تأثير برنامج تمرينات هوائية على مؤشر مقاومة الأنسولين ودهنيات الدم للسيدات ذوي المتلازمة الأستقلابية من سن ٤٥ –٥٥ سنة

د/سها أحمد نبيل محمد

- **ملخص البحث**

حيث كان الهدف من هذه الدراسة التعرف على تأثير التمرينات الهوائية علي مؤشرات مقاومة الأنسولين (مقاومة الأنسولين ، نسبة السكر في الدم، حساسية الأنسولين ، نسبة الأنسولين الصائم) للسيدات ذوي المتلازمة الاستقلابية ، وكذلك مستوي دهنيات الدم والتركيب الجسمي للسيدات ذوي المتلازمة الاستقلابية ، وكذلك التعرف على تأثير التمرينات الهوائيةهرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب للسيدات ذوي المتلازمة الاستقلابية وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث وهدفة وفروضة وعينة الدراسه قيد البحث تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية حيث بلغ حجم العينة (٢٤) سيدة، ، وقد تم إستبعاد (٤) سيدات من العينة الأساسية نظراً لعدم إنتظامهن فى تنفيذ البرنامج، وبذلك أصبحت عينة البحث الأساسية (٢٠) سيدة يعانون من السمنة المفرطة والمتلازمة الإستقلابية.وكانت أهم نتائج هذه الدراسة وجود تأثير إيجابي لبرنامج التمرينات الهوائية على مؤشرات مقاومة الأنسولين لذوي المتلازمة الاستقلابية.،حقق برنامج التمرينات الهوائية نتائج أفضل فى بعض المتغيرات الفسيولوجية (ضغط الدم الأنقباضي والأنبساطي) .،وجود علاقة طردية بين برنامج التمرينات الهوائية والمتغيرات الخاصة بدهون الدم والتركيب الجسمي .

تؤثر زيادة ممارسة النشاط الرياضي مع تقدم العمر إلى قلة احتمالية تعرض الفرد للإصابة بالمتلازمة الاستقلابية وإنخفاض مؤشر كتلة الجسم وحدوث تغيرات إيجابية تخفف من درجات عوامل الخطر لمرضي المتلازمة الاستقلابية في النهاية أثبتت الدراسة أن ممارسة الرياضة بانتظام تحد من حدوث المتلازمة الاستقلابية ومقاومة الأنسولين وما يرتبط بهما من مضاعفات

The Effect of an Aerobic exercise program on Insulin Resistance and blood fat index for women with Metabolic Syndrome The Age Of ٤٥-٥٥ years*

Abstract:

The aim of this study was to identify the effect of aerobic exercise on insulin resistance indicators (insulin resistance, blood sugar, insulin sensitivity, fasting insulin percentage) for women with metabolic syndrome, as well as the level of blood lipids and physical composition of women with metabolic syndrome, as well as to identify the effect of aerobic exerciseThyroid hormones and intestation coefficient for women with metabolic syndrome. The researcher used the experimental method to suit the nature of the research and the goal and amount of the sample of the study under research. The research sample was chosen intentionally, where the sample size reached (٢٤) women, and (٤) women were excluded from the sample. Basic due to their lack of regularity in the implementation of the program, thus the basic research sample became (٢٠) obese and metabolic syndrome women. The most important results of this study were the positive effect of the aerobic exercise program on insulin resistance indicators for people with metabolic syndrome. The aerobic exercise program achieved better results in some physiological variables (systolic and diastolic blood pressure)

Increased exercise with age affects an individual's low risk of metabolic syndrome, low body mass index, and positive changes that reduce the degrees of risk factors for metabolic syndrome patients. The study ultimately proved that regular exercise reduces the incidence of metabolic syndrome, insulin resistance and associated complications.

***Lecturer at Department of Sport Health Sciences ,Faculty of Physical Education Elsadat CityUniversity**

أولاً : المقدمة

أن عالمنا اليوم يختلف عن عالم الأمس، ليس فقط لما هو متوفر من تكنولوجيا وتطور الآلات ولكن أيضا قلة النشاط والحركة،بالاضافة الى العادات الغذائية الخاطئة مما أدى إلى ظهور العديد من الأمراض التى أصبحت تتوسع لتشمل مخاطر صحية متبلورة من مخاطر صحية أخري قد تشكل خطر أكبر نحن نحاول الحد من مشكلة السمنة التي تعتبر مرض يتطور وينتشر كالوباء بسبب تراكم كميات كبيرة من الدهون في أجزاء مختلفة من الجسم ، أصبح الأن العديد يعاني من المتلازمة الاستقلابية وما تسببه من مضاعفات. **(١٥)**

لقد أصبحت السمنة ظاهرة عالمية حيث تحظي باهتمام كثير من الباحثين في عديد المجالات، وخاصة المتخصصين في الرعاية الصحية، بسبب علاقتها بمجموعة متنوعة من المشكلات البدنية الطبية **(١٩)**

كما جاءت منظمة الصحة العالمية، ومنظمة التغذية وهيئات أخرى، وما توصلوا إليه من نتائج وإحصائيات، ففي عام ٢٠١٤ أدرجت منظمة الصحة العالمية أرقام رهيبة حول السمنة وزيادة الوزن، حيث وجد أن عدد حالات الأشخاص البدينين قد تضاعف أكثر فأكثر، ابتداء من ١٩٨٠ إلى ٢٠١٤، فهناك ١.٩ مليار شخص (١٨ سنة وأكثر) يعانون من زيادة الوزن و ٦٠٠ مليون يعانون من البدانة **(٣١)**

وفي مقال نشرته جريدة العرب الدولية بالشرق الأوسط سنة ٢٠١٤ بعنوان الدول العربية تسجل معدلات استثنائية في انتشار البدانة **(٣٥)**

ويري **باري وبواسوما Bary، Boisomaa (٢٠٠٤)** ، أن الشخص المصاب بالمتلازمة الاستقلابية يملك خطرا متزايدا للإصابة بأمراض الأوعية الدموية ، حيث تبين أن خطر الإصابة بأمراض القلب ازدادت ثلاث مرات عند الأشخاص المصابين بالمتلازمة الاستقلابية مقارنة بغير االمصابين .**(٢٠)**

وأظهرت الدراسات مؤخرا أن خطورة المتلازمة الأستقلابية لا تقتصر على القلب والأوعية الدموية بل تتعداها لتشكل أيضا عامل خطورة مستقلا في حدوث الأفات الكلوية وتترواح الإصابات الكلوية التي تحدثها المتلازمة الاستقلابية بين ضخامة الكبد (Glomerulomegaly) وما يتبعه من ظاهرة فرط الألبومين الدقيقة (Microalbuminuria) الذي يؤدي إلى القصور الكبدي (٦)

ويشير **حسين أحمد حشمت (٢٠٠٩م)** إلى أنه يزداد احتياج الفرد للممارسة النشاط البدني بعد سن الأربعين حيث يصبح عرضة لزيادة الوزن بسبب زيادة مخزون الدهون بالجسم ، وترهل عضلات الأرداف ومنطقة البطن ،ولذلك فإن الممارسة الفعلية للأنشطة الرياضيية تساعد في تنمية الكثير من الصفات البدنية ووقايته من الأمراض(٤)

أن ممارسة " التمرينات الرياضية وفقا لأسلوب تدريبي ممنهج " تحقق للمرأة فوائد جمة أبرزها الرشاقة ونضارة البشرة والوقاية من الأمرارض فالرياضة سر الشباب والحيوية للرجل والمرأة حيث أنها تخفض من نسبة الدهون عند المرأرة وتنقص من وزنها وتكسبها لياقة أكبر خاصة أن نسبة الدهون عندما تمثل أكبر مما هي عند الرجل.

لهذا فقد اتجهت الدراسات وبحوث علوم الرياضة والتربية البدنية على التأكيد على أن إتباع برنامج الحمية الغذائية لا ينفع لوحده، بل يجب أن يصاحبه نشاط بدني مختار يكون مقننا ووفق لمعايير محددة التي أصبحت الرياضة موضوع العصر و انتشرت الرغبة في ممارستها من قبل كل الأعمار والأجناس,لاسيما انها تترك نوع من الترفيه و اختصار للوقت و الجهد في ان واحد في نظام حركي مشوق ومبهج,هذا فضلا عن انها تترك اثار ايجابية للتقليل من السمنة و الوزن الزائد و تقدير الذات, كذلك الخروج من حالات الاضطربات النفسية و الاكتئاب و شتى الضغوطات التي تعاني منها المرأة .

والأدلة العلمية المتوافرة في وقتنا الحالي تؤكد بأن النشاط البدني المنظم والمنتظم عند الشباب يقلل من عوامل الخطورة المهيأة للإصابة بأمارض العصر المزمنة، لذا فهناك الآن اتجاه سائد يدعو إلى ضرورة حصول الشباب على مشاركة منظمة ومنتظمة من الأنشطة الرياضية معتدلة وعالية الشدة، خاصة وأن شباب هذا العصر ليسوا بذلك المستوى من النشاط البدني الذي يجب أن يؤدوه

مما أدى إلى ظهور العديد من الأمراض المرتبطة بقلة الحركة لدى الشباب حيث نسعى في بحثنا هذا لإبراز الدور الذي يلعبه مستوى النشاط البدني الرياضي(Level of Physical Activity–LPA) (٢٩)

ثانيا مشكلة البحث:

أطلقت منظمة الصحة العلمية على السمنة اسم "**السم القاتل Deadly poison**" كونه سبب في العديد من الأمراض الفتاكة التي انتشرت في عصرنا الحالي وتعتبر المتلازمة الاستقلابية أو متلازمة التمثيل الغذائي **Metabolic Syndrome** واحدة من أخطر مضاعفات السمنة والتى تؤدي إلى أمراض القلب والشرايين والسرطان والسكر.

من المؤسف أن معظم الوقت لا يستغل بالشكل الصحيح في ممارسة النشاط البدني لتحسين كفاءة الجسم، ومن هنا فلقد انتشرت الكثير من الأمراض والتي تعرف بأمراض قلة الحركة ومنها المتلازمة الاستقلابية**Metabolic Syndrome** ، وجاء هذا المرض كنتيجة حتمية لقلة الحركة والنشاط، الأمر الذي أدى إلى تقليل صرف السعرات الحرارية ومن ثم زيادة كمية المخزون من السعرات الحرارية على شكل جيوب دهنية تحت الجلد .

يرتبط الخمول البدني ارتباطا وثيًقا بتطور عوامل الخطر لمتلازمة التمثيل الغذائي**Metabolic Syndrome** ، بما في ذلك عدم تحمل الجلوكوز ومقاومة الأنسولين **Insulin Resistance** وارتفاع ضغط الدم **Hypertension** وارتفاع معدلات الكولستيرول وثلاثي غلسيريد **Triglyceride** والسمنة Obesity (٢٧)

لذلك من المهم دارسة الاستراتجيات التي تؤدي إلى فقدان وتعزيز إدارة الوزن و الدهون على المدى الطويل(٤٨)

فقد أوصت **الكلية الأمريكية للطب الرياضي American College Of SportsMedicine**بممارسة التمارين الرياضية لمدة ٢٠ دقيقة على الأقل يومًيا، ثلاث مارت في الأسبوع لمدة لا تقل عن ١٥٠ دقيقة أسبوعًيا بكثافة معتدلة او ٧٥ دقيقة بكثافة عالية ،في هذا السياق ، يعتبر النظام الغذائي المتوازن وتداخلات النشاط البدني من أهم الطرق الرئيسية المستخدمة لتقليل الدهون في الجسم وتحسين صورة الجسم لدى الفرد (٢٥)

ثالثـاً: هدف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير التمرينات الهوائية علي :

١) مؤشرات مقاومة الأنسولين (مقاومة الأنسولين ، نسبة السكر في الدم، حساسية الأنسولين ، نسبة الأنسولين الصائم) للسيدات ذوي المتلازمة الاستقلابية

٢) مستوي دهنيات الدم والتركيب الجسمي للسيدات ذوي المتلازمة الاستقلابية

٣) هرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب للسيدات ذوي المتلازمة الاستقلابية

رابعـاً: فروض البحث :

١) توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث في مستوي مؤشرات مقاومة الأنسولين (مقاومة الأنسولين ، نسبة السكر في الدم، حساسية الأنسولين ، نسبة الأنسولين الصائم).

٢) توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث في مستوي دهنيات الدم والتركيب الجسمي (الكوليسترول الكلي ، الكوليسترول مرتفع الكثافة HDL،الكوليسترول منخفض الكثافة LDL ، الدهون الثلاثية ، ضغط الدم الأنقباضي والأنبساطي ، محيط الخصر ، مؤشر كتلة الجسم BMI ،كتلة الدهون KG)

٣) توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث في مستوي هرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب (TSH، T٤، C-RP) .

خامساً: مصطلحات البحث:

١. التمرينات الهوائية Aerobic Treeing:

أداء تمرينات بدنية تتميز بالشدة المعتدلة ولمدى زمني أكثر من دقيقتين تعتمد في إنتاج الطاقة على النظام الهوائي بنسبة كبيرة والذي يعتمد على أوكسجين الهواء لإنتاج الطاقة (١٢)

٢. المتلازمة الاستقلابية Metabolic Syndrome :

هي وجود السمنة المركزية بالأضافة إلى اثنين على الأقل من العوامل الوراثية وهي ارتفاع ضغط الدم وانخفاض نسبة الكوليسترول العالى الكثافة وارتفاع نسبة الدهون الثلاثية ونسبة السكرومقاومة الأنسولين في الدم . (٥٠)

٣. مقاومة الأنسولين Insulin resistance:

مقاومة الإنسولين تحدث متلازمة مقاومة الإنسولين (Insulin resistance) بسبب قلة استجابة خلايا العضلات والدهون والكبد للإنسولين، حيث لا تتمكن هذه الخلايا من استهلاك الجلوكوز الموجود في الدم للحصول على الطاقة، فينتج البنكرياس المزيد من الإنسولين للتعويض عن ذلك، ولا يتمكّن الجسم من الاستجابة للكميات الكبيرة التي ينتجها من هرمون الإنسولين، مما يتسبب في ارتفاع مستويات السكر في الدم. ومن الجدير بالذكر أن متلازمة مقاومة الإنسولين ترتبط بمقدمات السكري، ومرض السكري من النوع الثاني،كما أنها قد تكون حالة مؤقتة أو مزمنة، ويمكن علاجها في بعض الحالات (٤٩)

٤. الأنسولين Insulin

هو هرمون طبيعي ينتجه البنكرياس ويتسبب نقصه في الإصابة بالسكر. ولحسن الحظ أنه في سنة (١٩٢١م) استطاع العلماء تحضير الأنسولين ،واستخدامه في العلاج وذلك باستخلاصه من بنكرياس بعض الحيوانات (الخنزير والبقر) فقد كانت الإصابة بالسكر قبل هذه السنة شيئا مزعجا للغاية كالإصابة بالسرطان ،وكان كثير من الأطفال يموتون خلال عامين أو ثلاثة منذ إصابتهم بالسكر. كما أمكن للعلم الحديث إنتاج الأنسولين من بعض أنواع البكتيريا بتغير الجينات الموجودة بها باستخدام الهندسة الوراثية لتحويلها إلى إنتاج الأنسولين ونظرا لأن الأنسولين مادة بروتينية من أصل حيواني فهي قريبة من جسم الإنسان ،ولهذا السبب يتكون في أجسام بعض المرضى أجسام مضادة للأنسولين بدافع رفضه ومقاومة تأثيره مما يجعل العلاج به في بعض الأحيان دون جدوى.(٤٣)

سادساً: الدراسات المرجعية:

١- دراسة "هشام مصطفى عيسى جاد ؛ محمد محمد ذكي حجر " (٢٠٢٠) (١٤)

عنوان الدراسة : **تأثير برنامج ترويحي رياضي على بعض المتغيرات البيولوجية لذوي المتلازمة الاستقلابية.**

هدفت الدراسة إلي التعرف على تأثير برنامج ترويحي رياضي على بعض المتغيرات البيولوجية لذوى المتلازمة الاستقلابية)الوزن الكلى للجسم، مؤشر كتلة الجسم، محيط الخصر، سمك ثناياالبطن،النبض اثناء الراحة، معدل النبض بعد المجهود، ضغط الدم الانقباضي، ضغط الدم الانبساطي،نسبة الدهون، الدهون الثلاثية، الدهون عالية الكثافة، الكوليسترول الكلي، سكر الدم)، وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي ذو القياس القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من المترددين على مركز اللياقة البدنية بنادي المنصورة الرياضى ممن يعانون من المتلازمة الاستقلابية وعددهم (١٣) وقد تراوحت أعمارهم من(٥٠:٦٠) سنة، وتوصلت النتائج إلى أن زيادة ممارسة النشاط الرياضي مع تقدم العمر تؤدى إلى قلة احتمالية تعرض الفرد للإصابة بالمتلازمة الاستقلابية، وانخفاض مؤشر كتلة الجسم، وحدوث تغيرات إيجابية تخفف من درجات عوامل الخطر لمرضى المتلازمة الاستقلابية، ووجود تأثير إيجابى للبرنامج الترويحى الرياضى المقترح على بعض المتغيرات الجسمية والفسيولوجية وبعض متغيرات دهون الدم لذوى المتلازمة الاستقلابية (الوزن الكلى للجسم، مؤشر كتلة الجسم، محيط الخصر، معدل النبض، ضغط الدم، نسبة الدهون، الدهون الثلاثية، الدهون عالية الكثافة، الكوليسترول الكلي، سكر الدم) قيد البحث

٢. دراسة " محفوظة بنت سليمان ، علي بن سيف ، ماجد بن سعيد بن محمد (٢٠١٩)(١٠)

عنوان الدراسة : تأثير برنامج تدريبي هوائي مقترح على مستوى السكر التراكمي ومقاومة الإنسولين وبعض المؤشرات المرتبطة لدى المصابات بمرض السكري من النوع الثاني في سلطنة عمان

هدفت هذه الدراسة إلى تعرف تأثير البرنامج التدريبي الهوائي المقترح على مستوى كل من السكر التراكمي ومقاومة الأنسولين إضافة إلى الكولسترول والدهون الثلاثية والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة والبروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة ومؤشر كتلة الجسم وكتلة الدهون. الطريقة: تكونت عينة الدراسة من (١٠) مشاركات من النساء المصابات بمرض السكري من النوع ٢ وغير الممارسات للأنشطة الرياضية ممن راوحت أعمارهن بين ٣٠ و٤٥ سنة. تم استخدام المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة والقياسين القبل والبعدي، وقد طبقت التجربة لمدة ١٢ أسبوعا بمعدل (٣) أيام في الأسبوع، تم قياس كل من الأنسولين الصائم والجلوكوز الصائم والسكر التراكمي ودهنيات الدم ومؤشر كتلة الجسم وكتلة الدهون قبل البرنامج، ثم تم قياسها بعد البرنامج مرة أخرى، بعدها تم إدخال القياسات القبلية والقياسات البعدية في برنامج SPSS للحصول عل النتائج الآتية ١- يوجد تأثير إيجابي للبرنامج التدريبي الهوائي المقترح على مستوى كل من السكر التراكمي "HBA١c" ومقاومة الأنسولين "IR" ومستوى الكولسترول العام والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة "LDL" ومستوى مؤشر كتلة الجسم "BMI" وكتلة الدهون "٢ .Fat Mass"- لا يوجد تأثير للبرنامج التدريبي الهوائي المقترح على مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة "HDL" والدهون الثلاثية "TG".

٣.دراسة "عبد الرحمن عبد الباسط مدني" (٢٠١٨م)(٩)

عنوان الدراسة : **دراسة تأثير برنامج تمرينات هوائية على بعض متغيرات التكوين البدني والجسمي للسيدات ذوي المتلازمة الاستقلابية من سن ٤٥-٥٥ سنة.**

هدفت الدراسة عن تأثير برنامج تمرينات هوائية على بعض متغيرات التكوين البدني والجسمي للسيدات ذوي المتلازمة الاستقلابية من سن ٤٥-٥٥ سنة، بالاعتماد على المنهج التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة. وجاءت الأدوات متمثلة في البرنامج الهوائي المقترح واستمارة جمع البيانات الخاصة، وتم تطبيقهم على عينة مكونة من (١٠) سيدات من السيدات المترددات على صالة اللياقة البدينة بنادي سوهاج الرياضي. وقد خلص البحث إلى أن برنامج التمرينات الهوائية المقترح أدي إلى التحسن في بعض المكونات البدنية (الرشاقة-المرونة). كما أشارت النتائج على أن برنامج التمرينات الهوائية

المقترح أدي إلى التحسن في بعض مكونات التكوين الجسمي (سمك ثنايا البطن – سمك ثنايا الفخذ – محيط الخصر–محيط الأرداف). وقد أوصي البحث بالاهتمام بقياسات التركيب الجسمي بصفة دورية كمؤشر للتعرف على الحالة الصحية للفرد. **سابعاً: إجراءات البحث :**

أولاً: منهج البحث :

إستخدمت **الباحثة** المنهج التجريبى بتصميم القياس القبلى البعدى لمجموعة تجريبية واحدة لملائمتة لطبيعة البحث حيث يعتبر أنسب المناهج فى تحقيق أهداف البحث.

ثانياً : مجتمع وعينة البحث:

١) مجتمع البحث :

إشتمل مجتمع البحث على السيدات تتروا أعمارهم من ٤٥ إلى ٥٥ سنة من السيدات المترددات على صالة اللياقة البدينة بنادي السلام بمدينة السادات، وبلغ عددهم ٤٧ سيدة يعانون من السمنة وتم عمل التحاليل الخاصة بالمتلازمة الأستقلابية ، وأظهرت التحاليل (٢٤) سيدة فقط يعانون من المتلازمة الأستقلابية.

٢) عينة البحث :

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية حيث بلغ حجم العينة (٢٤) سيدة، ، وقد تم إستبعاد (٤) سيدات من العينة الأساسية نظراً لعدم إنتظامهن فى تنفيذ البرنامج، وبذلك أصبحت عينة البحث الأساسية (٢٠) سيدة.

٣) تكافؤ عينة البحث:

جدول (١)

تجانس عينة البحث في القياس القبلي لمتغيرات البحث

ن = ٢٠

المتغيرات الخاصة بالبحث	وحدة القياس	س/	± ع	الوسيط	معامل الألتواء
العمر Age	Year	٤٩.٨٠٠	٣.٠٨٨	٤٩.٥٠٠	٠.٠٧٧
الطول Height	CM	١٦٢.٥٠٠	٤.٣٩٥	١٦٣.٠٠٠	-٠.٥٣٩
الوزن Weight	KG	١٠٧.٥٥٠	٨.٢٤٣	١٠٧.٥٠٠	٠.٣٤١
ضغط الدم الأنقباضي Systolic pressure	mmhg	١٤١.٣٨٥	٤.٠٥٥	١٤١.٣٠٠	-٠.١٢٣
ضغط الدم الأنبساطي Diastolic pressure	mmhg	٩٣.٣٢٠	٣.٧٤٢	٩٤.٤٠٠	-٠.٢١٣
مؤشر مقاومة الأنسولين Insulin Resistance	-	٥.٣٥٨	١.٠٧٣	٥.٥٠٠	-٠.٠٦٦
حساسية الأنسولين insulin sensitivity	%	١٨.٥٠٠	١.٤٦٩	١٨.٠٠٠	٠.٦٦٤
مستوى السكر صيامي fasting Blood glucose	(mg/dl)	١١٥.٤٥٠	٧.٥٩١	١١٦.٥٠٠	-١.٣٧٧
نسبة الأنسولية الصائم Insulin fasting	(mg/dl)	٤٤.٢٥٠	٦.٥١٢	٤٢.٥٠٠	٠.٣٤٣
كوليسترول Cholesterol	(mg/dl)	٢٣١.٣٥٠	٧.٥٠٦	٢٣١.٥٠٠	-٠.٢١٩
الدهون الثلاثية triglyceride	(mg/dl)	١٥٤.٤٠٠	٤.٦٨٤	١٥٣.٥٠٠	٠.٨٦٠
كوليسترول منخفض الكثافة LDL	(mg/dl)	١٤٥.١٥٠	٣.٥٤٣	١٤٥.٠٠٠	-٠.٤٨٤
كوليسترول مرتفع الكثافة HDL	(mg/dl)	٤٤.٣٥٠	٢.٦٢١	٤٥.٠٠٠	-٠.٢٥٠
هرمون المنبة للدرقية TSH	uIU/ML	٣.٣٨٠	٠.٦٤٩	٣.٢٥٠	٠.٠٢٥
هرمون الثيروكسين T٤	ng/dL	٣.٣٨٠	٠.٦٤٩	٣.٢٥٠	٠.٠٢٥
محيط الخصر Waist	cm	١٢٠.١٠٠	٤.٢٢٩	١١٩.٠٠٠	٠.٣١٢
مؤشر كتلة الجسم BMI	-	٤٠.٩٢٠	٣.٦٨٩	٤١.٠٠٠	٠.٠٣٧
الدهون Fat	Kg	٤٤.٩٠٠	٣.٧٨٢	٤٥.٠٠٠	-٠.٠٥٧
معامل الألتهاب C-RP		١٥.٦٥٠	٢.٣٢٣	١٥.٥٠٠	-٠.٠٥٨

تشير نتائج جدول (١) إلى المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء والوسيط لمتغيرات البحث في القياس القبلى ، كما يتضح تجانس افراد العينة حيث تراوح معامل الالتواء بين (± ٣)

ثالثاً: وسائل وأدوات جمع البيانات:

إستندت **الباحثة** لجمع المعلومات والبيانات المتعلقة بهذه الدراسة إلى وسائل وأدوات وقد راع الباحثان أن تتوافر فيها الشروط التالية:

- أن تتوافر أجهزة القياس وأن تكون سهلة التنفيذ.
- أن تكون فعالة فى تشخيص الجوانب المحددة للبحث.

أدوات جمع المعلومات :

١) معدلات النمو وهي:

أ. العمر الزمنى: بالرجوع إلى تاريخ الميلاد (لأقرب سنة).

ب. الطول والوزن: بواسطة إستخدام جهاز الرستامتير (لأقرب سنتيمتر ــ لأقرب كيلو جرام).

٢) المراجع والبحوث العلمية المرتبطة بالبحث :

قامت الباحثة بعمل مسح مرجعي للمراجع والبحوث العلمية المرتبطة بموضوع البحث وذلك بهدف تحديد أنسب وأفضل القياسات التي تتناسب مع طبيعة البحث وكذلك المرحلة العمرية.

٣)استمارات تسجيل البيانات:

قامت **الباحثة** بتصميم استمارات تسجيل القياسات الخاصة بالبحث، حيث يتوافر بها البساطة وسهولة ودقة وسرعة التسجيل من أجل تجميع البيانات وجدولتها لمعالجتها إحصائياً وهى :

١.استمارة تسجيل القياسات الخاصة بـ (السن– الطول– الوزن) .

٤). الاجهزة والادوات المستخدمة:

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر.
- جهاز sandacare لقياس ضغط الدم
- جهاز Body Composition Analzers لقياس مكونات الجسم.
- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلو جرام.
- حقن طبية عدد ٢٠ وانابيب اختبار لحفظ الدم عدد ٢٠ لعمل التحاليل الخاصة بمقاومة الأنسولين ، الكوليسترول ، الغدة الدرقية ، معامل الإلتهاب) **مرفق (٣)**
- مادة مانعة لتخثر الدم
- صندوق ثلج لحفظ الدم ونقله قفازات طبية Medical gloves
- كحول طبى Ethyl Alcohol
- كاميرا للتصوير.
- صالة لياقة بدنية.
- سير متحركTread Mill.
- كرات طبية مختلفة الأوزان.
- ساعة إيقاف.
- مراتب إسفنجية. **مرفق (١) ، مرفق (٢)**

رابعا : برنامج التمرينات الهوائية

يعتبر برنامج التمرينات الهوائية أحدى المحاور الأساسية الذي يدور حولها موضوع البحث، **وبناء على ذلك قامت الباحثة بمراعاة الأسس العلمية في إعداد البرامج الرياضية .**

١. الهدف الرئيسى للبرنامج.

تم وضع برنامج تدريبى للسيدات من ٤٥ : ٥٥ سنة بهدف إنقاص الوزن وزيادة حساسية الجسم للانسولين وتحسين مستوى التمثيل الغذائى والحد من المتلازمة الأستقلابية.

٢ .معايير البرنامج.

- أن يتناسب البرنامج مع الأهداف الموضوعة وهو إنقاص الوزن وزيادة حساسية الجسم للانسولين وتحسين مستوى التمثيل الغذائى والحد من المتلازمة الأستقلابية
- ملائمة البرنامج التدريبى و محتوياته للمرحلة السنية للعينة المختارة.
- مراعاة مبادئ التدريب عند وضع البرنامج.
- لإنتظام فى ممارسة التدريبات الموضوعة بالبرنامج.
- شدة حمل البرنامج متوسطة لتتناسب مع المرحلة السنية و الحالة الفسيولوجية للسيدات.
- يفضل التمرينات الهوائية عن اللاهوائية لتتناسب مع مستوى اللياقة البدنية لعينة البحث.
- التنوع فى التمرينات لجذب إهتمام السيدات و تشويقهن للإستمرار فى النشاط.
- مراعاة ظاهرة التعب.
- مراعاة توافر مكان مناسب للسيدات مع توافر عامل الأمن والسلامة.
- أن يتناسب البرنامج مع الإمكانات المتاحة خاصة الصالات و الأدوات المستخدمه.

٣ .محددات البرنامج التدريبى.

قامت **الباحثة** بعمل مسح مرجعى للمراجع العربية و الأجنبية و الدراسات المرجعية المرتبطة بمتغيرات البحث ، حيث تم تحديد الجوانب الأساسية لإعداد البرنامج و تمثلت فيما يلى:-

- مدة البرنامج (١٢) إسبوع ، بواقع (٣) شهور.
- زمن الوحدة متدرج من ٤٦ ق إلى ٨٥ دقيقة.
- تشكيل الحمل التدريبى (١:١) ، (٢:١).
- يحتوى البرنامج على (١٢) إسبوع ، كل إسبوع يشمل على (٣) وحدات تدريبية.
- إجمالى عدد الوحدات التدريبية (٣٦) وحدة تدريبية.
- إجمالى مدة الأحمال التدريبية = ٢٣٣٣ ق يساوى ٣٩ساعة تقريباً.
- الشدة العامة للبرنامج (٦٥ %).

- شدة البرنامج متدرجة من ٥٠ – ٨٠ %

٤ . تحديد الحمل و الشدة للوحدات التدريبية.

إستخدمت **الباحثة** تقسيم **بيتر ج . ل تومسون Peter J L Thompson** ،حيث قامت **الباحثة** بتحديد الحمل والشدة للوحدات التدريبية كما يلي:-

جدول رقم (٢)

النسبة المئوية لدرجات حمل التدريب وشدتها المستخدمة فى الوحدات التدريبية

م	الحمل	النسبة المئوية
٢	**الحمل المرتفع**	**٧٥ : ٨٤ %**
٣	**الحمل المتوسط**	**٦٥ : ٧٤ %**
٤	**منخفض**	**٥٠ : ٦٤ %**

الحمل المرتفـــــــع

الحمـــل المتـوسط

الحمـــل المنخفض

يتضح من جدول رقم (٢) النسبة المئوية لدرجات حمل التدريب وشدتها المستخدمة في الوحدات التدريبية للبرنامج التدريبي.

٥. تقنين الأحمال التدريبية.

تم تقنين الأحمال التدريبية للعينة قيد البحث وفقاً لمعدل النبض.

– لتحديد أقصى معدل للنبض يتم إتباع المعادلة التالية:-

– أقصى معدل للنبض = ٢٢٠ – السن = ... ن / ق.

احتياطي أقصى معدل للنبض = أقصى معدل للنبض – معدل النبض أثناء الراحة = ... ن/ق.(٥٥: ١٢٣)

لتقنين الأحمال التدريبية تم إجراء ما يلى:-

تحديد متوسط معدل النبض خلال الراحة للعينة ٧٢ ن/ق ، تم قياسه مسبقاً ضمن قياسات القياس القبلي.

تحديد متوسط العمر الزمنى للعينة ٤٥-٥٥ سنة.

تحديد أقصى معدل للنبض = ٢٢٠ – ٥٠ = ١٧٠ ن/ق.

إحتياطى النبض = ١٧٠ – ٧٢ =٩٨ ن/ق.

تقنين الأحمال التدريبية بإستخدام معدل النبض:-

عند تقنين الأحمال التدريبية بإستخدام معدل النبض يتم إتباع المعادلة التالية:

معدل النبض المستهدف = نسبة شدة الحمل × أقصى معدل للنبض = ... ن/ق.

١٠٠

جدول رقم (٣)

تقنين الأحمال التدريبية بإستخدام معدل النبض لعينة البحث

الحمل	النسبة المئوية لشدة الحمل	معدلات النبض
مرتفع	٧٥ - ٨٤%	١٤١ – ١٥٨ ن/ق
متوسط	٦٥ – ٧٤%	١٢٢ – ١٤٠ ن/ق
منخفض	٥٠ – ٦٤%	٩٤ – ١٢٠ ن/ق

يتضح من جدول رقم (٣) درجات الحمل المستخدمة فى البرنامج التدريبى و النسبة المئوية لشدة الحمل ، و كذلك معدلات النبض لكل منها.

عدد أسابيع الأحمال التدريبية وفقاً لنوع الحمل.

جدول رقم (٤)

توزيع عدد الأسابيع التدريبية و أزمنتها وفقاً لنوع درجة الحمل داخل البرنامج التدريبى

درجة الحمل	عدد الأسابيع	أرقام الأسابيع	زمن الإسبوع	الإجمالى
مرتفع	١	١٠	٢٤١	٢٤١ ق
متوسط	٧	٣، ٥ ، ٦، ٨، ٩، ١١، ١٢	١٥٣+١٩٢+١٩٥+٢١٠+٢٣٥+٢٤٥+٢٥٣	١٤٨٣ق
منخفض	٤	١ ، ٢ ، ٤ ، ٧	١٤٠+١٤٩+١٥٤+١٦٦	٦٠٩ ق
الإجمالى				٢٣٣٣ ق

يتضح من جدول رقم (٤) أن عدد الأسابيع التى يتم إستخدام فيها الحمل المرتفع (١) أسبوع بواقع (٢٤١ ق) ، و الحمل المتوسط (٧) أسابيع بواقع (١٤٨٣ ق) ، و الحمل المنخفض (٤) أسابيع بواقع (٦٠٩ ق).

خامسا : خطوات تطبيق البحث :

١. القياس القبلي :

تم جمع عينات من الدم الوريدي من منطقة الساعد لعينة البحث مع تثبيت رقم كل حالة على انبوب الاختبار ، بعد ان وضعت عينات الدم بأنابيب اختبار تحتوي على مادة مانعة للتبخر وبعد وصول العينات للمختبر يتم استخدام تلك العينات لإجراء تحاليل الخاصة بمؤشر مقاومة الأنسولين وكذلك دهنيات الدم وهرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب لعينة البحث وذلك يوم االسبت الموافق ٢٠٢١/٥/٢٢.

٢. تطبيق البرنامج :

أستغرق تطبيق البرنامج مدة (١٢) أسابيع بمعدل (٣) وحدات تدريبية في الأسبوع وذلك في الفترة من ٢٠٢١/٥/٢٣م وحتى ٢٠٢١/٨/١٢ . مرفق (٤)

٣ .القياس البعدي :

تم اجراء القياس البعدي بعد الإنتهاء من تطبيق برنامج التمرينات الهوائية علي عينة البحث حيث تم جمع عينات من الدم لعينة البحث لإجراء تحاليل الخاصة بمؤشر مقاومة الأنسولين وكذلك دهنيات الدم وهرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب لعينة البحث وذلك يوم السبت الموافق ٢٠٢١/٨/١٤ .

سادسا : المعالجات الإحصائية :

استخدمت **الباحثة** المعالجات الإحصائية المناسبة لطبيعة البحث وذلك باستخدام برنامج : حِزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) Statistical Pacakage for the Social Science، وتم استخدام المعالجات الإحصائية التالية :

- **المتوسط الحسابي.**
- **معادلة اختبار"ت"(Z-test).**
- **الإنحراف المعياري.**
- **معدلات التغير%**

ثامنا : عرض ومناقشة نتائج البحث Presenting The Results and Discussion

أولا: عرض النتائج : Presenting The Results

تحقيقاً لهدف البحث واختباراً لفروضه سوف يستعرض الباحثان نتائج البحث ومناقشتها وفقاً للترتيب الآتي:

أولاً : عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول : توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث في مستوي مؤشرات مقاومة الأنسولين (مقاومة الأنسولين ، نسبة السكر في الدم، حساسية الأنسولين ، نسبة الأنسولين الصائم).

التوصيف الاحصائي للقياسين (القبلي – البعدي) لعينة البحث في المتغيرات الخاصة بمؤشرات مقاومة الأنسولين قيد البحث

جدول (٥) ن = ٢٠

المتغيرات الخاصة بالبحث		وحدة القياس	القياس القبلي		القالبعدي		الفرق بين المتوسطين	معدلات التغير % "
			س/	± ع	س/	± ع		
مؤشرات مقاومة الأنسولين	مقاومة الأنسولين IR	Mg/Dl	٥.٣٥٨	١.٠٧٣	٢.٨٨٠	٠.٤٠٩	٢.٤٧٨	٤٦.٢٥
	نسبة السكر فى الدم	Mg/dl	١٨.٥٠٠	١.٤٦٩	١٢.٥٠٠	١.٢٧٧	٦	٣٢.٤٣
	حساسية الأنسولين IS	Mg/l	١١٥.٤٥٠	٧.٥٩١	١٠٢.٤٠٠	٦.٨٦٣	١٣.٠٥	١١.٣٠
	نسبة الأنسولين الصائمIF	ug/ml	٤٤.٢٥٠	٦.٥١٢	٤٠.٠٠٠	٦.٣٠٨	٤.٢٥	٩.٦٠

تشير نتائج جدول رقم (٥) إلى المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والفرق بين المتوسطين ومعدل التغير لمؤشرات مقاومة الأنسولين قيد البحث في القياس القبلي والقياس البعدي.

جدول (٦)

دلاله الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى فى متغيرات الخاصة بمؤشرات مقاومة الأنسولين ن= ٢٠

م	مؤشرات مقاومة الأنسولين	وحدة القياس	الفرق		متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة"ذ"	إحتمال الخطأ
			الإتجاه	العدد				
١	مقاومة الأنسولين RI	Mg/dL	-	١٩	١٠.٠٠	١٩٠.٠٠	-٣.٨٢٤	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	١٩				
٢	نسبة السكر فى الدم	Mg/dL	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	-٤.٣٠٠	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
٣	حساسية الأنسولين IS	Mg/l	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	-٣.٩٣١	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
٤	نسبة الأنسولين الصائم	ulU/ml	-	١٩	١٠.٠٠	١٩٠.٠٠	-٣.٨٣٢	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	١				
			المجموع	٢٠				

*** قيمة " ذ" الجدولية عند مستوى معنوية(٠.٠٥) = ١.٩٦ .**

تشير نتائج جدول (٦) إلى أنه توجد فروق داله إحصائيا بين القياس القبلى والقياس البعدى ولصالح القياس البعدى في المتغيرات الخاصة بمؤشرات مقاومة الأنسولين (مقاومة الأنسولين RI،نسبة السكر فى الدم ، حساسية الأنسولين ، نسبة الأنسولية الصائم)

وبالنظر إلى نتيجة الدراسة فى المتغيرات الخاصة بمؤشرات مقاومة الأنسولين **نجد أن متوسط** مستوي **مقاومة الأنسولين InsulinResistance** في القياس القبلي لعينة البحث**Mg/dl**(٥.٣٥٨) ،**في حين بلغ متوسط مقاومة الأنسولين InsulinResistance في القياس البعدي لعينة البحث Mg/dl**(٢.٨٨٠) ، وبلغ الفرق بين المتوسطين في **مقاومة الأنسولين**

Mg/dl InsulinResistance(٢.٤٧٨) ، فـي حـين بلـغ متوسـط **مسـتوي نسـبة السـكر فـى الـدم فـي القيـاس القبلـي لعينـة البحـث Mg/dl(١٨.٥٠٠) فـي حـين بلـغ متوسـط** نسبة السكر فى الدم **فـي القيـاس البعـدي لعينـة البحـث Mg/dl(١٢.٥٠٠) ، وبلـغ الفـرق بـين المتوسـطين فـي** نسبة السكر في الدم **fasting Blood Glucose Mg/dl(٦)**

وترجـع الباحثـةأن السبب وراء انخفاض مستوي كـلا من مقاومة الأنسولين RI، نسبة السكر فى الدم ، حساسية الأنسولين وكذلك نسبة الأنسولية الصائم لعينة البحث هو برنامج التمرينات الهوائية الذي تم تطبيقه علي عينة البحث، حيث غن ممارسة النشاط الرياضي يسهم فى خفض مستوي السكر فى الدم عن طريق زيادة استخدامه داخل الخلايا العضلية لانتاج الطاقة ، كما أن التمرينات الهوائية تسهم فى تحسن مستقبلات الإنسولين الموجودة فى الخلايا ، مما يزيد من فرص نقل الجلوكوز من الدم إلى داخل الخلايا العضلية للاستفادة منها فى إنتاج الطاقة ، وهذا يؤدي إلى خفض نسبة الجلكوز السائبة فى الدم.

حيث يبلغ المعدل الطبيعي **لمقاومة الأنسولين RI** فى الدم بالنسبة للبالغين من (٢.٩- ٠) ويبلغ المعدل الطبيعي نسبة السكر في الدم **fasting Blood Glucose** من (٧٠- ١١٠ Mg/dl)،ويبلغ المعدل نسبة الأنسولين الصائم ulU/ml(٢.٦-٢٤.٩)

من الجدير بالذكر أن متلازمة مقاومة الإنسولين ترتبط بمقدمات السكري، ومرض السكري من النوع الثاني،كما أنها قد تكون حالة مؤقتة أو مزمنة، السمنة. أمراض القلب والأوعية الدموية. مرض الكبد الدهني غير الكحولي. متلازمة الأيض، أو التمثيل الغذائي، متلازمة تكيس المبايض، ويمكن علاجها في بعض الحالات.(٥٠)

ومن العلامات التي قد تظهر على الشخص المصاب بالمتلازمة الأستقلابية و مقاومة الإنسولين ارتفاع نسبة السكّر في الدم عند إجراء اختبار السكّر الصوميّ Fasting glucose testعن ١٠٠ ملغرام لكل ديسيلتر، إذ إنّ هذا الفحص يُوضّح كيفية تعامل الجسم مع السكر، ويجدر إجراؤه قبل تناول الطعام والشراب، ولذلك يُفضل أن يكون ذلك في الصباح الباكر.(٥٢)

إن الأسباب الرئيسية لمقاومة الإنسولين تشمل السمنة وتراكم دهون البطن، بالإضافة إلى نمط الحياة غير الصحي، وكذلك النظام الغذائي الغني بالكربوهيدرات. علمًا بأن بعض العوامل الأخرى قد تزيد من خطر الإصابة بمقاومة الجسم للإنسولين، ومن أبرز هذه العوامل التاريخ العائلي للإصابة بمرض السكري. العمر؛ حيث أن فرص الإصابة بالمرض تزداد للأشخاص الأكبر سنًا. كثرة استخدام الستيرويدات. تناول بعض أنواع العقاقير والأدوية. اضطراب النوم وعادات النوم السيئة. كثرة التدخين. اضطراب الهرمونات مثل الإصابة بمتلازمة كوشينج، أو ضخامة النهايات(Acromegaly) ، أو قصور الغدة الدرقية. الإصابة بمقدمات السكري أو مرض السكري من النوع الأول أو الثاني.**(٤٩)**

كما يتبين تُعرّف مقدمات السكري (Prediabetes) بارتفاع نسبة السكر في الدم عن الحدّ الطّبيعي ولكن ليس إلى الحد الكافي لتشخيص الإصابة بالسكري، وعادة ما تحصل لدى المصابين بمقاومة الإنسولين، أو لدى الأشخاص الذين لا تُنتج أجسامهم ما يكفي من هرمون الإنسولين للحفاظ على الحدود الطبيعية للسكر في الدم، ممّا يؤدّي إلى تراكم الجلوكوز في الدم، حيثُ يبذل الجسم قصارى جهده في إنتاج كميات أكبر من الإنسولين لمجاراة الزيادة في نسبة الجلوكوز، إلى أن يفقد القدرة على ذلك، وقد يؤدّي ذلك مع مرور الوقت إلى الإصابة بالسكري من النوع الثاني، ولذلك فإنّه وعلى الرغم من أنّ مرحلة مقدمات السكري لا تكفي لتشخيص الإصابة بمرض السكري في الوقت الحالي، إلّا أنّ هؤلاء الأفراد معرضين لتطور الحالة إلى مرض السكري من النوع الثاني وما قد يترتب على ذلك من مضاعفات صحية، وينبغي تنبيههم إلى ضرورة اتّباع نمط حياة صحي؛ من تناول الأغذية الصحية، وزيادة النشاط البدني، وخسارة الوزن الزائد، والاهتمام بالصحة النفسية.**(٥٣)**

تعد حساسية الإنسولين من الأمور المهمة في الجسم حيث إن انخفاض هذه الحساسية يسبب حدوث العديد من المشاكل الصحية الناتجة عن زيادة انتاج الجسم للإنسولين، حيث تزيد نسبته في الدم وتعرف هذه الحالة باسم فرط إنسولين الدم Hyperinsulinemia، ومن الجدير بالذكر إن هذه الحالة تؤثر مباشرة في الأوعية الدموية، كما أنها تسبب الإصابة ببعض المشاكل الصحية الأخرى، مثل: ارتفاع ضغط الدم، وهشاشة العظام، والسمنة خاصة في منطقة البطن، بالإضافة إلى الإصابة بأمراض القلب كمرض

فشل القلب Heart Failure وبعض أنواع السرطانات مثل سرطان القولون والثدي والبروستات، وتحدث هذه المشاكل وغيرها بسبب تتابع ارتفاع السكر في الدم وارتفاع الإنسولين لفترات زمنية طويلة مما يؤدي إلى حدوث ردة فعل عكسية فتتوقف الخلايا عن التأثر بالإنسولين كما يجب؛ أي تزداد مقاومة الجسم للإنسولين، بالإضافة إلى ذلك يحدث تلف في خلايا البنكرياس بسبب إنتاجها لكميات كبيرة ولفترات طويلة ومستمرة من الإنسولين مما يضعف قدرتها الإنتاجية وبالتالي ينخفض مستوى الإنسولين الذي ينتجه البنكرياس عن الحد الطبيعي، وبذلك ترتفع معدلات الجلوكوز أو السكر في الدم Hyperglycemia مؤدية إلى الإصابة بمرض السكري من النوع الثاني] Diabetes Mellitus type (٥٤)

كما يوجد بعض الأمراض أو الحالات الصحية المرتبطة بمقاومة الإنسولين مثل مرض الكبد الدهني غير الكحولي (Non-alcoholic fatty liver disease)(NAFLD) الذي يسبب حدوث تلف في خلايا الكبد، وبهذا يمكن القول أن مقاومة الإنسولين قد تسبب حدوث العديد من المشاكل الصحية والأمراض في الكبد والقلب، لذلك لابد من الحرص على محاولة زيادة حساسية الجسم للإنسولين والمحافظة على نسب السكر التراكمي ضمن المستويات الطبيعية، حيث تعد زيادة مدى حساسية الجسم للإنسولين سواء الطبيعي الذي ينتجه البنكرياس أو الصناعي الذي يتم أخذه عن طريق الحقن من أهم الأمور التي تساعد على المحافظة على نسبة السكر في الدم ضمن معدلها الطبيعي. (٣٤)

ويجدر التنبيه إلى أنه في بعض الحالات قد تكون الحساسية المفرطة للإنسولين سبباً للإصابة ببعض المشاكل الصحية، فمثلاً في حال كان الشخص مصاب بمرض السكري من النوع الأول – وهي حالة صحية يكون فيها الجسم غير قادر على إنتاج كميات كافية من الإنسولين لخفض مستوى السكر في الدم، فيحتاج المصاب إلى تعويض نقص الإنسولين من مصادر خارجية عن طريق أخذ حقن إنسولين- فإن الحساسية الزائدة للإنسولين تزيد من خطر احتمالية إصابة المريض بهبوط السكر في الدم Hypoglycemia وهي حالة تعبر عن انخفاض مستوى سكر الجلوكوز في الدم ويكون الانخفاض لدى المصابون بمرض السكري في حال كانت قراءة سكر الدم تعادل (٧٠ ملغ / ديسيلتر) أو أقل.(٣٢)

حساسية الإنسولين من الأمور التي يمكن التحكم بها من خلال تغير نمط الحياة وممارسة التمارين الرياضية تعود أهمية ممارسة التمارين الرياضية إلى أنها لها مفعول مثل مفعول الأنسولين على سكر الدم حيث أنها تحث الجسم على حرق الغلايكوجين، وهو أحد أشكال السكر المخزن في العضلات، وبذلك تقوم العضلات بتعويض الكمية المستهلكة من خلال امتصاص الجلوكوز المتواجد في الدم مما يؤدي إلى زيادة حساسية الجسم للإنسولين لفترة أطول، ولكن يجب الانتباه إلى أن الغلايكوجين لا يتم حرقه أثناء ممارسة النشاطات اليومية التي لا تتطلب القيام بمجهود كبير لذلك ينصح بممارسة التمارين الرياضية المكثفة مثل المشي السريع، كما ينصح بممارسة التمارين الرياضية بشكل دوري يومياً أو كل يومين لمساعدة الجسم على المحافظة على معدل حساسيته اتجاه الإنسولين.(٤٥)

التخلص من الوزن الزائد يؤثر التخلص من الوزن الزائد في حساسية الإنسولين بشكل كبير، وقد أُثبت ذلك من خلال دراسة نشرتها المجلة العالمية للسمنة International) (Journal of Obesityعام ٢٠١٤، أن الأشخاص الذين يعانون من الوزن الزائد لاحظوا زيادة بمقدار ٨٠% على مدى حساسية أجسامهم للإنسولين بعد قيامهم بخسارة ما يقارب ١٠% من وزنهم من خلال اتباع حمية غذائية معينة وممارسة التمارين الرياضية بشكل دوري، بينما لاحظ الأشخاص الذين خسروا نفس النسبة من وزنهم من خلال اتباع حمية غذائية فقط دون ممارسة أي تمارين رياضة بزيادة نسبة الحساسية للإنسولين بمقدار ٣٨%، ولكن الأشخاص الذين مارسوا التمارين الرياضية دون أي خسارة في أوزانهم لم يلاحظوا أي تغيُّر على حساسية أجسامهم اتجاه الإنسولين.(٣٢)

تجنب التعرض للتوتر يؤثر التوتر بشكل كبير في جسم الإنسان، حيث إن التوتر المزمن يرفع معدل هرمون الكورتيزول Cortisol والذي يعمل بدوره على رفع نسبة السكر في الدم من خلال تحفيز عملية استحداث الجلوكوز في الكبد وذلك لدعم الجسم بالطاقة اللازمة لمقاومة الضغط الذي يقع عليه، ولكن ارتفاع هذا الهرمون لفترات زمنية طويلة أو بشكل متكرر قد يؤدي إلى ارتفاع معدل الجلوكوز في الدم وزيادة خطر الإصابة بمرض السكري من النوع الثاني.(٤٤)

اتباع نظام غذائي صحي ينصح بتناول الأطعمة التي تحتوي على نسبة عالية من الألياف والحد من تناول الأطعمة التي لديها مؤشر جلايسيمي Glycemic Index أو مؤشر سكري عالي وذلك لزيادة حساسية الإنسولين، بالإضافة إلى ذلك ينصح بتجنب تناول الأطعمة أو المشروبات المحلاة أي المضاف إليها السكر الصناعي وذلك لتأثيرها المباشر في رفع نسبة السكر في الدم بشكل كبير ومفاجئ.**(٢٨)**

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة كلا من " **محفوظة بنت سليمان ، علي بن سيف ، ماجد بن سعيد بن محمد (٢٠١٩)(١٠)** حيث توصلت الدراسة أنه يوجد تأثير إيجابي للبرنامج التدريبي الهوائي المقترح على مستوى كل من السكر التراكمي "HBA١c" ومقاومة الأنسولين "IR"

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة "**هشام مصطفى عيسى جاد ؛ محمد محمد ذكي حجر** " **(٢٠٢٠) (١٤)** والتي توصلت إلى أن زيادة ممارسة النشاط الرياضي مع تقدم العمر تؤدى إلى قلة احتمالية تعرض الفرد للإصابة بالمتلازمة الاستقلابية، وانخفاض مؤشر كتلة الجسم، وحدوث تغيرات إيجابية تخفف من درجات عوامل الخطر لمرضى المتلازمة الاستقلابية.

قد أوصت "**الكلية الأمريكية للصحة والسكر American College of Health and Diabetes** " بدمج أكثر من نوع نشاط رياضي لمريض السكر مثل اللياقة البدنية والقوة العضلية وتمارين شد العضلات. ، ولابد من القيام بهذه التمارين الرياضية يوميا أو على الأقل أربع مرات في الأسبوع لكي يصل المريض بالسكر إلى مستوى اللياقة البدنية المطلوب، على أن يتم تدريجيا ببطء وإحكام، وخلال مدة زمنية تتراوح ما بين ١٠- ٣٠ دقيقة. كما يجب استخدام تمرين استطالة **(٥٦) (٥٧)**

وهذه النتيجة تجيب على ما جاء به الفرض الأول من فروض البحث والذى ينص على توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث في مستوي مؤشرات مقاومة الأنسولين .

ثانيا: عرض ومناقشة نتائج الفرض الثاني توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث في مستوي دهنيات الدم والتركيب الجسمي (الكوليسترول ، ضغط الدم الأنقباضي والأنبساطي ، محيط الخصر ، مؤشر كتلة الجسم BMI ،كتلة الدهون KG)

جدول (٧)

التوصيف الاحصائي للقياسين (القبلي – البعدي) لعينة البحث في المتغيرات الخاصة بدهنيات الدم والتركيب الجسم ن = ٢٠

المتغيرات الخاصة بالبحث		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	معدلات التغير % "
			س/	± ع	س/	± ع		
دهنيات الدم	كوليسترول	Mg/dL	٢٣١.٣٥٠	٧.٥٠٦	٢٠٦.٩٥٠	٤.٥٨٢	٢٤.٤	٤٦.٢٥
	الدهون الثلاثية	Mg/dl	١٥٤.٤٠٠	٤.٦٨٤	١٢٩.٦٠٠	٦.٥٥٧	٢٤.٨	٣٢.٤٣
	LDL	Mg/dl	١٤٥.١٥٠	٣.٥٤٣	١٢٧.٨٠٠	٤.٧٨٦	١٧.٣٥	١١.٣٠
	HDL	Mg/dl	٤٤.٣٥٠	٢.٦٢١	٤٩.٦٠٠	١.٨٧٥	٥.٢٥	٩.٦٠
ضغط الدم	ضغط الدم الأنقباضي	mmHg	١٤١.٣٨٥	٤.٠٥٥	١٢٩.٩٩٠	٤.٨١٨	١١.٣٩٥	٨.٠٦
	ضغط الدم الأنبساطي	mmHg	٩٣.٣٢٠	٣.٧٤٢	٨٥.٦٩٥	٢.٨٠٦	٧.٦٢٥	٨.١٧
التركيب الجسمي	مؤشر كتلة الجسم	-	٤٠.٩٢٠	٣.٦٨٩	٣٥.٣٩٥	٢.٠٣٤	٥.٥٢٥	١٣.٥٠
	محيط الخصر	CM	١٢٠.١٠٠	٤.٢٢٩	٩٢.٨٥٠	٤.١٨٤	٢٧.٢٥	٢٢.٦٩
	كتلة الدهون	KG	٤٤.٩٠٠	٣.٧٨٢	٣٦.٢٥٠	١.٦٨٢	٨.٦٥	١٩.٢٧

تشير نتائج جدول رقم (٧) إلى المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والفرق بين المتوسطين ومعدل التغير لدهنيات الدم وضغط الدم والتركيب الجسمي قيد البحث في القياس القبلي والقياس البعدي.

جدول (٨) دلاله الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى في المتغيرات الخاصة بدهنيات الدم والتركيب الجسمي

م	متغيرات التكوين الجسماني	وحدة القياس	الفرق		متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة"ذ"	إحتمال الخطأ
			الإتجاه	العدد				
١	**الوزن**	KG	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٢٤	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
٢	**الكوليسترول**	CM	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٢١	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
٣	**الدهون الثلاثية**	CM	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٢٣	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
٤	**LDL**	%	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٢٣	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
٥	**HDL**	KG	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	*٣.٩٣٠	٠.٠٠٠
			+	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
٦	**ضغط الدم الأنقباضي**	%	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٢١	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
٧	**ضغط الدم الأنبساطي**	KG	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٢٢	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
	مؤشر كتلة الجسم		-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٢١	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				

	محيط الخصر		-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٢٤	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				
٩	كتلة الدهون	%	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٢٤	٠.٠٠٣
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				

*** قيمة " z" الجدولية عند مستوى معنوية(٠.٠٥) = ١.٩٦ .**

تشير نتائج جدول (٨) إلى أنه توجد فروق داله إحصائيا بين القياس القبلى والقياس البعدى ولصالح القياس البعدى في المتغيرات الخاصة بدهون دم (Serum Total cholesterol – LDL cholesterol – HDL cholesterol)، وكذلك المتغيرات الخاصة بالتركيب الجسمي (مؤشر كتلة الجسم ، محيط الخصر ، وكتلة الدهون KG)

وبالنظر إلى **جدول(٧)** توجد فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في مستوي دهنيات الدم حيث بلغ متوسط الكوليسترول الكلي Serum Total cholesterol في القياس القبلي ٢٣١.٣٥ Mg/dl في حين بلغه متوسط الكوليسترول الكلي SerumTotalcholesterol في القياس البعدي ٢٠٦.٩٥Mg/dl ، وبلغ الفرق بين المتوسطين ٢٤.٤Mg/dl، في حين بلغ متوسط الدهون الثلاثية في القياس القبلي١٥٤.٤٠ Mg/dlوفي القياس البعدي ١٢٩.٦٠ ، وبلغ الفرق بين المتوسطين ٢٤.٨ Mg/dl ، وقد بلغ متوسط الكوليسترول منخفض الكثافة في القياس القبلي ١٤٥.١٥Mg/dl وفي القياس البعدي ١٢٧.٨٠ Mg/dl وبلغ الفرق بين المتوسطين ٤.٧٨ Mg/dl ،، وقد بلغ متوسط الكوليسترول مرتفع الكثافة في القياس القبلي ٤٤.٣٥Mg/dl وفي القياس البعدي ٤٩.٦٠ Mg/dl وبلغ الفرق بين المتوسطين ٥.٢٥ Mg/dl، وقد بلغ متوسط ضغط الدم الأنقباضي فى القياس القبلي ١٤١.٣٨٥ ممل/ زئبقي وفى القياس البعدي ١٢٩.٩٩ ممل /زئبقي،وبلغ الفرق بين المتوسطين ١١.٣٩ممل /زئبقي، وقد بلغ متوسط ضغط الدم الأنبساطي فى القياس القبلي ٩٣.٣٢ ممل/ زئبقي وفى القياس البعدي ٨٥.٦٩ ممل /زئبقي،وبلغ الفرق بين المتوسطين ٧.٦٢ممل /زئبقي.

وترجع الباحثة أن تراكيز دهنيات الدم قد انخفضت نتيجة ممارسة برنامج التمرينات الهوائية والذي أدي إلى تحسن شكل دهون الدم فى الإتجاخ الإيجابي حيث حدث زيادة في مستوي الدهون عالية الكثافة (HDL) في القياس البعدي بنسبة ٩.٦% مع حدوث إنخفاض في الدهون الثلاثية بنسبة ٣٢.٤% وكذلك الكوليسترول الكلي ٤٦.٢% بنسبة والكوليسترول منخفض الكثافة بنسبة ١١.٣٠%

وجد مجموعة من الأعراض التي تدل على الإصابة بمقاومة الإنسولين نوضحها محيط الخصر الزائد عن ١٠٠ سم عند الرجال و٨٩ سم عند النساء. قراءات ضغط الدم المساوية لـ ١٣٠/٨٠ أو أعلى. زيادة مستوى السكر الصائم عن ١٠٠ مجم/ ديسيلتر. مستوى الدهون الثلاثية أثناء الصيام يزيد عن ١٥٠ مجم/ ديسيلتر. مستوى الكوليسترول الجيد (HDL) أقل من ٤٠ مجم/ ديسيلتر عند الرجال، وأقل من ٥٠ مجم/ ديسيلتر عند النساء

ويتفق انه لا يصاحب الإصابة بمقاومة الجسم للإنسولين أو مقاومة الإنسولين Insulin Resistance ظهور أيّة أعراض واضحة على الشخص المصاب في الغالب، ولا يمكن الكشف عن الإصابة بهذه المشكلة إلّا عن طريق إجراء بعض الاختبارات التشخصيّة، بما فيها فحوصات الدم التي تكشف عن مستوى سكر الجلوكوز في الجسم، وهذا ينطبق على بعض المشاكل الصحيّة الأخرى التي قد تترتب على مقاومة الإنسولين مثل ارتفاع نسبة الدهون الثلاثيّة Triglycerides ، وانخفاض نسبة الكولسترول الجيد HDL Cholesterol في الجسم، وارتفاع ضغط الدم، فمثل هذه الحالات لا تُسبب في الغالب أعراضًا.(٢٦)

ومن العلامات التي قد تظهر على الشخص المصاب بالمتلازمة الأستقلابية و مقاومة الإنسولين انخفاض نسبة الكولسترول الجيد – المعروف علميًا باسم البروتين الدهني مرتفع الكثافة– عن ٤٠ ملغراماً لكل ديسيلتر عند الرجال، وعن ٥٠ ملغراماً لكل ديسيلتر عند النساء. ارتفاع ضغط الدم عن المعدّل الطبيعيّ بحيث يصل إلى ١٣٠/٨٠ أو أكثر. وصول نسبة الدهون الثلاثيّة في الدم إلى ١٥٠ ملغراماً لكل ديسيلتر أو أكثر عند إجراء تحليل الدهون الثلاثيّة. زيادة محيط الخصر عمّا يقارب ١٠٠ سنتيمتر أو أكثر لدى الرجال، وما يقارب ٩٠

سنتيمتراً أو أكثر لدى النساء. ظهور بقع جلديّة مخمليّة وداكنة تُعرَف بالشواك الأسود Acanthosis nigricansظهور علامات جلديّة تُعرَف بالزوائد الجلديّةSkin tags ، والزوائد الجلدية هي نتواءت تظهر على الرقبة، وتحت الإبطين، وفي المنطقة التناسلية، وتحت الثديين، وعلى الظهر والصدر في العادة، وإنّ هذه الزوائد غير مؤلمة ولكن قد يشعر المصاب بالانزعاج عند ملامستها الثياب أو المجوهرات أو ما شابه، من الممكن أن يتعرض المصاب لانخفاضات متكررة في مستوى السكر في الدم أيضاً، وذلك بسبب اضطراب عمل البنكرياس، ومن الأعراض والعلامات التحذيرية لهبوط سكر الدم: التعرّق، والإرهاق، ورجفة اليدين، وتسارع دقات القلب(٥٢)

ترتبط مشكلة مقاومة الإنسولين بوضوح بالحالة التي تُعرف باسم المتلازمة الأيضيّة Metabolic Syndrome، والتي تتضمّن ارتفاع ضغط الدم، وارتفاع نسبة الدهون الثلاثيّة، ونسبة الكولسترول في الجسم، وارتفاع نسبة السكر وانخفاض نسبة الكوليسترول الجيد في الدم، وتراكم الدهون في منطقة الخصر، وعلى الرغم من وجود رابط بين مقاومة الإنسولين والمعاناة من هذه المشاكل الصحية إلا أنّه لم يتضح فيما إن كانت مقاومة الإنسولين هي السبب المباشر لمثل هذه الحالات، هذا ويجدر بيان أنّ مقاومة الإنسولين قد تلعب دورًا في زيادة فرصة الإصابة ببعض المشاكل الصحية في حال لم تتم السيطرة عليها على الوجه الصحيح، مثل مرض السكري من النوع الثاني والكبد الدهنيّ Fatty liver وتصلّب الشرايين Arteriosclerosis، ولكن تجدر الإشارة إلى أنّ اتّباع الخطة العلاجيّة لمقاومة الإنسولين واتّباع نمط حياة صحيّ يساعد على الوقاية من هذه الاضطرابات والمضاعفات الصحيّة المختلفة (٥٥)

وترجع **الباحثة** هذه النتيجة إلي أن أستخدام التمرينات الهوائية ، تعمل علي تقليل نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) وكذلك تقليل نسبة الكوليسترول في الدم كما ادت الي ارتفاع نسبة البروتينات الدهنية مرتفعه الكثافة (HDL) كما ادت الي خفض نسبة متغير الدهون الثلاثية، مما يساعد السيدات الذين يعانون من السمنة علي وقايتهم من امراض القلب وتصلب الشرايين.

يرتبط السلوك المستقر والخمول البدني ارتباً طا وثيًقا بتطور عوامل الخطر لمتلازمة التمثيل الغذائي ، بما في ذلك عدم تحمل الجلوكوز ومقاومة الأنسولين وارتفاع ضغط الدم وارتفاع معدلات الكولستيرول وثلاثي غلسيريد والسمنة ا (. نظرًا لتزايد انتشار فرط الوزن والسمنة ، بالإضافة إلى التكاليف الصحية الكبيرة والعبء الاقتصادي للسلوك المستقر ، من المهم دارسة الاستارتيجيات التي تؤدي إلى فقدان وتعزيز إدارة الوزن و الدهون على المدى الطويل)

في هذا السياق ، يعتبر النظام الغذائي المتوازن وتداخلات النشاط البدني من أهم الطرق الرئيسية المستخدمة لتقليل الدهون في الجسم وتحسين صورة الجسم لدى الفرد.(٤٢)

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة كلا من " **محفوظة بنت سليمان ، علي بن سيف ، ماجد بن سعيد بن محمد (٢٠١٩)(١٠)** والتي توصلت أنه يوجد تأثير إيجابي للبرنامج التدريبي الهوائي المقترح على مستوى كل من الكولسترول العام والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة "LDL" ومستوى مؤشر كتلة الجسم "BMI" وكتلة الدهون " ."Fat Mass ٢- لا يوجد تأثير للبرنامج التدريبي الهوائي المقترح على مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة "HDL" والدهون الثلاثية "TG".

وكذلك تتفق نتائج الدراسة مع دراسة كلا من "عبد الرحمن عبد الباسط مدني" (٢٠١٨م)(٩) والتي توصلت إلى أن برنامج التمرينات الهوائية المقترح أدي إلى التحسن في بعض المكونات البدنية (الرشاقة-المرونة). كما أشارت النتائج على أن برنامج التمرينات الهوائية المقترح أدي إلى التحسن في بعض مكونات التكوين الجسمي (سمك ثنايا البطن – سمك ثنايا الفخذ – محيط الخصر-محيط الأرداف). وقد أوصي البحث بالاهتمام بقياسات التركيب الجسمي بصفة دورية كمؤشر للتعرف على الحالة الصحية للفرد. كُتب هذا المستخلص من قِبل دار المنظومة ٢٠١٨.

وهذا ما اكده **عادل المنجودي(٢٠١٧م)** علي ان التمرينات الهوائية تحقق فوائد اكثر اهمية من خفض الوزن وهي انخفاض نسبه الدهون في الدم.(٨)

كما يشير هذا مع **دراسة امنه شلقامي(٢٠١٧م)** حيث اظهرت النتائج ان ممارسة التمرينات الهوائية ادت الي تحسين في نسب الدهون لدي النساء البدينات وانخفضت مستويات الكوليسترول الكلي والبروتينات منخفضه الكثافه في حين ارتفع مستوي البروتينات عالية الكثافة.(٢)

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه كل من دراسة **راشل واخرون Racil, et al (٢٠١٣م)(٥١), موسا وأخرون Musa, et al (٢٠٠٩م)(٤٦), هبة عباس(٢٠١٤م)(٣٩)**.أن ممارسة الرياضة يحسن من مستوي الكوليسترول الكلي ومستوي الدهون الثلاثية في الدم.

وتتفق هذه النتائج مع من **دراسة رويا كليشادي (٢٠٠٨) (٦) ، محمد السيد الأمين ، أشرف نبيه إبراهيم (٢٠١٠) (١١)**، حيث أشارت نتائجهم إلى أن ممارسة الأنشطة البدنية الهوائية بانتظام وبشدة متوسطة ولفترات طويلة تعمل علي زيادة تركيز الدهون عالية الكثافة (HDL) وتقليل نسبة الدهون الثلاثية LDL وأن المجموع الكلي للكوليسترول يتوزع بطريقة أكثر موائمة عند ممارسة الأنشطة الرياضية المختلفة.

كما اثبتت الدراسات (٢٠١٤م) ان اللياقة القلبية التنفسية, اذا ما قيست من حيث القدرة القصوي علي استهلاك الاكسجين, بين الافراض المصابون بالامراض المزمنة (القلب, الاوعية الدموية, او التمثيل الغذائي بما في ذلك ارتفاع ضغط الدم والسمنة, وفشل القلب, ومرض الشريان التاجي, او متلازمة التمثيل الغذائي) حيث ان الافراد الذين اكملو ممارسة برنامج التدريبات المتقطعة عالية الكثافة تضاعف لديهم القدرة القصوي علي استهلاك الاكسجين وكذلك انخفاض دهون الدم مقارنة بالافراد الذين اكملو برنامج التدريبات معتدلة الكثافة المستمرة. (٣٠)

ويتضح أيضا من الجدول (٧) الخاص بنتائج ضغط الدم يظهر التأثير الإيجابي والملموس لتطبيق برنامج التمرينات الهوائية علي علي مستوي ضغط الدم الأنقباضي والأنبساطي بين القياس القبلي لعينة البحث والقياس البعدي ومدي تحسن وإنخفاض مستوي ضغط الدم والذي بلغ التحسن للضغط الأنقباضي ، أما بالنسبة للضغط الأنبساطي ويرجع التحسن في ضغط الدم إلى إنخفاض وزن الجسم وإنعكاس هذا النقص على ضغط الدم هذا بالإضافة إلى حدوث تغيرات إيجابية فى موفولوجية وفسيولوجية الجهاز الدوري ارتباطا بالتكيف مع الحمل البدني المؤدي .

وهذا يتفق مع ما اكده كلا من **أبو العلا عبد الفتاح و أحمد نصر السيد (٢٠٠٣) (١)، سعد كمال طه (٢٠٠٠م) (٧) ، خيرية السكرى (٢٠٠١) (٥) أن** المشاركة المنتظمة فى التمرينات الهوائية لها تأثير إيجابي على النواحي البيولوجية وتحسن ضغط الدم الأنقباضي والأنبساطي.

وهذا ما أكدته دراسة أجريت بجامعة كاليفورنيا (٢٠٠٦) أجريت على ٣١ رجلا مصابا بالمتلازمة الأستقلابية ، وأشارت الدراسة أن ممارسة التمارين الهوائية لمدة (٤٥-٦٠) ثلاث مرات أسبوعيا خلال (٣) أسابيع تؤدي إلى تقليل مؤشر كتلة الجسم وتخفيف درجات عوامل الخطر للإصابة بالمتلازمة الاستقلابية بشكل ملحوظ وهي الحالة التى تتميز بفرط دهون البطن وومقاومة الأنسولين واضطراب دهون الدم

ويتفق كلا من" **كو وهان Han&Kuo**(٢٠٠٧) " أن السمنة Obesityهى عملية زيادة عدد وحجم الخلايا الشحمية adipocytes والتى بدورها تؤدى إلى زيادة فى كتلة الدهون الكلية Total fat mass .وترتبط السمنة بالعديد من الأمراض مقاومة الأنسولين Insulin resistance ، اضطرابات شحومالدمDyslipidemiaارتفاع ضغط الدمHypertension متلازمة التمثيل

الغـذائى Metabolic Syndrome أمـراض القلـب والأعيـة الدمويـة Cardiovascular diseases (٣٦)

ويشـير "**تاتـارانى (٢٠٠٢) Tataranni**"السـمنة والـدهون المخزنـة فـى الجسـم مـن المحـدادات الهامـة لمقاومـة الأنسـولين ، وتـؤدى مقاومـة الأنسـولين التـى تسـببها السـمنة دورا هامـا فـى زيـادة تركيـزات الـدهون فـى الأنسـجة المسـتجيبة للدهون، لذلك فهؤلاء الأفراد عرضة للأصابة بمرض السكر .(٥٨)

تعتبـر التغييـرات علـى نمـط الحيـاة هـي العـلاج الأساسـي لمقاومـة الإنسـولين، حيـث يمكـن تحسـين مقاومـة الإنسـولين مـن خـلال النظـام الغـذائي الجيـد. فقـدان الـوزن الزائـد. ممارسـة التمـارين الرياضـية. وعلـى الـرغم مـن ذلـك، فقـد يضـطر معظـم النـاس للجـوء إلـى العلاجـات الدوائيـة، والتـي يختارهـا الطبيـب ويحـدد جرعاتهـا المناسـبة بحسـب حالـة المـريض، وقـد تتسـبب مقاومـة الإنسـولين بالإصـابة بـداء السـكري مـن النـوع ٢ غيـر المنضبط، فيلجأ الطبيب حينها إلى صرف حقن الإنسولين في هذه الحالة.(٤٩)

وتـرى الباحثـة أن متوسـط محـيط الخصـر لـدى أفـراد عينـة البحـث فـي القيـاس القبلـى كـان١٢٠.١٠ سـم أى أكبـر مـن ٨٨ سـم أى درجـة الخطـورة عاليـة وذلـك يرجـع إلى عواقب وأخطار السمنة التى لديهم.

وبعد تطبيق البرنامج الهوائي على أفراد عينة البحث وانخفاض الوزن (٧.٣ كجم) ، الأمر الذى أدى إلى انخفاض مؤشر محيط الخصر إلى (٩٢.٨٥سم) فى القياس البعدى أى بفرق (٢٧.٢٥سم)عن القياس القبلى

يشير **البرنامج القومى لثقافة الكوليسترول (NCEP) National Cholestrol Education Program** أن محيط الخصر يستخدم كمؤشر للبدانة المركزية (Central Obesity) أى البدانة فى وسط الجسم (٤٧)

ويذكر **جنسين Janssen** (٢٠٠٢) إن المرضى ذوى البدانة البطنية Abdominal Obesity والتى تدعى البدانة الحشوية أو المركزية) لديهم خطر كبير للأصابة بأمراض القلب الوعائية والسكرى وإرتفاع التوتر الشريانى وبعض أنواع السرطان ، وإن البالغين الذين لديهم محيط خصر أكبر من W.C > ٨٨ سم لدى النساء هم على درجة عالية من الخطورة (٤١).

وتضيف أنيتابين (٢٠٠٤) إن احد أسباب الأصابة بالمتلازمة الأيضية MetabolicSyndrome هم الأفراد ذوى البدانة المركزية AbdominalObesity أى نسبة الدهون الحشوية فى منطقة البطن أكثر من ٨٠ سم بالنسبة للنساء وهم عرضة للأصابة بأمراض القلب الوعائية والسكرى وغيرها من أمراض العصر.(٣)

تزيد البدانة البطنية من الأمراض ، حتى لدى الأشخاص ذوى الوزن الطبيعى ، فإن النسيج الشحمى الزائد يرفع من خطر الأصابة بالعديد من الأمراض ، ففى دراسة واحدة كان محيط الخصر وليس الـ BMI مؤشر لارتفاع شحوم الدم وارتفاع التوتر الشريانى والمتلازمة الأستقلابية ، بينما كان الـ BMI مؤشر للأصابة بإحتشاء العضلة القلبية.(٤١)

ويشير الـ BMI لعينة البحث إلي ٤٠.٩٢ أي سمنة مرضية حيث تشير منظمة الصحة العالمية إلى WHO أن نتائج مؤشر كتلة الجسم BMI تصنف من ١٨.٥-٢٤.٥ وزن صحّي الوزن مُناسب للطول، وأقلّ عُرضة للإصابة بالمشاكل الصحيّة ومن ٢٥.٠-٢٩.٩ زيادة الوزن قد يحتاج لخسارة الوزن الزائد لأسبابٍ صحيّة، ويجب استشارة أخصائي التغذية ومن ٣٠-٣٤.٩ سمنة درجة اولي ومن ٣٥-٣٩.٩ سمنة درجة ثانية واكثر من ٤٠ سمنة مرضية (١)

وهذه النتيجة تجيب على ما جاء بالفرض الثاني من فروض البحث والذى ينص على توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث في مستوي

دهنيات الدم والتركيب الجسمي (الكوليسترول ، ضغط الدم الأنقباضي والأنبساطي ، محيط الخصر ، مؤشر كتلة الجسم BMI ،كتلة الدهون KG)

ثالثا :عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث والذي ينص علي توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث في مستوي هرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب (TSH، T٤، C-RP) .

جدول (٩)

التوصيف الاحصائي للقياسين (القبلي – البعدي) لعينة البحث في المتغيرات الخاصة بهرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب ن = ٢٠

المتغيرات الخاصة بالبحث		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	معدلات التغير % "
			س/	± ع	س/	± ع		
هرمونات الغدة الدرقية	TSH	uIU/ML	٣.٣٨٠	٠.٦٤٩	٣.١٥٥	٠.٥٧٥	٠.٢٢٥	٦.٦٦
	T٤	ng/dL	١.٢٩	٠.٣٦٥	١.٢٦	٠.٣٦٠	٠.٠٣	٣.٣٢
معامل التهاب	C-RP	Mg/L	١٥.٦٥٠	٢.٣٢٣	١٠.٤٥٠	١.٧٩١	٥.٢	٣٣.٢٣

تشير نتائج جدول رقم (٩) إلى المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والفرق بين المتوسطين ومعدل التغير لهرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب قيد البحث في القياس القبلي والقياس البعدي.

جدول (١٠)

دلاله الفروق بي القياس القبلى والقياس البعدى فى متغيرات الخاصة بهرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب

ن= ٢٠

م	مؤشرات مقاومة الأنسولين	وحدة القياس	الفرق		متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة"ذ"	إحتمال الخطأ
			الإتجاه	العدد				
١	TSH	Mg/dL	-	١٦	١٠.٠٠	١٦٠.٠٠	*٣.٣١١	٠.٠٠١
			+	٢	٥.٥٠	١١.٠٠		
			=	٢				
			المجموع	٢٠				
٢	T٣	Mg/dL	-	١٦	١٠.٠٠	١٦٠.٠٠	*٣.٣١١	٠.٠٠١
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	١				
			المجموع	٢٠				
٤	**معامل الألتهاب**	ug/ml	-	٢٠	١٠.٥٠	٢١٠.٠٠	*٣.٩٥٧	٠.٠٠٠
			+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
			=	٠				
			المجموع	٢٠				

*** قيمة "ذ " الجدولية عند مستوى معنوية(٠.٠٥) = ١.٩٦ .**

تشير نتائج جدول (١٠) إلى أنه توجد فروق داله إحصائيا بين القياس القبلى والقياس البعدى ولصالح القياس البعدى في المتغيرات الخاصة بمؤشرات هرمونات الغدة الدرقية وكذلك معامل التهاب **(هرمون المنبه الدرقية TSH، هرمون الثيروكسين T٤ ، معامل الألتهاب C-RP)**

كما يتبين من **جدول (١٠)** وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين البعدي والبعدي لعينة البحث في **متغيرات الخاصة بهرمونات الغدة الدرقية وكذلك معامل الألتهاب** حيث بلغ متوسط مستوي **الهرمون المنبة للدرقية TSH**في القياس القبلي (٣.٣٨) ulU/ml في حيث بلغ متوسط مستوي **الهرمون المنبة للدرقية TSH**في القياس البعدي (٣.١٥) ulU/ml ، وبلغ الفرق بين المتوسطين في مستوي **الهرمون المنبة للدرقية** (٠.٢٢) ulU/ml ، في حين بلغ متوسط مستوي **هرمون الثيروكثين**

T٤ في القياس القبلي (١.٢٩)ng/dl، في حين بلغ متوسط مستوي **هرمون الثيروكثين T٤** في القياس البعدي (١.٢٦) ng/dl ، بلغ الفرق بين المتوسطين في مستوي **هرمون الثيروكثين T٤** (٠.٠٣) ng/dl ، وبلغ متوسط معامل الألتهاب C– RP في القياس القبلي (١٥.٦٥) Mg/dl ، وبلغ متوسط معامل الألتهاب C– RP في القياس البعدي (١٠.٤٥) Mg/dl ، وبلغ الفرق بين المتوسطين في معامل الألتهاب C– RP (٥.٢) Mg/dl .

الغدة الدرقية تفرز بعض الهرمونات (T٣ ، t٤) التي تعتبر منظمات مهمة للتحكم بعملية التمثيل الغذائي والنمو والتطور، وترتبط العديد من الأنشطة الأيضية التي تنظمها الهرمونات بالبناء و/أو الهدم للجزيئات الكبيرة المختلفة مثل الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهون.

ويمكن أن ترتبط زيادة نسبة الدهون منخفضة الكثافة والدهون مرتفعة الكثافة بقصور الغدة الدرقيةHypothyroidism ، كما أن نقصان نسبة الدهون الثلاثية بالدم يمكن أن يرتبط بفرط نشاط الغدة الدرقية Hyperthyroidism والعكس صحيح.

تعزي الباحثة التحسن في هرمونات الغدة الدرقية وكذلك معامل الألتهاب إلي البرنامج الهوائي المستخدم مع عينة البحث وتتفق الباحثة معما ذكره كلا من " **سيلجلو Ciloglu ،بيكر Peker ،بيهليفن Pehlivan ,،سايجين Saygin**" (٢٠٠٥) أن ممارسة الرياضة لها تأثير علي تحسن هرمونات الغدة الدرقية (٢٢).

وأيضا ذكر كلا من **تليسفورو Telesforo ،جينوا Genua** (٢٠٠٠) أن التمارين العضلية لها تأثير علي تحسن نسبة إفراز هرمونات الغدة الدرقية وهذا مايتفق مع نتائج البحث (٥٩)

وهنا أيضا تتفق نتائج البحث مع نتائج بحث كلا من **موندال Mondal ،ليجيس Legesse ، عبد القدير Abdulkedir**(٢٠١٩)حيث أكدت نتائج دراستهم علي أن ممارسة الرياضة لها دور كبير في تحسين مستوي تركيز هرمونات الغدة الدرقيةلدى الأفراد الذين أجريت عليهم هذه التمارين الهوائية(١٦)

تتفق الباحثة في نتائجها مع نتائج كلا من **بانسل Bansal ، كوشيك Kaushik، شارما Sharma** (٢٠١٥) حيث أكدت نتائج دراستهم أن ممارسة التمرينات الرياضية أدت إلي تحسن مستوي كلا من T٣,T٤,TSH (١٧)

وذكر كلا من **هانجHuang ،شينج Cheng ،يانجYang**أن ممارسة الرياضة تساعد علي نشاط الغدة الدرقية في إفراز هرمونتها.(٣٧)

ويعتبر مستوى البروتين المتفاعل (C–reactive protein) في الدم، وهو عبار بروتين ينتجه الكبد استجابةً للالتهاب يعتبر زيادة مستويات الالتهابات في الجسم مؤشر خطر على الإصابة بالأمراض المزمنة، أبرزها داء السكري وارتفاع ضغط الدم أمراض المناعة الذاتيَّة، كالتهاب المفاصل ،وإصابات الأنسجة والأعضاء، والسمنة ومضاعفتها، ومرض السرطان وغيرها من الأمراض التي لا يمكن علاجها نهائيًا لكن مجبر المريض على التعايش معها، تتدخل عوامل عدة في تحفيز مستويات الالتهابات في الجسم بينها النظام الغذائي (١٧)

وهذه النتيجة تجيب على ما جاء بالفرض الثالث من فروض البحث والذى ينص توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لدي عينة البحث في مستوي هرمونات الغدة الدرقية ومعامل الألتهاب (TSH، T٤، C-RP) .

تاسعا : الاستنتاجات والتوصيات

أولاً : الاستنتاجات :

في حدود هدف البحث وتساؤلاته ، وفى ضوء النتائج التي تم التوصل إليها ، وفى حدود عينة البحث توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات التالية:

١. وجود تأثير إيجابي لبرنامج التمرينات الهوائية على مؤشرات مقاومة الأنسولين لذوي المتلازمة الاستقلابية.

٢. حقق برنامج التمرينات الهوائية نتائج أفضل فى بعض المتغيرات الفسيولوجية (ضغط الدم الأنقباضي والأنبساطي) .

٣. وجود علاقة طردية بين برنامج التمرينات الهوائية والمتغيرات الخاصة بدهون الدم والتركيب الجسمي .

٤. تؤثر زيادة ممارسة النشاط الرياضي مع تقدم العمر إلى قلة احتمالية تعرض الفرد للإصابة بالمتلازمة الاستقلابية وإنخفاض مؤشر كتلة الجسم وحدوث تغيرات إيجابية تخفف من درجات عوامل الخطر لمرضي المتلازمة الاستقلابية .

٥. في النهاية أثبتت الدراسة أن ممارسة الرياضة بانتظام تحد من حدوث المتلازمة الاستقلابية ومقاومة الأنسولين وما يرتبط بهما من مضاعفات.

ثانياً : التوصيات :

في ضوء نتائج البحث ، وفي حدود العينة فقد توصلت **الباحثة** للتوصيات الأتية :-

١. يجب وضع برامج رياضية مختلفة لمعرفة تأثيرها على المرضي المصابين بالمتلازمة الاستقلابية ومقاومة الأنسولين ويستحسن زيادة الفترة الزمنية لتطبيق البرنامج الهوائي لأكثر من ١٢ أسبوعا

٢. تنمية الثقافة الرياضية ونشر الوعي بأهمية ممارسة الرياضة كأسلوب حياة .

٣. أهمية ممارسة التمرينات الرياضية لكبار السن للحد والوقاية من حدوث المتلازمة الأستقلابية ومقاومة الأنسولين .

٤. يجب عمل برامج غذائية خاصة بمرضي المتلازمة الاستقلابية مع البرامج الرياضية وتشجيع فئة كبار السن على اتباع هذه النظم الصحية والأبتعاد عن الأغذية التي تسبب زيادة دهون الجسم .

٥. إجراء المزيد من البحوث والدراسات في هذا المجال علة مختلف الفئات العمرية للجنسين ، وتوسيع العينة للحصول على نتائج أفضل .

المراجع العربية:

١. أ **أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣م)** فسيولوجيا التدريب والرياضة . ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة

٢. **أمنة علي جميل شلقامي (٢٠١٧):** تصميم برنامج تدريبي مقترح لانقاص الوزن وتاثيرة علي بعض القياسات الجسمية والفسيولوجية والنفسية لدي البدناء، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا

٣. **أنيتابين" (٢٠٠٤م)** برنامج غذائى متكامل للرياضين ، الطبعة الأولى ، دار الفاروق للنشر والتوزيع ، القاهرة – مصر

٤. **حسين أحمد حشمت(٢٠٠٩)** بيولوجيا الرياضة والصحة ، دار الكتاب للنشر ، القاهرة

٥. **خيرية السكري(٢٠٠١)** مدخل للاستجابات البيولوجيةلإلقاء الضوء على تدريب الجري خارج وداخل الماء العميق لتقنين الكفاءة الوظيفية للمرأة الرياضية ، المؤتمر العلمي الدولي للرياضة والعولمة ، المجلد الثالث، كلية التربية الرياضية للبنين ، القاهرة ، جامعة حلوان .

٦. **رويا كليشادي(٢٠٠٨)** عوامل اختطار المرض القلبي الوعائي والمتلازمة الإستقلابية والسمنة بين السكان الإيرانيين ، بحث منشور ، بحث منشور ، المجلة الصحية لشرق المتوسط ، منظمة الصحة العالمية ، المجلد الرابع عشر ، العدد٥ ، إيران .

٧. ص **سعد كمال طه " (٢٠٠٠م):** الرياضة ومبادئ البيولوجي ، مطبعة المعادي ، القاهرة.

٨.	**عادل علي عباس المنجودى (٢٠١٧م)**	تاثير الدمج بين التمرينات الهوائية واللاهوائية علي بعض مكونات الجسم ودهون الدم للاطفال زائدي الوزن، رسالة دكتوراة، كلية التربية الرياضية، جامعة الاسكندرية.
٩.	**عبد الرحمن عبد الباسط مدني" (٢٠١٨م):**	دراسة تأثير برنامج تمرينات هوائية على بعض متغيرات التكوين البدني والجسمي للسيدات ذوي المتلازمة الاستقلابية من سن ٤٥-٥٥
١٠.	**محفوظة بنت سليمان ، علي بن سيف ، ماجد بن سعيد بن محمد (٢٠١٩)**	تأثير برنامج تدريبي هوائي مقترح على مستوى السكر التراكمي ومقاومة الإنسولين وبعض المؤشرات المرتبطة لدى المصابات بمرض السكري من النوع الثاني في سلطنة عمان
١١.	**محمد السيد الأمين ، أشرف إبراهيم (٢٠١٠):**	مؤشر كتلة الجسم وعلاقته بعوامل الخطر للمتلازمة الإستقلابية للمارسين وغير المارسين للنشاط الرياضي ، بحث علمي منشور ، المؤتمر العلمي الدولي الثالث عشر ، جامعة حلوان
١٢.	**محمد عادل رشدي (٢٠١١):**	التمرينات الطبية وأمراض العصر ، منشأة المعارف بالأسكندرية .
١٣.	**مدلاين بلبس فورد: (٢٠٠٦)**	انتشار متلازمة الأيض بين الراشدين في الولايات المتحدة الأمريكية ، النتائج الثالثة للصحة الوطنية وفحص التغذية (٢٨٧)
١٤.	**هشام مصطفى**	تأثير برنامج ترويحي رياضي على بعض

عيسى جاد ؛ المتغيرات البيولوجية لذوي المتلازمة الاستقلابية.

محمد محمد ذكي

حجر " (٢٠٢٠)

:

المراجع الاجنبية:

١٥.	**Alqarni, SSM. (٢٠١٦):**	A Review of Prevalence of Obesity in Saudi Arabia, Obesity & Eating Disorders, .Vol.٢ No.٢:٢٥
١٦.	**Altaye KZ, Mondal S, Legesse K, Abdulkedir M(٢٠١٩):**	Effects of aerobic exercise on thyroid hormonal change responses among adolescents with intellectual disabilities. BMJ open sport & exercise medicine. ٢٠١٩;٥:e٠٠٠٥٢٤
١٧.	**Bansal A, Kaushik A, Singh C, Sharma V, Singh H(٢٠١٥):**	The effect of regular physical exercise on the thyroid function of treated hypothyroid patients: An interventional study at a tertiary care center in Bastar region of India. Archives of Medicine and .Health Sciences. ٢٠١٥;٣:٢٤٤
١٨	**Berman LJ, Weigensberg MJ, Spruijt-Metz D.**	Physical activity is related to insulin sensitivity in children and adolescents, independent of adiposity: a review of the literature. Diabetes Metab Res Rev ٢٠١٢;٢٨:٣٩٥–٤٠٨
١٩.	**Bouraoui, O., Alnahdi, S. (٢٠١٩),**	Modeling and forecasting Obesity-related healthcare costs using ARIMA model, ٣٤th IBIMA Conference on ١٣-١٤ November ٢٠١٩ Madrid, Spain. Conference proceedings (ISBN: ٩٧٨-٠-٩٩٩٨٥٥١-٣-٣, Published in the USA)
٢٠	**Bray,G(٢٠٠**	Medical consequences of

.	٤):	obesity.JClin Endocrinol Metab ٨٩ ٢٥٨٩ -٢٣٨٣.
٢١ .	**Cartee GD(٢٠١٥):**	Roles of TBC١D١ and TBC١D٤ in insulin- and exercise- stimulated glucose transport of skeletal muscle. Diabetologia ٢٠١٥;٥٨:١٩–٣٠
٢٢	**Ciloglu F, Peker I, Pehlivan A, Karacabey K, Ilhan N, Saygin O, (٢٠٠٥)et al**	Exercise intensity and its effects on thyroid hormones. Neuro endocrinology letters. ٢٠٠٥;٢٦:٨٣٠-٤
٢٣ .	**Conn VS, Koopman RJ, Ruppar TM, et ٢٠١٤);(al**	Insulin sensitivity following exercise interventions: systematic review and meta-analysis of outcomes among healthy adults. J Prim Care Community Health ٢٠١٤;٢٧:٢١١–٢٢
٢٤	**de Matos MA, Ottone VO, Duarte TC, et al(٢٠١٤):**	Exercise reduces cellular stress related to skeletal muscle insulin resistance. Cell .Stress Chaperones ٢٠١٤;١٩:٢٦٣–٧٠
٢٥ .	**Donnelly J., Blair S.N., Jakicic J.M., Manore M.M., Rankin Smith ,.J.W ;(٢٠٠٩)B.K**	Appropriate physicalactivity weight loss and intervention strategies for Med. prevention of weight regain for adults .Sci Sports Exerc. ٢٠٠٩;٤١:٤٥٩–٤٧١
٢٦ .	**Durstine J, Gordon B, Wang Z, Luo X (٢٠١٣):**	"Chronic disease and the link tophysical activity".J Sport Health Sci٢٠١٣;٢:٣–١١.١٢.
٢٧ .	**Eckel R.H., Jakicic J.M., Ard J.D. ٢٠١٣**	American College of Cardiology/American Heart Association lifestyle Task AHA/ACC guideline on management to reduce cardiovascular risk: a

J. Force on Practice Guidelines report of the ٢٩٨٤.Am. Coll. Cardiol. ٢٠١٤;٦٣:٢٩٦٠ -

٢٨ **emura H, Katsuura-Kamano S, Yamaguchi M, et al(٢٠١٣):** Abundant daily non-sedentary activity is associated with reduced prevalence of metabolic syndrome and insulin resistance. J Endocrinol Invest ٢٠١٣;٣٦:١٠٦٩–٧٥

٢٩. **Fakhouri T.H., Ogden CL., Carroll MD, Kit BK., Flegal KM. (٢٠١٢):** Prevalence of obesity among older adults in the United States, ٢٠٠٧-٢٠١٠. , US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics. https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db ١٠٦.pdf

٣٠. **FaykaEsmai l Ali Ali (٢٠١٤) :** Effect of High Interval Training vera Aerobic Exercise on Sex Hormones in Pohor Ovarian Syndrome " Thesis (M.S) , Cairo University Faculty of physical therapy

٣١. **Finkelstein, E.A., et al., (٢٠٠٩)** Annual medical spending attributable to obesity: payer-and service-specific estimates. Health affairs. ٢٨(٥): p. ٨٢٢-٨٣١

٣٢. **Frøsig C, Richter EA(٢٠٠٩):** Improved insulin sensitivity after exercise: focus on insulin signaling. Obesity. In Press. ٢٠٠٩;١٧:S١٥–S٢٠

٣٣. **Funai K,Schweitzer GG, Sharma N, et al(٢٠٠٩):** Increased AS١٦٠ phosphorylation, but not TBC١D١ phosphorylation, with increased postexercise insulin sensitivity in rat skeletal muscle. Am J Physiol Endocrinol Metab ٢٠٠٩;٢٩٧:E٢٤٢–E٢٥١

٣٤. **Guo S(٢٠١٤):** Insulin signaling, resistance, and the metabolic syndrome: insights from mouse models into disease mechanisms. J

		Endocrinol ٢٠١٤;٢٢٠:T١–T٢٣
٣٥.	**Hadlaq, EM., Faraj, ZT., Al Gamdi, FM., Al Obathani, FA., Abuabat, MF., Awan, KH. (٢٠١٦)**	Early Screening of Diabetes and Hypertension in Primary Care Dental Clinics at King Saud University in Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia. The Journal of Contemporary Dental Practice, ٦٥٢-٦٥٩
٣٦.	**Han SH,Quon MJ, Kim JA ,koh KK .(٢٠٠٧)**	Adiponectin and cardiovascular disease response to therapeutic interventions .J A M Coll Cardiol ;٤٩ (٥) : ٥٣١-٨.
٣٧.	**Huang W-S, Yu M-D, Lee M-S, Cheng C-Y, Yang S-P, Chin H-ML, et al(٢٠٠٤);**	Effect of treadmill exercise on circulating thyroid hormone measurements.Medical principles and practice.
٣٨.	**Hawley JA, Lessard SJ(٢٠٠٨):**	Exercise training-induced improvements in insulin action. Acta Physiol ٢٠٠٨;١٩٢:١٢٧–٣٥
٣٩.	**Heba Mahmoud Abbas (٢٠١٤):**	High intensity interval training verses endormologie on lipid profile in women, Thesis (HD), Cairo University, Faculty of physical therap
٤٠.	**Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, et al(٢٠٠٠):**	Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med .٢٠٠٠;٣٢٥:١٤٧–٥٢
٤١.	**Janssen, I,Katzmarzyk(٢٠٠٢):**	Janssen, I, Katzmarzyk. Body mass index,waist circumference, and healthrisk: evidence in support ofcurrent national institutes of health guidelines.Arch Intern Med;١٦٢:٢٠٧٤.

٤٢.	**Katzmarzyk PT, Craig CL, Bouchard C(٢٠٠١):**	Original articleunderweight, overweight and obesity: relationships with the ١٣-year follow-up of the mortality in Epidemiol. Canada Fitness SurveyJ Clin ٢٠٠١;٥٤(٩):٩١٦-٩٢٠.
٤٣.	**Katz A, Nambi SS, Mather K, et al(٢٠٠٠):**	Quantitative insulin sensitivity check index: a simple, accurate method for assessing insulin sensitivity in humans. J .Clin Endocrinol Metab ٢٠٠٠;٨٥:٢٤٠٢–١٠
٤٤.	**Malin SK, Haus JM, Solomon TP, et al(٢٠١٣):**	Insulin sensitivity and metabolic flexibility following exercise training among different obese insulin-resistant phenotypes. Am J Physiol Endocrinol Metab ٢٠١٣;٣٠٥:E١٢٩٢–E١٢٩٨
٤٥.	**Mann S, Beedie C, Balducci S, et al(٢٠١٤):**	Changes in insulin sensitivity in response to different modalities of exercise: a review of the evidence. Diabetes Metab .Res Rev ٢٠١٤;٣٠:٢٥٧–٦٨
٤٦.	**Musa DI ,Adeniran SA , Dikko AU (٢٠٠٩) :**	The Effect of a High Intensity Interval Training Program on High Density Lipoprotein Cholesterol in Young Men . ٢٣ (٢) : ٥٨٧-٩٢ . February ٢٠٠٩ with ٥٤٢Reads DOI : ١٠.١٥١٩ / JSC.٠b٠١٣e٣١٨١٩٨fd٢٨ . Source : PubMed
٤٧.	**National Institutes of Health, National Heart Lung, and Blood Institutes (٢٠٠٠):**	Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Rockville, MD: NHLBI
٤٨.	**Ogden, C. L., Carroll, M. D., Lawman, H. G., Fryar, C. D.,**	"Trends in obesity prevalence among children and adolescents in the United States", ١٩٨٨–١٩٩٤ through ٢٠١٣–٢٠١٤.

	Kruszon- Moran, D., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (٢٠١٦).	
٤٩.	**Pehmøller C, Brandt N, Birk JB, et al (٢٠١٢):**	Exercise alleviates lipid- induced insulin resistance in human skeletal muscle-signaling interaction at the level of TBC١ domain family member ٤. Diabetes ٢٠١٢;٦١:٢٧٤٣–٥٢
٥٠.	**Phillippa J Ralph A. DeFronzo, MD, Robert M. Califf, MD, and John R. Guyton, MD San Antonio, Tex, and Durbam.(٢٠٠٥):**	Metabolic Syndrom: Definition, ١٤٩ ,pathophsilogy, and mechanisms, American Heart J ٤٥-٣٣.
٥١.	**Racil G, Ben Ounis ٠, Hammouda ٠ (٢٠١٣) :**	Effects of high vs moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females . Eur J ApplPhysiol . ٢٠١٣ Oct ١١ (١٠) : ٢٥٣١-٤٠ . doi :Epub ٢٠١٣ Jul ٤ . ١٠.١٠٠٧ / s٠٠٤٢١-٠١٣-٢٦٨٩-٥
٥٢.	**Revista Brasileira de Fisioterapia, Rev Bras Fisioter, Sao Carlos, v. Leite N**	effects of physical exercise and nutritional , ,guidance on metabolic syndrome in obese adolescents Milano GF١, Cieslak F١, Lopes WA ١٣, n. ١,p. ٨١-٧٣, jan. feb ١, Rodacki A.١
٥٣.	**Richter EA, Hargreaves M(٢٠١٣):**	Exercise, GLUT٤, and skeletal muscle glucose uptake. Physiol Rev ٢٠١٣;٩٣:٩٩٣–١٠١٧
٥٤.	**Roberts CK, Little JP,**	Modification of insulin sensitivity and glycemic control by activity and exercise.

	Thyfault JP(٢٠١٣):	.Med Sci Sports Exerc ٢٠١٣;٤٥:١٨٦٨–٧٧
٥٥.	**Rosenberger Hale E, Goff DC, Isom S, et al(٢٠١٣):**	Relationship of weekly activity minutes to metabolic syndrome in prediabetes: the healthy living partnerships to prevent diabetes. J Phys Act Health ٢٠١٣;١٠:٦٩٠–٨ .
٥٦.	**Sakamoto K, Holman GD(٢٠٠٨):**	Emerging role for AS١٦٠/TBC١D٤ and TBC١D١ in the regulation of GLUT٤ traffic. Am J Physiol Endocrinol Metab ٢٠٠٨;٢٩٥:E٢٩–E٣٧
٥٧.	**Stuart CA, South MA, Lee ML, et al(٢٠١٣):**	Insulin responsiveness in metabolic syndrome after eight weeks of cycle training. Med Sci Sports Exerc ٢٠١٣;٤٥:٢٠٢١–٩ .
٥٨.	**Tataranni PA (٢٠٠٢):**	Pathophysiology of obesity-induced insulin resistance and type ٢ diabetes mellitus. Eur Rev Med Pharmacol Sci ٦:٢٧–٣٢.
٥٩.	**Telesforo P, Procaccini DA, Muscio A, Genua G.(٢٠٠٠)**	Telesforo P, Procaccini DA, Muscio A, Genua G. [Serum concentrationof T٣, T٤, FT٣, FT٤, TSH during cycloergometer muscular exercise].QuaderniSclavo di diagnosticaclinica e di laboratorio. ٢٠٠٠;٢٢:١١٥-٢٠