تأثير برنامج علاجى بإستخدام التدريبات المتقطعة عالية الكثافة وجهاز الكافيتيشن على إنقاص الوزن ودهون الدم لدى الرجال المصابين بالسمنة

د / محمد محمود أمين زيادة *

مقدمة ومشكلة البحث:

لم تعد الرياضة في عالمنا اليوم قاصرة على الرياضيين فقط بل أصبحت الرياضة واجباً لكل فرد من أفراد المجتمع وجزء حيوي من حياته.

ويذكر **أبو العلا عبدالفتاح وأحمد نصر الدين (٢٠٠٣م)** أن الكفاءة البدنية تعبر عن مقدرة الفرد في سرعة تهيئة وتكيف أجهزة الجسم الداخلية لمقابلة الأعباء البدنية سواء في التدريب أو المباريات بحيث يحدث هذا التكيف وهذه التهيئة تحسناً ملحوظاً في وظائف الجهاز الدوري التنفسي وتكون المحصلة الاقتصاد في الجهد والتحسن في الأداء البدني. (٢ : ٢١٠)

وانتشرت السمنة في العديد من الدول الصناعية، وهي الآن تزحف بقوة على البلدان التي في طور النمو، ذلك ما تشير إليه وتحذر منه عدة تقارير صادرة عن منظمة الصحة العالمية حول تفشي السمنة في دول العالم، وأهمية اتخاذ كل السبل لمكافحتها، وتعد السمنة مصدر خطورة كبيرة على صحة الإنسان وتساهم في الإصابة بالعديد من الأمراض المزمنة، مثل أمراض القلب، وارتفاع ضغط الدم، وداء السكري من النوع الثاني، وأمراض المفاصل، ولها تبعات نفسية وإجتماعية. (٧ : ٥)

كما يشير **أسامة راتب (٢٠٠٤ م)** أن السمنة تحدث عادة نتيجة تناول الفرد كميات كبيرة من الأغذية التي تحتوى على نسبة عالية من السعرات الحراريه التي تزيد من احتياجات جسمه وكذلك نتيجة للعادات الغذائية الخاطئة مع ما يصاحبها من قلة الحركة وعدم ممارسة النشاط الرياضي. (٤ : ١٢٤)

وتشير الدراسات الحديثة إلى أن موقع تراكم الدهون في الجسم هو الأكثر ارتباطا بالمخاطر الصحية الناتجة عن السمنة، حيث يبدو أن تراكم الدهون حول الجذع والبطن وفي الأحشاء أكثر خطورة على الصحة من تراكمها في الفخذين والأرداف، ويعتقد أن أحد الأسباب المؤدية إلى ذلك هي أن الخلايا الدهنية الموجودة في منطقة البطن لدى الذين لديهم سمنة مفرطة تقوم بإطلاق دهونها في الأوعية الدموية المتجهة إلى الكبد مما يجعلها ترتبط بشكل أكبر بالمخاطر الصحية. (٧ : ٢٠)

* أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة المنصورة

وقد أثبتت العديد من الدراسات أن للسمنة مضاعفات صحية وقوامية وبدنية وتقاس السمنة في العادة بواسطة ما يسمى بمؤشر كتلة الجسم Body Mass Index (BMI) . (٢٣ : ٣١)

من الأمور الطبيعية وجود الدهون في دم الإنسان، ولكن إذا زادت كمية الدهون عن المعدل الطبيعي يؤدي إلى تراكمها على جدران الأوعية الدموية مما يُسهم في تصلّبها وهذا أمر خطير؛ لأنه يزيد من ضغط الدم ويُعرض القلب إلى مخاطر صحية عديدة مثل ارتفاع ضغط الدم، وحدوث الجلطات الدموية، والفشل الكلوي المزمن، والسكتات الدماغية، والقلبية، التي تؤدي إلى الوفاة وعلى المدى البعيد تؤثر بطريقة سلبية على الجهاز العصبي، لذا من المهم الحفاظ على معدل الكولسترول في الدم؛ لأنّ ارتفاعه بشكل سيء يعمل على نقل الدهون من الكبد إلى الدم وانخفاضه عن المعدل الطبيعي ينقل الدهون من الدم إلى الكبد ممايؤدى إلى أمراض القلب وتصلب الشرايين. (١ : ٦١٢)

وتزداد مستويات السمنة في كل من البلدان المتقدمة والبلدان الناميه، وترتبط زيادة الوزن بالعديد من المشاكل الصحية، مما يستلزم إتباع استراتيجيات فعالة لفقدان الدهون، وبالرغم من أن إتباع نظام غذائي هي الطريقة الشائعة لفقدان الدهون، فقد ثبت أنه مع برامج التمارين الرياضية تزيد من اللياقة القلبية التنفسية، وتحافظ على الكتلة الخالية من الدهون.(٤٥ : ١٠٣)

وقد تألفت معظم تدخلات التمارين الرياضية من التمارين ذات الكثافة المعتدلة والثابتة لمدة ٣٠ إلى ٤٠ دقيقة لـ ٣ إلى ٤ أيام في الأسبوع، على مدى أربعة إلى ستة أشهر، ولكن جميعها كان مخيبا للآمال، فقد أدت هذه الأنواع من برامج التدريب إلى الحد الأدنى من فقدان الدهون، وفي المقابل، أظهرت ممارسة التمارين المتقطعة عالية الكثافة **High intensity intermittent Training (HIIT)** تأثيرا كبيراً على المزيد من فقدان الدهون وتسمى أيضاً تمارين الانطلاق السريعة المتواترة **Sprint Intermittent (SIT) Training**، هو شكل من أشكال التدريب المتقطع، كاستراتيجية للتدريب بالتناوب على فترات قصيرة من التدريبات المكثفة مع فترات انتعاش أقل.(٣٩ : ٣١٣) (٣٢ : ٢٠٩)

كما اكتشف **جبالا واخرون Gibala ,et al (٢٠٠٧م)** أن الشدة العالية والمتقطعة في التمرين أفضل من التمرين الخفيف والطويل على التكيف العضلي والسعة الرئوية، وللتحقق من مثل تلك النتائج أجريت **دراسة مشابهة ل برجوماستر وزملاؤه (٢٠٠٨م)** انتهوا إلى أن ست أسابيع من الحجم التدريبي القليل والعالي الشدة من العدو السريع أعطى مفعولا أفضل من التدريب الطويل ذات الشدة المنخفضة على متغيرات مثل التكيف العضلي ودهون الجسم.(٢٠ : ٩٠١) (٢٢)

والتدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT)هو شكل من أشكال ترييض القلب والأوعية الدموية، قد تتراوح جلسات التدريب المتقطع عالي الكثافة المعتادة بين ٤-٣٠ دقائق، هذه التدريبات المكثفة القصيرة توفر تحسين القدرة الرياضية، تحسين أيض الجلوكوز، وتحسين حرق الدهون لدى المتدرب، مقارنة مع الأنظمة الآخرى.(٣٥ : ٦٥١)

ويمكن وصف التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) باعتبارها جلسات للتدريب، تتكون بالكامل تقنيات (HIIT) عموما من فترة الإحماء، ثم عدة تكرارات لتمارين عالية الكثافة تفصلها فترات متوسطة الكثافة للتعافي، ثم فترة تهدئه، وينبغى أن تتم ممارسة التمرينات بشدة أقرب إلى القصوى وينبغى أن تكون الممارسة المتوسطة بحوالي ٥٠٪ من الكثافة، وعدد التمارين المكررة وطول كل منها تعتمد على نوع التمرين.(٢١ : ١٥١)

ويمكن القول بأن تأثير التمارين الرياضية المنتظمة على فقدان دهون الجسم ضعيف جدا، ومع ذلك قد يوجد أشكال آخرى من ممارستها لها تأثير أكبر على تكوين الجسم، على سبيل المثال تشير البحوث الناشئة حول ممارسة التمارين المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) أنها قد تكون أكثر فعالية في إنقاص الدهون تحت الجلد وفي منطقة البطن مقارنة بالأنواع الأخرى من التمارين.(٤٧ : ٣١٣)

وبالتالي يتعين ممارسة البروتوكولات التي يمكن أن تساعد الأفراد المفرطون في الوزن، وتقلل بشكل أكثر فعالية من إنقاص الدهون في الجسم، وتشير الأدلة المتراكمة أن ممارسة التمارين المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) كانت أكثر فعالية لإنقاص الدهون لدى الأفراد الذين يعانون من زيادة الوزن، وتختلف أنظمة التدريبات عالية الكثافة بشكل كبير ولكن عادة ما تنطوي على الجري المتكرر في كثافة شاملة تليها مباشرة تدريبات منخفضة الكثافة أو الراحة.(٣٢ : ٢١٠)

ويعتبر علاج السمنة بالرياضة أحد أنواع العلاج المباشر وقد يستخدم بمفرده أو بمساندة العلاج الطبي، وكما هو معروف فإن هناك برامج تدريبية رياضيه تعتمد علي زيادة كفاءة التحمل التدريبي وتستخدم بكفاءة في علاج وتأهيل الكثير من المرضي بينما تستخدم برامج تدريبيه رياضيه تعتمد علي تمرينات خاصة بزيادة كفاءة الجهاز الدورى التنفسى والقوة العضلية والمرونة المفصلية لتلازم العلاج الطبي للكثير من الأمراض والإصابات وخصوصاً السمنة والوزن الزائد. (١١ : ١٦٤،١٦٥)

ومع زيادة الوزن الذي يشكل إحدي مشاكل القرن تتكون السمنة وتزداد الدهون المخزنة تحت الجلد وقد تأخذ السمنة الجسم كله بشكل متوازن أو قد تتركز في أماكن دون أخري وذلك تبعاً للوراثة وإستعداد الجسم لها ومن ثم ظهر مصطلح جديد وأخذ شهرة واسعة وهو تنسيق القوام وليس فقط التنحيف ومن ثم

ظهرت تلك الأجهزة التي تفي بهذا الغرض للكثير من الناس وتتكون هذه الأجهزة من ١٠:٢ رؤوس علاجية وتبث موجات صوتية في مناطق تجمع الدهون الموضعية فتعمل علي تفتيت هذه الخلايا الدهنية ليتم التخلص منها عن طريق الجهاز الليمفاوى بالجسم دون عملية جراحية ودون فتح الجلد وبتكرار هذه الجلسات وبتعريض الخلايا الدهنية للموجات الصوتية بشكل مستمر تقل الدهون الموضعية بشكل ملحوظ.(٦: ٩١)

ففي هذه الدراسة عمل الباحث من خلال الدمج بين إستخدام أحد وسائل أجهزة تفتيت الدهون وهو جهاز (**Cavitation**) لتفتيت الدهون الموضعية المتراكمة في البطن وإستخدام التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) لما لها من تأثير فعال على دهون الدم وإنقاص الوزن.

حيث يعمل جهاز تفتيت الدهون الكافيتيشن (CA) علي حدوث تغيير في الضغط بين الداخل والخارج بالنسبة إلي الخلية الدهنية حيث أن الموجات تعمل علي حدوث تصدعات في الخلايا الدهنية ويعرف ذلك بالإذابة أو التفتيت، والجهاز عبارة عن موجات فوق صوتية تفوق الموجات الصوتية في بعض الأجهزة فهي تعالج بمقدار ٢٠ مرة حسب قوة الجهاز ويعتبر الجهاز من أفضل الوسائل الآمنة وليس لها أي آثار جانبية علي الأعضاء الحيوية.

ويعالج جهاز تفتيت الدهون الكافيتيشن (CA) الدهون السطحية والعميقة وتعتمد جودة النتائج علي قوة الجهاز ويرى الباحث أنه من خلال التخلص من هذه الدهون المتراكمة في منطقة البطن فإنه يؤدي بدوره إلى إنقاص الوزن، ودهون الدم الأمر الذي دفع الباحث إلى عمل تلك الدراسة لمعرفة مدى تأثير تمرينات (HIIT) مع إستخدام جهاز تفتيت الدهون (الكافيتيشن) على إنقاص الوزن ومؤشر كتلة الجسم ودهون الدم للرجال المصابين بالسمنة.

ومن خلال عمل **الباحث** عضو هيئة تدريس فى الجامعة ومدير وحدة الطب الرياضى بالقرية الأولمبية بجامعة المنصورة لاحظت ارتفاع أعداد الرجال المصابين بالسمنة الذين يقومون باللأعمال الإدارية والمكتبية فى الجامعات المصرية والمؤسسات الحكومية نتيجة التقدم التكنولوجى وكافة وسائل الراحة سواء فى العمل أو المنزل وسوء النمط الغذائى والوجبات الغذائية السريعة Fast Food، حيث تتمثل أعراض الإصابة بالسمنة فى الأمراض الناتجة عن زيادة الوزن مثل أمراض القلب والشرايين ومرض السكر وإرتفاع الضغط، وأنهم يعرضون صحتهم وحياتهم لأخطار عديدة وتجعلهم فريسه لمختلف الأمراض الناتجة عن السمنة والتي تسهم أيضا بشكل غير مباشر في مشكلات آخرى مثل الاكتئاب والاضطرابات النفسية والإجتماعية وكذلك الاقتصادية والتى لها تأثير سلبى على الفرد بصفة خاصة والمجتمع بصفة عامة،

وتعضيداً لأهمية هذه المشكلة مبادرة السيد رئيس الجمهورية لمحاربة السمنة والقضاء على الأمراض الناتجة عنها.

أهمية البحث:

الأهمية العلمية للبحث:

ترجع أهمية البحث في كونه محاولة للتعرف على مدى تأثير التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) مع أستخدام جهاز الكافيتشن على إنقاص الوزن للرجال المصابين بالسمنة وعلاقته بمؤشر كتلة الجسم ومقدار التحسن في مستويات البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL)، والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)، وثلاثي الجلسرايد Triglycerides.

الأهمية التطبيقية للبحث:

مما لاشك فيه أننا نجد أن الفئات اللذين يعانين من أمراض السمنه هم من أكثر الفئات اللذين يعانون من الكسل والخمول وعدم القدره علي الحركة، ومن هنا تتضح الأهمية التطبيقية للتدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT)، وإستخدام جهاز تفتيت الدهون الكافيتشن (CA) علي البطن ويعتبر مدخلا جديدا لإنقاص الوزن للبدناء.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير برنامج علاجى بإستخدام التدريبات المتقطعة عالية الكثافة وجهاز الكافيتيشن على إنقاص الوزن ودهون الدم لدى الرجال المصابين بالسمنة ومقدار التحسن في مستويات البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL)، والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)، وثلاثى الجلسرايد Triglycerides.

فروض البحث:

١- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي في إنقاص الوزن للرجال المصابين بالسمنة ومؤشر كتلة الجسم ومحيط البطن والعضد والفخذ لصالح القياس البعدي لعينه قيد البحث.

٢- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي في التحسن في مستويات الكولستيرول الكلى، والبروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL)، والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)، وثلاثي الجلسريد لصالح القياس البعدي لعينه قيد البحث.

مصطلحات البحث:

التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT):

هي إحدى الاستراتيجيات المستخدمة لحرق سعرات حرارية أعلى في وقت أقصر، عن طريق المحافظة على معدل عالي من ضربات القلب، مما يعني حرق المزيد من الدهون في وقت أقصر، ويضم هذا التدريب مجموعة واسعة من التمارين عالية الشدة، تتخللها فترات قصيرة من الراحة. (٤٥:٢٧)

جهاز تفتيت الدهون الكافيتيشن (Cavitation):

يعد هذا الجهاز من أقوي أجهزة تفتيت الدهون وخاصة العميقة منها ، وتعتمد علي إحداث تغيير في الضغط بين داخل وخارج الخلية الدهنية مما يؤدي لحدوث شروخ وتشققات في خلاياها المتراكمة وهو ما يعرف بإذابة الدهون أو تفتيت الدهون والكافيتيشن هي موجات فوق صوتية قوية تزيد قدرتها ٢٠ مرة عن الموجات فوق الصوتية العلاجية ، وهي طريقة امنة لاترتبط بأي أثار جانبية ،ويمكن الوصول لعمق ١٠:١٨ سم داخل الجلد ، ولكن تختلف نتائجها من شخص لأخر.(٤٣ : ٩٢ ، ١٠١)

البدانة (السمنة) Obesity :

هي الزياده المفرطه في الجسم وتكون بسبب اختلال في مادة دوبامين الموجوده طبيعيا في الدماغ وهي المسؤوله عن الشعور بالجوع والسعاده. (١٠:٦٩)

الدراسات السابقة:

أولاً: دراسات التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT)

١-دراسة باتريك، كيتريد وأخرون Patrick,Kate Reed,et al (٢٠١٦م) بعنوان: التدريبات المتقطعة عالية الكثافة والتدريبات المستمرة وتأثيرها على الرجال الأصحاء في ٧ أسابيع وتهدف إلى تقييم أثار التدريبات المتقطعة عالية الكثافة مقابل التدريب المستمر على القدرة الفسيولوجية. والعينة أجريت على عينة قوامها ٢٤ رجلا باستخدام المنهج التجريبي ومن أهم النتائج أظهرت النتائج أن التمرينات المتقطعة عالية الكثافة فعالة جدا في تحسين القدرة الفسيولوجية وقدرة الجسم على التحمل.(٣٨)

٢- دراسة كونغ، صن، ليو، وأخرون، Kong Z, Sun S, Liu M, et,al (٢٠١٦م): بعنوان التدريب على المدى القصير للتدريبات المتقطعة عالية الكثافة على تكوين الجسم وجلوكوز الدم في النساء الشابات الذين يعانون من السمنةالمفرطة وتهدف إلى تحديد آثار خمسة أسابيع من التدريبات المتقطعة عالية الكثافة على اللياقة القلبية التنفسية، وتكوين الجسم، والجلوكوز في الدم، والهرمونات النظامية ذات الصلة بالمقارنة مع التدريب المستمر المعتدل الكثافة في النساء الشابات الذين يعانون من زيادة الوزن والسمنة

المفرطة، والعينة أجريت على عينة قوامها ١٨ من الشابات الذين يعانون من زيادة الوزن والسمنة، باستخدام المنهج التجريبي لمدة ٥ أسابيع، ومن أهم النتائج: أنه على المدى القصير برنامج التدريبات المتقطعة عالية الكثافة هو أكثر كفاءة في الوقت، ويعتبر هو الأسهل لتحسين اللياقة القلبية التنفسية والجلكوز في الدم للنساء الشابات الذين يعانون من السمنة المفرطة.(٢٩)

٣- دراسة هيرجيت، ريتشاردتS، جريم وأخرون، Herget S, Reichardt S, Grimm A, et,al (٢٠١٦م): بعنوان التدريب المتقطع عالي الكثافة للمراهقين ذوي الوزن الزائد وتهدف إلى التعرف على تأثير التمرينات المتقطعة عالية الكثافة على المراهقين ذوي الوزن الزائد وامكانية التغير في مكونات الجسم، والعينة أجريت على عينة قوامها ٢٨مراهقا يعانون من الوزن الزائد باستخدام المنهج التجريبي، ومن أهم النتائج: تم تصنيف المشاركون المحتوى العام للبرامج على أنه جيد ومحبوب وكانت له فائدة في تحسين مكونات الجسم.(٢٥)

٤- دراسة أورين، فريدج وأخرون Ouerghi N, Fradj MKB (٢٠١٧م): بعنوان تأثير التدريبات المتقطعة عالية الكثافة على تكوين الجسم، والاداء الهوائي واللاهوائي على دهون الدم لدي الرجال الذين يعانون من الوزن الزائد وتهدف إلى معرفة تأثير ثمانية أسابيع من التمرينات المتقطعة عالية الكثافة على مكونات الجسم ودهون الدم، والبرنامج كان على عينه قوامها ١٨ ممن يبلغون ١٧: ٢٠ عام، وقد أظهرت النتائج أن ثمانية أسابيع من ممارسة التمارين المتقطعة عالية الكثافة أدت إلى تحسين طفيف في اللياقة البدنية وانخفاض كبير في نسبة دهون الدم لدى عينة البحث.(٣٦)

٥- دراسة هايفنج تشانغ، توم ك واخرون Haifeng Zhang.et,al (٢٠١٧م) بعنوان: مقارنة بين تأثير التدريبات المتقطعة عالية الكثافة والتدريب المستمر لفترة طويلة على الحد من الدهون الحشوية في البطن لدي الشابات وتهدف إلى تأثير التدريبات المتقطعة عالية الكثافة على خفض دهون أحشاء البطن في النساء الشابات الذين يعانون من السمنة المفرطة، والعينة أجريت على عينة قوامها ٥٢ من الطالبات الجامعيات باستخدام المنهج التجريبي ومن أهم النتائج أظهرت النتائج تخفيضات في نسبة الدهون في الدم وكتلة الدهون الكلية والجذع ودهون البطن.(٢٤)

٦- دراسة هويرتا أوجيدا، غالدامس ماليكو وأخرون (٢٠١٧م) Huerta Ojeda Á, Galdames Maliqueo S et,al: بعنوان تأثير التدريبات المتقطعة عالية الكثافة على القدرة الهوائية للمراهقين وتهدف إلى التعرف على تأثير التمرينات المتقطعة عالية الكثافة على الحد الأقصى من استهلاك الأكسجين لدى المراهقين، والعينة أجريت على عينة قوامها ٢٨مراهقا، باستخدام المنهج التجريبي، ومن

أهم النتائج: كانت التدريبات المتقطعة عالية الكثافة فعالة في تحسين الحد الأقصى من استهلاك الاكسجين لدي المراهقين.(٢٧)

٧- دراسة وويج، وفان دين وآخرون Wewege M, van den Berg R,et al (٢٠١٧م) بعنوان: تأثير التدريبات المتقطعة عالية الكثافة مقابل التدريب المستمر معتدل الشدة على تكوين الجسم في البالغين الذين يعانون من زيادة الوزن والسمنة المفرطة وتهدف إلى مقارنة آثار التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) والتدريب المستمر المعتدل الكثافة على تكوين الجسم في البالغين الذين يعانون من زيادة الوزن والسمنة المفرطة، وشملت المشاركين الذين تتراوح أعمارهم بين ١٨-٤٥ سنة، وكانت من أهم النتائج أنه لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) والتدريب المستمر المعتدل الكثافة لأى مقياس في تكوين الجسم، ولكن التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) تتطلب ٤٠٪ أقل من الوقت اللازم للتدريب.(٤٦)

ثانيا: دراسات جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون

١- دراسة أحمد محمد ناجي (٢٠١٣م) بعنوان إنشاء قاعدة تنبؤ إكلينيكية للتعريف بفاعلية جهاز تفتيت الدهون علي محيط البطن حيث تهدف هذه الدراسة إلي التأكد من تأثير العمر والجنس في التخلص من السمنة في منطقة البطن حيث تم إختيار ٥٠ مريضاً من الذكور والإناث مما يعانون من السمنة المفرطة في البطن والتي تتراوح أعمارهم مابين ٢٠ . ٥٥ عاماً وكانت مجموعة تجريبية واحدة خضعت للقياس القبلي والبعدي حيث تم قياس محيط البطن قبل البدء في البرنامج وبعد ٦ أسابيع من تنفيذ البرنامج تم القياس مرة أخري حيث أسفرت النتائج عن تحسن ملحوظ في الحالات اللاتي تتراوح أعمارهم مابين ٢٢ . ٤٠ سنة وإنخفض مؤشر كتلة الجسم من ٣٢,٠٦ إلي ٣٠,٤ ومحيط الخصر إنخفض من ١٠٠,٥٨ إلي ٩٤,٢٠ سم ولا علاقة للتأثير علي نوع الجنس فمن هنا يتضح أن العمر ومؤشر كتلة الجسم ومحيط الخصر يمكن أن يأثروا علي فاعلية التجويف أما متغر الجنس لايؤثر. (٣)

٢- دراسة كلا من مها صابر، سيد شلبي، أحمد خربوطلي، نشوي طاهر، لبني محمد صابر، أميرة مدحت (٢٠١٣) بعنوان تأثير جهاز تفتيت الدهون في سمك الأنسجة الدهنية لدي النساء المصريات حيث تهدف هذه الدراسة إلي تاثير الموجات فوق الصوتية التجويفية علي سمك الأنسجة الدهنية في النساء البدينات حيث حضر الدراسة ٦٠ أمراة يتراوح أعمارهم بين ٣٠ و٥٠ عاما وتم تقسيمهم إلي مجموعتين مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة حيث تعرضت المجموعة التجريبية الي عمل جلسات متتالية باستخدام جهاز الكافيتيشن بوافع ثلاث جلسات في الاسبوع وتم مقارنتها بالمجموعة الضابطة فوجدنا أنه

يوجد فرق في كتلة الجسم في سمك الدهون ولقد إتضح من الدراسة أن جهاز الكافيتيشن هو جهاز فعال وامن للحد من الدهون.(١٧)

٣- دراسة محمد يحي عبد الحميد (٢٠١٤ م) بعنوان تأثير جهاز تفتيت الدهون وإذابة الدهون كهربائيا في علاج السمنة حيث هدفت هذه الدراسة إلي استكشاف دور التجويف بالموجات فوق الصوتية لعلاج الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة حيث تم إختيار من الإناث ٦٠ مشاركاً يعانون من السمنة المفرطة، أعمارهم تتراوح بين ٢٠ إلى ٣٥ عاماً تم تعيين المشاركين عشوائياً إلى ثلاث مجموعات متساوية؛ وشملت كل مجموعة ٢٠ مشاركاً وتم تقسيم الحالات إلي ثلاثة مجموعات مجموعة تتبع تنفيذ الوخز بالإبر للتخلص من السمنة كهربائيا والمجموعة الأخري تتبع إستخدام الموجات التجويفية والمجموعة الثالثة يطبق عليها إستخدام الكهرباء والموجات الفوق صوتية التجويفية وتم قياس الوزن ومؤشر كتلة الجسم (BMI) وقياس سمك الجلد وتم قياس محيط الخصرقبل بدء العلاج ثم بعد تنفيذ البرنامج وأسفرت النتائج عن وجود تحسن ملحوظ في تقليل حجم الخصر والوزن وإنقاص الدهون لصالح المجموعة الثالثة التي إستخدمت التخلص من السمنة كهربائيا مع إستخدام الموجات التجويفية وقد أوصي الباحث بإستخدام النظام الغذائي مع إستخدام الموجات التجويفية وإزالة الدهون والتخلص من السمنة كهربائيا. (١٤)

٤- دراسة كلا من محمود الدسوقي ومحمد ابو طالب ومحمد موسي (٢٠١٥م) بعنوان مقارنة بين تأثير جهاز تفتيت الدهون والكراي ليبو ليسس (جهاز تجميد الدهون) للحد من الدهون دون التدخل الجراحي تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة آثار التجويف بالموجات فوق الصوتيه و cry lipolysis على التخلص من الدهون في منطقة البطن حيث تم إختيار ٦٠ مشاركا بالطريقه العشوائية تتراوح أعمارهم مابين ٢٥:٤٥ عاما تم تقسيمهم إلي ثلاث مجموعات حيث تم تطبيق جهاز الموجات فوق صوتية التجويفية مع النظام الغذائي علي المجموعة الاولي وتطبيق جهاز تجميد الدهون مع النظام الغذائي علي المجموعة الثانيه وتطبيق النظام الغذائي فقط علي المجموعة الثالثة تم قياس الوزن ومؤشر كتلة الجسم ومحيط البطن قبل البدء في التجربة الاساسية وبعد مرور شهرين من تنفيذ التجربة الاساسيه وجد انه يوجد تحسن ملحوظ في المجموعتين الاولي والثانية اما المجموعة التي اتبعت النظام الغذائي فقط لم تتحسن بالشكل المراد مثل الجموعات الاخري وكانت من اهم النتائج انه يمكننا استخدام كلا من جهاز الموجات فوق الصوتية التجويفيه وجهاز تجميد الدهون للتخلص من الدهون فهما يعتبران طريقة امنه وفعالة بعد التجربة. (١٥)

٥- دراسة كلا من باكليز ومايوراني وباسكن Pugliese D1, Maiorano E, Pascone M (٢٠١٣) بعنوان المظاهر التشريحية اللائقة الناتجة عن استخدام تقنية الراديوفيركوانسي والكافيتيشن وتأثيرهم علي الجسم البشري حيث هدفت هذه الدراسة إلي التوصل الي تحسن الحالة النفسيه للمريض من خلال الحد من الدهون المتراكمة في أجزاء الجسم المختلفه ومساعدتها في إعطاء الجسم البشري مظهرا لائق يساعد في تحسن الحالة النفسية والمزاجيه للفرد من خلال تحسن المظهر الخارجي للفرد.(٤٠)

٦- دراسة كلا من باني وكواتريني لي فرسيشي وروسو Bani D, Quattrini Li, Freschi G, Russo GL (٢٠١٥م) بعنوان تأثير إستخدام تقنية الكافيتيشن علي الانسجة الخلوية للجلد البشري عند تطبيقها للحد من الطبقه الدهنية حيث تهدف هذه الدراسة إلي تقييم التغيرات التركيبية للأنسجة الخلوية للجلد البشري الناجمة عن أثار إستخدام تقنية الكافيتيشن عند تطبيقها للحد من الدهون حيث اسفرت نتائج هذه الدراسه عن تاثير تقنية الكافيتيشن علي الطبقه الدهنية دون التأثير علي الأنسجة الخلوية للجلد فهي طريقه أمنة وفعاله.(١٩)

إجراءات البحث

منهج البحث:

إستخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك لملاءمته لموضوع الدراسة مستعيناً بالتصميم التجريبي، القياس القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة.

عينة البحث:

تم إختيار العينة بالطريقة العمدية من الرجال المصابين بالسمنة، والسمنة فى منطقة البطن يعملون فى جامعة المنصورة حيث بلغ عددهم (١٤) مصاب تراوحت أعمارهم ما بين (٣٥) سنة إلى (٤٥) سنة بواقع (٤) رجال عينة إستطلاعية و(١٠) رجال عينة أساسية.

شروط اختيار عينة البحث:

- أن تكون من الرجال الذين يعانون من الوزن الزائد ولديهم رغبة في إنقاص الوزن.
- أن تكون من الرجال الذين يعانون من زيادة في نسب دهون الدم.
- أن يكون المصاب غير خاضع لأي برنامج تمرينات علاجية أخري، وأن لا تتضمن عينة الدراسة أي إصابات أو أمراض مزمنة تعوق تنفيذ البرنامج الرياضى.
- أن تسمح حالتهم الصحية بالاشتراك في البرنامج العلاجى الرياضى بعد موافقة أخصائى أمراض الباطنة.
- موافقة أفراد عينة قيد البحث على الاشتراك في إجراء الدراسة.

- الانتظام في البرنامج العلاجى الرياضى طوال فترة الأداء.

مجالات البحث:

المجال المكاني:

تم تطبيق البرنامج الرياضى بإستخدام التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) بالقرية الأولمبية بجامعة المنصورة، ومركز الدكتور محمود السروجى للعلاج الطبيعي وعلاج السمنة وتفتيت الدهون بالمنصورة وذلك لتوافر جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون المستخدم في البحث.

المجال الزماني:

تم إجراء الدراسة خلال الفترة الزمنية ٢٠١٨/٧/٢٨م إلى ٢٠١٨/١٠/٦م.

إعتدالية توزيع عينة البحث:

قام الباحث بالتأكد من اعتدالية توزيع عينة البحث (الأساسية) في المتغيرات الأساسية والإختبارات قيد البحث قبل تطبيق البرنامج العلاجى الرياضى بإستخدام التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT)، كما هو موضح بالجداول التالية:

جدول (١) إعتدالية توزيع العينة الأساسية والإستطلاعية في المتغيرات الأساسية قيد البحث (ن=١٤)

م	القياس	الغرض من القياس	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	السن	قياس السن	السنة	٣٩,١٢	٣٩,٥٠	٣,٢٨	-٠,١٨
٢	الوزن	قياس الوزن	كيلو جرام	٩٦,٠٠	٩٦,٥٠	٦,٥٠	-٠,٣٢
٣	الطول	قياس الطول	سنتيمتر	١٧٦,١٨	١٧٧,٥٠	٣,٢٠	-٠,٧٥

يتضح **من جدول (١)** أن قيم معاملات الإلتواء للعينة الأساسية والإستطلاعية فى المتغيرات الأساسية قيد البحث قد تراوحت ما بين (-٠,١٨ : -٠,٧٥) أي أنها تنحصر ما بين (±٣) مما يشير إلى إعتدالية توزيع العينة الأساسية والإستطلاعية في هذه المتغيرات.

جدول (٢) إعتدالية توزيع العينة الأساسية في مؤشر كتلة الجسم قيد البحث (ن=١٠)

م	إختبار	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
١	مؤشر كتلة الجسم	درجة	٣٣,٨٤	٣٣,٤٥	٠,٨٦	١,٧٨

يتضح **من جدول (٢)** أن قيم معاملات الالتواء للعينة الأساسية في مؤشر كتلة الجسم قيد البحث قد بلغت (١,٧٨) أى أنها تنحصر ما بين (±٣) مما يشير إلى إعتدالية توزيع العينة الأساسية في مؤشر كتلة الجسم.

جدول (٣) اعتدالية توزيع العينة الأساسية في إختبارات محيط اجزاء الجسم قيد البحث (ن=١٠)

م	إختبار	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
١	**محيط البطن**	سم	١٠٥,٨٠	١٠٦,٥٠	١,٥٥	-٠,٤٨
٢	**محيط العضد يمين**	سم	٣٥,١٠	٣٥,٠٠	١,٢٠	٠,٢٣
٣	**محيط العضد شمال**	سم	٣٤,٣٠	٣٤,٠٠	٠,٩٥	٠,٢٢
٤	**محيط الفخذ يمين**	سم	٦٧,٤٠	٦٧,٥٠	١,٣٥	-٠,٠٩
٥	**محيط الفخذ شمال**	سم	٦٦,٦٠	٦٧,٠٠	١,٤٣	-٠,٢٥

يتضح من **جدول (٣)** أن قيم معاملات الالتواء للعينة الأساسية في إختبارات محيط اجزاء الجسم قيد البحث قد تراوحت ما بين (- ٠,٥٥ ، ٠,٢٣) أى أنها تنحصر ما بين (±٣) مما يشير إلى اعتدالية توزيع العينة الأساسية في هذه الإختبارات.

جدول (٤) اعتدالية توزيع العينة الأساسية في مستويات دهون الدم قيد البحث (ن=١٠)

م	إختبار	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
١	**Total Cholesterol**	درجة	٢١٢,١٠	٢١٣,٠٠	٥,٠٠	-١,٢٧
٢	**HDL**	درجة	٣٣,١٠	٣٣,٥٠	٣,٥٤	-٢,٠٧
٣	**LDL**	درجة	١٤٥,٨٤	١٤٦,٧٠	٦,٧٠	-٠,٣٥
٤	**Triglycerides**	درجة	١٧٢,٨٠	١٧٣,٥٠	٧,٠٠	٠,٢٩

يتضح من جدول (٤) أن قيم معاملات الالتواء للعينة الأساسية في مستويات Cholesterol، HDL، LDL، Triglycerides قيد البحث قد تراوحت ما بين (-١,٢٧، ٠,٢٩) أي أنها تنحصر ما بين (±٣) مما يشير إلى اعتدالية توزيع العينة الأساسية في هذه المتغيرات.

وسائل جمع البيانات:

الاستمارات:

- استمارة تسجيل البيانات (الاسم – السن – الطول – الوزن – مؤشر كتلة الجسم). **مرفق (٤)**
- استمارة تسجيل القياسات القبلية والبعدية الخاصة بدهون الدم (الكولسترول الكلى – HDL– LDL – ثلاثي الجليسرايد) وبعض محيطات الجسم (محيط البطن – محيط العضد – محيط الفخذ). **مرفق (٤)**
- البرنامج العلاجى الرياضى بإستخدام التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT). **مرفق (١)**

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

استعان الباحث بعدد من الأدوات والأجهزة التي تمكنه من إجراء القياسات الخاصة بموضوع الدراسة وكذلك تطبيق البرنامج العلاجى الرياضى بإستخدام التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT)، حيث تم الاستعانة بما يلي:

تم التنسيق مع أحد معامل التحاليل الطبية لسحب عينات الدم قبل وبعد تطبيق البرنامج المقترح وذلك لتحديد نتائج القياسات الخاصة بدهون الدم.

قطن طبي.

كحول أبيض.

سرنجات بلاستيكية تستخدم لمرة واحدة.

أنابيب إختبار بها (Edita) لمنع تجلط الدم.

ميزان طبي لقياس الوزن.

رستاميتر لقياس الطول

شريط لقياس المحيطات.

إستمارة تسجيل بيانات.

ساعة ايقاف.

جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون (CA)

طرق قياس متغيرات البحث:

طريقة إستخدام جهاز تفتيت الدهون (Cavitation) قيد البحث: مرفق (٢)

قام الباحث بقياس محيط البطن ثم قام في البدء بتمرير الوحدة المتحركة في حركات دائرية مستخدم (الجل الطبي) علي منطقة البطن في أماكن تجمع الدهون لمدة ٢٠ دقيقة في كل جلسة تقوم بها وذلك مرتين

في الإسبوع لكل حالة حيث إستخدمت الباحثة جهاز تفتيت دهون (Cavitation) يتكون من عدد ٥ هيد وشاشة تاتش سكرين وديسك توب وهيد كافيتيشن ٤٠ كيلو هيرتز وهي المسئولة عن إذابة الدهون وتفتيتها، وهيد الريديوفركونسي وهي المسئولة عن صرف الدهون وشد الجلد وعلاج الترهلات والسيلوليت وهيد الألترا ساوند لتنبيه العضلات قبل الجلسة وهيد الفاكيوم المزود بموجات لتحريك الدهون من الطراز الياباني والمصنوع بالصين ويتم تشغيل الجهاز وظبط توقيت الجهاز مدة ٢٠ دقيقة وبدء القيام بالجلسة حتي إنتهاء الوقت فهو يقوم بإرسال موجات السونار (الموجات الصوتية) عالية التردد محدثاً إهتزازات مع زيادة الحرارة والضغط داخل الخلية، بحيث لايتحملها الجدار الخلوي لخلايا الدهن، فيتشقق مخرجاً محتواه من الدهن، ولا تتأثر الأعصاب والأوردة والشرايين والعضلات بتلك الحرارة، فقط الخلية الدهنية.

طريقة حساب مؤشر كتلة الجسم (BMI):

لا يعد مؤشر كتلة الجسم في الواقع مقياساً للتكوين الجسمي (أى الكتلة الشحمية والكتلة غير الشحمية)، لكنه مقياس غير مباشر للاستدلال على زيادة الوزن والبدانة، وهو سهل الاستخدام ولا يتطلب سوى قياس كل من الطول والوزن، ومن ثم حساب المؤشر بمعادلة حسابية سهلة، على النحو التالي:

مؤشر كتلة الجسم (كجم/ م ٢) = الوزن (كجم) ÷ مربع الطول (متر)

ومؤشر كتلة الجسم يُعد شائع الاستخدام في الدراسات السكانية (الميدانية) كمؤشر للبدانه، نظراً لسهولة حسابه من خلال مقياسي الوزن والطول فقط. (٣٧: ٤)

جدول (٥) العلاقة بين مؤشر كتله الجسم وخطورة الصحة

مؤشر كتله الجسم	خطورة الصحة
اقل من ١٨,٥	نحيف
من١٨،٥: ٢٤،٩	مناسب
من ٢٥ : ٢٩،٩	زيادة في الوزن
من ٣٠ : ٣٤،٩	بدانة
من ٣٥: ٣٩،٩	بدانة مرتفعة
أكثر من ٤٠	بدانة مفرطة

(١ :٦١٤)

قياس دهون الدم: مرفق (٣)

تم التنسيق مع أحد معامل التحاليل الطبية لسحب عينات الدم قبل وبعد تطبيق البرنامج المقترح وذلك لتحديد نتائج القياسات الخاصة بدهون الدم المنوطة بالبحث.

شروط الحصول على عينة الدم:

- عدم تناول الطعام قبل سحب العينة ب ١٠ ساعات.
- عدم القيام بأي مجهود بدني.
- عدم تناول أى أنواع من الأدوية.

الدراسة الإستطلاعية:

في ضوء مشكلة البحث قام الباحث بإجراء الدراسة الإستطلاعية علي عينة مكونة من (٤) رجال تم إختيارهم من مجتمع البحث الأصلي وذلك في مركز الدكتور محمود السروجى للطب الطبيعى والتأهيل والسمنة والنحافة بالمنصورة في المدة من (٢٠١٨/٧/٢٨) إلي (٢٠١٨/٧/٢٩) بهدف التعرف علي:

١- الصعوبات التي تواجه الباحث عند تنفيذ التجربة الأساسية.
٢- التحقق من مدي صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة ومعايرتها.
٣- التحقق من مدى صلاحية جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون وكيفية إستخدامه.
٤- توضيح وشرح البحث للمشاركين فيه.
٥- التاكد من ملائمة البرنامج المقترح ومناسبته للعمر الزمني لأفراد العينة.
٦- تحديد زمن الجرعة التدريبية المناسبة لبداية البرنامج.
٧- إعداد إستمارة تسجيل للبيانات والقياسات الخاصة لكل مصاب.
٨- معرفة كيفية إجراء الإختبارات والقياسات اللازمة للبحث.
٩- إكتشاف الصعوبات التي قد تعترض التطبيق والعمل علي إيجاد حلول لها.

وأسفرت نتائج الدراسة الإستطلاعية إلي:

١- قدرة العينة علي اداء التدريبات المختلفة.
٢- ملائمة الإختبارات المستخدمة لقياس متغيرات البحث.
٣- ملائمة الشدة المستخدمة لقدرات العينة.

برنامج (HIIT) المقترح:

الهدف من البرنامج:

معرفة تأثير البرنامج العلاجى بإستخدام التمرينات المتقطعة عالية الكثافة وجهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون لإنقاص الوزن للرجال المصابين بالسمنة وتأثيره على نسب الدهون في الدم ومؤشر كتلة الجسم.

أسس وضع البرنامج:

١- تحديد الهدف العام للبرنامج العلاجى الرياضى.

٢- اختيار التمرينات المناسبة للبرنامج.

٣- توافر عوامل الأمن والسلامة.

٤- تطبيق مبدأ التدرج في الحمل التدريبي.

٥- تحديد شدة برنامج التمرينات المتقطعة عالية الكثافة بشدة من (٧٠:٩٠%).

٦- استخدام الموسيقى المناسبة للحركات لعدم الإحساس بالملل والتشويق.

٧- التنوع في التمرينات لجذب الاهتمام وتشويقهم للاستمرار في النشاط.

محتوى البرنامج التدريبي:

التمرينات الحرة: لجميع أجزاء الجسم بمصاحبة الموسيقى، وهى تمرينات تتلائم مع هدف البحث وطبيعة العينة.

التوزيع الزمني للبرنامج العلاجى:

برنامج التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) على مدى (٩ أسابيع) بواقع ثلاث وحدات تدريبية أسبوعيًا أى (٢٧ وحدة تدريبية)، وقد تم التدرج في زمن الوحدات التدريبية، وتم إستخدام جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون (CA) لمدة ٢٠ دقيقة في قبل البرنامج العلاجى ثم القيام بتأدية تمرينات البرنامج العلاجى بإستخدام التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT).

أجزاء الوحدة التدريبية:

١- الاحماء:

ويهدف إلى اعداد الجسم وتهيئة الاجهزة الداخلية للعمل في التمرينات لجميع اجزاء الجسم واستغرق زمن حوالى (٣:٥ ق) من زمن الوحدة.

٢- الجزء الرئيسي:

وفيه يتحقق الهدف من البرنامج التدريبي وشمل على:

- التمرينات الحرة وهي تمرينات للعضلات الكبيرة للجسم (الرجلين، الجذع، الذراعين) من أوضاع مختلفة (الوقوف، الجلوس، الجثو، الانبطاح، الرقود).
- قد تم توزيع التدريبات على الوحدات التدريبية بشكل يضمن عمل جميع العضلات الكبيرة للجسم بصورة تدريجية، وتم وضع التدريبات بحيث تتلائم طبيعة البحث.
- تم تحديد حمل التدريب بشكل يتناسب مع طبيعة البحث والعينة، فكانت التمرينات تؤدى بشدة (٧٠:٩٠٪ من أقصى معدل للقلب) وتم استخدام الحد الأقصى لأداء التمرين كمؤشر لشدة التمرين، والحجم كان (٢٠:٣٠ ث) للتمرين و(٢: ٣) مجموعات للتمرين، وفترات راحة بينية بين المجموعات (١٠:٥ ث) راحة نشطة وإيجابية.

٣- الجزء الختامي:

يهدف إلى تهدئه جميع أجزاء الجسم وأجهزته والرجوع إلى الحالة الطبيعية وقد تم ذلك في صورة تمرينات تهدئة واوضاع للاسترخاء وتنظيم التنفس وذلك لتخفيف التعب خلال الوحدة التدريبية واستغرق زمن (٢ق) من زمن الوحدة.

الخطوات التنفيذية للبرنامج:

القياس القبلي:

قام الباحث بعمل القياسات القبلية الخاصة بمؤشر كتلة الجسم وقياس (الطول – الوزن) و(محيط البطن – محيط العضد – محيط الفخذ)، تحاليل دهون الدم (البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة HDL – البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة LDL – الكوليسترول الكلى – ثلاثي الجليسريد) وذلك في الفترة الزمنية من الأثنين الموافق ٢٠١٨/٧/٣٠م إلى يوم الخميس الموافق ٢٠١٨/٨/٢م.

تنفيذ البرنامج المقترح:

تم تطبيق البرنامج البرنامج الرياضى بإستخدام التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) بالقرية الأولمبية بجامعة المنصورة، ومركز الدكتور محمود السروجى للعلاج الطبيعي وعلاج السمنة وتفتيت الدهون بالمنصورة في الفترة من السبت الموافق ٢٠١٨/٨/٤م إلى يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٨/١٠/٣م.

القياس البعدي:

قام الباحث بعمل القياسات البعدية الخاصة بمؤشر كتلة الجسم وقياس (الطول – الوزن) و(محيط البطن– محيط العضد – محيط الفخذ) وذلك يوم الخميس (٢٠١٨/١٠/٤م).

قام الباحث بعمل التحاليل الطبية البعدية لدهون الدم (البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة HDL– البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة LDL – الكوليسترول الكلى – ثلاثي الجليسريد) وذلك يوم السبت الموافق ٢٠١٨/١٠/٦م.

المعالجات الإحصائية:

تمت المعالجات الإحصائية لبيانات البحث بإستخدام برنامج SPSS وبرنامج EXCEL، وقد إستخدم الباحث المعالجات التالية:

- المتوسط الحسابي.
- الوسيط.
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء.
- إختبار (ت) لدلالة الفروق.
- نسبة التحسن.

عرض ومناقشة النتائج:

عرض النتائج الفرض الأول: توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي في إنقاص الوزن للرجال المصابين بالسمنة ومؤشر كتلة الجسم ومحيط البطن والعضد والفخذ لصالح القياس البعدي لعينه قيد البحث.

جدول (٦) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي فى المتغيرات قيد البحث (ن=١٠)

م	القياس	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت)
			المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	الوزن	كجم	٩٦,٠٠	٦,٥٠	٩١,٠٠	٦,١٩	*١٢,٤٣
٢	مؤشر كتلة الجسم	درجة	٣٣,٨٤	٠,٨٦	٢٩,٧٤	١,١١	*٢٠,٨٤
٣	محيط البطن	سم	١٠٥,٨٠	١,٥٥	٩٣,١٠	٣,٣٤	*٢٢,٧٣
٤	محيط العضد يمين	سم	٣٥,١٠	١,٢٠	٣٢,٨٠	١,٦٩	*٣,٢٩
٥	محيط العضد شمال	سم	٣٤,٣٠	٠,٩٥	٣٢,٣٠	١,٧٠	*٣,٠٨
٦	محيط الفخذ يمين	سم	٦٧,٤٠	١,٣٥	٦٣,٨٠	١,٥٥	*١٠,٥٩
٧	محيط الفخذ شمال	سم	٦٦,٦٠	١,٤٣	٦٢,٥٠	١,٩٦	*٨,١٣

* قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) =٢,٢٦٢

يتضح **من جدول (٦)** وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي فى المتغيرات قيد البحث (الوزن – مؤشر كتلة الجسم – محيط البطن – محيط العضد – محيط الفخذ) لصالح القياس البعدي، حيث أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

جدول (٧) نسبة التحسن بين القياسين القبلي والبعدي في محيط أجزاء الجسم قيد البحث

م	مقياس	وحدة القياس	المتوسطات الحسابية		فرق المتوسطين	نسبة التحسن
			القياس القبلي	القياس البعدي		
١	الوزن	كجم	٩٦,٠٠	٩١,٠٠	٥,٠٠	%٥,٢١
٢	مؤشر كتلة الجسم	درجة	٣٣,٨٤	٢٩,٧٤	٤,١٠	%١٢,١٦
٣	محيط البطن	سم	١٠٥,٨٠	٩٣,١٠	١٢,٧٠	%١٣,٣٤
٤	محيط العضد يمين	سم	٣٥,١٠	٣٢,٨٠	٢,٣٠	%٦,٥٥
٥	محيط العضد شمال	سم	٣٤,٣٠	٣٢,٣٠	٢,٠٠	%٥,٨٣
٦	محيط الفخذ يمين	سم	٦٧,٤٠	٦٣,٨٠	٣,٦٠	%٥,٣٤
٧	محيط الفخذ شمال	سم	٦٦,٦٠	٦٢,٥٠	٤,١٠	%٦,١٦

يتضح من **جدول (٧)** نسب التحسن بين القياسين القبلي والبعدي لدى عينة البحث حيث كانت أعلي نسبة تحسن لمتغير محيط البطن (١٣,٣٤%) وأقل نسبة تحسن لمتغير الوزن (٥,٢١%).

عرض النتائج الفرض الثانى: توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي في التحسن في مستويات الكولستيرول الكلى، والبروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL)، والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)، وثلاثي الجلسريد لصالح القياس البعدي لعينه قيد البحث.

جدول (٨) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي فى دهون الدم

(Triglycerides, HDL, LDL, Total Cholesterol) (ن=١٠)

م	القياس	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت)
			المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	Total Cholesterol	درجة	٢١٢,١٠	٥,٠٠	١٧١,٦٠	٦,٤٦	*١٩,٢٠
٢	HDL	درجة	٣٣,١٠	٣,٥٤	٣٩,٩٠	١,٢٠	*٥,٦٧

٣	LDL	درجة	١٤٥,٨٤	٦,٧٠	١٠٤,٨٨	٦,٤١	*١٥,٩٢
٤	Triglycerides	درجة	١٧٢,٨٠	٧,٠٠	١٤١,١٠	٢,٨١	*١٦,١٧

* قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) =٢,٢٦٢

يتضح من **جدول (٨)** وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في مستويات الكولستيرول الكلى، والبروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة **(HDL)**، والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة **(LDL)**، وثلاثي الجلسريد قيد البحث لصالح القياس البعدي، حيث أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

جدول (٩) نسبة التحسن بين القياسين القبلي والبعدي في دهون الدم

(Triglycerides, HDL, LDL, Total Cholesterol)

م	مقياس	وحدة القياس	المتوسطات الحسابية		فرق المتوسطين	نسبة التحسن
			القياس القبلي	القياس البعدي		
١	Total Cholesterol	درجة	٢١٢,١٠	١٧١,٦٠	٤٠,٥٠	%١٩,١٩
٢	HDL	درجة	٣٣,١٠	٣٩,٩٠	٦,٨٠-	%٢١,١٨
٣	LDL	درجة	١٤٥,٨٤	١٠٤,٨٨	٤٠,٩٦	%٢٨,٢٨
٤	Triglycerides	درجة	١٧٢,٨٠	١٤٢,١٠	٣١,٧٠	%١٨,٥٦

يتضح من **جدول (٩)** نسبة التحسن بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث حيث كانت أعلي نسبة تحسن لمتغير **LDL** حيث بلغت (٢٨,٢٨%) وأقل نسبة تحسن لمتغير ثلاثي الجليسرايد حيث بلغت (١٨,٥٦%).

مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج الفرض الأول:

يتضح من **جدول (٦)** ، (٧) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي فى المتغيرات قيد البحث (الوزن – مؤشر كتلة الجسم – محيط البطن – محيط العضد – محيط الفخذ) لصالح القياس البعدي، حيث أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، حيث بلغت أعلي نسبة تحسن لمتغير محيط البطن (١٣,٣٤%) وأقل نسبة تحسن لمتغير الوزن (٥,٢١%).

ويرجع **الباحث** نسب التحسن فى المتغيرات قيد البحث (الوزن- مؤشر كتلة الجسم- محيط البطن- محيط الذراع- محيط الفخذ) التي قد حدثت بين القياسين القبلي والبعدي إلى أن برنامج التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) مع إستخدام جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون أثر إيجابياً على إنقاص الوزن ومؤشر كتلة الجسم، وأن إستخدام جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون الموضعية فى منطقة البطن أدى إلى نقص فى محيط البطن حيث بلغت أعلى نسبة تحسن (١٣,٣٤%) وتليها نسبة تحسن مؤشر كتلة الجسم حيث بلغت (١٢,١٦%)، وكانت أقل نسبة تحسن فى متغير الوزن (٥,٢١%)، ويرجع **الباحث** ترتيب نسب التحسن بالشكل التالى إلى أن برنامج التدريبات المتقطعة عالية الكثافة تؤثر تأثيراًكبيراً على دهون الجسم وذلك يظهر فى المتغير الثانى (مؤشر كتلة الجسم) أما أعلى نسبة تحسن لمحيط البطن نتجت عن استخدام البرنامج العلاجى مع استخدام جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون، أما بالنسبة لأقل نسبة تحسن كانت لمتغير (وزن الجسم) لأن التدريبات المتقطعة عالية الكثافة تعمل بدورها الأساسى على حرق دهون الجسم وتحويلها إلى كتلة عضلية، ولذلك فإن التمرينات المتقطعة عالية الكثافة تعمل على تحسين حرق الدهون حيث أن حرق الدهون يستمر حتي بعد الانتهاء من التمارين وهو "تأثير ما بعد حرق الدهون" وهو المعروف ب Epoc (استهلاك الأكسجين الزائد بعد التمارين)، فترفع معدل الأيض وتحرق سعرات أكثر لمدة قد تصل إلى ٢٤ ساعة بعد ممارسة التمرينات المتقطعة عالية الكثافة، وهذا يدل على كفاءة وفعالية برنامج (HIIT) المستخدم.

وتذكر **لين جولد برج (٢٠٠٠م) وسمعية خليل (٢٠١٥م)** أن ممارسة التمارين الرياضية بطريقة منتظمة تساعد في حرق السعرات الحرارية وتخفيض الوزن والمحافظة علي الكتلة العضلية وبناء أنسجة العضلات فالتمارين لها قدرة في تخفيض الوزن عن أخذ أي دواء لتخفيض الوزن فالرياضة عامة جزء مهم ليس للتخلص من الوزن الزائد فحسب ولكن للوقاية من الأمراض بأنواعها ، فالرياضة والحركة لها دور في الحد من زيادة الوزن والتخلص من الوزن الزائد تدريجياً مع إكتساب اللياقة البدنية اللازمة والحيوية والنشاط بالإضافة إلي الوقاية من الأمراض ، وإن الرياضة تلعب دوراً مهماً في شد العضلات وتقليل أومنع الترهلات في عضلات الجسم .(٣٠) ، (١٠)

وتتفق هذه النتائج مع دراسة **أحمد محمد عبد الحليم (٢٠١٣م)** وأسفرت الدراسة عن أن التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) تحقق انخفاض في مؤشر كتلة الجسم لدى الرجال الذين يعانون من البدانه في منطقة البطن.(١٨)

كما تتفق مع دراسة **ليو، وفيلدس واخرون** **Liou K, HoS, Fildes J** (**٢٠١٥م**) وكان من أهم نتائجها أن ممارسة التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) تؤدي إلى الانخفاض في الوزن لدي عينة البحث.(٣١)

كما تتفق مع دراسة **تراب، باوتشر وأخرون** **Trapp, Boutcher, et,al** (**٢٠٠٨م**) ومن أهم النتائج أن ممارسة التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) تؤدى إلى ظهور إنخفاض كبير في مؤشر كتلة الجسم لدي العينة المشاركة، وإنخفاض كبير في إجمالى الدهون في الجسم والساق والجذع والدهون تحت الجلد ومحيط البطن والذراع والصدر.(٤٥)

كما تتفق مع دراسة **راموس وتراب واخرون** **Ramos JS, Trapp, et al** (**٢٠١٥م**) ومن أهم النتائج أن ممارسة التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) كانت لها تأثير على انخفاض في مؤشر كتلة الجسم، كما كانت لها تأثير على انخفاض وزن الجسم.(٤٢)

كما تتفق مع دراسة **اورغي، فريدج وأخرون** **Ouerghi N, Fradj MKB et al** (**٢٠١٧م**) حيث أظهرت النتائج أن ثمانية أسابيع من ممارسة التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) تؤدى إلى انخفاض في وزن الجسم لدي العينة المشاركة.(٣٦)

كما تتفق مع دراسة **كونج وسان** Zhaowei Kong, Shengyan Sun (**٢٠١٦م**) حيث تظهر النتائج أن التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) هي استراتيجية أكثر متعة وفعالية من حيث الوقت، كما أنها تساعد علي التقليل من وزن الجسم.(٤٨)

ويتفق كلاً من **ماهر أحمد القبلاوي ومحمود محمد وآخرون** (**٢٠١٧م**) إلي أن إستخدام جهاز تفتيت الدهون (الموجات الصوتية التجويفية CAVITATION) في تفتيت دهون البطن تساعد في الحد من دهون البطن والتخلص منها وإنقاص محيط البطن .(١٢)

كما تشير نتائج كلاً من **سالي ماهر** (**٢٠١٢م**) إلي أن إستخدام جهاز تفتيت الدهون Cavitation يساعد في تفتيت الدهون المتراكمة في البطن مما يؤدي إلي تقليل محيط البطن وهو يعتبر طريقة آمنة عن غيرها من الوسائل الأخري .(٨)

كما تشير نتائج دراسة كلاً من **Omar H., M.D Sabbour A., PT.D سابور وآخرون** (**٢٠١٣م**) إلي أن إستخدام تقنية الليزر والكافيتيشن في الحد من الدهون المتراكمة أسفل البطن بعد القيام بإجراء عملية تحويل مسار المعدة حيث يمكن استخدام كلا من جهاز الموجات فوق الصوتية التجويفيه وجهاز الليزر مع التمرينات للتخلص من الدهون فهما يعتبران طريقة امنه وفعالة.(٤٣)

وهذا يتفق مع نتائج دراسة كلاً من **محمد الجندي، رباب محمد ، عمر علي (٢٠١٧م)** أن جهاز تفتيت الدهون له أفضل الأثر في تقليل محيط البطن والحد من الدهون المتراكمة في البطن .(١٣)

كما تشير نتائج دراسة **سمر رأفت (٢٠١٣م)** إلي توضيح أهمية إستخدام أجهزة تفتيت الدهون في الحد من سمنة البطن مقارنة بالأجهزة الأخري.(٩)

كما تشير نتائج دراسة **أحمد ناجي (٢٠١٣م) ومحمد يحي (٢٠١٤م) وأميرة مدحت (٢٠١٤م)** إلي أن إستخدام جهاز تفتيت الدهون (Cavitation) يؤدي إلي إحداث تشققات في الجدار الخلوي فتخرج الدهون وتنكمش الخلية الدهنية ولكنها لاتموت وهذا يؤدي بدوره إلي تقليل محيط المنطقه المراد تفتيت الدهون فيها وأكدت هذه الدراسات علي المحافظة علي إتباع نظام غذائي متزن بعد التخلص من الدهون للحفاظ علي النتيجة التي تم الوصول إليها.(٣) ، (١٤) ، (٥)

كما تشير نتائج كلاً من **محمود الدسوقي ومحمد أبو طالب ومحمد موسي (٢٠١٥م)** في دراسة مقارنة لهما بين إستخدام أجهزة تفتيت الدهون فقط علي تقليل محيط البطن وإستخدام الأجهزة مع نظام غذائي وايضاً إستخدام نظام غذائي فقط فوجد تحسن ملحوظ في المجموعتين الاولي والثانية أما المجموعة التي اتبعت النظام الغذائي فقط لم تتحسن بالشكل المراد مثل الجموعات الاخري وكانت من أهم النتائج أنه يمكننا استخدام كلاً من جهاز الموجات فوق الصوتية التجويفيه وجهاز تجميد الدهون للتخلص من الدهون فهما يعتبران طريقة آمنه وفعالة بعد التجربة .(١٥)

وتشير نتائج **باكليز ومايوراني وباسكن (٢٠١٣م) Pugliese D1, Maiorano E, Pascone M)**" إلي وجود تحسن ملحوظ في تقليل محيط البطن من خلال الحد من الدهون المتراكمة فيها وتقليل وزن الجسم بإستخدام جهاز تفتيت الدهون (Cavitation) وذلك ساعد في التوصل إلي تحسن الحالة المزاجية والنفسية للأفراد بسبب توصلهم إلي مظهر جسمي لائق.(٤٠)

حيث أكدت دراسة كلاً من **باني وكواتريني لي فرسيشي وروسو(٢١٠٥م) Bani D, Quattrini Li, Freschi G, Russo GL** إلي أن إستخدام تقنية جهاز تفتيت الدهون (Cavitation) تؤثر علي تفتيت الطبقه الدهنية والتخلص منها دون التأثير علي الأنسجة الخلوية للجلد فهي طريقه أمنة وفعاله.(١٩)

كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج **دراسة بوتشر Boutcher (٢٠١١م)** ومن أهم النتائج أن ممارسة التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) كان لها تأثير على انخفاض محيطات الجسم.(٤٤)

وتتفق هذه النتائج مع دراسة **م حيدري، باوتشر وأخرون Bouche, M.Heydari (٢٠١٢م)** حيث أسفرت اثني عشر أسبوعا من التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) تعمل على إنقاص الوزن ومحيطات الجسم محيط البطن والصدر والفخذين والدهون تحت الجلد.(٣٣)

وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول: توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي في إنقاص الوزن للرجال المصابين بالسمنة ومؤشر كتلة الجسم ومحيط البطن والعضد والفخذ لصالح القياس البعدي لعينه قيد البحث.

مناقشة نتائج الفرض الثانى:

يتضح من جدول (٨) ، (٩) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في مستويات الكولستيرول الكلى، والبروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL)، والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)، وثلاثي الجلسريد قيد البحث لصالح القياس البعدي، حيث أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، حيث بلغت أعلى نسبة التحسن لمتغير LDL وكانت (٢٨,٢٨%) وأقل نسبة تحسن لمتغير ثلاثي الجليسرايد وكانت (١٨,٥٦%).

ويتضح من ذلك أن البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL) حدث لها زيادة في الدم فهي تعمل على زيادة نقل الكولسترول المترسب على الأنسجة إلى الدم وعلى ذلك فهى تقلل من حدوث تصلب الشرايين، أما البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) فهي تعمل على نقل الكولسترول المترسب من الدم إلى الأنسجة وعلى ذلك فان زيادتها تعمل على تصلب الشرايين، ويرجع **الباحث** أن برنامج التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) أدي إلى تقليل نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) وأدي إلى ارتفاع نسبة البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL)، وأدى إلى تقليل نسبة الكوليسترول في الدم، كما أدى إلى تقليل نسبة متغير ثلاثي الجليسريد بنسبة تحسن (١٨,٥٦%) والتي إذا زادت تؤدي إلى أمراض القلب والأوعية الدموية.

ويرجع **الباحث** إنخفاض مستويات دهون الدم للمعدل الطبيعى إلى نُظم التدريبات المتقطعة عالية الكثافة التى لها فاعلية كبيرة في تحسين اللياقة البدنية للقلب والأوعية الدموية لدى الرجال مما أدي إلى تحسن الوظائف الفسيولوجية والمورفولوجية، أن ممارسة التدريبات المتقطعة عالية الشدة (HIIT) تعمل على تحسن الحالة البدنية للجسم، وتعزز من صحة القلب والتمثيل الغذائي، وتحد من خطر الإصابة بأمراض القلب، وتشجع على ممارسة الرياضة، حتى لمن يعانون من السمنة وزيادة الوزن.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة **راسيل، بين أونيس،** Ben Ounis ORacil G _ **(٢٠١٣م)** حيث تظهر النتائج أن (HIIT) يغير بشكل إيجابي من نسبة الدهون في الدم في الفتيات المراهقات، وتحقيق نتائج أفضل مقارنه بالتدريبات معتدلة الكثافة.(٤١)

كما تشير نتائج **مصعب السعيد وآخرون (٢٠١٥م)** إلي وجود تحسن ملحوظ في الوزن ومحيط البطن والكوليسترول والدهون الثلاثية بعد إستخدام جهاز تفتيت الدهون (Cavitation) المركزة ولذلك يوصي بإستخدام جهاز تفتيت الدهون (Cavitation) لمن يعانين من السمنة الموضعية المعرضين لإرتفاع ضغط الدم بسبب تأثيره الموضعي علي محيط البطن .(١٦)

كما تتفق مع نتائج دراسة **أحمد محمد عبد الحليم (٢٠١٣م)** ومن أهم النتائج أن التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) تحقق فوائد أكثر أهمية في انخفاض نسبة الدهون في الدم.(١٨)

كما تتفق مع دراسة **أورغي، فريدج وأخرون Ouerghi N, Fradj MKB** (٢٠١٧م) حيث أظهرت النتائج أن ممارسة ثمانية أسابيع من التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) أدت إلي انخفاض كبير في دهون الدم لدي عينة البحث.(٣٦)

كما تتفق مع نتائج دراسة **هايفنج تشانغ، توم ك واخرون Haifeng Zhang.et ,al** (٢٠١٧م) ومن أهم النتائج أظهرت النتائج أن ممارسة التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) أدت إلى تخفيضات في نسبة الدهون في الدم ودهون البطن.(٢٤)

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **كيسلر وأخرون,Kessler, H.S, Sisson, S. B, Short** (٢٠١٢م) حيث أثبت أن برنامج التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) يحسن من مستوي الكولسترول الجيد (HDL) بعد ٨ أسابيع على الأقل من ممارسة التدريبات المتقطعة، كما أنه يحسن من مستوي الكوليسترول الكلي، (LDL) ومستويات الدهون الثلاثية في الدم.(٢٨)

كما تتفق مع نتائج دراسة **موسا وأديناران Musa DI, Adeniran SA, Dikko,** (٢٠٠٩م) حيث تدعم النتائج التي تم الوصول إليها أن التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) يساعد في تحسين نسبة الدهون بالإيجاب في دهون الدم للأفراد ذوي مستويات اللياقة البدنية المقبولة.(٣٤)

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثانى: توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي في التحسن في مستويات الكولستيرول الكلى، والبروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL)، والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)، وثلاثي الجلسريد لصالح القياس البعدي لعينه قيد البحث.

الاستنتاجات:

١- أثر البرنامج العلاجى بإستخدام التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) وجهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون تأثيراً ايجابياً على انقاص الوزن ومؤشر كتلة ومحيطات الجسم (محيط البطن – العضد- الفخذ) لصالح القياس البعدى لعينة البحث.

٢- أعلى نسبة تحسن كانت لمحيط البطن ونتجت عن استخدام البرنامج العلاجى (HIIT) مع استخدام جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون (Cavitation) حيث بلغت ١٣,٣٤%.

٣- أثر البرنامج العلاجى بإستخدام التمرينات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) وجهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون تأثيراً إيجابياً في انخفاض نسبة الكوليسترول الكلى وزيادة فى نسبة تحسن الدهون المرتفعة الكثافة (HDL)، وقد أدى إلى تقليل نسبة الدهون منخفضة الكثافة (LDL) والدهون الثلاثية لصالح القياس البعدي لعينه البحث.

التوصيات:

٤- تطبيق برنامج التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) مع إستخدام جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون على الشباب والسيدات لما له من تأثير إيجابى في انخفاض وزن الجسم.

٥- ضرورة تطبيق برنامج التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) في حصة التربية الرياضية بالمدارس وخاصة في جزء الاعداد البدني بالحصة.

٦- عمل المزيد من الأبحاث في التدريبات المتقطعة عالية الكثافة (HIIT) على مختلف المراحل العمرية لتحسين مكونات الجسم وتحسين اللياقة القلبية والصحية لهم.

٧- التنبيه علي ضرورة تفعيل مبدأ الوقاية خير من العلاج والمحافظه علي الجسم من السمنة ومحاولة الكشف المبكر علي الإصابات لتفادي تفاقمها مستقبلاً.

٨- إجراء مزيد من البحوث بإستخدام جهاز الكافيتيشن لتفتيت الدهون مع ضرورة الربط بالتأهيل الرياضي للرياضيين.

المراجع

المراجع العربية:

١- **أبو العلا أحمد عبد الفتاح ٢٠٠٣م: فسيولوجيا الرياضة**، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢- **أبو العلا عبد الفتاح، أحمد نصر الدين ٢٠٠٣م: فسيولوجيا اللياقة البدنية**، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣- **أحمد محمد ناجي ٢٠١٣م:** إنشاء قاعدة تنبؤ إكلينيكية للتعريف بفاعلية الموجات الصوتية التجويفية علي محيط البطن، رسالة ماجيستير، كلية العلاج الطبيعي، جامعة القاهرة.

٤- **أسامة كامل راتب ٢٠٠٣م: النشاط البدني والاسترخاء مدخل لمواجهة الضغوط وتحسين نوعية الحياة**، ط١، دار الفكر العربي.

٥- **أميرة مدحت محمد منير ٢٠١٤م:** دراسة مقارنة بين تأثير الليزر منخفض المستوي والموجات فوق الصوتية التجويفية علي سمك النسيج الدهني في السيدات رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة المعهد الوطني لعلوم الليزر، قسم التطبيقات الطبية لليزر.

٦- **حسن فكري منصور ٢٠٠٤م:** السمنة والجديد في علاجها، دار الصفا والمروة، ط١، الإسكندرية.

٧- **خالد المزيني٢٠٠٥م: النشاط البدني لكبار السن، المؤتمر العربي الثاني للسمنة والنشاط البدني، المجلة العربية للغذاء والتغذية**، السنة السادسة، العدد الثالث عشر.

٨- **سالي ماهر أحمد القبلاوي ٢٠١٢م:** الموجات فوق الصوتية التجويفية مقابل شفط الدهون علي أنسجة البطن الدهنية في السيدات، رسالة ماجيستير، كلية العلاج الطبيعي، جامعة القاهرة.

٩- **سمر رأفت محمد أحمد ٢٠١٣م:** بعض الطرق الغير تقليدية المستخدمة في علاج السمنة، رسالة ماجيستير، كلية الطب، جامعة االمنصورة، قسم الروماتيزم.

١٠- **سميعة خليل محمد ٢٠١٥م: أمراض العصر والرياضة العلاجية، دار الكتب والوثائق القومية، بغداد.**

١١- **فاروق عبد الوهاب١٩٩٥م: الرياضه صحه ولياقه بدنيه، الطبعة الأولي، دار الشروق.**

١٢-**ماهر أحمد القبلاوى ومحمود محمد وإيناس أبو طالب وحسام أبو زيد ٢٠١٧م:** تأثير إستخدام الليزر مقابل تقنية الكافيتيشن للحد من طبقة الدهون المتراكمة في البطن، كلية العلاج الطبيعي قسم العلوم الأساسية، جامعة القاهرة.

١٣-**محمد الجندي، رباب محمد، عمر علي** ٢٠١٧م: فعالية إستخدام جهاز تفتيت الدهون Cavitation وجهاز TRIPOLLAR RADIO FREQUENCY LIPOLYSIS في الحد من سمنة البطن، كلية العلاج الطبيعي، جامعة القاهرة.

١٤-**محمد يحي عبد الحميد ٢٠١٤م:** تأثير الموجات الفوق صوتية التجويفية وإذابة الدهون كهربائيا في علاج السمنة، كلية العلاج الطبيعي، جامعة القاهرة.

١٥-**محمود الدسوقي، محمد أبو طالب، محمد موسي ٢٠١٥م:** مقارنة بين الموجات فوق صوتية التجويفية والكراي ليبو ليسس (جهاز تجميد الدهون) للحد من الدهون دون التدخل الجراحي كلية العلاج الطبيعي، جامعة القاهرة.

١٦-**مصعب السعيد وكريم فتحي إيمان فهمي ٢٠١٥م:** تحديد إستجابة الكولسترول إلي الموجات فوق الصوتية التجويفية المركزة علي الرجال ذو السمنة المركزية المعرضين لإرتفاع ضغط الدم رسالة ماجيستير، كلية العلاج الطبيعي، السادس من أكتوبر، القاهرة.

١٧-**مها صابر، سيد شلبي، أحمد خربوطلي وآخرون :** تأثير الموجات فوق الصوتية التجويفية في سمك الأنسجة الدهنية لدي النساء المصريات ، كلية الطب ، جامعة الأزهر القاهرة ٢٠١٣م .

المراجع الأجنبية:

18- **Ahmed Mohamed Abdel-halim El-Fahl (2013)**: "**Response of Abdominal Obesity in Men to Continuous Aerobic Versus High Intensity Interval Training**" ,Thesis (M.S), Cairo University, Faculty of physical therapy.

19- **Bani D, Quattrini Li A, Freschi G, Russo GL (2013)**: "**Histological and Ultrastructural Effects of Ultrasound-induced Cavitation on Human Skin Adipose Tissue**", Plast Reconstr Surg Glob Open Oct 7;1(6):e41.

20- **Gibala MJ, Little JP, van Essen M (2006): "Short-term sprint interval versus traditional endurance training"،** similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance.J Physiol", 2006 575, 901911.

21- **Gibala MJ (July 2007): "High-intensity Interval Training"،** A Time-efficient Strategy for Health Promotion?" Current Sports Med Rep.6(4): 211-13. PMID 17617995. doi:10.1007/s11932-007-0033-8.

22- **Gibala, MJ (2007): "High-intensity interval training"**a time-efficient strategy for health promotion? Curr. Sport Medicine Report,; 6 (4):2113.

23- **Haslam D (2007): "Obesity: a medical history"**, Obes Rev. 8 Suppl 1:31-6. PMID 17316298.doi: 10.1111/j. 1467-789X. 2007.00314.

24- **Haifeng Zhang, Tong TK (2017): Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women.** 47(1):57-66 June 2015.

25- **Herget S, Reichardt S, Grimm A (2016): High-Intensity Interval Training for Overweight Adolescents** ،Program Acceptance of a Media Supported Intervention and Changes in Body Composition. Int JE environs Res Public Health. 8;13 (11). pii: PMID: 27834812.

26- **Howard, Natasha J. Taylor A Gill** T **(2008): "Severe obesity Investigating the socio-demographics within the extremes of body mass indexAND Obesity Research AND Clinical Practice"**, 2 AND (1) AND51-59. doi :10.1016/ j.orcp. 2008. 01.001.

27- **Janssen I. (2007): "Physical activity guidelines for children and youth"**, Applied Physiology Nutrition and Metabolism, 32:S109-S121.

28- **Kessler, H.S., Sisson, S. B., Short, K.R. (2012): "The potential for high-intensitinterval training to reduce cardio metabolic disease risk"**, Sports Medicine, 42(6), 489-509.

29- **Kong Z, Sun S, Liu M, Shi Q (2016): "Short-Term High-Intensity Interval Training on Body Composition and Blood Glucose in Overweight and Obese Young Women", JD iabetes Res.**; 2016:4073618. Epub 2016 Sep 28. PMID: 27774458.

30- **Linn Goldberg and Diane L . Elliot (2000): "The Healing Power Of Exercis"**, text illustrations by Don Hamilton /O H S U.

31- **Liou K, Ho S, Fildes J, Ooi SY (July 2015): "High Intensity Interval versus Moderate Intensity Continuous Training in Patients with Coronary Artery Disease"**, A Meta-analysis of Physiological and Clinical Parameters". Heart Lung Circ (Meta-Analysis). 25(15): 01269X. PMID 26375499. doi: 10.1016 /j.hlc.

32- **Lobstein T et al (2004): "Obesity in Children and Young People"**, A Crisis in Public Health, Obesity Review", 5, suppl. 1, 485.

33- **M. Heydari, J. Freund, and S. H. Boutcher (2012): "The Effect of High-Intensity Intermittent Exercise on Body Composition of Overweight Young Males"**, Science, Movement and Health, Vol. XVIII, ISSUE 2, June 2018, 18 (2): 125-130 *Original article*.

34- **Musa DI, Adeniran SA, Dikko AU(2009): "The Effect of a High-Intensity Interval Training Program on High-Density Lipoprotein Cholesterol in Young Men"**, 23(2):587-92 · February2009 with 542Reads DOI: 10 . 1519/JSC. 0b 013e318198fd28 · Source: PubMed.

35- **NihiserAJ,et al (2007): "Body mass index measurement in schools"**, .J Sch Health;77:651-671.

36- **Ouerghi N, Fradj MKB, Bezrati I, Khammassi M (2017): "Effects of high-intensity interval training on body composition, aerobic and anaerobic performance and plasma lipids in overweight/obese and normal-weight young men"**, Biol Sport. 2017 Dec; 34(4):385-392.

37- **Prentice A, Jebb S (2001): "Beyond body mass index"**, Obes Rev, 2: 141147.-56.

38- **Patrick Schoenmakers (2016): "High Intensity Interval Training in Handcycling"**, The Effects of a 7 Week Training Intervention in Able-bodied Men. Front Physiol.

39- **Philip D. Salone, Lisa M. Slatt, smith (2012): "Essential of Family medicine, Philadelphia: Lippincott Williams & wilkins"**, a wolters Kluwer business, Page 63.

40- **Pugliese, D., E. Maiorano, M. Pascone, (2013): "Histopathological features of tissue alterations induced by low frequency ultrasound with cavitational effects on human adipose tissue"**, Int J Immunopathol Pharmacol., 26(2): 541-547

41- **Racil G Ben Ounis O, Hammouda (2013): "Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young**

females", Eur J Appl Physiol. 2013 Oct; 113 (10):2531-40. doi: 10.1007/s00421-013-2689-5. Epub 2013 Jul 4.

42- **Ramos JS, TRAPP, Tjonna AE (2015): "The impact of high-intensity interval trainin versus moderate-intensity continuous training on vascular function**", a systematic review and meta-analysis" Sports Med System atic Review andMeta-Analysis **45**5:679-92PMID 25771785. doi:101007/ s40279-015- 0321z.

43- **Sabbour A., PT.D Omar H., M.D. and El-Banna A.S., M.D. (2013): "The Efficiency of Cavitation Ultrasound Therapy on Visceral Adiposity in Perimenpausal Women**", PT for Obstetrics & Gynecology Department, Faculty of Physical Therapy, Cairo University. Department of Gynaecology and Obstetrics, Faculty of medicine, Cairo University. Department Clinical Pathology, Faculty of medicine, Cairo University.

44- **S. H. Boutcher (2011): "High-intensity intermittent exercise and fat loss", Journal of Obesity**, vol. 2011, Article ID 868305, 2011.

45- **Trapp,D.and S.H .Boutcher (2008): "The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women**", International Journal of Obesity, vol. 32, no. 4, pp. 684–691.

46- **Wewege M, van den Berg R, (2017): "The effects of high-intensity interval training vsmoderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults**", **s**ystematic review andmeta-analysis. Obes Rev. 2017Jun; 18(6):635-646.doi: 10.1111 /obr. 12532. Epub 2017 Apr 11. Review. PMID: 28401638.

47- **Wood, Kimberly M. (2016): "Dissimilar Physiological and Perceptual Responses Between Sprint Interval Training and High-Intensity Interval Training**", Journal of Strength and Conditioning Research. **30**(1):244-50.PMID 26691413.

48- **Zhaowei Kong, Shengyan Sun et al (2016): "Comparison of High-Intensity Interval Training and Moderate-to-Vigorous Continuous Training for Cardio metabolic Health and Exercise Enjoyment in Obese Young Women**", Published online 2016 Jul 1. doi: 10.1371 /journal. pone.0158589.