب الرّياضيّة (ACSM) أنّ التّدريب من 3 – 5 أيّام والشّدّة من 50% – 85% من أقصى معدّل لضربات القلب يعمل على تحسين تكوين الجسم والمحافظة على اللّياقة البدنيّة والصّحّة (Barbara A et al, 2001 , 693).

الاستنتاجات :

1. أدّت التّمارين الهوائيّة الفتريّة المنخفضـــة الشّـــدّة إلى حدوث (انخفاضٍ ملحوظٍ) في قيم عدد من المكوّنات الدّهنية لدى مجموعتَي التّردميل(Treadmill) والدّرّاجة الثّـــــابتة (Bike Ergometer) وهي (مؤشّـر كتلة الجسـم، وكتلة دهون الجسم، والدّهن البطنيّ).
2. أدّت التّمارين الهوائيّة الفتريّة المنخفضـــة الشّـــدّة إلى حدوث (زيادة غير ملحوظة) في قيم عدد من المكوّنات الجسـميّة لدى مجموعتيَ الشّريط الدّوّار(Treadmill) والدّرّاجة الثّـــــابتة (Bike Ergometer) وهي (الكتلة الخالية من الدّهون، ونسبة الكتلة العضليّة، وحجم الماء الكلّيّ).
3. عند العمل على التّردميل والدّرّاجة الثّـــــابتة كان لاستخدام التردميل أفضـليّة في تأثيره في خفض نسـبة المكوّن الدّهنيّ للجسم وأجزائه مقارنة بالدّرّاجة الثّابتة.
4. أدّت التّمارين الهوائيّة الفتريّة المنخفضـــة الشّـــدّة إلى حدوث (انخفاض ملحوظ) في قيم عدد من المكوّنات الجسـميّة لدى مجموعتَي التّردميل والدّرّاجة الثّـــابتة وهي (كتلة دهون الجسم، ومؤشّر كتلة الجسم، وكتلة الدّهون للرّجل اليسرى، وكتلة دهون الجذع).
5. أدّت التّمارين الهوائيّة الفتريّة المنخفضـــة الشّـــدّة إلى حدوث (زيادة غير ملحوظة) في قيم عدد من المكوّنات الجسـميّة لدى مجموعتَي التّـردميل والدّرّاجة الثّـابتة وهي: (الكتلة الخالية من الدّهون، ونسبة الكتلة العضليّة، وحجم الماء الكلّيّ) لكنّها لم تَرقَ إلى درجة المعنويّة.

التوصيات :

1. تأكيد اسـتخدام منهج تدريبيّ هوائيّ منخفض الشّـــدّة من قبل الإناث زائدات الوزن بعمر (16–17) سـنة لما لها من تغيّرات إيجابيّة كثيرة في مكوّنات الجسم، فضلًا عن ما يحدث من تغيّرات فسيولوجيّة في أجهزة الجسم.
2. تأكيد اسـتخدام التّمارين الهوائيّة لما لها من تغيّرات إجابيّة في مكوّنات الجسـم وخصـوصّـا للإناث، لأنهنّ يكنّ قليلات الحركة مقارنة مع الذّكور.
3. ضرورة توفير قاعات رياضيّة في المدارس الابتدائيّة والثّانوية تحتوى على الأجهزة الرّياضيّة الحديثة مثلًا الشّريط الدّوّار (Treadmill) والدّرّاجة الثّابتة (Bike Ergometer) وغيرها لتنفيذ المناهج التدريبيّة عليها.
4. إقامة دورات تـــأهيليّة لخرّيجي كلّيّة التّربية الأساسيّة / قسم التّربية الرّياضيّة وكلّيّة التّربية الرّياضيّة، ومعلّمي الابتدائيّة والثّـــانويّة ومدرّسيها على تطبيق المناهج الرّياضيّة الصّحيحة وفق أنظمة الطّاقة الخاصّة بكلّ برنامج، وتوعيتهم على فائدة هذه المناهج وتطبيقها في دروس التّربية الرّياضيّة.
5. إعادة تطبيق المنهاج التدريبيّ الّذي استخدمه الباحثون والتّحكّم في النّمط الغذائيّ ونمط الحياة الخاصّة بالإناث.
6. إجراء دراسـات أخرى لمعرفة تأثير التّمارين الهوائيّة واللّاهوائيّة في مكوّنات الجسـم وأجزائه، لكنّ للمقارنة في مسـتويات الشّدّة المعتدلة والعالية.

المراجع العربية

إسماعيل، كمال عبد الحميد و حسانين، محمّد صبحي .(1997). *أسس التّدريب الرياضي* ط[1]. دار الفكر العربيّ، القاهرة، ص 202.

التّكريتيّ، وديع ياسين والعبيدي، حسن محمّد عبد .(1999). *التّطبيقات الإحصائيّة واستخدامات الحاسوب في بحوث التّربية الرّياضيّة*. دار الكتب للطّباعة والنّشر، الموصل، العراق.

الجميليّ، مضر أحمد لطيف .(1994). تأثير خفض المكوّن الشّحميّ على عناصر اللّياقة البدنيّة. بحث تجريبيّ على سيّدات تفوق لديهنّ نسبة الشّحوم حدّها المثاليّ.

حنّا، شذى حازم كوركيس .(2005). *تأثير برنامجين تدريبيّين هوائيّين فتريّ ومستمّر مصاحَبين لبرنامج غذائيّ في بعض مكوّنات الجسم ودهون الدّم للطّالبات بأعمار (15–18) سنة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الموصل.

داوود، عزيز حنّا وعبد الرّحمن، أنور حسين .(1990). *مناهج البحث التّربوي*. دار الحكمة للطّباعة والنّشر، بغداد.

الزّوبعيّ، عبد الجليل وآخرون .(1981). *الاختبارات والمقاييس النّفسيّة*. دار الكتب للطّباعة والنّشر، جامعة الموصل.

السّبعاويّ، بلال أسامة .(2010). *أثر منهج للتّمرينات الهوائيّة في بعض القياسات المورفولوجيّة والإنثروبومتريّة ومطاولة جهازي الدّوران والتّنفّسيّ لدى الذّكور بعمر(10–12) سنة* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلّيّة التّربية الرّياضيّة، جامعة الموصل.

شلبي، نادر محمّد وحشمت، حسين وكوك، مجديّ .(2007). دراسة بعض المكوّنات الجسميّة للمنتخبات الوطنيّة في " كرة القدم – كرة اليد – الملاكمة *". المؤتمر العلميّ الأول دور كلّيات وأقسام ومعاهد التّربية الرّياضيّة في تطوير الرّياضة العربيّة*، المجلّد (2)، العدد (1)، عمّان، الأردن.

النّعيمي، محمّد عبد العال أمين والبيانيّ، حسين مردان عمر .(2006). *الإحصاء المتقدّم في العلوم التّربويّة والتّربية البدنيّة مع تطبيقات SPSS*. مؤسّسة الورّاق للنّشر والتّوزيع، عمّان، الأردن.

النّقيب، عمر علاء الدّين .(2010). *أثر منهاج لتمارين بدنيّة باستخدام أوزان إضافيّة في عدد من المكوّنات الجسميّة لدى الأطفال ذوي الوزن الزّائد بعمر (10_12) سنة* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلّيّة التّربية الرّياضيّة، جامعة الموصل.

الهزّاع، هزّاع بن محمّد .(2009). *فسيولوجيا الجهد البدنيّ، (الأسس النّظريّة والإجراءات المعمليّة للقياسات الفسيولوجيّة)* ج2، جامعة الملك سعود، الرّياض، ص140–141.

المراجع الأجنبيّة

Ahmed Akram. J. (1998). *Effect of Weight Reduction on Serum Lipid prick*.

Barbara A. Smith, Judith L. Neidigb, Jennie T. Nickele, Gladys L. Mitchellc, Michael f. Parab and Robert j. Fassb. (2001). aerobic exercise: effects on parameters related to fatigue, dyspnea, weight and body composition in hiv-infected adults. *Aids*, Vol. (15) No (6): 693-701, USA.

Bircher, Stefan, Knechtle, Beat .(2004). Relationship Between Fat Oxidation and Lactate Threshold in Athletes and Obese Women and Men. *Journal of Sports Science and Medicine*, Vol. (3): 174-181.

Chin A paw, A.S. Singh, J.W.R. Twisk and W. Van Mechelen. (2007). *Tracking of Overweight and Obesity from Childhood into Adulthood Health Consequences and Implications for Further Research.*1ed, Routledge, USA & UK.

Després J P, M C Pouliot, S Moorjani, A Nadeau, A Tremblay, P J Lupien, G Thériault, C Bouchard. (1991). Loss of abdominal fat and metabolic response to exercise training in obese women. American Journal of Physiology, Vol (261), No (2) Pt 1, E159-E167.

Dimitriou, N Sharp & M Doherty. (2002). Circadian Effects On the Acute Responses of Salivary Cortisol and IgA in Well Trained Swimmers. *British Journal of Sports Medicine*, UK, Vol. (36) No (4): 260–264.

Fox, Edward & Mathews, Donald. (1974). *Internal Training Conditioning for Sports and General Fitness.* W.B, Saunders Company Philadelphia.

Houlsby, T.W. (1986). Functional Aerobic Capacity and Body Size. *Archives of Disease in Childhood*, Department of Paediatrics, University of Sheffield, Vol (61) No (4): 388-393.

Katzel LI, Bleecker ER, Rogus EM, Goldberg AP. (1997). Sequential effects of aerobic exercise training and weight loss on risk factors for coronary disease in healthy, obese middle-aged and older men. *US National Library of Medicine National Institutes of Health*, Vol (46) No (12):1441-7.

Kubo, Kaoru Suzuki NT, Yukari Mimura, Mahoko Furujo Hiroshi Shiraga, Tomohisa Kanadani, Teruhisa Koyama, Junya Shimizu, Takehide Kimura, Kazuo Ogura, Shigehiro Mori. (2010). Evaluation of Partial Body Composition Using Bioelectrical Impedance in Japanese Children, *Asia pac j clin nutr*, oKayama, Japan, Vol (19) No (4): 594 – 601.

Lehmann R, Vokac A, Niedermann K, Agosti K, Spinas GA. (1995). Loss of Abdominal Fat and Improvement of the Cardiovascular Risk Profile by Regular Moderate Exercise Training in Patients with. Vol (38) No (11) 1313-9.

Maxiekas M.T. andother. (2003). Follow HP Exeruise Inpaedimric obesity Implicmtions for Long Term Effectiveness. *Br. sport med*, (37).

Miller, WC. Koceja, DM; Hamilton, FJ. (1997). A meta – analysis of the part 25 year of weight exercise intervention. *Ent – J - Obese Relate – Metnb – Disord*. 21 (10); 941 – 7.

Miller, WC. Koceja, DM; Hamilton, FJ. (1997). A meta – analysis of the part 25 year of weight exercise intervention. *Ent – J - Obese Relate – Metnb – Disord*, 21 (10); 941 –7.

Rahimi, Rahman. (2006). Effect of Moderate and High Intensity Weight Training on The Body Composition of Overweight Men. *Physical education and sport,* Vol. 4, No (2): 93 - 101.

Roger G. Easton, Ann V. (2001). Comparison of Arm-to-Leg and Leg-to-Leg (Standing) Bioelectrical Impedance Analysis for The Estimation of Body Composition in 8- to 10-Year-Old Children, School of Sport, Health and Exercise Sciences, *Med Sport Sci*. Basel, Karger, Vol (44): 14–24.

Rowl Inukai, Yoshihide, Kayo Takahashi, De-Hong Wong & Shohei Kira. (2006). Assessment of Total and Segmental Body Composition in Spinal Cord-Injured Athletes in Okayama Prefecture of Japan. *Acta med*. Okatama, Vol (60) No (2): 99- 106.

Tremblay, Mark S Margot Shields, Manon Laviolette, Cora L. Craig, Ian Janssen and Sarah Connor Gorber. (2010). Fitness of Canadian Children and Youth: Results from The 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Reports*, Vol (21) No (1).

Veldre, G., Ju¨rima¨e, T & Kaarma, H. (2001). Relationships Between Anthropometric Parameters and Sexual Maturation in12- to 15-Year-Old Estonian Girls, Centre for Physical Anthropology, Body Composition Assessment in Children and Adolescents. *Med Sport Sci*. Basel, Karger, Vol. (44): 71–84.

Vella, c.a &kravitz, l. (2002). gender differences in fat metabolism. *Idea health and fitness source*. Vol (20) No (10),36-46.

Wells, J. C. K., Fewtrell, MS, Davies, P. S. W., Williams, J. E., Coward, W. A. and Cole, T. J. (2005). Prediction of Total Body Water in Infants and Children. *MRC Childhood Nutrition Research Centre, Institute of Child Health*, Vol (90) No (9): 965-971.

Young. J and Hills. A.P, (2007). *Childhood Obesity – An Introduction*, Routledge, USA.

الملحق (1)

فريق العمل المساعد

رامي يوسف عيسى/ ممثّليّة وزارة التّربية في أربيل.
فرح يوسف حنّا/ ممثّليّة وزارة التّربية في أربيل.
عبير هيثم إياد/ ممثّلية وزارة التّربية في أربيل.
زردشت حسن عبد الكريم / ممثّليّة وزارة التّربية في أربيل.
رنا حازم كوركيس / ممثّليّة وزارة التّربية في أربيل
* دكتورة هناء حنّا زيتون: أخصّائيّة في طبّ الأسرة / مركز الرّعاية الصّحّيّة الأوّليّة / محافظة أربيل.

The Effect of Using Two Devices (Stationary Exercise Bike and Treadmill) with Low-Intensity Interval Aerobic Training on Body Composition Among Preparatory Stage Female Students Aged (16-17) Years

ABSTRACT:

The study aims to identify the effect of using the rotating tape device and the stationary exercise bike device, as well as the difference in the values of body components using an aerobic training curriculum on the components and parts of the body among female middle school students aged (16-17) years. The researcher assumed that there is a positive effect on body components after Applying an aerobic training approach to the rotating bar and stationary bike. There were differences in the values of body components in the post-test. The researcher used the experimental method because it suits the nature of the research problem. The research sample consists of female middle school students aged (16-17) years. The research sample was randomly selected from (14) female students. The rotating bar group consisted of (7) female students, and the stationary bike group also consisted of (7) female students. Equivalence was achieved between the two experimental research groups in the variables of age, height, and mass, in addition to conducting equivalence in the variables that The researcher adopted it in his research. The experimental design was adopted, which adopts the design of equal groups and includes more than one experimental group. A low-intensity interval aerobic training curriculum was designed, and it was modified by presenting it to the experts and specialists. The pulse was relied upon as an indicator of intensity, which ranged between (50-60 %) of the maximum pulse. Pre-measurements were performed for all sample members regarding the research variables, including general body components. The low-intensity interval aerobic training curriculum was applied for the period from (18/8/2024) to (20/10/2024) on the two research groups by (4) Training units per week, with two intermediate training sessions (each course lasted 4 weeks). The researcher used the following statistical methods: (arithmetic mean, standard deviation, absolute change equation, percentage change coefficient (development ratio), t-test for related samples, t-test for unrelated samples. The researcher concluded that the low-intensity aerobic training approach led to There was a (noticeable decrease) in the values of some of the female students' physical components, namely (body mass index, fat mass, and body fat percentage). It also led to an (unnoticeable increase) in the values of a number of the female students' physical components, namely (fat-free mass and Percentage of muscle mass and total water volume.

Keywords: Stationary Exercise Bike, nterval Aerobic Training, Body Composition.