مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٦) العدد (١) / إبريل ٢٠٢٥
ISSN : : 2636-3860 ( print)

# تأثير حمية المؤشر الجلايسيمي GI وتدريبات SIT على التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية"دراسة حالة

ام.د/ سها أحمد نبيل محمد شريف
أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة مدينة السادات

---

Doi :

## ملخص البحث باللغة العربية

حيث كان الهدف من هذه الدراسة هو التعرف علي تأثير حمية المؤشر الجلاسيمي GI وتدريبات SIT على التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome لحالة البحث الأولى والثانية ،المقارنة والفروق بين نتائج الحالة الأولى والحالة الثانية فى متغيرات الدراسة والتى تتمثل التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome وبعض المتغيرات البيولوجية. قد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي "دراسة الحالة" بتصميم القياس (القبلي– البعدى ) وتضمنت عينة البحث "دراسة حالة" على حالتين مصابتين بالمتلازمة في المرحلة العمرية من (٢٥–٣٠) سنة، تم تطبيق حمية المؤشر الجلاسيمي GI وتدريبات SIT على الحالة الأولي ، وتدريبات SIT على الحالة الثانية بدون حمية وكانت أهم نتائج هذه الدراسة أدت حمية المؤشر الجلايسيمي Glycmic Index وتدريبات SIT إلى انخفاض الوزن بالتالي أدتت إلى زيادة التعبير الجيني لجين PPARγ للحالة الأولى ،كما ساهمت حمية المؤشر الجلايسيمي Glycmic Index وتدريبات SIT إلى انخفاض مؤشر كتلة الجسم (BMI)والوزن وكتلة الدهون (BFMI) والكتلة الخالية من الدهون (FFMI) للحالة الأولى. و انخفاض مستوي مقاومة الأنسولين IR ، الكوليسترول الكلي Total Cholestero ، أظهر التحليل الغذائي الخاص بالنظام الغذائي للحالة الثانية زيادة كبيرة فى السعرات الحرارية تفوق التوصيات الغذائية الموصي بها RDA للمرحلة السنية ٢٥–٣٠ الخاصة بالحالة الثانية رغم إخضاع الحالة الثانية لتدريبات SIT إلى أن النظام الغذائي كان الأكثر تأثيرا على المتغيرات البيولوجية سواء فى انخفاض التعبير الجيني لجين PPARγ و زيادة في مؤشر كتلة الجسم ( BMI) والوزن وكتلة الدهون (BFMI) والكتلة الخالية من الدهون (FFMI) للحالة الثانية ومقاومة الأنسولين IR والكوليسترول الكلي.

**الكلمات الاستدلالية للبحث** :
**(المؤشر الجلايسيميGI ، تدريبات SIT ، التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ)**

## مقدمة ومشكلة البحث

يعتبر علم تاثير التغذية على الجينات هو علم يجمع بين علم التغذية والبيولوجيا الجزئية وعلم الجينوم وعلم الأوبئة والطب الجزيئى ، لذلك اصبح من المعلوم ان التغيرات المتزايدة فى العادات الغذائية وأساليب الحياة جعلت الناس اكثر عرضة للأضطرابات ذات الصلة بالنظم الغذائية لذلك اصبح هناك اهتمام بالغ لتعزيز المزيد من البحوث فى هذا المجال وذلك من أجل مساعدة الناس فى فهم العلاقة بين النظام الغذائى والصحة وضمان الاستفادة من الثورة الجينومية.

أن علم تاثير التغذية على الجينات أحدى المجالات الحديثة والتى تكشف دور التغذية فى التعبير الجينى بمعني أن ما تتناوله من طعام يحدد بشكل مباشر الرسائل الجينية التى يتلقاها جسمك وهذه الرسائل بدورها تقوم بالتحكم على جميع الجزيئات التى تشكل عملية التمثيل الغذائى الخاص بك، وتشمل هذه الجزيئات " الجزيئات الى تجعل الجسم يقوم بحرق السعرات الحرارية أو تخزينها "(٩٨)

حدد "**فينيش Fench** " (٢٠٠٥) تسعة عناصر غذائية رئيسية قد تؤثر على سلامة الجينوم بطرق مختلفة. فإن ستة من هذه العناصر الغذائية عند استهلاكها بكميات متزايدة في الطعام، وتتمثل (حمض الفوليك، وفيتامين ب ١٢، والنياسين، وفيتامين هـ، والريتينول، والكالسيوم) (folate, vitamin B12, niacin, vitamin E, retinol, and calcium) ترتبط بانخفاض في تلف الحمض النووي ، في حين أن ثلاثة أخرى (الريبوفلافين، وحمض البانتوثنيك، والبيوتين) (riboflavin, pantothenic acid, and biotin) ترتبط بزيادة في تلف الحمض النووي يقول فينيش: "تشير هذه الملاحظات إلى أن نقص التغذية أو الإفراط فيها يمكن أن يسبب تلفًا في الحمض النووي من تلقاء نفسه، وأن التأثيرات بنفس حجم تأثيرات العديد من المواد السامة البيئية الشائعة". (٩٨)

كما ويفترض بن فان أومين Benvanommen، مدير المنظمة الأوروبية لعلم التغذية الجيني، وزملاؤه أن كل الأمراض يمكن اختزالها إلى اختلالات في أربع عمليات شاملة:

- الإجهاد الالتهابي Inflammatory
- والتمثيل الغذائي Metabolic
- والأكسدة Oxidative
- والضغط النفسي Psychological Stress

تنشأ الأمراض بسبب الاستعداد الوراثي لواحد أو أكثر من هذه الضغوطات ،إن علم الوراثة الغذائية يمثل جهدًا كبيرًا لتحسين فهمنا لدور التغذية والتفاعلات الجينية في المجالات الثلاثة الأولى على الأقل. ويضيف أننا سنرى بمرور الوقت مساهمات مهمة من علم الوراثة الغذائية للوقاية من العديد من الأمراض الحديثة الشائعة، بما في ذلك السمنة والسكري وأمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان والاضطرابات الالتهابية والاضطرابات الإدراكية المرتبطة بالعمر والوظيفة البصرية وبالطبع نقص الفيتامينات. (١٢٧)

أن علم تأثير التغذية على الجينات يتضمن وصف الجينات ووظائفها الفسيولوجية وتفاعلاتها ، كما يركز على تأثير المواد الغذائية على :

- الجينوم Genome
- التعبير الجينى Gene Expression
- تخليق البروتين (بروتيوميكس ) Proteomics
- عملية الأيض Metabolomics

ولا يقتصر الأمر على التعبير عن الجينات فحسب، بل أيضًا على السلامة الجسدية واستقرار الجينوم – وهو ما يشار إليه باسم "صحة الجينوم" – يتحدد إلى حد كبير من خلال الإمداد المستمر بعناصر غذائية محددة. يقول فينيش: "هناك أدلة متزايدة على أن عدم استقرار الجينوم، في غياب التعرض العلني للمواد السامة للجينات، هو في حد ذاته علامة حساسة لنقص التغذية"

لذلك ابتكر "فينيش Fench" مفهوم "علم الجينوم الغذائي الصحي"، وهو العلم الذي يدرس كيف يمكن لنقص التغذية أو الزيادة أن يسبب طفرات الجينوم على التسلسل الأساسي أو مستوى الكروموسومات. يقول فينيش: "إن الهدف الرئيسي لهذا التخصص البحثي هو تحديد المدخول الغذائي الأمثل للحفاظ على الضرر الذي يلحق بالجينوم عند أدنى مستوى ممكن في الجسم الحي

"وهذا أمر بالغ الأهمية لأن زيادة الضرر الذي يلحق بالجينوم هو من بين الأسباب الأساسية للسمنة والأمراض المرتبطة بها وللعقم، وعيوب النمو، والسرطان، والأمراض التنكسية العصبية." وعلى نفس المنوال، فإن الاستخدام الانتقائي للمغذيات الواقية للجينوم لدى الأفراد الذين لديهم متغيرات جينية محددة يمكن أن يؤدي إلى تحسين المقاومة تجاه هذه الأمراض الرئيسية. يعتقد فينيش أننا بحاجة إلى البدء في النظر إلى الأطعمة والأنظمة الغذائية من حيث محتواها من العناصر الغذائية الواقية للجينوم.(٩٨)

ويشير "**أونارا واشلي ومارك Eunnara,Ashley,Marc** " (**٢٠٢٣**) هناك الآلاف من التغيرات في الحمض النووي في كل خلية بشرية يوميًا؛ وإذا لم يتم إصلاحه بكفاءة، فسيتم تدمير الجينوم الخاص بنا بسرعة. النظام الغذائي ونمط الحياة هما من العوامل الوسيطة الرئيسية في هذه المعادلةDiet and lifestyle are major mediating factors in this equation. على سبيل المثال، يتم تسريع تلف الحمض النووي بسبب الضغوطات التأكسدية oxidative stressors diet المتمثلة في دخان التبغ tobacco smoke ، والتمارين الرياضية الشاقة strenuous exercise ، والنظام الغذائي الغني بالدهونa high-fat diet ،. على الجانب الآخر، تبين أن الأنظمة الغذائية منخفضة الدهون أو التي تحتوي على نسبة عالية من الخضروات تقلل من معدل تلف الحمض النووي المؤكسد لدى البشر. (٥٤)

هناك مجموعة من الجينات التي تؤثر على تنظيم الوزن بعدة طرق. تعتمد المجموعة الأولى على العمليات والآليات المنظمة وراثيا والتي تساهم في توازن وزن الجسم. يتضمن ذلك النشاط البدني، والشهية، وتمايز الخلايا الشحمية، وإشارات الأنسولين، ووظائف الميتوكوندريا، وتوزيع الدهون، والتوليد الحراري، وكفاءة الطاقة.

بعد ذلك، يتم تجميع الجينات ثانيًا وفقًا لكيفية تنظيم وظائف التمثيل الغذائي ، حيث توجد أشكال متعددة مرتبطة بالاختلافات الوراثية في تدخلات فقدان الوزن الغذائي، بما في ذلك ما يلي:

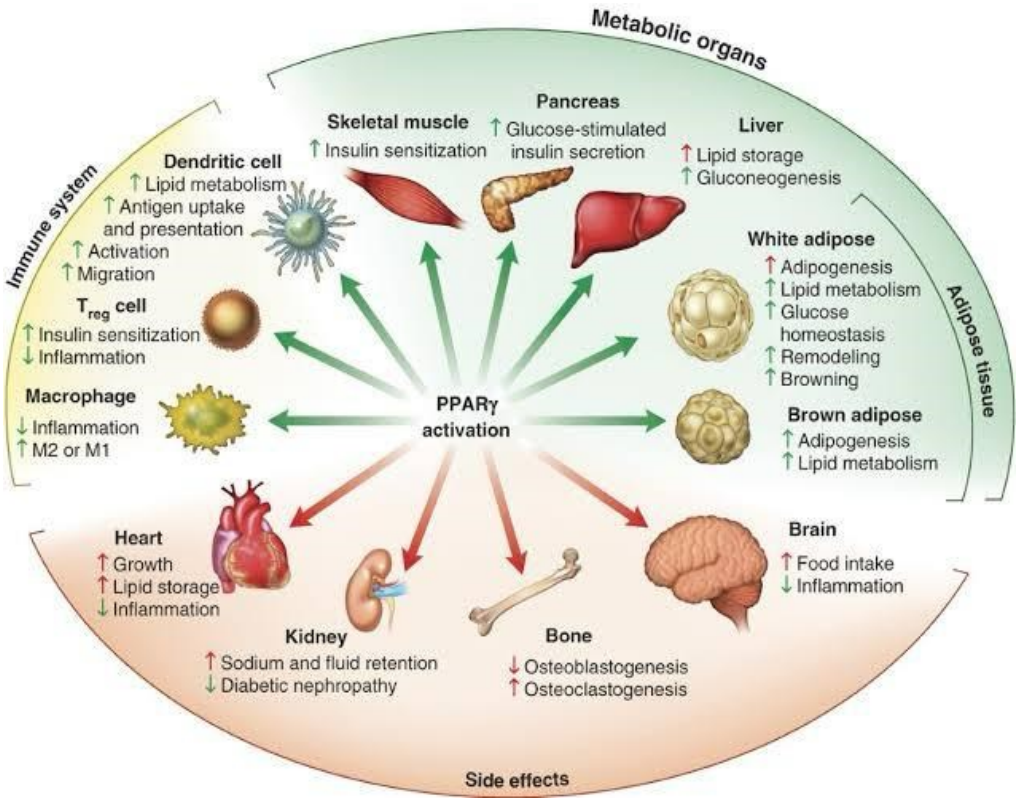
- تنظيم استهلاك الطاقة (على سبيل المثال، MC4R، POMC، LEP، LEPR، FTO)
- استقلاب الدهون وتولد الشحوم (على سبيل المثال، PLIN1، APOA5، LIPC، FABP2)
- التوليد الحراري (على سبيل المثال، ADBRs، UCPs)
- تخليق الأديبوكيتوكين (على سبيل المثال، ADIPOQ، IL6)
- عوامل النسخ (على سبيل المثال، PPARG، TCF7L2، CLOCK)
- علم الوراثة الغذائية ومرض السكري من النوع الثاني(٧٤)

وعن علاقة الجينات بالسمنة يذكر **"حسين حشمت" (٢٠١٧)** أنه تم الأعلان مؤخرا عن أحد الجينات التى يقود نشاطه الى زيادة وزن الجسم عند تناول غذاء غنى بالدهون ، حيث يعتقد الباحثين أن ايقاف نشاط هذا الجين سيؤدى إلى إنقاص الوزن وتجنب السمنة والأمراض المرتبطة، وقد أثبتت عدة دراسات أن العناصر الغذائية تغير التعبير الجينى من خلال تنظيم الجين وتحويل الأشارات وصنع البروتين ووظائفه .(١٤٣:٨)

يشارك جين peroxisome proliferator-activated receptor γ (PPARγ) فى نقل الأحماض الدهنية والتقاطها عن طريق الخلايا ، من المعروف أن وظيفة الأنسجة الدهنية تتغير فى الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة ، والتى قد تسبب مقاومة الأنسولين وغيرها من العوامل التى تسبب في نهاية المطاف متلازمة التمثيل الغذائى Metabolic syndrome.

(1171-1159: 70)(395-386:114)

- **ويتمثل نشاط PPARγ ذات التأثيرات المفيدة :**
  - يزيد من حساسية الأنسولين ، مما يقلل نسبة السكر فى الدم
  - تحفيز إفراز الأنسولين ويحفز جهاز المناعة
  - يزيد من FGF-21، وقد تبين أن FGF-21 يفيد فى حساسية الأنسولين وزيادة الطاقة المصروفة واستقلاب الدهون
  - يقلل من الألتهاب
  - يقلل من الكوليسترول
  - خفض ضغط الدم ويقلل من أمراض القلب
  - يساعد فى تكون أو تخليق الدهون البنية ، والتى ينبغى أن تساعد فى مكافحة السمنة.
- **ويتمثل نشاط PPARγ ذات الاثار الجانبية :**
  - احتباس السوائل والصوديوم واعتلال الكلية
  - تضخم عضلة القلب
  - حدوث اعتلالات عظمية (299-292:84)




**شكل(١) التأثيرات المعروفة لتنشيط PPARγ. يؤدي تنشيط PPARγ إلى تأثيرات مفيدة (الأسهم الخضراء) بالإضافة إلى آثار جانبية ضارة (الأسهم الحمراء)**

**Known effects of PPARγ activation. Activation of PPARγ results in beneficial effects (green arrows) as well as adverse side effects (red arrows)(29)**

**يشير "جيم كابوت" (٢٠٠٧ ) المركز الوطني لإدارة السموم في إدارة الغذاء والدواء الأمريكية Jim Kaput, FDA National Center for Toxicological Research** ،إن التفاعلات بين النظام الغذائي والجينات معقدة للغاية ويصعب التنبؤ بها، مما يدل على الحاجة إلى أنماط وراثية شديدة التحكم وظروف بيئية تسمح بتحديد أنماط تنظيمية مختلفة بناءً على النظام الغذائي والنمط الجيني . "إن التحديات التي نواجهها الآن قد تتطلب في نهاية المطاف مشروعًا لعلم الجينات الغذائية على نطاق مشروع الجينوم البشري من أجل تحديد الجينات التي تسبب أو تعزز الأمراض المزمنة والعناصر الغذائية التي تنظم أو تؤثر على نشاط هذه الجينات."

## مشكلة البحث

قد أشار علماء الأنثروبولوجيا الطبية وغيرهم إلى مرض السكري والسمنة وأمراض القلب والأوعية الدموية على أنها "**أمراض العصر** " والسبب بسيط: عندما يبدأ فكرة تبني "نظام غذائي مبتكر" غني بالسكر والدهون لأول مرة، تبدأ السمنة ومرض السكري فجأة في الظهور بين

هؤلاءالأفراد وتزداد عادة بمعدلات تتناسب مع اعتماد النظام الجديد. أعقب التخلي عن النظام الغذائي التقليدي الغني بالنباتات والألياف ارتفاع معدلات الإصابة بالسكري والسمنة والسرطان لاحقًا.

فعلى حسب قول علماء علم المورثات الغذائية– وهو علم يهتم بدراسة تأثير الطعام على الجينات– فإن الطعام له القدرة على التأثير على الجينات؛ كما له القدرة على تغييرها. **لكن هل هذه هي الحقيقة فعلاً – وهل يستطيع الغذاء أن يؤثر على الجينات وأحداث طفرة وحدوث الأمراض ؟**

ومن جهة نظر علم الوراثة الغذائية، فإن مرض السكري والسمنة كلاهما نتيجة لنظام غذائي غير متوازن يتفاعل مع الجينات .

ما علينا سوى النظر إلى خلية النحل للتأكد من ذلك، فالنحل العامل يعيش لمدة أسابيع فقط؛ أما الملكة فتعيش لعدة سنوات محافظةً على خصوبتها. فبالرغم من أنهما يمتلكان نفس الأعضاء الداخلية؛ إلا أن أعمارهم مختلفة. **فما السبب وراء ذلك؟**

أرجع العلماء السبب إلى اختلاف نوع الغذاء لكل منها، فالملكة تتغذى على غذاء الملكات؛ بينما تتغذي العاملات على حبوب اللقاح والرحيق، حيث وجد العلماء أن غذاء الملكات يحتوى على مغذيات إضافية؛ لها القدرة على التأثير على الجينات؛ مما يعطي الملكة الهيكل التشريحي والوظيفي المختلف عن بقية النحل.

وهكذا أيضا الغذاء الذي نتناوله يحتوي على نوعين من المغذيات، مغذيات كبيرة مثل الكربوهيدرات والدهون والبروتين، ومغذيات صغيرة مثل الفيتامينات والمعادن، هذه المركبات ونواتج تكسيرها تؤثر على الجينات الموجودة في الجينوم الخاص بالكائن الحي، فعلى سبيل المثال فيتامين C وكذلك فيتامين E يعملان علي حماية الجينات من العوامل المؤكسدة؛ والبيتا كاروتين أحد أشكال فيتامين A الذي يلعب دورا مهما في تحفيز الجهاز المناعي ومنعه من المبالغة في رد الفعل والتسبب في حدوث التهاب(١٤١)(١٤٢)

ومن خلال قراءات الباحثة ومتابعتها للدراسات المرجعية وجدت أن هناك تناقض بين العديد من الدراسات التي تتناول هذا الجانب من الجينات التي قد يؤدي حدوث خلل فيها الي طفرة ينتج عنها العدير من الأمراض ،وهذا ما دفع الباحثة إلى اختيار احدي الجينات الأيضية التي تتأثر بالغذاء والرياضة والتى قد يؤدى حدوث خلل فيها إلى الإصابة بالعديد من الأمراض والتى من أهمها الاصابة بمرض السمنة **Obesity** ومضاعفتها كالمتلازمة الأيضية **Metabolic/Syndrome**وزيادة الكوليسترول وأمراض القلب ومقاومة الأنسولين **Cholesterol diseases, heart disease and insulin resistance**

لذلك سوف تقوم الباحثة بتنفيذ حمية **GI** وتدريبات **SIT** وذلك لمدة ١٢ شهر ، وكذلك التعرف على تأثيرهما علي التعبير الجيني للجين الأيضي PParγ والتعرف على بعض المتغيرات البيولوجية والحيوية ، وذلك فى محاولة علمية للتخلص من الوزن الزائد والوقاية من المتلازمة الأيضية كونها واحدة من المضعافات التي تنتج نتيجة مرض السمنة .

**أهداف البحث**

**يهدف هذا البحث إلى تصميم حمية GI وتدريبات SIT للتعرف على :**

١. تأثير **حمية GI** وتدريبات **SIT على التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome** لحالة البحث الأولى.
٢. تأثير **حمية GI** وتدريبات **SIT على التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome** وبعض المتغيرات البيولوجية لحالة البحث الثانية.
٣. المقارنة والفروق بين نتائج الحالة الأولى والحالة الثانية فى متغيرات الدراسة والتى تتمثل **التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome** وبعض المتغيرات البيولوجية.

**تساؤلات البحث**

**انطلاقا من أهداف البحث يضع الباحث التساؤلات التالية :**

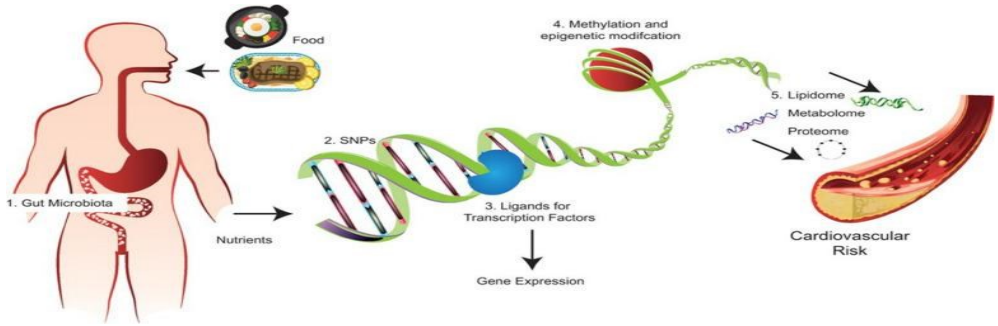
١. هل تؤثر **حمية GI** وتدريبات **SIT على التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome** لحالة البحث الأولى.؟
٢. هل تؤثر **حمية GI** وتدريبات **SIT على التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome** وبعض المتغيرات البيولوجية لحالة البحث الثانية ؟
٣. هل توجد فروق بين نتائج الحالة الأولى والحالة الثانية فى متغيرات الدراسة والتى تتمثل **التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome** وبعض المتغيرات البيولوجية ؟

**المصطلحات والمفاهيم المستخدمة**

**١. علم تأثير التغذية على الجينات Nutrigenomics**

هو علم جديد نسبيًا، ويمكن تعريفه بأنه دراسة العلاقة بين التغذية والتعبير الجيني، حيث أظهرت العديد من الدراسات الحديثة أهمية التغذية وكيف تؤثر جزيئيًا على التعبير الجيني Gene

Expression، أصبحت التغذية عنصرًا شائعًا وحيويًا للغاية في تحديد تقييم المخاطر للعديد من الأمراض التي تعاني منها البشرية في الإطار الزمني الحالي ، وكذلك يتم تحديد الكثير من خصائص الجسم الفسيولوجية أو الأيضية physiologic or metabolic characteristics من خلال الأنماط الغذائية. ومثال بسيط على ذلك هو ظاهرة السمنة المنتشرة على نطاق واسع.(٨٧)




**شكل (٢) تأثير بعض الأطعمة علي أمراض القلب والأوعية الدموية (CVS)**
**Effect of some foods on the cardiovascular system (CVS) diseases(56)**

### ٢. التعبير الجينى Gene Expression

هى عملية تحويل المعلومات الوراثية المخزونة فى الجين إلى بروتين فعال.وتتم هذه العملية من خلال مرحلتين أساستين هى :

- ❖ **الاستنساخ Transcription**
- ❖ **الترجمة Translation**

من الضرورى أن نعلم ان المعلومات الوراثية الموجودة فى الـ DNA تنتقل من خلال الـ RNA التى تعمل على تركيب البروتينات فى رايبوسوم الخلية . (٨٧)

### 3.الحمض النووي الديوكسى ريبوزى DeoxyRibo nucleic acid (DNA)

الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA) Deoxyribonucleic acidوالذي يحتوي على المعلومات الوراثية داخل خلايا جسم الإنسان.يعرف الحمض النووي (DNA) بالحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA) وهو عبارة عن سلسلة من المركبات الكيميائية التي تتضافر مع بعضها بطريقة معينة

ويحتوي الحمض النووي (DNA) على المعلومات الوراثية، والتعليمات اللازمة للنمو، والتطور، والتكاثر بالإضافة إلى أنه يحمل تعليمات بناء البروتينات الضرورية لنمو الجسم،

والعضلات، والإختلاف في المادة الوراثية هو ما يخلق الإختلافات بين الأشخاص في الصفات البيولوجية مثل: لون العين، والشعر، وغيرها.(١٤٣)

**4.الحمض النووى الرنا Ribonucleic acid (RNA)**

الحمض النووي الريبوزي(RNA) يتكون من سلسلة أشرطة واحدة فقط، والتي تُسمى بالنيوكليوتيدات مشابهة للDNA، هو مسئول عن توصيل التعليمات المشفرة في المعلومات الوراثية إلى أماكن تصنيع البروتين في الخلية(١٤٣)

**٥. المستقبلات المنشطة بواسطة تكاثر البيروكسيسوم**

**Peroxisome Proliferator activated receptor(PPAR)**

فى مجال البيولوجيا الجزئية ، مستقبلات مكاثر البيروكسيسوم المنشطة أو المستقبلات المنشطة لمكاثر البيروكسيسوم هى مجموعة من المستقبلات النووية البروتينية التى تعمل كعوامل النسخ التى تنظم التعبير عن الجينات. ( 95: 726-741)

**أ. أشكال PPAR ونشاطها**

**PPAR: characteristics and forms of activationn**

هى مستقبلات نووية تنتمى لعائلة عوامل النسخ ، كما أن هذه المستقبلات تلعب دورا أساسيا فى تنظيم عملية الأيض (للكربوهيدرات ، الليبيدات ، والبروتين )

(885-871:62)( 1-10:124)

فى الإنسان يتم التعبير عن PPARα أساسا فى الكبد والقلب والعضلات الهيكلية والكلى والأمعاء الدقيقة ، كما انها تعمل على أكسدة الأحماض الدهنية وتكوين الأجسام الكيتونية وكذلك يتم التعبير عن PPARβ فى المشيمة والأمعاء الدقيقة .

بينما يوجد PPARγ بوفرة فى الأنسجة الدهنية ولكنه يوجد بتركيزات منخفضة فى العضلات الهيكلية، كما أنه يعمل كمستقبل للعاقيقر المضادة لمرض السكرى، كما انه يؤدى إلى زيادة الحساسية للأنسولين فى الأنسجة الدهنية والعضلية ، كما أنه يقلل الألتهاب.-1978)

٦1971:79). **الجين ( Gene )**

الجين هو الوحدة الفيزيائية والوظيفية الأساسية للوراثة . تتكون الجينات من الحمض النووي DNA. تعمل بعض الجينات كتعليمات لصنع جزيئات تسمى البروتينات، والتي يحتاجها الجسم للقيام بوظائفه. ومع ذلك، فإن العديد من الجينات لا تقوم بتشفير البروتينات، بل تساعد بدلاً من ذلك في التحكم في جينات أخرى. (١٤٣)

**7 .تفاعل البلمرة المتسلسل (Polymerase Chain Reaction; PCR)**

هى التقنية المعملية التى يمكن من خلالها تضخيم **amplfication** عدد الجزيئات إبتداً بعدد قليل أو جزئ واحد من الدنا الى ملايين الجزيئات المتماثلة فى زمن قصير(التزايد العددى) هذه التقنية هي أداة مفيدة للغاية في البيولوجيا الجزيئية والتكنولوجيا الحيوية. يتم استخدامه في المختبرات لعمل بلايين من نسخ الحمض النووي للبحث والتشخيص. هناك ثلاث خطوات لـ PCR التمسخ والتمهيدي والتلدين والتمديد من الاشعال (١٨:٩)

**٨. . المؤشر الجلايسيمي ( GLYCEMIC INDEX )**

هو عبارة عن مؤشر يصنف الأغذية بأرقام من ٠ وحتى ١٠٠ وذلك وفقاً لمدى تأثير هذه الأغذية على رفع مستويات السكر في الدم خلال ساعتين من تناولها، الأطعمة ذات المؤشر السكري (الجلايسيمي) المرتفع يتم هضمها وامتصاصها بسرعه وبالتالي يكون تأثيرها على رفع مستوى السكر في الدم أعلى الأطعمة ذات المؤشر السكري (الجلايسيمي) المنخفض يتم هضمها وامتصاصها ببطء لذا يكون تأثيرها على رفع مستوى السكر في الدم أقل(١٤٤)

**٩ . متلازمة التمثيل الغذائي Dysmetabolic Syndrome**

أوما تعرف بمتلازمة الايض أو المتلازمة الإستقلابية هي مجموعة من الاضطرابات الأيضية ومشاكل صحية متعددة يعاني منها المريض معاً، وتزيد من خطر الإصابة بمجموعة من الأمراض، مثل مرض السكري، وأمراض القلب التاجية، والسكتة الدماغية، والأمراض التي تؤثر على الأوعية الدموية، والكبد الدهني، والعديد من أنواع السرطان.

تشمل المشاكل الصحية التي تمثل عوامل الخطر لمتلازمة التمثيل الغذائي ما يلي:

- ❖ ارتفاع ضغط الدم.
- ❖ مقاومة الأنسولين وارتفاع مستوى الجلوكوز في الدم.
- ❖ السمنة، وخاصةً تراكم الدهون في منطقة البطن.
- ❖ ارتفاع مستوى الكوليسترول الضار أو الدهون الثلاثية.
- ❖ عندما تجتمع هذه المشاكل الصحية معاً أو ثلاثة منها عند الشخص فإنه يمكن تشخيص الشخص بمتلازمة التمثيل الغذائي والتي تسمى أيضاً متلازمة الأيض.

تعرف متلازمة التمثيل الغذائي أيضاً باسم متلازمة مقاومة الأنسولين ( Insulin Resistance Syndrome) أو متلازمة X (Syndrome X) أو متلازمة السمنة أو متلازمة خلل التمثيل الغذائي (Dysmetabolic Syndrome).(٥٧)(٦٣)

**١٠. 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 (٤٣)

**١١. التدريب على فترات الركض السريع sprint interval Training:**

هو تمرين فعال للغاية يتكون من أقصى جهد للركض مع فترات راحة طويلة بينهما. إذا كان التمرين بجهد بنسبة ١٠٠٪، فسوف تكون الراحة لمدة ٢-٥ دقائق للتعافي بشكل كامل قبل السباق التالي. (١٤٩)

**الدراسات المرجعية :**

**١. دراسة فيدال و اخرون Vidal et all( ٢٠٠٠) (١٢٨) وهي بعنوان "التعبير الجينى لجين PPARG فى النسيج البشري وتأثير السمنة وخفض الوزن ، وتنظيم كل من الأنسولين والكورتوزن"** حيث كان الهدف من هذه الدراسة التعرف على التعرف على التعبير الجينى لجين PPARG فى النسيج الأدامى وتأثير السمنة وخفض الوزن ، وتنظيم كل من الأنسولين والكورتوزن، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي ، تم اجراء الدراسة على ( ١٨ )سيدة سمينة ومجموعة من السيدات معتدلة الوزن ، وتم قياس التعبير الجينى أثناء السمنة وبعد خفض الوزن ، وكذلك تم قياس كلا من الأنسولين والكورتزون، **وكانت أهم نتائج هذه** الدراسة أن أن التعبير الجينى فى الأنسجة الدهنية كان أعلى بالنسبة للأوزان الزائدة مقارنة بالمجموعة الضابطة ، وكذلك عند مقارنته للتعبير الجينى العضلات الهيكلية ،٠التعبير الجينى للأنسجة الدهنية للمجموعة السمان أوضحت وجود زيادة فى كل من PPARG1 , PPARG2 ،كذلك أوضحت نتائج الدراسة أن

التغذية منخفضة السعرات تؤدى إلى خفض التعبير الجينى لل PPARG2 للمشاركين زوى السمنة المفرطة.

٢. **باربرا ونيكولاس Barbara& Nicklas (٢٠٠١) (٣٦) وهى بعنوان** التنوع الجينى لجين ppARG2 يؤثر على الأيض واستجابته لفقد الوزن وكذلك إعادة زيادة الوزن حيث **كان الهدف من هذه الدراسة** التعرف على تأثير برنامج غذائى منخفض السعرات الحرارية على على التنوع الجينى لجينppARG2، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي اشتملت عينة الدراسة على ٧٠ سيدة من كبار السن بعد انقطاع الطمث لديهم. وكان مؤشر كتلة الجسم لديهم BMI ما بين( ٢٥- ٤٠) ، وقد تم وضع برنامج غذائى منخفض السعرات الحرارية لمدة ٦ أشهر. بالاضافة إلى قياس BMI ونسبة الدهون وكذلك الدهون تحت الجلد فى أماكن مختلفة من الجسم ،تم تحديد معدل الأيض ، وكذلك قياس نسبة الجلكوز ونسبة الأنسولين فى الدموكانت **أهم نتائج هذه الدراسة** توصل الباحثين إلى أن أن التنوع الجينى لجين PParγ2 قد يؤثر على السمنة لكبار السن.

3. **دراسة سيوتر وبلاويز Sewter &Blowes (٢٠٠٢) (١١٢)**وهي **بعنوان** "التأثيرات المختلفة للسمنة على التعبير الجيني لـ PPARγ1 و PPARγ2 وحمض الريبونوكلييك في الخلايا الدهنية البشرية" تلك الدراسة الجينية والدوائية تشير إلى احتمال أن الزيادة الأولية في كمية أو نشاط مستقبلات غاما المنشط بالبيروكسيسوم (PPARgamma) في الخلايا الشحمية إلى لعب دور في الأنواع الشائعة من السمنة البشرية. باستخدام فحوصات RT-PCR في الوقت الحقيقي، **الهدف من الدراسة** "فحص العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم (BMI) والتعبير الجيني لـ PPARgamma في الخلايا الشحمية البشرية المعزولة حديثًا". **وكانت أهم النتائج** لم تكن هناك فروق ثابتة في التعبير الجيني عن PPARgamma1 mRNA أو PPARgamma2 mRNA بين الخلايا الشحمية الثربية والخلايا الشحمية. في مجموعة مكونة من ١٧ شخصًا (نطاق مؤشر كتلة الجسم، ١٧-٣٤ كجم/م (٢)) كان هناك ارتباط عكسي قوي وهام للغاية (r = -0.68؛ P <0.005) بين تعبير PPARgamma1 mRNA في الخلايا الشحمية ومؤشر كتلة الجسم، في حين لم يكن هناك كانت العلاقة المهمة واضحة بالنسبة لـ PPARgamma2. في دراسة مستقلة، انخفضت مستويات PPARgamma1 mRNA (1.1 +/- 0.1) مقابل ٣.٧ +/- ٠.٨ وحدة عشوائية؛ (P <0.01 في الخلايا الشحمية الناتجة عن السمنة المفرطة (مؤشر كتلة الجسم، ٥٠.٦ +/- ١٤.١ كجم/م(٢)) مقابل العجاف (مؤشر كتلة الجسم، ٢١.١ +/- ١.٠ كجم/م٢) . في المقابل، كانت هناك زيادة كبيرة في التعبير عن مستويات PPARgamma2 mRNA بين

المجموعات التي تعاني من السمنة المفرطة والمجموعات الهزيلة (١.٧ +/- ٠.٢ مقابل ١.١ +/- ٠.٢ وحدة تعسفية؛ P <0.05). أدى علاج الخلايا الشحمية البشرية المعزولة مع TNFalpha إلى انخفاض كبير في مستويات كل من PPARgamma1 و -/+ 40.6] PPARgamma2 mRNA 5.5٪ بالنسبة للتحكم (P = 0.01) و٦٠.٩ +/- ٢٤.٨٪ (P = 0.02) على التوالي). العلاقة العكسية القوية بين مؤشر كتلة الجسم وتعبير PPARgamma1 في الخلايا الشحمية البشرية ملفتة للنظر وقد تمثل جزءًا من آلية التنظيم الذاتي التي تقيد توسع الخلايا الشحمية الفردية في حالات توازن الطاقة الإيجابي. من ناحية أخرى، فإن الزيادة في PPARgamma2 التي لوحظت في الخلايا الشحمية لدى الأفراد الذين يعانون من السمنة المفرطة تشير إلى وجود تأثير ممرض محتمل لهذا الشكل الإسوي في تعزيز اكتساب الدهون. على الرغم من أن التأثير الاستبدادي لإفراز TNFalpha المعزز الذي يظهر مع زيادة السمنة قد يلعب دورًا في التغيرات في PPARgamma1، إلا أن هذا لن يقدم تفسيرًا للعلاقة المختلفة بين PPARgamma2 والسمنة. ستتطلب أهمية التأثير المتباين للسمنة البشرية على الشكلين الإسويين فهمًا أكبر للخصائص التفاضلية للشكلين الإسويين والاختلافات في وظائف العناصر التنظيمية الخاصة بهما.

٤. **دراسة نورا محمد درويش , وسام جودة ،سعيدة محمد المطيري (٢٠٢٢)(٩٩)**

**بعنوان** "أنماط التعبير PPARG وارتباطاتها في السمنة " السمنة هي حدث متعدد العوامل وقد تشمل خلل تنظيم بعض الجينات، مثل مستقبلات البيروكسيسوم المنشط المنشط غاما (PPARG). يلعب PPARG دورًا رئيسيًا في تكوين الخلايا الشحمية والتعبير الجيني للخلايا الشحمية ،**هدفت الدراسة** إلى تحديد الدور التنظيمي لـ PPARG في السمنة.، تم جمع عينات المصل من الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة وغير السمنة (الضوابط)، والذين يعانون من السمنة المفرطة والسكري، وتم استخدام تقنية PCR في الوقت الحقيقي لتحديد التعبير الجيني التفاضلي لـ PPARG في مصل المرضى الذين يعانون من السمنة المفرطة والمرضى (مؤشر كتلة الجسم> ٣٠ كجم / م ٢) مقابل الضوابط غير السمنة والسكري. تم تسجيل المتغيرات الجسمية، وأجريت القياسات المخبرية . تمت دراسة الخصائص الكيميائية الحيوية لمعرفة ارتباطها بـ PPARG mRNA في كل مجموعة. وأبرز **النتائج** تمثلت فى أن التعبير الجيني لـ PPARG mRNA أكثر وفرة في مصل المرضى الذين يعانون من السمنة المفرطة سواء المصابين بالسكري أو غير المصابين بالسكري. ومع ذلك، شوهد المستوى التفاضلي للتعبير PPARG mRNA في مرضى السكري دون السمنة حيث أظهر ٤٠٪ فقط من أفراد المجموعة تعبيرًا مفرطًا عن PPARG في

المصل. وقد لوحظت فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط مستويات TGs، TC، LDLc وHDLc بين المجموعات. كان هناك ارتباط إيجابي قوي بين PPARG mRNA ومؤشر كتلة الجسم ومحيط الخصر (WC) ونسبة الخصر إلى الورك (WHR) للمرضى الذين يعانون من السمنة المفرطة.

٥. **راستجار حسيني وهيوا ،أحمد رحيم ، جلال خضر أحمد, Rastegar Hoseini, Hiwa Ahmed Rahim & Jalal Khdhr Ahmed (٢٠٢٢) (١٠٣) وهي بعنوان** "التغير المتزامن في التعبير الجيني للمؤشرات الحيوية الالتهابية والإجهاد التأكسدي" كيف يحسن التدريب الهوائي وفيتامين (د) لدي مرضي T2DM" ، **تهدف الدراسة** إلى دراسة تأثير التديب الهوائي و مكملات VitD على مسارات إشارات الالتهاب والإجهاد التأكسدي لدى مرضى T2DM،تم استخدام المنهج التجريبي ، تم تقسيم ٤٨ رجلاً مصابين بـ T2DM (تتراوح أعمارهم بين ٣٥-٥٠ عامًا ومؤشر كتلة الجسم (BMI) يتراوح بين ٢٥-٣٠ كجم/م٢) عشوائيًا إلى أربع مجموعات، الأولي AT+VitD ( ن =١٠)؛ المجموعو الثانية AT + الدواء الوهمي (n = 10)؛ المجموعة الثالثة فيتامين د (ن = ١٠)، المجموعة الرابعة كونترول + دواء وهمي (ج، ن = ١٠). تم تنفيذ برنامج AT لمدة ثمانية أسابيع لمدة ٢٠-٤٠ دقيقة/يوم، بمعدل ٦٠-٧٥٪ من الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب **(HRmax)**، بمعدل ٣ أيام/أسابيع. تلقت مجموعة فيتامين د 50,000 وحدة دولية من كبسولات فيتامين د أسبوعيًا لمدة ٨ أسابيع. تم تقييم مستويات مصل المؤشرات الحيوية للإجهاد التأكسدي والتعبير الجيني للسيتوكينات الالتهابية في خلايا الدم المحيطية أحادية النواة **(PBMCs)** باستخدام طريقة **RT-PCR**. لتحليل البيانات، تم استخدام اختبارات t المقترنة وتحليل التباين أحادي الاتجاه واختبار توكي اللاحق عند مستوى الأهمية $P<0.05$.وكانت **أهم النتائج** أظهرت النتائج حدوث زيادة في كلا من المتغيرات الاتية مصل ٢٥-OH-VitD، إجمالي النتريت، إجمالي الجلوتاثيون (GSH)، إجمالي سعة مضادات الأكسدة (TAC)، سوبر أكسيد ديسموتاز (SOD)، كاتالاز (CAT)، وجلوتاثيون بيروكسيديز (GPX).وحدث انخفاض بشكل ملحوظ في المتغيرات الاتية الأنسولين، وجلوكوز الدم الصائم (FBG)، وتقييم نموذج التوازن لمقاومة الأنسولين (HOMA-IR)، والبروتين التفاعلي C عالي الحساسية (hs-CRP)، والمالونديالدهيد (MDA)، والألبومين السكري، و٨-هيدروكسيديوكسيجوانين البولي (٨-OHdG). هذا الانخفاض كان بشكل ملحوظ في جميع المجموعات بعد ٨ أسابيع، باستثناء المجموعة C. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت نتائج **RT-PCR** أن AT+VitD، وVitD، وAT

قللت بشكل كبير من التعبير الجيني لعامل نخر الورم-ألفا ( TNF-α، Interleukin-1 Beta (IL-1β))، بروتين كيناز منشط بالميتوجين ١ (MAPK1)، العامل النووي Kappa B (NF-κB) p50) 1). كما قامت أيضًا بتنظيم التعبير الجيني (IL-4 Interleukin-4) ومستقبلات البيروكسيسوم المنشط غاما (PPAR-γ) في مرضى T2DM مقارنةً بـ C.بالإضافة إلى ذلك، أظهرت مجموعة AT+Vit D انخفاضًا ملحوظًا في مستويات الأنسولين، وFBG، وHOMA-IR، وhs-CRP، وMDA، والألبومين السكري، و٨-OHdG البولية، وIL-1β، وTNF-α، وMAPK1، وp50) NF-κB1). مستويات أعلى بكثير في مصل الدم ٢٥-OH Vit D، والنتريت الكلي، وGSH، وTAC، وCAT، وSOD، وGPX، وIL-4، وPPAR-γ مقارنة بمجموعات AT وVit D. في مرضى T2DM، كان لـ ٨ أسابيع من AT + Vit D تأثير أكثر أهمية على بعض التعبيرات الجينية المرتبطة بالالتهاب والإجهاد

6 .دراسة "**نزاري ، ميناسيان ف شريفيان** " **Nazari M, Minasian V, Sharifian MJ** ( ٢٠٢٣ )(٩٧) دراسة مسحية بعنوان" **تأثير التدريب على التمرينات على مستوى مستقبلات البيروكسيسوم المنشط (PPAR-γ)** " تم عمل مسح مرجعي لقواعد بيانات مختلفة، بما في ذلك **GoogleScholar& ScienceDirect& PubMed**، للدراسات ذات الصلة المنشورة في الفترة ما بين يناير ٢٠٠٠ **ومايو** ٢٠٢٢. ركزت هذه الدراسة على المقالات المنشورة (داخل الجسم الحي والإنسان . شملت الدراسة المسحية على ١٦ دراسة (٤ تشمل البشر و١٢ تشمل الحيوانات) وكانت **أهم النتائج:** أشارت نتائج ١٤ دراسة إلى أن أنواعًا مختلفة من برامج التمارين، بما في ذلك التمارين المنتظمة، وتمارين المقاومة، والسباحة، والتسلق، والجري على جهاز المشي، حسنت بشكل فعال مستويات **PPAR-γ** لدى الأفراد الذين يعانون من **T2DM**، والأفراد الذين يعانون من السمنة المفرطة، والأشخاص الأصحاء. ذكرت دراستان فقط عدم وجود تحسن كبير في مستويات **PPAR-γ** بعد النشاط البدني. والجدير بالذكر أن جميع الدراسات التي شملت أشخاصًا مصابين بـ **T2DM** أظهرت تحسنًا في مستويات **PPAR-γ** بعد التدريب على التمرين.

أيضا عند مقارنة أنواع مختلفة من التدريبات الرياضية، تشير البيانات المجمعة إلى أن جميع أشكال التمارين الرياضية، بغض النظر عن نوعها ومدتها، لديها القدرة على تنظيم تعبير الحمض النووي الريبي (mRNAPPAR-γ) تضع هذه الدراسة الأساس لمزيد من البحث في العلاقة بين أنواع مختلفة من التدريبات الرياضية ومستويات/نشاط PPAR-γ. ومع ذلك، ونظرًا

للعدد المحدود من الدراسات البشرية، فمن الضروري إجراء المزيد من الأبحاث عالية الجودة لاستخلاص استنتاجات قاطعة وحاسمة.

**إجراءات البحث:**

**أولا منهج وعينة البحث :**

وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي "**دراسة الحالة**" بتصميم القياس (القبلي- البعدى ) وتضمنت عينة البحث "**دراسة حالة**" على حالتين مصابتين بالمتلازمة الأيضية ،وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية في المرحلة العمرية من (٢٥-٣٠ ) سنة، تم تطبيق الحمية الغذائية والبرنامج الرياضي على الحالة الأولى ، وتطبيق البرنامج الرياضي فقط على الحالة الثانية.

**ثانيا شروط اختيار عينة البحث :**

- أن تكون لدى الحالتين الدافع الشخصي فى المشاركة فى إجراء هذه الدراسة والموافقة على الأقامة الكاملة لمدة ٣ شهور فى سكن خاص من أجل تطبيق الحمية الغذائية والبرنامج الرياضي ، والموافقة على سحب عينات الدم فى القياسات القبلية والبعدية ، ومعرفة خطوات تنفيذ البرنامج.
- التأكد من الحالة الصحية للحالتين وان تكون الحالتين مصابتين بالسمنة ويعانون من المتلازمة الاستقلابية

**ثالثا :المجال الجغرافي:**

أجريت الدراسة الأساسية من خلال توفير مكان للأقامة الكاملة لحالاتي البحث أثناء فترة تطبيق الحمية الغذائية والبرنامج Sitt المقترح بمدينة السادات بمحافظة المنوفية.

**رابعا. المجال الزمني:**

حيث قامت الباحثة بإجراء الدراسة كما يلي:

- **مدي ملائمة القياسات لعينة البحث.**
- **التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في القياس والتى تتمثل فى جهاز :**
  - جهاز محلل التركيب الجسمى Body State
  - ساعة بولار Polar Watch
  - جهاز السر المتحرك Tread Mill
- التدريب على طرق القياس والتسجيل.
- مدى صلاحية المكان المخصص لإجراء الاختبارات.

- التعرف على الصعوبات التي قد تعيق سير إجراء البحث والأخطاء المحتمل ظهورها أثناء تطبيق القياسات.
- التدريب على طرق القياس والتسجيل لسهولة إجراء القياسات والحصول على أفضل النتائج.
- الدراسة الأساسية في الفترة من الأربعاء الموافق ٢٠٢٤/٨/٧م وحتى يوم الأحد الموافق ٢٠٢٤/١١/٧م.

**وقد أجريت الدراسة الأساسية على النحو التالي:**

- القياسات القبلية للمتغيرات الأساسية قيد البحث يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٤/٨/٧م وحتى يوم االأربعاء الموافق ١٤/ ٨/٢٠٢٤م.
- القياس البعدي للمتغيرات الأساسية قيد البحث يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٤/١١/٤م وحتى يوم الأحد الموافق ٢٠٢٤/١١/٧ م.

**خامسا :وسائل جمع البيانات :**

**استخدمت الباحثة الوسائل والأدوات التالية لجمع البيانات :**

**أ. 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 لحالتين البحث.

**ب.الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث**

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر.
- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلو جرام.
- جهاز Body Stat لقياس التكوين الجسمى Body Composition
- طريقة RT-PCR لقياس التعبير الجيني لجين ppary معمل (colour)
- برنامج تحليل الأطعمة باستخدام طريقة AOAC
- ساعة بولار Polar Watch لقياس معدل نبضات القلب Heart Rate
- جهاز (عجلة السير المتحرك ) TreadMill
- ميزان ديجيتال لمعايرة وزن الطعام بالجرام.

- ترمومتر ديجيتال(الإلكترونى ) Thermometer لقياس درجة حرارة الجسم
- شريط قياس مخصص لقياس القياسات الجسمية.
- أنابيب اختبار بها مانع للتجلط.EDTA
- سرنجات بلاستيكية
- صندوق ثلج لحفظ الدم ونقله.
- قفازات طبيبة Medical gloves
- كحول طبى Ethyl Alchol
- كاميرا للتصوير .
- أقلام ملونة. مرفق (١)

**ج. المتغيرات البيولوجية والجسمية تشمل :**

التعبير الجيني لجين **مستقبلات جاماالمنشطة بواسطة تكاثر البيروكسيسوم**
**Peroxisome Proliferator activated receptor(PPARγ)**

- نسبة الكوليسترول الكلى Serum Total cholesterol
- نسبة الكوليستروول منخفض الكثافة فى الدم LDL cholesterol
- نسبة الكوليسترول عالى الكثافة فى الدم HDL cholesterol
- نسبة ثلاثى الجلسرايد Serum triglyceride
- مقاومة الأنسولين Insulin Resistance (IR)
- مؤشر كتلة الجسم Body Mass Index (BMI)
- محيط الورك Hip Circumference
- محيط الوسط Waist Circumference
- كتلة الدهون في الجسم Body fat
- كتلة العضلات Fat Free Mass
- معدل التمثيل الغذائى القاعدى BMR
- الطاقة الكلية EST

**د. الإجراءات التنفيذية التي اتبعتها الباحثة أثناء سحب عينات الدم الخاصة بتحليل التعبير الجيني للجين PPARγ وتحليل الكوليسترول TOTAL CHOLESTROL ومقاومة الأنسولين IR :**

**١.الإجراءات الخاصة بسحب عينات الدم فى القياس القبلى :**

- قامت الباحثة بشراء البريمر الخاص بجين PPARγ من شركة Analysis For Life ويتمثل البريمر الخاص بالجينات الاتية :
  - **PPARγ Gene**
  - **CAPDH Gene**
- تم سحب عينات الدم من حالتى البحث وقد تمت تلك الأجراءات في وجود متخصص، وتم تسليمها لمعمل كلرز للتحاليل الطبية ColorsForResearch لعمل الفصل الخاص ب RNAExtraction وذلك لإجراء القياس القبلى فى يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٤/٨/٧م
- حيث تم استخدام فى ذلك الفصل طريقة تفاعل البوليميراز المتسلسل النسخ الكمي Quantification Real-Time PCR analysis (qPCR)

| | |
|---|---|
| PPARγ | forward: 5′-CGTGGCCGCAGATTTGAA-3′<br>.and reverse: 5′-CTTCCATTACGGAGAGATCCAC-3 |
| GAPDH | forward: 5′-TGGGTGTGAACCATGAGAAG-3′<br>.and reverse 5′-GCTAAGCAGTTGGTGGTGC-3′ |

- تم استخدام برنامج تفاعل البوليميراز المتسلسل الكمى Quantification Real-Time PCR analysis(qPCR)

❖المرحلة الأولي التنشيط **Activation:** علي درجة حرارة ٥٠ درجة مئوية لمدة دقيقتين

❖ المرحلة الثانية ما قبل النقع **Pre-soak:** ٩٥ درجة مئوية لمدة ١٠ق

❖ المرحلة الثالثة التمسخ **Denaturation** : ٩٥ درجة مئوية لمدة ١٥ثواني يتم فصل الحمض النووي مزدوج الشريطة. يتم تشكيل خيوط مفردة من الحمض النووي ثم التلدين **Annealing** : ٦٠ درجة مئوية لمدة دقيقة يتم تقليل درجة حرارة التفاعل للسماح باقتران القاعدة.

❖ المرحلة الرابعة منحني **الذوبان Melting store:** ٩٥ درجة مئوية لمدة ١٠ثواني

- تم سحب عينة دم أخري من عينة البحث فى معمل المختبر والبرج لعمل التحاليل الخاصة بمستوى الدهون (HDL,LDL ,triglyceride , Cholesterol .t ) Lipid profileو ومقاومة الأنسولين ذلك لإجراء القياس القبلى فى الفترة ٢٠٢٤/٨/١٠م.

**٢.الإجرءات الخاصة بسحب عينات الدم فى القياس البعدى :**

- تم سحب عينات الدم من حالتى البحث وتم تسليمها لمعمل كلرز للتحاليل الطبية Colors For ,td ,Research لعمل الفصل الخاص ب RNA( RNA Extraction ) وذلك لإجراء القياس البعدى فى الفترة ٢٠٢٤/١١/٤م.

- تم سحب عينة الدم أخري من حالتي البحث فى معمل البرج وفي وجود متخصص لعمل التحاليل الخاصة بمستوى الدهون (LDL, HDL , triglyceride ) و مقاومة الأنسولين Insulin Resistance وذلك لإجراء القياس البعدى فى الفترة 5/١١/٢٠٢٤م.

**هـ.الإجراءات التنفيذية التي اتبعتها الباحثة في إحضار الأجهزة المستخدمة في البحث:**

- قامت الباحثة بإحضار الأدوات والأجهزة وذلك لإجراء القياس القبلي لحالتى البحث **حيث قامت بالآتي:**
- قامت الباحثة بإحضار الميزان الطبي لقياس الوزن والرستاميتر لقياس الطول .
- قامت الباحثة بإحضار جهاز ل (Body Stat) لقياس المتغيرات الخاصة ب التكوين الجسمى (BodyComposition) لحالتي البحث .
- قامت الباحثة بإحضار ساعة بولار( polar Watch ) لقياس معدل النبض Heart Rate أثناء تطبيق البرنامج الرياضى على عجلة السير المتحرك Tread Meal.
- قامت الباحثة باستخدام ميزان حساس لمعايرة كمية الغذاء المتناول للعينة أثناء تطبيق البرنامج الغذائى المقترح .
- ثم قامت الباحثة بإستخدام الأدوات والأجهزة في الفترة من ٥/١١/ ٢٠٢٤م وحتى ٧/١١/٢٠٢٤ م وذلك لإجراء القياس البعدى لعينة البحث.

**سادسا :البرنامج الرياضى المقترح:**

وجد الباحثون أن ممارسة التمارين البدنية بانتظام يغير بشكل ايجابي التعبير الجيني للخلايا الدهنية في الجسم إذ يمكن للرياضة المنتظمة أن تقلل من خطر الإصابة بمرض السكري والسمنة.كما ان نمط الحياة المستقرة، وسوء النظام الغذائي وقلة النشاط البدني من شأنها زيادة المشاكل الصحية وتعزيز السمنة.

لذلك من الضروري ممارسة الرياضة البدنية للحفاظ على جسم سليم والحفاظ على وزن مستقر. كما أنها تساعد على خفض الكولسترول وخفض ضغط الدم ويعتبر البرنامج الرياضى المقترح أحدى المحاور الأساسية الذي يدور حوله موضوع البحث، ولا يخلو أي نظام حمية غذائية من برنامج رياضي منتظم

ويعتبر التدريب على فترات الركض السريع **sprint interval Training**، هو تمرين فعال للغاية يتكون من أقصى جهد للركض مع فترات راحة طويلة بينهما. إذا كان التمرين بجهد بنسبة ١٠٠٪، فسوف تكون الراحة لمدة ٢-٥ دقائق للتعافي بشكل كامل قبل السباق التالي.

وهناك تدريبات المتقطعة المتنوعة مثل HIIT والتى يختلط على كثير بينها وبين تدريبات SIT ، وفيما يلي أبرز الاختلافات بين HIIT (التدريب المتقطع عالي الكثافة) وSIT (التدريب المتقطع للركض السريع)، وفوائد SIT، وكيفية دمج SIT في روتين التمرين.

Highlighted below are the differences between HIIT (high intensity interval training) and SIT (sprint interval training), the benefits of SIT, and how to incorporate SIT into your workout routine?

لقد اكتسب التدريب المتقطع عالي الكثافة HIIT ، شهرة في عالم اللياقة البدنية. ومع ذلك، هناك نوع آخر من التدريب عالي الكثافة يسمى SIT - التدريب على فترات الركض السريع والذي قد يكون أكثر فعالية. كلاهما لهما فوائدهما، ولكن ما الفرق بين HIIT وSIT؟

كثير من الناس على دراية بأسلوب التدريبات HIIT. يتكون HIIT من "فترات عالية الكثافة" ولكن هذه الفترات أقل كثافة قليلاً من SIT، وتتراوح من ٣٠٪ إلى ٨٠٪ من الجهد. وذلك لأن تمرين HIIT يُقصد به عادةً أن يستمر لمدة ٣٠-٤٥ دقيقة. تكون فترات الراحة أيضًا أقل أثناء التمرين HIIT، من أجل الحفاظ على معدل ضربات القلب مرتفعًا طوال التمرين. على مقياس صعوبة من ١ إلى ١٠، سيكون SIT هو ١٠ حقيقيًا بينما قد يكون HIIT ضمن نطاق ٦-٨ بحيث يمكن الحفاظ على الشدة طوال مدة التمرين.(١٥٨)

بينما تتضمن تقنية SIT فترات زمنية قصيرة تتكون من أقصى جهد بنسبة ١٠٠٪. نظرًا لأن الشدة عالية جدًا، تكون فترات الراحة أطول ومدة التمرين أقصر. قد يبدو تمرين SIT وكأنه ٤-٨ سباقات سريعة لمدة ٥-٣٠ ثانية يتبعها تعافي كامل، على سبيل المثال ٢-٤ دقائق اعتمادًا على مستوى اللياقة البدنية الفردي. قد يبدو هذا التعافي وكأنه راحة كاملة حيث تجلس أو تقف في مكانك، أو قد يبدو مثل الركض/المشي الخفيف وبناء على ذلك قامت الباحثة بمراعاة الأسس العلمية في إعداد البرنامج الرياضى المقترح SIT متبعة الآتي:

**أ. خطوات وضع البرنامج الرياضى SIT:**

- من خلال المسح المرجعي والإطلاع على البرامج الرياضية والبدنية والتي تناولتها الأبحاث العربية والأجنبية والمراجع العلمية وقد تم تحديد النقاط التالية:

- تحديد أهداف البرنامج.
- وضع محتويات البرنامج الرياضى المقترح لعينة البحث.
- تحديد مدة تنفيذ البرنامج.
- تصميم وتشكيل البرنامج الرياضى المقترح باستخدام السير المتحرك Tread mill وساعة بولار Polar Watch لقياس معدل النبض HR.

**ب. تحديد أهداف البرنامج :**

- زيادة معدل التمثيل الغذائي القاعدي BMR
- تحسين اللياقة البدنية
- رفع معدل الحرق بعد التمرين EPOC
- حرق كمية أكبر من السعرات الحرارية Burn Fat
- المحافظة على الكتلة العضلية

**ج. محتويات البرنامج الرياضى المقترح:**

- قامت الباحثة بعمل مسح مرجعي من خلال الإطلاع على المراجع والكتب العملية المتخصصة فى مجال التدريب الرياضي من أجل تحديد الشدة التي تتناسب مع المرحلة العمرية لعينة البحث .
- وقامت الباحثة بتحديد الشدة عن طريق النبض واستخدام ساعة بولار لتحديد النبض قبل التدريب ( نبض الراحة HR-rest) وبعد أدء تدريب بشدة عالية ( أقصي معدل ضربات القلب HRmax) .
- وقد تم عرض الشدة واالتدريبات على مجموعة من السادة الخبراء، وذلك لتحديد مدي مناسبتها للمرحلة العمرية و لعينة البحث.

**د. مدة تنفيذ البرنامج**

- أستغرق تطبيق البرنامج مدة (١٢) أسبوع بمعدل (٣) وحدات تدريبية في الأسبوع وذلك في الفترة من ٢٠٢٤/٨/١٥م وحتى ٢٠٢٤/١١/٦ مرفق رقم (٢) يوضح توزيع محتوي البرنامج الرياضى خلال فترة تنفيذ البرنامج.

**هـ. تصميم التدريبيات الخاصة بالبرنامج الرياضى المقترح :**

بعد الإطلاع على المراجه العلمية المتخصصة قد تم الاستعانة من خلال المسح المرجعي بمناطق تدريب معدل ضربات القلبHeart rate training zones

تستخدم مناطق تدريب معدل ضربات القلب عادة لتطوير التدريب بصفة عامة والحد الأقصى لمعدل ضربات القلب بصفة خاصة ، وهناك خمس مناطق لتدريب معدل ضربات القلب

يوضحها الجدول التالى :

| | | |
|---|---|---|
| ZONE 1 نطاق 1 | %60-50 من أقصى معدل لضربات القلب | الشدة: خفيف جدًا مشي أو دراجة سرعة بسيطة |
| ZONE 2 نطاق 2 | %70-60 من أقصى معدل لضربات القلب | الشدة: خفيف مقدور عليه وتقدر تستمر لفترة طويلة على هذه الشدة |
| ZONE 3 نطاق 3 | %80-70 من أقصى معدل لضربات القلب | الشدة: متوسط متعب لكن تقدر تستمر ويبني قدرة التحمل عندك |
| ZONE 4 نطاق 4 | %90-80 من أقصى معدل لضربات القلب | الشدة: عالية تنفسك راح يكون سريع وغالبًا التعرق بنسبة أعلى |
| ZONE 5 نطاق 5 | %100-90 من أقصى معدل لضربات القلب | الشدة: عالية جدًا تستطيع التمرين لبضع ثواني أو دقائق على هذه الشدة |

شكل (٣) يوضح مناطق لتدريب معدل ضربات القلب

**أ.منطقة تدريب(١)**

ZONE 1 = 65% of MHR

بداية شدة التدريب من (٥٠-٦٠%) من أقصى معدل لضربات القلب ، وتعتبرمنطقة تدريب (١)هى بمثابة حر ق للدهون للحصول على الطاقة ويجب أن تكون نطقة العمل هذه لتدريبات الإستشفاء والتهدئة والإحماء

**ب .منطقة تدريب(٢)**

ZONE 2 = 60% -70% of MHR

بداية شدة التدريب من (٦٠-٧٠%) من أقصى معدل لضربات القلب ، مصادر الطاقة المستخدمة في تدريب هذه المنطقة خليط من الدهون والجليكوجين والكربوهيدرات.

**ج. منطقة تدريب(٣)**

ZONE 3 = 73% -80% of MHR

يستخدم الجليكوجين كمصدر لإنتاج الطاقة بصفة أكبر من مصدر أخر

**د. منطقة تدريب (4- ٥)**

ZONE 4 = 84%-90% of MHR
ZONE 5 = 91% -100% of MHR

التدريب فى هذه المنطقة لا هوائى وشاق ومجهودات قصير ة وصعبة ويحسن هذا التدر يب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ويجب أن تكون مدة وشدة التدر يب من (٣٠إلى ٦٠ثانية )

مع إعطاء فترات راحة بينية من (٦٠-١٥٠ث ) .(١٥٧).

- يجب تدعيم عملية انقاص الوزن لحالتي البحث المصابين بالمتلازمة الأيضية **MetabolicSyndrome** وبالأخص فى هذه المرحلة العمرية (٢٥-٣٠) سنة طريق برنامج رياضى ومقنن (SIT) يتناسب مع طبيعة هذه المرحلة العمرية ، مما يسهم في علاج بالمتلازمة الأيضية **MetabolicSyndrome** من خلال حرق كمية أكبر من السعرات الحرارية وبالتالى انقاص كتلة الدهون بالجسم ، والمحافظة على الكتلة العضلية بالتالى رفع معدل التمثيل الغذائى.
- لذلك لجأت الباحثة إلي الاستفادة من المراجع العلمية المتخصصة فى كيفية وضع برامج ال (SIT) التي تستخدم للمرحلة السنية (25-٣٠) سنة.
- وتتمثل الشدة في تدريبات SIT فترات زمنية قصيرة تتكون من أقصى جهد بنسبة ١٠٠٪. ونظرًا لأن الشدة عالية جدًا، تكون فترات الراحة أطول ومدة التمرين أقصر ،وقد استخلصت الباحثة عدد (٧) فترات على مدار البرنامج الرياضى وبناء على ما سبق تم اختيار الأدوات التي يمكن مناسبتها لطبيعة العينة وأهداف البحث. **مرفق (٣)**

**خامسا. خطوات وضع البرنامج الغذائي: (حمية المؤشر الجلايسيمي GI)**

نلقي الضوء هنا على حمية غذائية تعتبر أحدى المحاور الأساسية الذي يدور حولها موضوع البحث إلا وهي ( **حمية المؤشر الجلايسيمي GI)** وقد تم إعداد هذه الحمية الغذائية مع البرنامج الرياضى المقترح(SIT) لتتناسب وتتماشي مع حالتي عينة البحث

فإن إتباع نظام غذائي منخفض المؤشر الجلايسيمي **Low Glycemic Index** يمكن أن يساعده في إدارة حالتي البحث الصحية ، وسواء كان الشخص يعاني من المتلازمة الأيضية **Metabolic Syndrome** أم لا، فإن اتباع نظام غذائي منخفض المؤشر الجلايسيمي **Low Glycemic Index** سيساعد في المحافظة على وزن صحي وكذلك السيطرة على

السعرات الحرارية الداخلة الى الجسم، ولكي يبقى الإنسان محافظا على صحته يجب أن يكون في حالة من توازن الطاقة **Energy Balance**

تعتبر الأنظمة الغذائية المعتمدة على مؤشر نسبة السكر في الدم متعددة منها Sugar Busters، وZone Diet، وNutrisystem – وكلها منبثقة ومتفرعة من النظام الغذائي الأصلي ".G.I"

تم تصميم مؤشر نسبة السكر في الدم لمساعدة مرضى السكري Diabetic والمتلازمة الأيضية على التحكم في مستويات السكر في الدم. وتقول **النظرية** إن ما يعمل على التحكم في نسبة السكر في الدم يجب أن يساعدك على التخلص من الوزن الزائد.

**And what works to control blood sugar, the theory goes, should help you drop extra weight**

يركز النظام الغذائي ذو مؤشر نسبة السكر في الدم على الكربوهيدرات .بعض الأطعمة – مثل الخبز الأبيض والبسكويت والبطاطس البيضاء – تجعل نسبة السكر في الدم ترتفع بسرعة. في النظام الغذائي ذو المؤشر الجلايسيمي، تتناول الكربوهيدرات التي تنتج ارتفاعًا ثابتًا في نسبة السكر في الدم؛ والألياف الموجودة في تلك الأطعمة تساعدك على الشعور بالشبع لفترة أطول.

يحاول العديد من الأشخاص تخفيف وزنهم عن طريق اتباع حميات غذائية مختلفة، ولكن ضوضاء الحميات الغذائية المنتشرة مصممة للجميع لفقدان الوزن بطريقة سريعة ولا تراعي الفروقات الفردية والصحية بين الناس، لذلك لا بد من التنبيه من خطورة الحميات على المدى البعيد وآثارها السلبية في ظل الانتشار الواسع للحميات الغذائية، والتي أصبح من الصعب اختيار النظام الغذائي الفعال الذي يناسب أسلوب الحياة الخاصة لكل فرد، وبناء على ذلك قامت الباحثة بمراعاة الأسس العلمية في إعداد الحمية الغذائية متبعة الآتي:

**أ. خطوات وضع البرنامج الغذائى (حمية المؤشر الجلايسيمي GI)**

من خلال المسح المرجعي والإطلاع على الحميات والبرامج الغذائية الخاصة **بالمؤشر الجلايسيمي** GI والتى تناولتها الأبحاث العربية والأجنبية والمراجع العلمية قد تم تحديد النقاط التالية:

- تحديد أهداف البرنامج.
- تحديد وضع أهم محتويات البرنامج الغذائى المقترح لعينة البحث.
- تحديد مدة تنفيذ البرنامج.
- تصميم البرنامج الغذائى المقترح.
- عرض محتوي البرنامج علي السادة الخبراء.

**ب. تحديد أهداف حمية الموشر الجلايسيمي :**

**يهدف النظام الغذائي منخفض المؤشر الجلايسيمي إلى اختيار اللأطعمة التي يقل احتمال تسببها فى زيادة مستويات السكر فى الدم وتتمثل الدوافع في اتباع النظام الغائي منخفض المؤشر الجلايسيمي :**

- تأثير الحمية ذات المؤشر الجلايسيمي المنخفض على التعبير الجيني لجين PPARγ.
- المساهمة فى إنقاص الوزن Weight loss
- تنظيم مستوي السكر فى الدم Regulation of blood sugar level
- تناول نظام غذائى صحى Optimal healthy diet .
- خفض مستوي الكوليسترول الكلى Lowering cholesterol (LDL) level .

**ج. محتويات الحمية الغذائية ذات المؤشر الجلايسيمي المنخفض Low Glycemic Index**

- تعتمد الحمية الغذائية ذات **المؤشر الجلايسيمي المنخفض Glycemic Index Low** بشكل كبير على الأطعمة التي ينخفض بها مؤشر نسبة السكر فى الدم.
- حساب كمية السعرات الحرارية التى تحتاجها الحالة الأولي التي يتم تطبيق عليها البرنامج الغذائي ذات **المؤشر الجلايسيمي المنخفض Low Glycemic Index** وكذلك البرنامج الرياضي SIT.
- وتشمل الحمية ايضا على نسب البروتين والكربوهيدرات والدهون بالجرام ، والتى تحتاجها الحالة الأولي.
- **أجزاء البرنامج وتتضمن :**
  - جزء خاص بوجبة الأفطار
  - جزء خاص بوجبة فترة الضحى
  - جزء خاص بوجبة الغذاء.
  - جزء خاص بوجبة ما بعد الغذاء
  - جزء خاص بوجبة العشاء.
- ويحتوى نهاية البرنامج على إجمالى عدد السعرات الحرارية الخاص فى الأطعمة وكذلك إجمالى نسب البروتين والكربوهيدرات والدهون والألياف بالجرام والنسب المئوية لهم.

**د. استخدام برنامج تحليل التركيب الغذائي المحوسب**

**Nutrition Analysis and Fitness Software( ESHA)**

يهدف برنامج تحليل **التركيب الغذائي المحوسب ESHA** الي تحليل الأطعمة الخاصة بالحمية ومقارنتها بالأحتياج اليومي للشخص من خلال تحليل المكونات الغذائية للأطعمة المختلفة بما فى لك السعرات الحرارية للعناصر الغذائية :

- ❖ البروتينات Proteins
- ❖ الكربوهيدرات Carbohydrate
- ❖ الدهون Lipids
- ❖ الفيتامينات Vitamin
- ❖ المعادن minerals

وقد استخدمت الباحثة هنا برنامج **التركيب الغذائي المحوسب ESHA** من أجل :

أ- تحليل الأطعمة والوجبات التي كانت تتبعها العينة (الحالة الأولي ) قبل بدء تطبيق البحث للوقوف على أحدي الأسباب الرئيسية في حدوث المتلازمة الأيضية **Metabolic Syndrome** خاصة أن سوء التغية **Mal nutrition** آحد المحاور التي المسببة فى حدوث السمنة وتفقهما لحدوث متلازمة التمثيل الغذائي .

ب- تحليل الوجبات الغذائية الخاصة بالحمية **GI** بواسطة برنامج لتحليل الوجبات الغذائية هو **(ESHA )** وذلك بهدف تقييم الوضع التغذوي الصحي للعينة والتأكد من النسب الصحيحة من العناصر الغذائية للحمية .

**د.مدة تنفيذ البرنامج الغذائى المقترح:**

- أستغرق تطبيق البرنامج مدة (٩٠) يوم ، بمعدل (٣ شهور) وذلك في الفترة من ٢٠٢٤/٨/٧ م وحتى ٢٠٢٤/١١/٧م.

**هـ.تصميم البرنامج الغذائى المقترح :**

وقد اعتمدت الباحثة على الاسس الاتية في وضع البرنامج الغذائي من اجل المحافظة علي الصحة وخسارة الوزن لعينة البحث المصابين بالمتلازمة الأيضية وبالأخص فى هذه المرحلة العمرية (٢٥-٣٠) سنة .يجب وضع الحمية الغذائية التي تتناسب مع طبيعة هذه المرحلة العمرية ، والتي قد تؤثر مع البرنامج الرياضي فى التعبير الجيني لجين PPARγ وبالتالي قد يوثر في خسارة الوزن وبالأخص نسبة الدهون والحد من أعراض المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome

**وقد استعانت الباحثة بالجداول الخاصة بالتوصيات الغذائية المسموح بها اليومية**

" Recommended Dietary Allowances " RDA

جداول تبين الكميات المقترحة والموصي بها من العناصر الغذائية Nutrients للأفراد على الناس حسب العمر والجنس والحالة الفسيولوجية .وقد تم الاستعانة بهذه الجدول لمعرفة كمية السعرات الحرارية والعناصر الغذائية التي تحتاجها الحالة الأولي

- وبعد ذلك تم تحليل الوجبات الغذائية بواسطة برنامج لتحليل الوجبات الغذائية هو
- ( Nutrition Analysis and Fitness Software ESHA ).وذلك بهدف تقييم الوضع التغذوي للعينة والتأكد من النسب الصحيحة من العناصر الغذائية للحمية .
- كذلك استعانت الباحثة باستخدام جهاز BODY Stat والذى يمكن الحصول من خلاله على نسبة السعرارات الحرارية الكلية التى تحتاجها عينة البحث .
- قامت الباحثة بعمل ملف خاص للبرنامج الغذائى المقترح للحالة الأولى.**مرفق ( ٤)**

**سادسا .جمع وتفريغ البيانات:**

قامت الباحثة بعد تطبيق القياسات على عينة البحث وتسجيل النتائج بتفريغ بيانات برنامج التحليل الخاص بالوجبات الغذائية ( ESHA Nutrition Analysis and Fitness Software وكذلك جهاز Body state فى استمارات خاصة بالمتغيرات الجسمية والحيوية ، **مرفق (٥)**

## عرض ومناقشة نتائج البحث Presenting The Results and Discussion

### أولا: عرض النتائج : Presenting The Results

**جدول (١)**

**يوضح جدول (١) نتائج القياس القبلى والبعدى لدى الحالة الأولى والثانية وكذلك الفرق بين القياس البعدى للحالتين فى المتغيرات الخاصة التعبير الجينى لجين PPARγ Gene .**

| المتغيرات | الحالة الأولى | | الحالة الثانية | | الفرق بين* نتائج القياس البعدي للحالتين |
|---|---|---|---|---|---|
| | ق | ب | ق | ب | |
| التعبير الجينى لجين PPARγ | ٠.٢١٢ | ١.٤٥٦ | ٤.٢٣ | ٢.٠٥١ | ٠.٥٩٥ |
| الوزن كجم Weight kg | ١١٤.٥ | ٩٦.٢ | ٩٨.٢ | ١٠٥.٤٠ | ١٠.٢ |
| معامل النشاط ( E.R.A) | ١.٢ | ١.٦ | ١.٢ | ١.٥ | ٠.١ |
| محيط الوسط WAIST=cM | ١١٨ | ٩٧ | ٩٥ | ١٠٦ | ٩ |

| المتغيرات | الحالة الأولى | | الحالة الثانية | | الفرق بين* نتائج القياس البعدي للحالتين |
|---|---|---|---|---|---|
| | ق | ب | ق | ب | |
| محيط الحوض HIP= CM | ١٢٩ | ١١٤ | ١١٧ | ١٢٥ | ١١ |
| كتلة الدهون Fat Kg | ٤٨.٥٠ | ٣٧.١ | ٤٢.٢ | ٤٥.٣٠ | ٨.٢ |
| الكتلة الخالية من الدهون( Lean( kg | ٦٥.٧٥ | ٥٩.١ | ٥٦ | ٦٠.١٠ | ١ |
| معدل التمثيل الغذائي BMR(kcal) | ٢٠٤٩.٥ | ١٧٨٩.٣٢ | ١٧٧٧.٤٢ | ١٨٨٦.٦٦ | ٩٧.٣٤ |
| معدل التمثيل الغذائي BMR / B/W =KCAL / KG | ١٧.٩٠ | ١٨.٦٠ | ١٨.١٠ | ١٧.٩٠ | ٠.٧ |
| مؤشر كتلة الجسم BMI | ٤٤.٧ | ٣٧.٥ | ٣٤.٣ | ٣٧ | ٠.٥ |

* حاصل طرح نتيجة القياس البعدى للحالة الأولي من القياس البعدى للحالة الثانية

جدول (٢)

يوضح جدول (٢) نتائج القياس القبلي والقياس البعدى للحالة الأولى والحالة الثانية فى المتغيرات الخاصة الخاصة بمؤشر مقاومة الأنسولين IR ودهنيات الدم Lipid profile( t Cholesterol , triglyceride , HDL ,LDL)

| المتغيرات قيد البحث | وحدة القياس | الحالة الأولي | | الحالة الثانية | | الفرق بين المتوسطين |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ق | ب | ق | ب | |
| مؤشر مقاومة الأنسولين HOMA IR– INDEX | – | ٥.٧٠ | ٣.٩٦ | ٦.٦٥ | ٦.٩٣ | 2.97 |
| Serum Total cholesterol | Mg/dL | ٢٧٦ | ١٧٧ | ٣٣٠ | ٣٤٥ | 168 |
| Serum triglyceride | Mg/dL | ١١٤ | ٥٦ | ١١٢ | ١١٦ | 60 |
| HDL cholesterol | Mg/dL | ٤٩ | ٦٦ | ٤٣ | ٤٠ | 26 |
| LDL cholesterol | Mg/dL | ٢٠٣ | ٩٩ | ٢٦٥ | ٢٧٠ | ١٧١ |
| VLDL cholesterol | Mg/dL | ١٤ | ١١ | ٢٢ | ٢٥ | ١٤ |

يوضح جدول (٢) نتائج القياس القبلى والبعدى لدى الحالة الأولى والثانية وكذلك الفرق بين القياس البعدى للحالتين فى المتغيرات الخاصة بمؤشر مقاومة الأنسولين IR ودهنيات الدم Lipid profile( t .Cholesterol , triglyceride , HDL ,LDL)

_____ .

* حاصل طرح نتيجة القياس البعدى للحالة الأولي من القياس البعدى للحالة الثانية

**جدول (٣)**

**يوضح جدول (٣) نتائج القياس القبلي والقياس البعدى للحالة الأولى والحالة الثانية فى المتغيرات الخاصة بالتحليل الغـذائى**

| متغيرات التحليل الغذائى | وحدة القياس | الحالة الأولي | الحالة الثانية | الفروق بين المتوسطين |
|---|---|---|---|---|
| | | حمية GI | – | |
| Calories | Kcal | ٢٢٣٩ | 4568 | 2329 |
| Water | Gr | ١٤٦٨.٧ | 1411.2 | 57.5 |
| Protein-A | Gr | ٩٤.٣ | 76.4 | ١٧.٩ |
| Protein-P | Gr | ٢٤.٨ | 61.5 | 36.7 |
| Total Protein | Gr | ١١٩ | 138.0 | ١٩ |
| Fat-A | Gr | ٤٢.٩ | 76.5 | ٣٣.٦ |
| Fat-P | Gr | ٣٢.٣ | 158.7 | 126.4 |
| Total Fat | Gr | ٧٥.٢ | 235.2 | ١٦٠ |
| Carbohydrate | Gr | ٢٦٩.٢ | 472.7 | ٢٠٣.٥ |
| Fiber | Gr | ٨.١ | 8.5 | ٠.٤ |
| Ash | Gr | ٧.٨ | 15.6 | ٧.٨ |
| Calcium | Mg | ٧٧٥.٧ | ٦٤٨.١٠ | ١٢٧.٦ |

يوضح جدول (٣) نتائج التحليل الغذائى لدى الحالة الأولى والثانية وكذلك الفرق بين القياس البعدى للحالتين فى المتغيرات الخاصة بالتحليل الغذائى للعناصر الغذائية

---

* حاصل طرح نتيجة القياس البعدى للحالة الأولي من القياس البعدى للحالة الثانية

**تابع : جدول (٣)**

**يوضح جدول (٣) القياسات البعدية لمجموعتى البحث التجريبية الأولى والتجريبية الثانية فى متغيرات التحليل الغذائى**

| متغيرات التحليل الغذائى | وحدة القياس | الحالة الأولي | الحالة الثانية | الفروق بين المتوسطين |
|---|---|---|---|---|
| | | حمية GI | – | |
| Phosphorus | Mg | ٢١١٤.٧ | 2166.2 | ٥١.٥ |
| Iron-A | Mg | ٥.٦ | 9.7 | ٤.١ |
| Iron-P | Mg | ١١.٩ | 23.9 | ١٢ |

| متغيرات التحليل الغذائى | وحدة القياس | الحالة الأولي | الحالة الثانية | الفروق بين المتوسطين |
|---|---|---|---|---|
| | | حمية GI | – | |
| Total Iron | Mg | ١٧.٥ | 33.6 | ١٦.١ |
| Sodium | Mg | ١٥٠٠ | 5741.3 | ٤٢٤١ |
| Potassium | Mg | 5498.5 | 6445.3 | 946.8 |
| Zinc | Mg | 7.7 | 15.8 | 8.1 |
| Magnesium | Mg | 328.0 | 46.6 | 281.4 |
| Vitamin- A | Mg | 1308.5 | 1190.1 | 118.4 |
| Vitamin-C | Mg | 172.7 | 212.0 | 39.3 |
| Vitamin-D | Mg | 1.1 | 0.0 | 1.1 |
| Vitamin-E | Mg | 33.5 | 41.7 | 8.2 |
| Vitamin-B1 | Mg | 1.3 | 1.5 | 0.2 |
| Vitamin-B2 | Mg | 1.6 | 1.5 | 0.1 |
| Niacin | Mg | 28.7 | 42.0 | 13.3 |
| Vitamin-B6 | Mg | 2.5 | 3.2 | 0.7 |
| Vitamin-B12 | Mg | 10.2 | 2.5 | 7.7 |
| Folate | µ | ٥٠.٤٣ | 399.8 | 49.4 |

يوضح جدول (٣) نتائج التحليل الغذائى لدى الحالة الأولى والثانية وكذلك الفرق بين القياس البعدى للحالتين فى المتغيرات الخاصة بالتحليل الغذائى للعناصر الغذائية

. _____

*** حاصل طرح نتيجة القياس البعدى للحالة الأولي من القياس البعدى للحالة الثانية**

## ثانيا : مناقشة نتائج البحث:

فى ضوء أهداف وتساؤلات البحث والنتائج التى توصلت إليها **الباحثة** ومن واقع بيانات القياس القبلى والبعدى للحالتي الأولي والثانية وبالاستعانة بالأطر النظرية والعملية سوف تقوم **الباحثة** بمناقشة النتائج كما يلى:

**مناقشة التساؤل الأول** : هل تؤثر **حمية GI** وتدريبات **SIT على التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome** وبعض المتغيرات البيولوجية لحالة البحث الأولى.؟

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الأولى فى متغيرات قيد البحث. لقد وجد أن التعبير الجينى الخاص بجين PPARγ لدى حالة الكنترول (مثالى الوزن ) هو (١) فى حين بلغ التعبير الجينى الخاص بالحالة الأولى فى القياس القبلى (٠.٢١٢ ) وفى القياس البعدى (١.٤٥٦ ) ، ويعزى الأختلاف فى التعبير الجينى الخاص بجين PPARγ بين القياس القبلى للحالة الأولي والكنترول (مثالي الوزن ) (٠.٧٨٨) وبين القياس القبلي والقياس البعدي للحالة الأولى والذى يكون الفارق بينهما (1.244) إلى عواقب المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome.

في الحقيقة لقد تم الإبلاغ عن بيانات متضاربة من الدراسات البشرية والتجريبية عن هذا المستقبل (التعبير الجيني لجين PPARγ) فالبنظر للعديد من الدراسات نجد كثير من الدراسات التي تتفق مع نتائج الدراسة ودراسات أخري متضاربة

يمكن أن تسبب "PPARγ"زيادة فى الوزن فى بعض الحالات ، على الرغم من أنها تقلل فى الوزن فى حالات أخرى .فى حين نجد مستقبل PPARα يعزز فقدان الوزن بينما PPARγ يسبب زيادة فى الوزن عن طريق زيادة كمية من المواد الغذائية وإنتاج الخلايا الدهنية وأيضا يجعل الخلايا الدهنية أكبر من خلال زيادة امتصاص الدهون والجلكوز فى هذه الخلايا.(152)

وتري الباحثة أن الـ PPARγ لدي الحالة الأولي أقل من الكنترول أو مثالي الوزن وذلك يعني أن التعبير الجيني مثبط أو نشاطه قليل مما أدي إلى حدوث السمنة والمتلازمة الإستقلابية .

وفي هذا الصدد يذكر **"Lefterova "** (٢٠١٤) ان مستقبلات البيروكسيسوم المنشط بالتكاثر (PPARγ) أحد أكثر الجينات التي تم التحقيق فيها وأن حدوث الخلل في التعبير الجيني لها يتسبب في حدوث السمنة حيث يتم التعبير عنها في الغالب في الأنسجة الدهنية يعد PPARγ لاعبًا رئيسيًا ينظم التعبير عن العديد من الجينات المشاركة في استقلاب الدهون والالتهابات الناجمة عن السمنة ومتلازمة التمثيل الغذائي وتصلب الشرايين

كشف فحص دقيق في الدراسات البيولوجية (٢٠٠٧) أن حليب الفئران التي تعاني من نقص PPARγ يحتوي على مستويات عالية من الأحماض الدهنية السامة.(٨٣)

وتشير كل من الدراسات الجينية والدوائية كدراسة **سيوتر وبلاويز &Blowes Sewter(٢٠٠٢)** احتمال أن تؤدي الزيادة الأولية في كمية أو نشاط مستقبلات غاما المنشط بالبيروكسيسوم (PPARgamma) في الخلايا الشحمية إلى لعب دور في الأنواع الشائعة من السمنة البشرية. باستخدام فحوصات RT-PCR كان هناك ارتباط عكسي قوي وهام للغاية بين تعبير

PPARgamma1 mRNA في الخلايا الشحمية ومؤشر كتلة الجسم BMI،حيث انخفضت مستويات PPARgamma1 mRNA في الخلايا الشحمية الناتجة عن السمنة المفرطة وزيادة مؤشر كتلة مقابل الكنترول أومثالي الوزن (١١٢)

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة "**روزادو Rosado**" (٢٠٠٦) والتى تهدف إلى تقييم النساء البدينات التى تستهلك نظام غذائى قليل أو منخفض السعرات الحرارية Hypocalorie مع تناول أنواع مختلفة من الدهون . أظهرت الدراسة أن تناول النساء الأحماض الدهنية غير المشبعة Polyunsaturated fatty acids (PUFA) أدى إلى ارتفاع أكسدة ٥الدهون دون تأثير أو الحد من عملية التمثيل الغذائى القاعدى BMR ، لذلك فتناول PUFA يؤدى إلى تعدد أشكال PPARγ2مما يؤدى إلى تغيرات وظيفية فى الجين . ولذلك تم استنتاج أن تعدد الأشكال فى PPARγ2 يؤدى إلى ارتفاع أكسدة الدهون والتى قد تؤثر على مستوى الدهون فى الجسم (١٠٩)

يذكر **جيف كوت "Jeffcoat"** (٢٠٠٧) أن تناول PUFA فى حد ذاتها يمكن أن تؤدى إلى إنقاص وزن الجسم وذلك لانها تثبط إنزيم Stearoyl Coa desaturase-1 (SCD 1) الذى يحفز تشكيل الأحماض الدهنية المشبعة الضرورية لتركيب الدهون الثلاثية Triglyceride وبالتالى فنوع الدهون التى يتم تناولها يبدو أنها تؤثر على مسارات مختلفة تشارك فى عملية زيادة الوزن (٧٠)

وفى هذا الصدد يذكر "كريستين kersten (2002) ان تأثير PPARγ على تراكم الدهون فى الخلايا الشحمية غير معروف ولكن يقترح أن هذه المستقبلات يمكن أن تلعب دورا هاما فى تنظيم ترسيب الدهون .(234-223:79)

وتتفق نتائج الدراسة أيضا مع دراسة "Poulain" (٢٠٠٧) التي أشارت إلى انخفاض التعبير لجين PPAR-γ1 و PPAR-γ2 في الأنسجة الدهنية تحت الجلد لدى النساء البدينات.(١٠٠)

وتشير هنا دراسة"**Ruschke** " (٢٠١٠) والتى اظهرت أن بعد ٤ أسابيع من التدريب المكثف أدى هذا التدريب إلى زيادة التعبير الجينى لجين PPARγ فى العضلات وقد أظهرت الدراسة لأول مرة أن زيادة التعبير الجينى ل PPARγ فى العضلات يتوافق مع زيادة كبيرة للتعبير الجينى لجين الـPPARγ فى الأنسجة الدهنية تحت الجلد .(١٠٧)

نعلم جميعا أن ممارسة الرياضة يمكن أن تحد من المخاطر التي نواجهها لأمراض مثل مرض السكري وأمراض القلب. وتشير تقارير بحثية جديدة أن ممارسة التمارين الرياضية سواء الـ

(Cardio,HIIT,SIT ) تغير الحمض النووي DNA وتغير وظيفته الجينية وتطور الصحة العامة للشخص ولياقته البدنية

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة كلا من "**نزاري ، ميناسيان ف شريفيان** " **Nazari M, Minasian V, Sharifian MJ (٢٠٢٤)** والتي أشارت إلى أن أنواعًا مختلفة من برامج التمارين، بما في ذلك التمارين المنتظمة، وتمارين المقاومة، والسباحة، والتسلق، والجري على جهاز المشي، حسنت بشكل فعال مستويات **PPAR-γ** لدى الأفراد الذين يعانون من **T2DM**، والأفراد الذين يعانون من السمنة المفرطة، والأشخاص الأصحاء. ذكرت دراستان فقط عدم وجود تحسن كبير في مستويات **PPAR-γ** بعد النشاط البدني. والجدير بالذكر أن جميع الدراسات التي شملت أشخاصًا مصابين بـ **T2DM** أظهرت تحسنًا في مستويات **PPAR-γ** بعد التدريب على التمرين.(٩٧)

أيضا عند مقارنة أنواع مختلفة من التدريبات الرياضية، تشير البيانات المجمعة إلى أن جميع أشكال التمارين الرياضية، بغض النظر عن نوعها ومدتها، لديها القدرة على تنظيم تعبير الحمض النووي الريبي (mRNA-PPAR-γ)

وتوضح الدراسات أن بعض الجينات تنشط أو تكون أُقل نشاطا نتيجة لممارسة التمارين أو الرياضة لكنهم لم يفهموا بعد كيف ان الجينات تتعامل مع التمارين وكيف ترد عليها.فبعض التمارين يمكن أن تؤثر إيجابيا على طريقة تفاعل الخلايا مع الدهون المخزنة بالجسم وبالتالي أكسدتتها وإنتاج طاقة للجسم .(١٥٣)

كما أن التعبير الجيني لبعض الجينات يمكن أن تتغير بطرق مختلفة مثل ممارسة التمارين الرياضية والنظام الغذائي وأسلوب الحياة.(١٥٣)

و من المعروف أن التمارين الرياضية تعمل على حرق الكثير من السعرات الحرارية أما إذا ترافقت مع برنامج غذائي مناسب فإنها تساعد على حرق شحوم الجسم. ووجد العلماء أن ستة أشهر من التمارين الرياضية المختلفة مثل ركوب الدراجة والمشي والـ SIT,HIIT قد غيرت الطريقة التعبير الجيني لبعض الجينات التي تلعب دورا في تخزين الدهون في الجسم والإصابة بالبدانة.(١٥٤)

وتتفق نتاج الدراسة مع دراسة "**توماس وديفيز**" **Thomas& Davies (٢٠١٢) التي توصلت إلى زيادة التعبير الجيني لجين PPARγ بعد أول أسبوع من البرنامج** التدريبي والذي

تمثل فى (٤٥ ق من ركوب الدراجات عند ٧٠ من الحد الأقصي لـ (VO2 Max) **وزاد نشاط جين PPARγ بعد زيادة كثافة التدريب .(٢٨).**

وتشير بعض الدراسات إلى ارتباط تطور مقاومة الأنسولين المحيطية ومتلازمة التمثيل الغذائيinsulin resistance and metabolic syndrome لدى بعض المرضى الذين يعانون من السمنة بالتراكم غير الطبيعي للدهون الثلاثيةtriglycerides وأنواع الدهون الأخرى and other lipid species في الأنسجة غير الدهنية (السمية الدهنية) (lipotoxicity)، والتي تم ربطها بانخفاض تعبير PPAR-γ في الأنسجة الدهنية**(١٣٢)(٩٠)**

وتشير أيضا العديد من الدراسات البشرية والتجريبية إلى أن تحفيز مستقبل PPAR-γ له تأثيرات إيجابية على مقاومة الأنسولين ، مما يشير إلى أن هذا المستقبل يلعب دورًا وقائيًا في تسمم الدهون **(١١٣)**

من المثير للاهتمام أن المتغيرات الأيضية مثل درجة حساسية الأنسولين insulin sensitivity قد ارتبطت سابقًا بالتغيرات في تعبير miR-27 وPPAR-γ وبالتالي، قد يكون هناك علاقة عكسية بين التعبير الجيني لـ PPAR-γ في الأنسجة الدهنية ومقاومةالأنسولين**(٤٥)(٨١)(١٢٩)**

ويذكر **ماستو Mastuo(2009)** من المعروف أن PPARγ يتم تنشيطها من خلال الأحماض الدهنية والتى تتمثل فى :

- أوميجا ٣(Omega3)
- أوميجا6( Omega6)

والتى تمثل المنشطات الطبيعية لـ PPARγ ، ، فى حين أن النظام الغذائى الغنى بالدهون يؤدى إلى زيادة التعبير الخاص ب PPARγ فى الإنسان ، فبشكل عام زيادة نشاط PPARγ مرتبط بزيادة الأحماض الدهنية غير المشبعة Poly unsaturated fattu acids **(١٤٥)**

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة "**تياجي Tyagi** " **(٢٠١١)** والتي أشارات غلى أن تنشيط PPAR-γ إلى زيادة حساسية الأنسولين ويعزز استقلاب الجلوكوز مما يقلل نسبة السكر فى الدم ، يحفز جهاز المناعة يقلل من الكوليسترول والإلتهاب ، خفض ضغط الدم ويقلل من أمراض القلب ويساعد فى تكون أو تخليق الدهون البنية ، والتى ينبغى أن تساعد فى مكافحة السمنة.

، في حين أن تنشيط PPAR-β/δ يعزز استقلاب الأحماض الدهنية. وبالتالي، تلعب عائلة PPAR من المستقبلات النووية دورا تنظيميا رئيسيا في توازن الطاقة والوظيفة الأيضية.(١٢٣)

وعلي الجانب الأخر نجد الدراسات المتضاربة والتي تشير إلى عكس النتائج فنجد دراسة " **Ruschke** " (٢٠١٠) والتى تشير ان التغيرات فى التعبير الجينى لجين PPARγ فى العضلات والدهون لم تدرس بشكل منهجى فيما يتعلق بالتغيرات الناتجة عن ممارسة التمارين الرياضية (١٠٧)

في حين تشير بعض الأبحاث التى شملت الأفراد الذين يعانون من السمنة إلى أن مستويات PPARγ1mRNA فى الأنسجة الدهنية تحت الجلد وفي البطن لا ترتبط بمؤشر كتلة الجسم BMI.(٧٦)

حتي فى نماذج التجارب الحيوانية على الفئران كانت أيضًا نتائج متضاربة. في الدراسة التي أجراها جونز وآخرون كان استئصال PPAR-γ من الأنسجة الدهنية يحمي من تطور السمنة ومقاومة الأنسولين بعد اتباع نظام غذائي عالي الدهون(٧٢)

في المقابل، أظهر نموذج فأر آخر معطل لـ PPAR-γ في الأنسجة الدهنية زيادة في مقاومة الأنسولين في الأنسجة الدهنية والكبد، ولكن ليس في الأنسجة العضلية. (٦٦)

ولكن النتائج لا تزال صعبة التفسير. في هذا السيناريو، وجدنا العديد من الارتباطات المهمة بين التعبير الجيني لـ PPAR-γ والأديبوكينات والهرمونات،حيث تشير دراسة "eperuelo"(٢٠٠٧) إلى زيادة التعبير عن PPAR-γ في الأنسجة الدهنية تحت الجلد للمرضى الذين يعانون من السمنة المفرطة، ولكن لا توجد اختلافات في الأنسجة الدهنية الحشوي(٥٢)

انخفاض التعبير عن PPAR-γ في الأنسجة الدهنية تحت الجلد والحشوية للمرضى الذين يعانون من السمنة المفرطة .(٩٦)

لذلك تعلل الباحثة أن زيادة التعبير الجينى لجين الPPARγ لدي الحالة الأولي نتيجة الحمية الغذائية GI وكذلك تدريبات SIT والتي أدت إلى تحفيز وتنشيط مستقبلا البيروكسيسوم المنشط بالتكاثر PPARγ خاصة أن التعبير الجيني له كان فى حالة من التثبيط وأن تحفيزه يؤدي إلى زيادة دورة فى تنظيم استقلاب الدهون والجلوكوز وبالتالي إنقاص الوزن ومكافحة المتلازمة الأيضية كما أن الباحثة اعتمدت فى الحمية الغذائية علي الأغذية التى تزيد من نشاط PPARγ والتي تمثلت فى :زيت السمك زيت جوز الهند الالبان الفواكهة التي تحتوي على الفركتوز بذور الكتان بذور الشيا معظم الأطعمة التى تحتوى على أوميجا ٣

إن العديد من الأبحاث العلمية والأدلة الطبية التي تدرس مدى فعالية PPARs في مكافحة السعرات الحرارية الزائدة. وفقا للدراسات البحثية، تلعب PPARs بأنواعها الثلاثة دورًا أساسيًا في زيادة معدل التمثيل الغذائي في الجسم. في الأساس، تعمل PPARs على زيادة FGF-21 في أجسامنا. FGF-21 مفيد في خفض وزن الجسم لدى الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة عن طريق زيادة إنفاق الطاقة في الجسم، واستخدام الدهون وإفرازها.(١٤٦)

وتعد PPARγ منظمًا رئيسيًا لتكوين الشحوم وهو معروف جيدًا بأنه هدف علاجي لعلاج الأمراض الأيضية. تم استخدام منبهات PPARγ روزيجليتازون وبيوجليتازون على نطاق واسع لسنوات عديدة لعلاج مرض السكري من النوع ٢، وذلك بسبب فعاليتها في تعزيز حساسية الأنسولين. في الآونة الأخيرة، تبين أن PPARγ يُظهر نمط تعبير يومي ملحوظ في كبد الفأر والدهون والأوعية الدموية. أدى الحذف العالمي لـ PPARγ في الفئران إلى إلغاء أو إضعاف إيقاعات الساعة البيولوجية على المستويين السلوكي والخلوي بالإضافة إلى قوة الدور الأساسي لـ PPARγ في الحفاظ على إيقاعات الساعة البيولوجية لـ BP وHR، وهو ما قد يفسر جزئيًا الآثار الجانبية المفيدة لمنبهات PPARγ في نظام القلب والأوعية الدموية. (٣١)(١٣٠)(١٣١)(١٣٤)

وتعتبر المسارات الأكثر دراسة أن PPAR يؤدي أيضًا إلى تحفيز تحول الدهون البيضاء إلىbrown adipose tissue (BAT) الدهون البنية، والتي كانت مجال التركيز الرئيسي في أبحاث فقدان الوزن. تشتهر BAT بقدرتها على حرق الدهون. هناك حاجة إلى كمية كبيرة من الطاقة أثناء عملية أفضل التقنيات المتاحة، مما يؤدي إلى تبديد طاقة أفضل التقنيات المتاحة لتحويل الدهون الزائدة إلى إنتاج الحرارة

وتشير الدراسات الحديثة لتحفيز وزيادة نشاط PPARS فى جسمك Increase or Activate PPARs in your Body يجب اتباع التمارين الرياضية التي تساعد علي إنفاق الطاقة وتعمل PPARs عن طريق زيادة استهلاك الطاقة. وخاصة نوع PPAR Delta مرتبط بإنتاج الطاقة. وبالتالي من خلال ممارسة المزيد من التمارين، ستنتج العضلات الهيكلية بشكل طبيعي المزيد من PPAR delta لإنتاج المزيد من الطاقة للاستهلاك. (١٤٠)

تناول زيت السمك (EPA + DHA) الذي يتميز بدرجة عالية من عدم التشبع ويخضع للأكسدة بسهولة. وفقا للدراسات، فإن زيت السمك المؤكسد ينشط PPAR α بشكل فعال . وتعتبر الزيوت النباتية وخاصة زيت الزعتر هو منشط فعال للتعبير الجيني لـ PPARγ, PPARα ويعتبر

المسار الأكثر الأهمية أنه تم عمل مكملات PPARS لتحفيز وتنشيط فروع PPARSسواء γ , α, β وذلك لزيادة فقدان الوزن .(١٤٧)

**كما اعتمدت الباحثة على بعض الفيتامينات والمعادن التى تزيد نشاط PPARγ:**

كالحديد والفوسفور وفيتامين أ ومشتقاته كالبيتا كاروتين وفيتامين هـ والنياسين (B1) واليود(٤٧)

**٢.الوزن Weight:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الأولى فى متغير الوزن . حيث بلغ الوزن WEIGHT الخاص بالحالة الأولى فى القياس القبلى (114.5 ) كجم وفى القياس البعدى (٩٦.٢ ) كجم ، ويعزى الأختلاف فى الوزن WEIGHT بين القياس القبلى والقياس البعدي للحالة الأولى والذى يكون الفارق بينهما (١٨.٣) كجم إلى الحمية الغذائية GI وتدريبات SIT.

وفيما يخص مؤشر الوزن إن تخفيض الوزن يجب ان يكون بمعدل (٢) باوند وان لايزيد في كل الاحوال عن (٣-٤) باوند كغم اسبوعيا وعليه فأن الرياضين الذين يتنافسون من رياضيات تؤخذ في الاعتبار وزن الجسم عليهم مراعات هذه الحقيقة .وبصورة عامة فان تمارين الايروبيك المصاحبة لبرنامج غذائي كان ذو فاعلية وكذلك السيطرة على السعرات الحرارية المتناولة التي كان لها دور في عملية النقص الحاصلة اي ان عدد السعرات الداخلة الى الجسم عن طريق تحديد السعرات من ناحية واسلوب حرق السعرات عن طريق تطبيق التمارين المعدة كل ذلك ادى الى حدوث نقص السعرات الحرارية اللازمة للاداء البدني وادى بالتالي الى لجوء العضلات الى اخذ طاقتها من الشحوم المخزونة , ويتفق ذلك مع دراسة الجميلي حيث ترى ان افضل الطرائق الخفص الدهون من الجسم هي الطريقة المشتركة بين البرنامج الرياضي والتنظيم الغذائي. (١٤:١٤) (٥٧:١٧)

تشير الدراسات أن ارتفاع نسبة السكر فى الدم الناتجة عن الكربوهيدرات ترتبط ارتباطا وثيقا بحدوث السمنة وعواقبها من مقاومة الأنسولين IR ولعل من أفضل الحميات لمكافحة المتلازمة الأيضية MetS هي حمية GI والتي تم استخدامها كاداة ممكنة للوقاية من الأمراض المزمنة

وتتفق النتائج مع دراسة "Sichieri " (٢٠٠٧) التي تشير نتائجها غلفى أن النظام الغائي منخفض الـ GI لمدة ٨ اسابيع كان له تأثيرا كبيرا فى انخفاض الوزن (٣٩)(٤٨) (٥٠) (١٠١)(١٠٥)(١١٦)(١١٧)

يعتبر فقدان الوزن بنسبة ٥-١٠ % يقلل بشكل كبير من المخاطر المرتبط بالسمنة(٩٣)

### ٣.معامل النشاط Activity Factor

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الأولى فى معامل النشاط **Activity Factor** . حيث بلغ معامل النشاط AF الخاص بالحالة الأولى فى القياس القبلى (١.٢ ) وفى القياس البعدى (١.٦) ، ويعزى الأختلاف فى معامل النشاط AF بين القياس القبلى والقياس البعدي للحالة الأولى والذى يكون الفارق بينهما (٠.٤) كجم إلى تدريبات SIT.

يذكر" فابيو Fabio" (٢٠١٢) فى حالة إذا كنت قليل الحركة والنشاط ( أى تقوم بمعظم العمل والأنشطة فى وضع الوقوف ) يكون معامل نشاطك ما بين (١.٣-١.٤ %)

- في حالة إذا كنت متوسط النشاط (تمارس رياضة ٣ أيام في الأسبوع ) يكون معامل نشاطك (١.٥٪)
- في حالة إذا كنت نشيط (تمارس رياضة ٥-٦ أيام في الأسبوع ) يكون معامل نشاطك (١.٧٪) ويوضح الجدول التالي تصنيف معامل النشاط (١٣٩)

| SAF | Activity Level |
|---|---|
| 1.200 | sedentary, little or no physical activity |
| 1.375 | light activity or exercise: light-intensity exercise 1–3 days per week |
| 1.550 | moderate activity/exercise: moderate-intensity exercise 3–5 days per week |
| 1.725 | heavy activity/exercise: moderate-to-vigorous intensity exercise 6–7 days per week |
| 1.900 | very heavy activity/exercise: vigorous training two times a day or job requiring hard physical labor |

**جدول (٤) تصنيف معامل النشاط**

أما بالنسبة إلى كمية الطاقة التي يحتاجها الإنسان فقد أوضح (محجوب) أن الطاقة التي يحتاجها الفرد في خلال اليوم الواحد تعتمد على نوع ومدة العمل، فكلما زادت مدة العمل وشدته احتاج الإنسان الى طاقة أكبر، إذ تحتاج الأعمال الخفيفة من (٢٣٠٠- ٣٠٠٠) سعرة حرارية خلال(٢٤ ساعة)، أما العمل الشديد فيحتاج الى نحو (٤٠٠٠) سعرة حرارية خلال (٢٤ ساعة)

أيضا، وفي بعض الأحيان يحتاج من (٥٠٠٠ – ٦٠٠٠) سعرة حرارية، والجسم يحتاج الى الغذاء للقيام بواجباته بشكل طبيعي وموزون، وأي خلل في الغذاء يسبب أمراضا غذائية كالنحافة والسمنة وفقر الدم والإسهال"( ١٦:٢٥–١٨)

إن النشاط الجسدي (البدني) يلعب العديد من الأدوار منها حرق السعرات الحرارية وبناء كتلة عضلية خالية من الدهون، كما يؤثر النشاط البدني على توزيع الدهون في الجسم، والتحسين من الحالة السيكولوجية، وقد ثبت علميا أن ممارسة النشاط البدني بشكل دوري يقلل من خطر الإصابة بإمراض شرايين القلب التاجية وارتفاع ضغط الدم، والسمنة والسكري .مما سبق نجد أن النشاط البدني يعتبر عامال هاما في التخلص من السمنة او تفاديها إذ وجب علينا معرفة مستوى النشاط البدني الخاص بالفرد، حيث يعطينا مؤش ار على احتمال حدوث السمنة أو أسباب حدوثها، وكيفية التخلص منها وتفاديها (٢٧:٣٠)

وتعلل الباحثة أن الحالة الاولى كان معامل النشاط لديها (١.٢) وذلك لأنها كانت قليلة الحركة والنشاط ومع تطبيق البرنامج الرياضى ازداد معامل النشاط ليبلغ ١.٦٪.

**٤.محيط الوسط ومحيط الحوض ، ونسبة محيط الوسط / الحوض (معامل الخطورة ):**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الأولى فى محيط الوسط Waist ومحيط الحوض Hip . حيث بلغ محيط الوسط (118سم) ومحيط الحوض (١٢٩سم) الخاص بالحالة الأولى فى القياس القبلى وفى القياس البعدى بلغ محيط الوسط (٩٧سم) ومحيط الحوض (١١٤سم)، ويعزى الأختلاف فى محيط كلا من الوسط والحوض بين القياس القبلى والقياس البعدي للحالة الأولى والذى يكون الفارق بينهما (٢١سم) (١٥سم) إلى الحمية GI تدريبات SIT.

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

وترى الباحثة أن متوسط محيط الخصر لدى الحالة الأولى في القياس القبلى كان١١٤ سم أى أكبر من ٨٨ سم أى درجة الخطورة عالية وذلك يرجع إلى عواقب وأخطار المتلازمة الأيضية MetS.

وبعد تطبيق حمية GIوتدريبات SITعلى الحالة الأولى وانخفاض الوزن (١٨.٥ كجم) ، الأمر الذى أدى إلى انخفاض مؤشر محيط الخصر إلى (٩٧سم) فى القياس البعدى أى بفرق (٢١سم)عن القياس القبلى.

وبالنسبة إلى نسبة محيط الخصر / الورك أو الحوض في القياس القبلي بلغت (٠.٩١) وفى القياس البعدى أصبح نسبة محيط الخصر / محيط الوركين (٠.٨٥) ، وذلك يكون بقياس محيطى الخصر والحوض بواسطة متر القياس، ثم قسمة محيط الخصر على محيط الحوض.

إذا كان قمة قسمة محيط الخصر على محيط الحوض يعطى رقما أكبر من ٠,٨ عند النساء، ويعطى رقما أكبر من ١,٠ عند الرجال، بمعنى آخر إذا كانت النسبة بين محيط الخصر ومحيط الحوض تعطى أكثر من ٠,٨ عند النساء وأكثر من ١,٠ عند الرجال، فهذا يعنى تراكم كتلة دهنية أكبر نسبيا فى منطقة البطن، عنه فى باقى أجزاء الجسم، وأن هذا يشكل خطورة على الشخص حتى لو كان وزنه ضمن الحدود الطبيعية، فلا يكفى الوزن فقط ليخبرنى عن التوزيع الصحى للدهون فى الجسم وترى الباحثة أن متوسط نسبة محيط الخصر / محيط الوركين لدى المجموعة التجريبية الأولى في القياس القبلى كان ( ٠.٨٩) أى أكبر من (٠.٨٠) أى درجة الخطورة عالية وذلك يرجع إلى عواقب وأخطار السمنة التى لديهم.(٣٥)

**٥.كتلة الدهون بالجسم Fat mass كجم :**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الأولى فى كتلة الدهون Fat ، حيث بلغت كتلة الدهون الخاصة بالحالة الأولى فى القياس القبلى (٤٨.٥٠ كجم) وفى القياس البعدى بلغت (٣٧.١) ، ويعزى الأختلاف فى كتلة الدهون Fat بين القياس القبلى والقياس البعدي للحالة الأولى والذى يكون الفارق بينهما (١١.٤كجم) إلى الحمية GI تدريبات SIT.

تذكر" **كارولين هامفريز(٢٠١١)**" إن الدهون تعتبر عنصر ضرورياً فى النظام الغذائى الصحى المتوازن, إن هذه الدهون توفر الطاقة والدفء وتضمن قيام الجهاز المناعى والعضلات بوظائفها بشكل جيد. كما إننا نحتاج إلى تناول كمية محددة من الأطعمة التى تحتوى على الدهون كى تجعل أجسامنا تمتص الفيتامينات الذائبة فى الدهون وهى فيتامينات A, D, E, K. (١٧ : ٩ – ١٠)

وهذا ما يؤكد نجاح البرنامج التدريبي والغذائي واعطاء نتائج إيجابية كما تتفق دراستنا مع نتائج دراسة محمود سليمان عزب بضرورة زيادة العناية والإهتمام بالأنشطة الرياضية المدرسية لما

لها من دور كبير في خفض نسبة الشحوم ذات التأثير السلبي على كفاءة الطفل البدنية والفيزيولوجية (٢٣)

كما تتفق دراستنا مع نتائج عدة دراسات أشارت إلى أن تأثير منهج الأيروبيك إيجابي في تخفيض نسبة الشحوم في الجسم حيث تغيير التمارين الأوكسجينية من أكثر الطرق فاعلية في خفض نسبة الشحوم وتوزيعها في الجسم مما يكسب الجسم المظهر الجميل ويؤكدأيضا بعض الخبراء أن السعرات الحرارية المكتسبة من الدهون تتحول إلى دهون بدرجة أكبر من نفس عدد السعرات المكتسبة من الكربوهيدرات أو البروتينات .(٦١) (١٠٢) (١٠٤)(١١٤)

ويشير (محجوب) إلى أن التمرينات الرياضية تساعد الجسم على التخلص من الشحوم المحللة من خلال عملية إذابة الشحوم، لذلك فان عملية إنقاص الوزن يجب أن تكون متزامنة مع التمرين الرياضي حتى لا يحدث الترهل وارتخاء العضلات وضمورها (وعندما نقول أن الحركة هي خير دواء للجسم) فان التمرين الرياضي يؤدي الى ضغط الأوردة والشرايين التي تمر بالعضلة، وان ارتخاء العضلة سوف يسهل دخول المواد الغذائية إليها بدلاً من المواد الضارة، فالتمرين الرياضي يرسل كميات كبيرة من الدم الى العضلات خلال تسريع عمل القلب والجهاز التنفسي وتنشيط الدورة الدموية، وكذلك التمرين الرياضي يساعد على تغذية خلايا اللمف "الخلايا البيضاء" فلا تنتقل الخلايا المتحللة انتقالاً صحيحاً إلا عن طريق الحركة .

وتعلل الباحثة ان السبب وراء انخفاض كتلة الدهون هي الحمية الغذائية وتدريبات SIT والذى اتبعت فيه الباحثة الأساسيات لانخفاض نسبة الدهون والمحافظة على الكتلة العضلية وتزويد الجسم بالأحماض الدهنية غير المشبعة لما لها من فوائد صحية فى عملية إنقاص الوزن.

ويعتقد الكثير من الافراد ان العلاج الدوائى هو الوسيلة الوحيدة لمعالجه السمنة فضلاً عن العمليات الجراحية ومقاومةالجسم من البدانة بالاضافة الى النظام الغذائى المعتدل [تشيرالكثير من المصادر الى ضرورة استخدام التمارين الرياضية فى الوقاية من الاصابة بالسمنة اذا ما استخدمت بصورة منتظمة ومقننة اذ ان ثروة من المعطيات العملية فى هذه الايام بين القدرة الوقائية والشافية للنشاط البدنى وعليه فقد اظهر استخدام التمارين البدنية تقدماً مميزاً فى الوقاية من الاصابة بالسمنة والزيادة فى الوزن.(٩:١٩)

كما وجد تحليل لـ ٧٥ دراسة تقارن تمارين Cardio، وتمارين HIIT، وSIT أن التدريب المتقطع لسباقات السرعة SIT قلل من نسبة الدهون في الجسم بنسبة ٩١.٨٣٪ أكثر من تمارين Cardio و٣٩.٩٥٪ أكثر من تمارين HIIT. (١٣٨)

ويشير جهاز Bodystat الذى تم استخدامه على أفراد عينة المحموعة التجريبية الأولى إن كتلة الدهون الطبيعية التى يجب أن تكون عليها المجموعة التجريبية الأولى هى من ١٣ – ١٧ كجم أى بنسبة من ٢٠– ٢٦٪ .

ويجب تقليل كمية السعرات الحرارية بنسبة ١٥٪ من إجمالى عدد السعرات الحرارية اليومية سوف يؤدى هذا التقليل البسيط نسبيا فى السعرات الحرارية إلى تجنب إبطاء عملية الأيض الذى يصاحب تقليل السعرات الحرارية بكميات اكبر من ذلك . وهذا بدوره سوف يؤدى إلى أكسدة كمية أكبر من الدهون ، أما فى حالة تقليل السعرات الحرارية بنسبة أعلى من ذلك لن يؤدى ذلك إلى التخلص من الدهون بشكل أسرع .بدلا من ذلك سوف يؤدى إلى إبطاء عملية الأيض وزيادة أكسدة البروتين . (٧ :١٩٣– ١٩٦)

وهذا ما قامت به الباحثة كأحد قواعد البرنامج الغذائى المقترح تقليل السعرات الحرارية بنسبة ١٥٪ من إجمالى عدد السعرات الحرارية اليومية لأخفاض نسبة الدهون الزائدة عن حاجة الجسم.

كما أن تدريبات الـ SIT هى أحد التدريبات التى أثبتت فعاليتها للحد من الدهون لدى الأفراد الذين يعانون من زيادة الوزن أكثر من تدريبات HITT(١٣٥)

و تؤكد جميع البحوث العلمية والدراسات أن هناك علاقة بين السمنة وأمراض القلب كالتصلب الشرياني، وارتفاع ضغط الدم والسكري وأمراض الجهاز الهضمي والرئتين والتشوهات في الهيكل العظمي وإصابات المفاصل والعظام وذلك نتيجة لزيادة ثقل وألام الظهر وارتفاع نسبة الدهون (الكوليسترول ) في الدم الجسم (وليد قصاص، ٢٠٠٩ : ٧٤ .)ومن الثابت علميا في وقتنا الحاضر أن الممارسة المنظمة للنشاط البدني المعتدل الشدة وارتفاع اللياقة البدنية للفرد تحملان في طياتهما تأثيرات ايجابية جمة على وظائف الجسم المختلفة، وتعودان بفوائد صحية كثيرة على الإنسان (الهزاع بن محمد الهزاع، ٢٠٠٤ ( ، وتشير التوصيات الصحية الصادرة من الهيئات العلمية المتخصصة إلى أهمية المحافظة على نسبة مثلى من الشحوم في الجسم، نظرا لأن ارتفاع نسبة الشحوم يرتبط بالعديد من الأمراض والمشكلات الصحية، سواء لدى الكبار أو الصغار ويؤكد تقرير "أناس أصحاء " لسنة ٢٠١٠ الذي صدر في الولايات المتحدة الأمريكية حديثا على أهمية مكافحة السمنة، بل ويجعل مجابهتها هدفا وطنيا للأمة الأمريكية، حيث حل هذا الهدف ثانيا بعد الهدف الأول وهو زيادة مستوى النشاط البدني لدى الشعب الأمريكي بحلول عام ٢٠١٠ ) (٢٦)

6. **كتلة الجسم الخالية من الدهون LEAN بـ (كجم) ونسبتها %:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الأولى فى كتلة الجسم الخالية من الدهون Fat ، حيث بلغت كتلة الدهون الخاصة بالحالة الأولى فى القياس القبلى (٦٥.٧٥ كجم) وفى القياس البعدى بلغت (٥٩.١) ، ويعزى الأختلاف فى كتلة الدهون Fat بين القياس القبلى والقياس البعدي للحالة الأولى والذى يكون الفارق بينهما (٦.٦٥كجم) إلى الحمية GI تدريبات SIT.

كما يعد النسيج العضلى أكثر أنسجة الجسم حجما اذ يشكل حوالى ٤٠٪من وزن الجسم ، وممارس الرياضة بشكل عام تساهم فى تقوية العضلات وزيادة حجم الأنسجة المتصلة بها وزيادة كثافتها (٧: ١٦٥)

ويشير جهاز Body stat الذى تم استخدامه على أفراد عينة المجموعة التجريبية الأولى إن كتلة الجسم الخالية من الدهون الطبيعية التى يجب أن تكون عليها المجموعة التجريبية الأولى هى من ٤٧ – ٥٠ كجم ونسبة الجسم الخالية من الدهون من ٧٤- ٨٠٪ .

وتعلل الباحثة إن سبب إنخفاض الكتلة الخالية من الدهون فى القياس البعدى بفرق ١.٨ كجم عن القياس القبلى هو إنخفاض كتلة الجسم الكلية (إنقاص الوزن ) نتيجة البرنامج الغذائى والرياضى المقترح ، وإن نسبة إنخفاض الكتلة الخالية من الدهون ليست كبيرة مقارنة بنسبة إنخفاض كتلة الدهون والذى بلغت (٦.٧ كجم) وهذا نتيجة ما قامت به الباحثة فى خفض السعرات الحرارية ١٥٪ من قيمة الاحتياج الكلى من السعرات الحرارية من اجل فقد الدهون والمحافظة قدر المستطاع على الكتلة الخالية من الدهون، فى حين نجد أن نسبة الكتلة الخالية من الدهون قد ارتفعت فى القياس البعدى حيث بلغت نسبة الفارق (٤.٨٪) لصالح القياس البعدى وهذا يرجع إلى زيادة نسبة الماء فى الجسم والتى ارتفعت من (٤٣.٣٪) إلى (٤٦.٨٪) أى ازدات بفرق (٣.٤٪) .

٧- **معدل التمثيل الغذائى القاعدى Basal Metabolic Rate:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الأولى فى متغير معدل التمثيل الغذائى القاعدى (BRM/cal/Kg) لكل كيلو جرام من وزن الجسم ،حيث بلغ متوسط معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم فى القياس القبلى(١٧.٩٠) كيلو كالورى /كجم فى اليوم ، وفى القياس البعدى بلغ المتوسط ( ١٨.٦٠) كيلو كالورى / كجم فى اليوم. ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدي فى معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم وبلغ هذا الفرق (١.٤٠) كيلو

كالورى / كجم فى اليوم ولصالح القياس البعدى.في حين بلغ معدل التمثيل الغذائى القاعدى للوزن الكلي للجسم في القياس القبلي (٢٠٤٩.٥) كيلوكالوري/ اليوم ، في حين بلغ معدل التمثيل الغذائى القاعدى للوزن الكلي للجسم في القياس البعدى (١٧٨٩.٣٢) كيلوكالوري/ اليوم ، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدي فى معدل التمثيل الغذائى القاعدى BMR للوزن الكلي للجسم وبلغ هذا الفرق (٩٧.٣٤) كيلو كالورى / فى اليوم.

وتعلل الباحثة السبب وراء ارتفاع معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم هي الحمية GI وتدريبات SIT معا والذي أدى إلى ارتفاع معدل الأيض وانخفاض الوزن .

تعد ممارسة التمرينات الرياضية من الأمورالمهمة في إنقاص الوزن والتحكم فيه، ولا يخلو أي نظام حمية غذائية من برنامج رياضي منتظم، علما أن التمرينات الرياضية البدنية المنتظمة لا تقوم بإحراق الدهون حصرا، لكنّها تؤثر إيجابا في آلية عمل مركز تنظيم الشهية في المخ.

يعتبر التوازن السعرى balance Caloric العامل الرئيسي المؤثر في وزن الجسم، ويتكون التوازن السعرى من معدالت التمثيلrate Metabolic والجينات الوراثية واختبارات نمط أو أسلوب الحياةLife choices style ويتوقع أن استهالك الطاقة اليومي للشخص العادي يتوزع بمقدار ٦٥ %لمعدل التمثيل 10% و Physical activity البدني للنشاط% ٢٥ و Basal Metabolic rate القاعدى ألساسي للهضم Digestation .

وتوضح الباحثة انه عند ضرب معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم فى اليوم فى الوزن الكلى ينتج معدل السعرارت الحرارية الكلية التى يحتاجها معدل التمثيل الغذائى القاعدى.

**وفى القياس القبلى بلغ معدل التمثيل الغذائى القاعدى ١٧.٩٠ × ١١٤.٥ = ٢٠٤٩.٥ كيلو كالورى فى اليوم.

** وفى القياس البعدى بلغ معدل التمثيل الغذائى القاعدى ١٨.٦٠ × ٩٦.٢ = ١٧٨٩.٣٢ كيلو كالورى فى اليوم.

يبدو أن العديد من الممارسين – وخاصة المبتدئين – لن يحرقوا ما يكفي من السعرات الحرارية أثناء التمرين لإنقاص الوزن ما لم يشاركوا في نوبات نشاط بدني أطول وأصعب وأكثر تكرارا. ومع ذلك، يجب علينا أن نسأل: هل تناول ٢٠٠٠ سعرة حرارية في الأسبوع أمر واقعي بالنسبة للممارسين الجدد، نظرا لأن الكميات والكثافة الأعلى يمكن أن تثني القادمين الجدد عن الالتزام بنظام اللياقة البدنية؟

هناك العديد من التعقيدات التي يواجهها القادمون الجدد إلى عالم اللياقة البدنية. أحد أهم إحصائيات اللياقة البدنية هو معدل الأيض أثناء الراحة في الجسم (RMR). يعد RMR أكبر مساهم في إجمالي إنفاق الطاقة اليومي total daily energy expenditure (TDEE)، وتعزيز RMR هو هدف منطقي لفقدان الوزن. على سبيل المثال، قد نحاول بناء كتلة عضلية لزيادة معدل معدل ضربات القلب بنسبة ٧٪ إلى ٨٪ تقريبًا أو زيادة استهلاك الطاقة الزائد بعد التمرين excess postexercise energy consumption (EPOC). ولكن هنا تكمن المشكلة في مكافحة السمنة: لن تظهر كتلة العضلات أي زيادات كبيرة لمدة شهر إلى شهرين على الأقل، كما أن EPOC ليس كبيرًا ولا مناسبًا للمتمرنين الجدد.(١٣٩)

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة مركز بينينجتون للبحوث الطبية الحيوية PenningtonBiomedicaL Reseaech Center ان النظام الغذائى مقيد السعرات الحرارية مع ممارسة الرياضة فإن ذلك لا يخفض من معدل التمثيل الغذائى القاعدى وحتى ٦ أشهر. **(147)**

وفى هذا الصدد تذكر "سنيترا Sunetra"(٢٠٠٧) : يتناسب BMR طرديا مع حجم الجسم وليس مع الوزن فكلما ازداد مسطح الجسم فكلما زاد BMR. السن Age: يزداد التمثيل الغذائى فى مرحلة الطفولة وذلك نتيجة عمليات النمو ويقل تدريجياً مع تقدم العمر. تركيب الجسم BodyComposition: يزيد BMR فى الأشخاص الرياضين Athelets بنسبة ٦٪ وذلك لزيادة النسيج العضلى muscular tissue.(268:267:121)

يذكر "ميلفن Melvin" (٢٠٠١) أن تأثير التمرين على معدل التمثيل الغذائى (معدل الأيض effect dose exercise have on the metabolic rate) أن النشاط البدنى الذى يقوم به الفرد يؤدى إلى رفع معدل الأيض أكثر من معدل الأيض أثناء الراحة لذلك فإن مستوى التمثيل الغذائى أثناء النشاط البدنى له أهمية خاصة وذلك نظراً لارتباطه باستهلاك الطاقة المحركة للجهاز العضلى The muscular system. (٩١)

ويزداد معدل الأيض أثناء التمارين المعتدلة والشديدة كالمشى السريع, ركوب الدرجات, الجرى, والأنشطة المماثلة الأخرى other such activities.

كما أن العامل الأكثر تأثيراً على معدل الأيض هو كثافة وسرعة التمرين فكلما كانت الحركة التى يتطلبها التمرين سريعة كلما أدى ذلك إلى انقباض عضلاتك بشكل أسرع وبالتالى استهلاك طاقة أكثر.(٩١)

٨- مؤشر كتلة الجسم Body mass index :

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الأولى فى مؤشر كتلة الجسم (BMI) ، حيث بلغ مؤشر كتلة الجسم BMI الخاصة بالحالة الأولى فى القياس القبلى (٤٤.٧) وفى القياس البعدى بلغ (٣٧.٥) ، ويعزى الأختلاف مؤشر كتلة الجسم BMI بين القياس القبلى والقياس البعدي للحالة الأولى والذى يكون الفارق بينهما (١١.٤كجم) إلى الحمية GI تدريبات SIT.

وتذكر سنيترا(٢٠٠٧) "Sunetra مؤشر كتلة الجسم (BMI) هو المقياس المتعارف علية عالمياً لتميز الوزن الزائد عن السمنة أو البدانة عن النحافة عن الوزن المثالي، وهو يعبر عن العلاقة بين وزن الشخص وطوله. وهو حاصل على اعتراف المعهد القومي الأمريكي للصحة ومنظمة الصحة العالمية كأفضل معيار لقياس السمنة .وتشير معادلة BMI = الوزن بالكيلوجرام / مربع الطول بالمتر(١٣٦)

وترى الباحثة أن مؤشر كتلة الجسم لدى الحالة الأولى فى القياس القبلى الذى بلغ (٤٤.٧) يشير إلى أن الحالة الأولي تعاني من السمنة المرضية وبعد تطبيق الحمية GI وتدريبات SIT والذى بدورهم أدو إلى انخفاض الوزن (١٠.٢) كجم ، انخفض مؤشر كتلة الجسم ليصبح (٣٧.٥) أى بفرق (٧.٢) عن القياس القبلى وطبقا لمقياس مؤشركتلة الجسم (٣٧.٥) هي سمنة من الدرجة الثانية..

ان تمارين الايروبيك التي تمارس بشكل منتظم ولمدة طويلة تزيد من الاستهلاك الطاقة مما يؤدي الى تناقص نسبة الشحوم بالجسم .(٤١)

ولما كان العائد من التدريبات الرياضية المنتظمة يؤدي الى خفض النسيج الدهني حول الالياف العضلية , لذلك فان نقص القياسات المحيطية ومؤشر كتلة الجسم والوزن ونسبة الدهون يرجع الى نقص النسيج الدهني وغالبا ما يكون اكثر من الزيادة في حجم الكتلة العضلية . وقد يرجع ذلك الى تاثير البرنامج الايروبيك( ١٢٢:١)( ١٩٥:١٨)

وفيما يخص انخفاض مؤشر كتلة الجسم هو دليل على ان وجود البرنامج المقترح كان له التاثير الفاعل الذي جعل من افراد عينة البحث ذات كتلة اما مؤشر انخفاض نسبة الدهن في الجسم لافراد عينة البحث حيث ظهر انخفاض واضح من خلال استخدام البرنامج التي اعد اعدادا علميا ومدروسا حيث ادى الى زيادة تدريجية من كتلة العضلات وعند زيادة النسيج الخالي من الدهون

يرتفع المايتوكوندريا القاعدي فتحترق طاقة اكبر حتى من حالة الجلوس النسبة الاعلى من النسيج الخلي من الدهون .( ١٩٥:١٨)

**٩.مقاومة الأنسولين IR، الكوليسترول الكلي Total Cholesteroالبروتينات الدهنية عالية الكثافة High Density Lipoproteins (HDL) والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة Low Density Lipoproteins (LDL) وثلاثى الجليسرايد(TG)**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٢ )عن وجو فروق بين القياس القبلي والقياس البعدي فى مؤشر مقاومة الأنسولين IR (٥.٧٠) وفي القياس البعدي بلغ (٣.٩٦) أي بفرق (١.٧٤) وبلغت نسبة الكوليسترول الكلى لدي الحالة الأولي فى القياس القبلي (٢٧٦ ) مليجرام / ديسيلتر وفى القياس البعدى بلغ (١٧٧) ملجم /ديسيلتر أي بفرق (٩٩) ملجم /ديسيلتر لصالح القياس البعدى ، ، حيث بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) في القياس القبلي (٤٩) مليجرام /ديسيلتر فى حين بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) في القياس البعدى (٦٦) مليجرام /ديسيلتر ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدى فى نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) بلغ(١٧) مليجرام /ديسيلتر. وكذلك بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) في القياس القبلي (٢٠٣)مليجرام /ديسيلتر فى حين بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) في القياس البعدى(٩٩) مليجرام /ديسيلتر ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدى فى نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) بلغ(١٠٤) مليجرام /ديسيلتر .وبلغ متوسط ثلاثى الجليسرايد (TG) فى القياس القبلي (١١٤) مليجرام /ديسيلتر، وفي القياس البعدى بلغ (٥٦) مليجرام /ديسيلتر، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدى فى نسبة ثلاثى الجليسرايد(TG) بلغ(٥٨) مليجرام /ديسيلتر.

وترجع الباحثة أن مقاومة الأنسولين وتراكيز دهنيات الدم قد انخفضت لدي الحالة الأولي نتيجة حمية GI ئوتدريبات SIT والذي أدي إلى تحسن مقاومة الأنسولين ودهون الدم فى الإتجاة الإيجابي .

نجد أن هناك مجموعة من الأعراض التي تدل على الإصابة بمقاومة الإنسولين لدي الحالة ا لأولي نوضحها محيط الخصر زائد عة ٨٨ سم عند النساء.. مستوى الدهون الثلاثية أثناء الصيام يزيد عن ١٥٠ مجم/ ديسيلتر. مستوى الكوليسترول الجيد (HDL) أقل من ٥٠ مجم/ ديسيلتر عند النساء.

ذكر البيان الأخير الصادر عن الكلية الأمريكية للطب الرياضي والجمعية الأمريكية للسكري the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association stated " أن المشاركة في النشاط البدني المنتظم يمكن أن تمنع أو تؤخر الإصابة بمرض السكري من النوع الثاني (T2D)، وتؤثر بشكل إيجابي على الدهو.ن وضغط الدم وأحداث القلب والأوعية الدموية والوفيات ونوعية الحياة". أثناء ممارسة التمارين الرياضية، يزداد الطلب على الطاقة بشكل كبير في العضلات الهيكلية؛ وبالتالي، كانت العضلات الهيكلية من بين الأنسجة الأولى التي تم فحصها فيما يتعلق بالاستجابات للتمرين. (٢٨)

ويتفق "فاخوري" Fakhouri (٢٠١٢) 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.(٥٥)

وتشير "ريفستا" Revista (٢٠١٩) من 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 نتواءات 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 (١٠٨)

كما 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)

كما تتفق دراستنا مع عدة دراسات والذي توصلت إلى أن ممارسة الرياضة والنشاط البدني يؤدي إلى خفض دهنيات الدم ووجود العلاقة العكسية بين ممارسة الرياضة و ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم.

وتتفق نتائج الدراسة مع أيضا "جعفر فارس" ٢٠٠٧ إلى وجود انخفاض في مستوى الكولسترول والدهون الثلاثية مع تحسن في مستوى اللياقة البدنية.(٥)

كما تتفق هذه الدراسة مع دراسة "محمود سليمان عزب" ٢٠١٠ حيث توصل إلى أن ارتفاع نسب الشحوم في الجسم عن مستوياتها الطبيعية يؤثر سلبا في المتغيرات الفيزيولوجية .وعليه فإن البرنامج الرياضي المقترح والمصاحب لبرنامج غذائي كان ذو فاعلية وتم السيطرة على السعرات الحرارية المتناولة التي كان لها دور في عملية خفض الوزن، وبهذه النتائج المحصل عليها يمكن القول بأن البرنامج التدريبي الغذائي المقترح يؤثر في خفض نسبة الشحوم في الجسم بالإضافة إلى خفض المتغيرات الفيزيولوجية (الكولسترول، ثلاثي الغليسيريد).(٥)

في هذا السياق ، يعتبر النظام الغذائي المتوازن وتداخلات النشاط البدني من أهم الطرق الرئيسية المستخدمة لتقليل الدهون في الجسم وتحسين صورة الجسم لدى الفرد.(٢٣)

***مناقشة التساؤل الثاني : هل تؤثر حمية GI وتدريبات SIT على التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome وبعض المتغيرات البيولوجية لحالة البحث الثانية ؟**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى المتغيرات قيد البحث. لقد وجد أن التعبير الجينى الخاص بجين PPARγ لدى حالة الكنترول (مثالى الوزن ) هو (١) فى حين بلغ متوسط التعبير الجينى الخاص بالحالة الثانية فى القياس القبلى (٠.٣١ ) وفى القياس البعدى (١.٧٩٥ ) ، ويعزى الأختلاف فى التعبير الجينى الخاص بجين اللبتين بين مجموعة الأصحاء (الكنترول ) والقياس القبلى للحالة الثانية والذى يكون الفارق بينهما (٠.٦٩) إلى أخطار السمنة .

السمنة Obesity هي نتيجة لتخزين الدهون الزائدة في الأنسجة وقد تؤدي إلى مقاومة الأنسولين IR والالتهابات . السمنة هي حدث متعدد العوامل وقد تشمل خلل تنظيم بعض الجينات، مثل مستقبلات البيروكسيسوم المنشط المنشط غاما (PPARG). يلعب PPARG دورًا رئيسيًا في تكوين الخلايا الشحمية والتعبير الجيني للخلايا الشحمية.

وتشير دراسة كلا من "ريدونيت Redonnet وبونيلا Bonilla واخرون (٢٠٠٢) أن مستوى PPARγ mRNA كان أعلي في النساء البدينات مقارنة بالنساء النحيلات. في المجموعة التي تعاني من السمنة المفرطة، لاحظنا أن مستوى PPARγ mRNA أقل بنسبة ٤٢٪ في الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة بسبب فقدان الوزن مقارنةً بالأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة. لقد حصلنا على علاقة إيجابية بين مستوى التعبير الجيني لـ PPARγ ومؤشر كتلة الجسم لجميع المواضيع. (١٠٦)

وتعلل الباحثة بأن ليس كل حالات السمنة تعاني من نفس الخلل الجيني المرتبط بالجينات الأيضية ،فهناك حالات من السمنة والمتلازمة الأيضية التي تعاني من حدوث تثبيط أو قلة نشاط جين PPARγ كما فى الحالة الأولي في القياس القبلي وبعد الحمية والبرنامج الرياضي حدث تحفيز للجين وزيادة التعبير الجيني ، وعلى الجانب الأخر هناك حالات تعاني من السمنة والمتلازمة الأيضية أيضا ولديها تعبير جيني لجين PPARγ زائد ، وقد يكون ذلك نتيجة خلل أو طفرة لان مع زيادة الوزن للحالة الثانية في القياس البعدي وجدنا زيادة في التعبير الجيني PPARγ .

ويؤكد علي ذلك "Jung and Choi" ( 2014) السمنة هي حدث متعدد العوامل وقد تشمل خلل تنظيم بعض الجينات، مثل مستقبلات البيروكسيسوم المنشط المنشط غاما (PPARG ) ويرتبط تراكم كتلة الدهون الزائدة في الأنسجة الدهنية بقوة بحالة الالتهاب المرتفعة والعديد من التشوهات الأيضية التي تزيد من خطر الإصابة بالأمراض بشكل عام ،تشمل التشوهات الأيضية

التي تصاحب السمنة في كثير من الأحيان ارتفاع ضغط الدم hypertension وضعف تحمل الجلوكوز impaired glucose tolerance , ومقاومة الأنسولين insulin resistance , مما يؤدي إلى فرط أنسولين الدم واضطراب شحوم الدم hyperinsulinemia, and dyslipidemia . (١٢٥)

وتتفق النتائج هنا مع دراسة كلا من دراسة نورا محمد درويش , وسام جودة ،سعيدة محمد المطيري (٢٠٢٢ ) والتي تمثلت فى أن التعبير الجيني لـ PPARG mRNA أكثر وفرة في مصل المرضى الذين يعانون من السمنة المفرطة سواء المصابين بالسكري أو غير المصابين بالسكري. ومع ذلك، شوهد المستوى التفاضلي للتعبير الجيني PPARG mRNA في مرضى السكري دون السمنة حيث أظهر ٤٠٪ فقط من أفراد المجموعة تعبيرًا مفرطًا عن PPARG في المصل . كان هناك ارتباط إيجابي قوي بين PPARG mRNA ومؤشر كتلة الجسم ومحيط الخصر (WC) ونسبة الخصر إلى الورك (WHR) للمرضى الذين يعانون من السمنة المفرطة.(٩٩)

وينوه "Lefterova" (2014) يعد عامل النسخ مستقبلات البيروكسيسوم المنشط بالتكاثر نوع جاما (PPARG) أحد أكثر الجينات التي تم التحقيق فيها والمرتبطة بالتسبب في السمنة نتيجة حدوث خلل نتيجة زيادة الدهون حيث يتم التعبير عنها في الغالب في الأنسجة الدهنية يعد PPARG لاعبًا رئيسيًا ينظم التعبير عن العديد من الجينات المشاركة في استقلاب الدهون والالتهابات الناجمة عن السمنة ومتلازمة التمثيل الغذائي وتصلب الشرايين يحفز PPARG التمايز بين الخلايا الشحمية للأنسجة الدهنية المقيمة والخلايا الشحمية ويعزز تعبئة الخلايا السلفية المنتشرة المشتقة من النخاع العظمي إلى الأنسجة الدهنية البيضاء وتمايزها اللاحق إلى الخلايا الشحمية . يعزز PPARG أيضًا إطلاق الأحماض الدهنية الحرة (FFA) من البروتينات الدهنية المنتشرة ويحفز امتصاصها مما يعزز تخزين الدهون. يحفز PPARG المنشط فرط شحميات الدم، ومقاومة الأنسولين، وتنكس دهني الكبد، وتخزين الدهون، ويحفز تخليق الأحماض الدهنية(٨٣)

تؤكد الأبحاث الحديثة أن الوراثة تحتل بين ٦.٨٠ %من أسباب الإصابة بمرض السمنة المسئول عنها الجينات الوراثية في الجسم وقد تم اكتشاف أكثر من ٢٠٠ جين مسؤل عن السمنة في حيوانات المعمل أن إلا معظمها مازال تحت مجال البحث بالنسبة للإنسان. والأسباب الوراثية تشمل طريقة توزيع الدهون في الجسم، معدل الحرق للجسم وكيفية تحويل الدهون إلى طاقة كما أن نشاط بعض الأنزيمات يعتمد على بعض الجينات الوراثية(١٥)

قال باحثون بريطانيون أن هناك بعض الجينات التي تجعل الناس عرضة لإصابة بالبدانة وهذا الجين له تأثير على" DNA " حيث أجريت دراسة مبسحية لكثير من نصف الأوروبيين الذين يعانون البدانة، موجود لديهم هذا الجينات، والتي تؤثر على مناطق في المخ متصلة بالشهية

وتشير هنا دراسة "Ruschke " (٢٠١٠) والتى اظهرت أن بعد ٤ أسابيع من التدريب المكثف أدى هذا التدريب إلى زيادة التعبير الجينى لجين PPARγ فى العضلات وقد أظهرت الدراسة لأول مرة أن زيادة التعبير الجينى ل PPARγ فى العضلات يتوافق مع زيادة كبيرة للتعبير الجينى لجين الـ PPARγ فى الأنسجة الدهنية تحت الجلد .(١٠٧)

فزيادة التعبير الجينى فى العضلات والأنسجة الدهنية نتيجة التدريب البدنى قد يكون نتيجة تأثر التدريب البدنى والذى بدوره له تأثير جيد على حساسية الأنسولين.

كما تم وصف أن قمع او تثبيط miR-27a لـ PPAR-γ يؤدي إلى مقاومة الأنسولين (١٣٢)

ومع ذلك، فقد وجد باحثون آخرون علاقة مباشرة بين PPAR-γ في الأنسجة الدهنية ومقاومة الأنسولين (١٠٧)

زيادة التعبير عن الأنسجة الدهنية تحت الجلد PPAR-γ لدى النساء البدينات(٨٤)

وأظهرت دراسة " Viana" (2011) أن هناك علاقة إيجابية بين التعبير الخاص بجين الـ PPARγ فى الأنسجة الدهنية ومؤشركتلة الجسم ومحيط الخصر (٩٢)

فى هذا الصدد يشير " الحماحمى "(٢٠٠٠م)ان اتباع الرياضين لوجبات غذائية وفيرة بالدهون يؤدى إلى زيادة الوزن أو البدانة ، وذلك لأن الكمية الزائدة من تلك الدهون عن الاحتياجات اليومية للتدريب تختزن فى الجسم . (١١)

**٢. الوزن Weight**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى متغير الوزن . حيث بلغ الوزن WEIGHT الخاص بالحالة الثانية فى القياس القبلى (٩٨.٢ ) كجم وفى القياس البعدى (١٠٥.٤) كجم ، ويعزى الأختلاف فى الوزن WEIGHT بين القياس القبلى والقياس البعدي للحالة الأولى والذى يكون الفارق بينهما (٧.٢) كجم إلى عدم اتباع الحالة الثانية إلى حمية غذائية تتناسب مع المتلازمة الأيضية التي تعاني منها الحالة رغم تطبيق تدريبات SIT عليها .

الرياضة وحدها لا تكفي لإنقاص الوزن sport alone are not enough to lose weightحيث تُظهر دراسات "هيرمان بونتزر HermanPontzer " (٢٠٢١) الرائدة كيف أن التمارين الرياضية لا

تزيد من عملية التمثيل الغذائي للأفراد ما لم نضع فى الأعتبار النظام الغذائي والسعرات الحرارية المستهلكة . وبدلا من ذلك، فإننا نحرق السعرات الحرارية ضمن نطاق ضيق للغاية مما يؤدي فى النهاية بالسمنة ومضعافتها.

ويشير" بونترز " أننا نستطيع إنقاص الوزن، ولكننا بحاجة إلى خفض السعرات الحرارية. من خلال تجنب هذه الضجة المتعلقة بإنقاص الوزن مثل باليو، وكيتو، ومضادات الغلوتين، ومضادات الحبوب، وحتى النباتية والأعتماد على نظام السعرات الحرارية التي يحتاجها الفرد وإنقاص منها ١٥-٢٠٪ من إجمالي السعرات الحرارية وتحويل السعرات لنظام صحي متكامل.(٦٤)

وفي الوقت نفسه، يجب علينا ممارسة التمارين الرياضية للحفاظ على عمل أجهزة الجسم وإشاراته على النحو الأمثل، حتى لو لم يجعلنا ذلك أنحف. ولكن نخبة الرياضيين قادرون على دفع الجسم إلى أبعد مما ينبغي، فيحرقون السعرات الحرارية بسرعة أكبر من قدرة أجسادهم على استيعابها. وربما تكون الإنجازات الرياضية الأكثر إثارة ليست نتيجة للتدريب الرائع فحسب، بل وأيضاً نتيجة لجهاز هضمي يتسم بكفاءة مذهلة

ويتمثل أحد المؤشرات الرئيسية في توصية الكلية الأمريكية للطب الرياضي بممارسة التمارين الرياضية بمعدل ٢٠٠٠ سعرة حرارية أسبوعياً لخسارة الوزن بنجاح، مع الوضع فى الأعتبار النظام الغذائي وعدد السعرات الحرارية ، مقارنة بالحد الأدنى من المتطلبات الذي يستهدف ممارسة تمارين رياضية بمعدل ١٠٠٠ سعرة حرارية أسبوعياً مع عدم وضع نظام غذائي صحي أو إهمال النظام الغذائي وغالبًا هنا لا يدركون الأشخاص عن مدى الجهد الذي يجب عليهم بذله للتخلص من الوزن الزائد

### ٣.معامل النشاط

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى معامل النشاط Activity Factor . حيث بلغ معامل النشاط AF الخاص بالحالة الأولى فى القياس القبلى (١.٢ ) وفى القياس البعدى (١.٥) ، ويتضح من النتائج وجود فرق فى معامل النشاط (٠.٢) بين القياس القبلى والقياس البعدي للحالة الأولى والذى يكون الفارق بينهما (٠.٢) %.

وتعلل الباحثة أن الحالة الثانية كانت تمارس تدريبات SIT ثلاث أيام فى الأسبوع لذلك ارتفع معامل نشاطها إلى ١.٥.

هناك علاقة مباشرة ومؤثرة ما بين التغذية والتمرينات البدنية والرياضية، فمن الثابت عمليا ومعروف بديهيا أن بذل مجهود رياضي معين يزيد من استهلاك الطاقة المخزنة في جسم الإنسان، ويتوقف هذا الاستهلاك على طبيعة وشدة هذه التمرينات البدنية ودوامها، وكلما امتدت الفترة الزمنية للأداء وزادت شدته كلما ارتفعت نسبة استهلاك الطاقة، وبالتالي يجب تعويض الجسم عن هذه الطاقة المستهلكة عن طريق الغذاء الذي هو مصدر هذه الطاقة (٣:٤٠)

أن أكثر البرامج فاعلية هي برامج ذات الأنشطة الهوائية وذلك لأن معظم الطاقة المستهلكة تكون على حساب الدهون في الجسم حيث تعمل على زيادة فاعلية الأنزيمات الضرورية لأكسدة الدهون، ويوصي الخبراء بممارسة النشاطات البدنية لساعة واحدة في اليوم وبواقع أربع أوقات لكل أسبوع ) .

أن أفضل الأنشطة البدنية فعالية هي تلك التي يمكن أن يمارسها الفرد بشكل مستمر وا ويطلق عليها بالأنشطة الهوائية وذلك لاستخدام أكبر قدر من الأكسجين خلال الأداء ويعد الجري الخفيف أو الهرولة من الرياضات الأكثر فعالية في فقدان الوزن. (٢٣)

**٤.محيط الوسط ومحيط الحوض ، ونسبة محيط الوسط / الحوض (معامل الخطورة )**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى محيط الوسط Waist ومحيط الحوض Hip . حيث بلغ محيط الوسط(٩٥سم) ومحيط الحوض (117سم) الخاص بالحالة الثانية فى القياس القبلى وفى القياس البعدى بلغ محيط الوسط (106سم) ومحيط الحوض (125سم)، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدي فى محيط الحوض (22سم) . وبلغت نسبة محيط الوسط / محيط الحوض فى القياس القبلى (.81) فى حين بلغ متوسط محيط الوسط / محيط الحوض في القياس البعدى (.٨٤) ، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدي فى نسبة محيط الوسط / محيط الحوض (.٠٠٣).

وتري الباحثة بالرغم من تطبيق تدريبات SIT علي الحالة الثانية ازداد وزن العينة ، الأمر الذى أدى إلى زيادة مؤشر محيط الخصر أو الوسط إلى ( ١٠٦سم) فى القياس البعدى أى بفرق (٨ سم)عن القياس القبلى.

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.(٦٧)

أفادت دراسة علمية أن نسبة محيط الخصر إلى الحوض تعتبر مؤشرا مهما للتنبؤ بالوفاة المبكرة أكثر من مؤشر كتلة الجسم، ولابد من اعتبارها مقياسا أهم للوزن المثالي

ويشيع في الوقت الحالي استخدام مؤشر كتلة الجسم لتقييم الوزن الصحي للانسان، ويتراوح النطاق المثالي للمؤشر ما بين ١٨,٥ إلى ٢٤,٩ كيلوجرام للمتر المربع.

ويقول إيفران خان الباحث في كلية الطب والصحة بجامعة كورك في أيرلندا إن "مؤشر كتلة الوزن لا يأخذ في الاعتبار توزيع الدهون في الجسم، وبالتالي لا يمكن اعتماده كمؤشر موثوق للتنبؤ بمخاطر المرض أو الوفاة المبكرة".

وتشير دراسة "عصام السيد EssamElsayed" (٢٠٠٨ ) ما إذا كان مؤشر نسبة محيط الخصر إلى الحوض أو ما يعرف باسم /مؤشر كتلة الدهون/ يمكن الاعتماد عليه بشكل أكبر للتنبؤ بالوفاة المبكرة".وبحثت الدراسة أيضا ما إذا كانت زيادة مستويات الدهون في الجسم تزيد بالفعل من احتمالات الوفاة أم تقترن بها فقط.

وأثبتت الدراسة بالفعل أن مخاطر الوفاة المبكرة تقل بالنسبة لمن تقل لديهم نسبة محيط الخصر إلى الحوض، وبالعكس، كلما زادت هذه النسبة كلما زادت احتمالات الوفاة المبكرة.

وتشير الأبحاث الطبية إن "زيادة الدهون في محيط الخصر يعكس تراكم الدهون على الأعضاء الحيوية الداخلية داخل الجسم، وبالتالي تزيد من احتمالات الإصابة ببعض الأمراض مثل السكري وأمراض القلب، وبالتالي فإن الرسالة التي تبعث بها هذه الدراسة بسيطة ومفادها: كلما قلت نسبة محيط الخصر إلى الحوض، كلما قلت احتمالات الوفاة(٥١)

تعتبر سمنة الناتجة من قلة النشاط البدني وعد اتباع نظام غذائي صحي تعتبر أكثر أنواع السمنة شيوعا، وذلك بسبب الخمول الناتج عن سوء التغذية وقلة التدريب الرياضي، مما يسبب زيادة الوزن حتى مع تناول كمية غذاء معتدلة، لان عدم النشاط يقلل من استهلاك الجلوكوز مما يقلل من الإحساس بالجوع، ومع ذلك يعاني الشخص زيادة في الوزن خاصة النساء. (٦ :١١٥،١١٦).

ويشير جهاز Body stat الذى تم استخدامه على أفراد العينة إن مؤشر محيط الخصر/ محيط الوركين اذا كان أعلى من (٨٠) يمثل خطورة عالية High Risk.

وترى الباحثة أن متوسط نسبة محيط الخصر / محيط الوركين لدى الحالة الثانية كان فى القياس القبلي (0.81) وأصبح ( ٨٤.) أى أكبر من (٨٠.) أى درجة الخطورة عالية وذلك يرجع إلى عواقب وأخطار السمنة التى لديهم.

٥.كتلة الدهون بالجسم Fat mass كجم :

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى كتلة الدهون Fat ، حيث بلغت كتلة الدهون الخاصة بالحالة الأولى فى القياس القبلى (٤٢.٢ كجم) وفى القياس البعدى بلغت (٤٥.٣٠)، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدي فى كتلة الدهون بالجسم بلغت (٥.١كجم)

أن تناول الغذاء الغني بالسعرات الحرارية العالية مع عدم صرف هذه السعرات يؤدي إلى تراكم الدهون في الجسم الإنسان علما بأن الدهون لها قدرة أعلى من الكربوهيدرات والبروتينات في التكتل في أنسجة الجسم الدهنية (٤ : ٢٢٨)

وتعلل الباحثة أن السبب وراء زيادة كتلة الدهون هو زيادة نسبة السعرات الحرارية وتناول الأطعمة الغنية بالدهون المشبعة مما أدى إلى زيادة كتلة الدهون والوزن للحالة الثانية بالإضافة إلى أن معدل استهلاكها للسعرات الحرارية فى اليوم يفوق ضعف احتياجها من السعرات الحرارية رغم ممارسة تدريبات SIT

ويشير "Belounis"(٢٠١٣) أن تضاعف استهلاك الوجبات السريعة يؤدي إلى تضاعف السعرات الحرارية الأمر الذي أدي إلي تزايدت معدلات السمنة في الفترة الاخيرة .(٣٨)

أن الانخراط فى البرامج الرياضية والتمرينات البدنية بصورة منتظمة فردية اوجماعية مع عدم التوازن فى كمية الغذاء المتناول وماينتج من سعرات حرارية زائدة تسببت الاصابة بالزيادة فى الوزن اذانها ومع تقدم العمر سوف تؤثر سلبيا فى حالة الفرد بدنياً ونفسياً وتقيد نشاطه ومن ثم تحدد من اداء اعماله بالشكل النموذجي (٣٨)

ويشير جهاز Body stat الذى تم استخدامه على حالتين البحث أن كتلة الدهون الطبيعية التى يجب أن تكون عليها الحالة الثانية بنسبة من ٢٥- ٣٠٪ .

٦. كتلة الجسم الخالية من الدهون Fat-Free Mass Index:

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الأولى فى كتلة الجسم الخالية من الدهون Fat ، حيث بلغت كتلة الدهون الخاصة بالحالة الأولى فى القياس القبلى (٥٦ كجم) وفى القياس البعدى بلغت (٦٠.١٠) . ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدي فى كتلة الجسم الخالية من الدهون بلغت (٤كجم) .

وتشير العديد من المراجع العلمية أن كتلة الجسم الخالية من الدهون تشمل العضلات والعظام والأعضاء الداخلية والماء .(١٥٥)

كما يعمل الركض السريع SIT على تشغيل جميع عضلات الجسم في وقت واحد. من المهم أن تتذكر أن الركض السريع SIT، ويجب أن يقترن بالتغذية السليمة والتعافي. لا يمكنك الإفراط في التدريب أو التقليل من النوم أو التغذية وتوقع رؤية النتائج.(١٤٩)

ويشير جهاز Body stat الذى تم استخدامه على أفراد عينة المحموعة التجريبية الأولى إن كتلة الجسم الخالية من الدهون الطبيعية التى يجب أن تكون عليها المجموعة التجريبية الثانية في القياس القبلي هى ٢٥ كجم و في القياس البعدى ٥٥كجم .وتعلل الباحثة إن زيادة الكتلة الخالية من الدهون بسبب زيادة وزن الجسم الكلي .

**٧- معدل التمثيل الغذائى القاعدى Basal Metabolic Rate:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى متغير معدل التمثيل الغذائى القاعدى (BRM/cal/Kg) لكل كيلو جرام من وزن الجسم ،حيث بلغ متوسط معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم فى القياس القبلى(١٨.١٠) كيلو كالورى /كجم فى اليوم ، وفى القياس البعدى بلغ المتوسط ( ١٧.٩٠) كيلو كالورى / كجم فى اليوم. ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدي فى معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم وبلغ هذا الفرق (٠.٢) كيلو كالورى / كجم فى اليوم .في حين بلغ معدل التمثيل الغذائى القاعدى للوزن الكلي للجسم في القياس القبلي (١٧٧٧.٤٢) كيلوكالوري/ اليوم ، في حين بلغ معدل التمثيل الغذائى القاعدى للوزن الكلي للجسم في القياس البعدى (١٨٨٦.٦٦) كيلوكالوري/ اليوم ، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدي فى معدل التمثيل الغذائى القاعدى BMR للوزن الكلي للجسم وبلغ هذا الفرق (١٠٩.٢٤) كيلو كالورى / فى اليوم.

هناك علاقة طردية بين زيادة النسيج العضلي ومعدل التمثيل الغذائى القاعدى وعلاقة عكسية بين النسيج الدهنى ومعدل التمثيل الغذائى القاعدى .

وهنا تري الباحثة السبب وراء انخفاض معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم هو بسبب زيادة الوزن وبالأخص كتلة الدهون FAT mass فنجد انخفض ال BMR من/kg (١٨.١٠) إلى (١٧.٩٠) وبسبب زيادة وزن الجسم الكلية فى القياس البعدي عن القياس القبلي نجد زيادة معدل التمثيل الغذائى القاعدى ككل نسبة لزيادة وزن الجسم .

تؤكد العديد من الدراسات على العلاقة الوثيقة بين كل من سوء التغذية والخمول البدني من جهة والعديد من أمراض العصر كامراض القلب والشرايين، وارتفاع ضغط الدم وداء السكري من النوع الثاني، وهشاشة العظام، والبدانة، وبعض من الأمراض السرطانية، وانتشار العادات الغذائية الخاطئة بما رافقها ، وانتشار البدانة ببشكل كبير في العديد من دول العالم، وللنظام الغذائي والنشاط البدني مجتمعين ومنفصلين علبى حبد سواء اثر على الصحة.

أن التمرين البدني العالي الشدة قد يؤثر على قيمة الاستهلاك الطاقة خلال الراحة إذ أظهرت دراسات أن الرياضيين الذي يمارسون تمرينات بدنية عالية الشدة يتملكون استهلاكا طاقويا أكبر بنسبة ٥ إلى ٢٠ %من الأفراد الغير ممارسين للرياضة كما أظهرت دراسات أخرى أن ممارسي كمال الأجسام يمتلكون معدلا لاستهلاك طاقة خلال الراحة أعلى بنسبة ٥ إلى ٣١ %من الأشخاص الذي يمتلكون نفس الوزن و العمر و الغير ممارسين للنشاط البدني كما أن الاستثارة التي تبلغ شدتها ٧٠ % فما فوق من الاستهلاك الأقصى للأكسجين تعمل على رفع مستوى الاستهلاك الطاقوي خلال الراحة لمدة ٤٨ ساعة و تعتبر الزيادة في مستوى عمل النظام الودي العصبي و تصنيع البروتينات من العوامل التي تقود إلى الارتفاع العابر في مستوى الاستهلاك الطاقوي خلال الراحة و يقود تدريب القوة لمدة تتراوح من ٤ إلى ٦ أشهر لدى الشخص الغير متدرب إلى زيادة في الكتلة الجافة بمقدار ٢ إلى ٦ أرطال و ترتبط هذه الزيادة بارتفاع الاستهلاك الطاقوي خلال الراحة بنسبة 10%إلى ٥ 2.(٨٨)

**8- مؤشر كتلة الجسم Body Mass Index**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى مؤشر كتلة الجسم (BMI) ، حيث بلغ مؤشر كتلة الجسم BMI الخاصة بالحالة الثانية فى القياس القبلى (٣٤.٣) وفى القياس البعدى بلغ (٣٧) ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدي فى مؤشر كتلة الجسم (BMI) وبلغ هذا الفرق (٢.٧)

لقد سجلت الدراسة وجود ارتباط سلبي بين قياسات مؤشر كتلة الجسم وتناول النبشويات وأالليلف وارتباط ايجابي مع تناول الدهون، ولم يكن هناك ارتباطا ببين مؤشبر كتلة الجسم ومؤشرات النشاط البدني والعلاقة بين النشاط البدني والبدانة هي علاقة تبادلية، يتأثر كل منهما بالاخر في معظبم الأحيان، وللنشاط البدني دور واضح في معادلة اتزان الطاقة في جسم الإنسان وضبط الوزن، حيث أن جميع برامج النشاط البدني التي استخدمت شدة معتدلة أو مرتفعة بغرض أحداث فقدان للوزن كانت فعالة في خفض نسبة الشحوم في الجسم شريطة أن تكون مدتتها كافية وتعمل علي

زيادة أكسدة الدهون - .التقليل من فقدان الكتلة العضلية - .منع الانخفاض الحاصل في معدل االأيض في الراحة من جراء الحمية الغذائية - .يعطي نتيجة أفضل على المدى الطويل عند تزامنه مع الحمية .

قد أكدت البحوث العلمية التي أجراها بعض المختصين والمهتمبين بالنشاط البدني والصحة إلى وجود دلالات تؤكد التدني في مستوى النشاط البدني وانتشار البدانة لدى شريحة كبيرة من أفراد المجتمع ، كما تزامن مع زيادة معدلات الخمول البدني ارتفاع نسبة البدانة بينهم بشكل ملحوظ ، وقد أظهرت الدراسة ارتفاع مستويات مؤشر كتلة الجسم بين الشباب وكافة المراحل العمرية الأخري(٢٠:٢٣)

وادا كان الدهن هو الشكل المثالي لتخزين الطاقة بجسم الإنسان والذي يزوده بالكمية اللازمة والغنية من السعرات الحرارية التي يحتاجها الجسم، فإن ذلك يهدف إلى مقاومة الفترات التي يكون فيها نقص في استقبال الطعام . وهكذا ذهبت مدرسة الطب الداخلي في تفسيرها لأسباب السمنة إلى إرجاع هذه الأخيرة إلى تناول كميات كبيرة من الأطعمة والسكريات والدهون بشكل خاص، وهذا الأمر قد يؤدي إلى تخزين البروتينات والسكريات والدهون في الأنسجة وذلك وفق عملية التمثيل الغذائي، وبناء على هذا المبدأ يرى علماء مدرسة الطب الداخلي بأن علاج السمنة يجب أن يتجه نحو التقليل من رغبات البدين الغذائية وشرهه، ولغرض هذا الهدف العلاجي فمنهم من يوصي باستعمال العقاقير المسماة بصادات الشهية وهذا بالرغم من الآثار السلبية المترتبة عن تناولها، ومنهم من يقترح استهلاك الأطعمة المحتوية على الألياف والفقيرة من السعرات الحرارية وبالتالي المردود الغذائي. (٤٩)(٦٠)

وقد اشار "هزاع بن محمد " (٢٠٠٩)أن ٨٠ بالمائة من حالات الإصابة بمختلف أنواع السرطانات و البدانة سببها النوعية السيئة للاكل و النمط المعيشي السلبي فهو يضيف حقيقة مؤكدة علميا بأننا لم نعد نمتلك ثقافة غذائية مثل ما كنا عليه في السابق، فمعظم النساء يعتمدن على الوجبات الجاهزة و المشروبات الغازية التي تحتوي على نسبة عالية من السكر التي تسبب في ظهور الأمراض عديدة مثل البدانة والسرطان ,,,الخ من االمراض المختلفة ) (٢٣:٢٦)

وترى الباحثة أن مؤشر كتلة الجسم لدى الحالة الثانية يشير إلى أن الحالة الثانية يعانون من الوزن الزائد وقد ازداد فى القياس البعدي.وذلك نتيجة لزيادة كتلة الدهون فى الجسم حيث ازداد مؤشر كتلة الدهون بالجسم فى القياس البعدى عن القبلى بفرق (٢.٧).

**٩.مقاومة الأنسولين IR، الكوليسترول الكلي Total Cholesteroالبروتينات الدهنية عالية الكثافة High Density Lipoproteins (HDL) والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة Low Density Lipoproteins (LDL) وثلاثى الجليسرايد(TG)**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٢ )عن وجو فروق بين القياس القبلي والقياس البعدي فى مؤشر مقاومة الأنسولين IR للحالة الثانية حيث بلغ (٦.٦٥) فى القياس القبلي وفي القياس البعدي بلغ (٦.٩٣) أي بفرق (٠.٢٨) وبلغت نسبة الكوليسترول الكلى لدي الحالة الثانية فى القياس القبلي (٣٣٠ ) مليجرام / ديسيلتر وفى القياس البعدى بلغ (٣٤٥) ملجم /ديسيلتر أي بفرق (١٥) ملجم /ديسيلتر لصالح القياس البعدى ، حيث بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) في القياس القبلي (٤٣) مليجرام /ديسيلتر فى حين بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) في القياس البعدى (٤٠) مليجرام /ديسيلتر ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدى فى نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) بلغ(٣) مليجرام /ديسيلتر. وكذلك بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) في القياس القبلي (٢٦٥)مليجرام /ديسيلتر فى حين بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) في القياس البعدى(٢٧٠) مليجرام /ديسيلتر ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدى فى نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) بلغ(٥ ) مليجرام /ديسيلتر .وبلغ متوسط ثلاثى الجليسرايد (TG) فى القياس القبلي (١١٢) مليجرام /ديسيلتر، وفي القياس البعدى بلغ (١١٦) مليجرام /ديسيلتر، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس القبلي والبعدى فى نسبة ثلاثى الجليسرايد(TG) بلغ(٤) مليجرام /ديسيلتر.

فإن شيوع تناول الكثير من أنواع الدهون كعادات غذائية خاطئة فإنه يؤ دي إلى حالة الإصابة بارتفاع دهون الدم نتيجة فقد الجسم القدرة على إزالتها طبيعيا فتتراكم، لذالك فإن شيوع تناول الدهون المشبعة يعتبر أحد العوامل الهامة التي يصعب معها التحكم في مستوى بيتا–ليبوبروتين فنجدها ترتفع كثيرا كما يرتفع أيضا مستوى كولسترول السيرم ، لذلك يعتبر مستوى الكولسترول مؤشرا هاما للدلالة عن احتمالية الإصابة بالأزمات القلبية، كما ترتبط حالة ارتفاع مستوى الغليسيريدات الثلاثية بالسيرم مع زيادة مخاطر أمراض القلب، فقد لوحظ ارتفاع مستوى الغليسيريدات الثلاثية لدى البدناء مقارنة بغيرهم من ذوي الأوزان الطبيعية ( ٢٤ :١٨٥.)

وتشير التحاليل الطبية أن معدل الـHDL اذا انخفض عن ٤٠ مليجرام /ديسيلتر أصبح هناك خطورة عالية وزيادة النسبة أكثر من٤٠–١٠٠ مليجرام /ديسيلتر يعنى انخفاض نسبة الأصابة

بأمراض القلب لذلك ترى الباحثة أن مستوى الكوليسترول مرتفع الكثافة سواء فى القياس القبلى أو البعدى أعلى من ٤٠ مليجرام /ديسيلتر

وان السبب فى ارتفاع دهنيات الدم سواء الكوليسترول الكلي أو منخفض الكثافة و ثلاثي الجليسرايد هو اتباع الحالة الثانية لنظام غذائي غير متوازن، يفتقر إلى الألياف (الخضروات و الفاكهة) و الأسماك، معتمد بشكل أساسي على نسبة عالية من الدهون الضارة (الأكلات السريعة و اللحوم المصنعة)؛ يمكنه أن يسبب ارتفاع نسبة الكوليسترول الضار بالدم و بالتالي تراكم الدهون أو الشحوم بداخل جدران الأوعية الدموية مسببة العديد من المشاكل الصحية ويعتبر اتباع نظام غير متوازن من أهم أسباب أو عوامل الخطر المؤدية إلى الإصابة بارتفاع معدل الكوليسترول الضار .

كما أن زيادة وزن الحالة الثانية وزيادة الكتلة الدهنية يلعب دورًا ليس بهين في احتمالية الإصابة بارتفاع الكوليسترول الضار، حيث أن الدراسات أثبتت أن هناك علاقة بين زيادة معدل كتلة الجسم عن ٣٠ (Body Mass Index) و زيادة احتمالية الإصابة بارتفاع مستوى الكوليسترول الضار.

وقد اكتشفت الباحثة أن الحالة الثانية تعاني من ارتفاع الكوليسترول الوراثي لذلك تساهم التعديلات في نمط الحياة في الوقاية والعلاج من ارتفاع الكوليسترول الوراثي، والتي تشمل اتباع نظام غذائي صحي قليل الدسم، وممارسة التمارين الرياضة بانتظام

وتشير مؤسسة القلب البريطانية (٢٠١٤) British Heart Foundation من العوامل التى تؤدى إلى ارتفاع الكوليسترول فى الدم : -البدانة : زيادة وزن الجسم بشكل كبير يزيد من نسبة ثلاثي الجلسريد في الجسم ويخفض من نسبة (HDL) ويزيد من نسبة البروتين المنخفض الكثافة جداً.. تزيد أيضاً الدهون المشبعة من نسبة الكوليسترول والدهون غير المشبعة المتعددة تخفض من نسبة الكوليسترول في الدم ولكن قد تساعد علي الأكسدة مع مرور الوقت تعمل الأكسدة علي بناء كتل داخل الشرايين. أما الدهون الأحادية غير المشبعة تخفض من نسبة الكوليسترول ولا تساعد علي حدوث الأكسدة. (١٥٦)

وتختلف كمية الغذاء والسعرات الحرارية اللازمة لكل فرد ونوع العمل الذي يمارسه في حياته اليومية، لذا فإن الفرد في أمس الحاجة إلى تنظيم غذائه وتوازنه، وعليه فالمبدأ هو أن كل ما يتناوله الفرد من طعام ولم يصرف خلال الجهد البدني اليومي فإن القسم الأكبر منه يخزن على شكل دهون مما يؤدي إلى زيادة نسبته في الجسم وهذا ما ينجم عنه الكثير من الأمراض، وعليه مما تقدم فإن الإنسان سوف يصاب بالكثير من الأمراض كضغط الدم، ارتفاع نسبة الكولسترول الكلي، انخفاض

البروتينات الدهنية عالية الكثافة وارتفاع البروتينات الدهنية قليلة الكثافة وثلاثي الغليسيريد وكذا زيادة نسبة الدهون في الجسم، مما يجعل أجهزة الجسم الوظيفية غير قادرة على القيام بالوظائف الحيوية بصورة اعتيادية مؤدية إلى الإخلال بالبيئة الداخلية للجسم. (٤:١٣)

**التساؤل الثالث : هل توجد فروق بين نتائج الحالة الأولى والحالة الثانية فى متغيرات الدراسة والتى تتمثل التعبير الجيني للجين الأيضي PPARγ لذوي المتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome وبعض المتغيرات البيولوجية ؟**

**١.الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى التعبير الجيني لجين PPARγ:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١)عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى التعبير الجيني لجين PPARγ حيث بلغ التعبير الجيني لجين PPARγ في القياس البعدي للحالة الأولي (١.٤٥٦) في حين بلغ التعبير الجيني لجين PPARγ في القياس البعدي للحالة الثانية (٢.٠٥١) ، وبلغ الفرق بين نتائج القياس البعدي للحاة الأولي والثانية فيالتعبير الجيني لجين PPARγ (٠.٥٩٥).

وتري الباحثة أن هناك العديد من الدراسات التي تم تناولها فى مناقشة النتائج تشير إلى حدوث تثبيط او انخفاض فى التعبير الجيني لجين PPARγ وتعلل الباحثة بأن هناك حالات من السمنة والمتلازمة الأيضية التي تعاني من حدوث تثبيط أو قلة نشاط جين PPARγ كما فى الحالة الأولي في القياس القبلي وبعد تطبيق حمية GI وتدريبات SIT حدث تحفيز للجين وزيادة التعبير الجيني لجين PPARγ مما أدي إلى القيام بوظائفة الأساية فى عملية استقلاب الدهون وزيادة حساسية الأنسولين .

لذلك تشير العديد من الدراسات كدراسة "Barroso " (٢٠٠٠)أنه في غياب مضادات دوائية قوية لـ PPARγ لاستخدامها على البشر، حيث تعتمد دراسة تأثير فقدان PPARγ للوظيفته على التواجد الطبيعي للأليلات PPARγ المتحولة التي تضعف وظيفة PPARγ الأصلية. (٣٧)

حتى الآن، تم الأبلاغ عن ثلاث دراسات بشكل مستقل عن طفرات فقدان PPARγ لوظيفته فى البشر كدراسة "Agarwal " (٢٠٠٢) ودراسة "Hegele"(٢٠٠٢) . تصف هذه التقارير معًا ٨ أشخاص بالغين من ٤ سلالات، ومن خلال الفحص المستمر لجين PPARG في الأشخاص الذين يعانون من مقاومة شديدة للأنسولين، حددنا ١٥ شخصًا آخر من ٨ أقارب لديهم أليلات PPARγ متحولة سلبية سائدة والتي تضعف وظيفة PPARγ بنسبة أكبر. (٣٧)(٣٠)(٦٥)

تتفق نتائج الدراسة مع دراسة سيوتر وبلاويز Sewter &Blowes (٢٠٠٢) كان هناك ارتباط عكسي قوي وهام للغاية بين تعبير PPARgamma1 mRNA في الخلايا الشحمية ومؤشر كتلة الجسم، في حين لم يكن هناك كانت العلاقة المهمة واضحة بالنسبة لـ PPARgamma2. في دراسة حيث انخفضت مستوي التعبير الجيني لـ PPARgamma1 mRNA مقابل مؤشر كتلة جسم (٥٠) في الخلايا الشحمية الناتجة عن السمنة المفرطة العلاقة العكسية القوية بين مؤشر كتلة الجسم وتعبير PPARgamma1 في الخلايا الشحمية البشرية ملفتة للنظر وقد تمثل جزءًا من آلية التنظيم الذاتي التي تقيد توسع الخلايا الشحمية الفردية في حالات توازن الطاقة الإيجابي Positive Energy Balance. (١١٢)

على الجانب الأخر هناك دراسات تشير إلى حالات تعاني من السمنة والمتلازمة الأيضية أيضا ولديها تعبير جيني لجين PPARγ زائد ، وقد يكون ذلك نتيجة خلل Dysfuncation أو طفرة فى الجين ، فنجدالحالة الثانية تعاني من زيادة الوزن والمتلازمة الأيضية وزيادة مرتفعة في التعبير الجيني وفى القياس البعدي وجدنا انخفاض PPARγ .(١٣٥)

تشير دراسة كلا من"Xu " "Weisberg" (٢٠٠٣) إن التعبير الجيني PPARγ العالي لدى الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة ، قد يكون مهمًا من الناحية المرضية. ومع ذلك، فإن الأهمية الفيزيولوجية المرضية لـ PPARγ في هذه الخلايا والأنسجة الدهنية الزائدة ليست واضحة بعد. (١٣٧)

يصعب تحديد الاستعداد للبدانة لأن أسبابها متعددة ، لكن تم تحديد ٢٩ جينة التي لها دور في إحداث البدانة من بينها لدينا جينة البدانةFTO ، وتقوم بعملها على مستوى الهيبوتاالموس وتعمل على الشعور بالشبع ، الأفراد الذين يرثون مورثتي البدانة يصابون بالبدانة المرضية ، كما أن بعض المورثات الأ خرى تعمل على إحداث اضطرابات على العمليات الأيضية الطاقوية مؤدية في ذلك إلى زيادة في تخزين الشحوم ، وفي النهاية أظهرت الدراسات الحديثة أن ٧٠ بالمائة من حالات البدانة المرضية تكون نتيجة لاستعدات الوراثية .(١١٠)

تم التعرف على PPARγ لأول مرة كعضو في عائلة المستقبلات النووية منذ ما يزيد قليلاً عن عقد من الزمن. إن الخطوات الهائلة التي تم إحرازها في فهم ومعالجة بيولوجيتها هي شهادة على قوة البيولوجيا الجزيئية الحديثة molecular biology والطب السريري clinical medicine. ومع ذلك، لا يزال أمامنا الكثير لنتعلمه عن دور هذا الجزيء في أمراض التمثيل

الغذائي وفوائده كهدف علاجي. هل يمكننا استغلال المعرفة بالمكونات الغذائية التي تعدل وظيفة PPARγ لتعزيز الصحة من خلال نهج "التغذية الجينية"؟

Can we exploit knowledge of dietary constituents that modulate PPARγ function to enhance health through a “nutrigenomic” approach?

نحن نتوقع تقدمًا كبيرًا في معالجة هذه الأسئلة، ولكننا على يقين من أن العقد القادم من الأبحاث سيحمل عددًا من الأبحاث الرائدة فى أبحاث الجينات الأيضية(١١٠)

٢. **الفرق بين الحالة الأولي و الحالة الثانية فى الوزن WEIGHT:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١)عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى الوزن WEIGHT حيث الوزن WEIGHT في القياس البعدي للحالة الأولي (٩٦.٢) كجم في حين بلغ الوزن WEIGHT في القياس البعدي للحالة الثانية (١٠٥.٤) كجم، وبلغ الفرق بين نتائج القياس البعدي للحاة الأولي والثانية الوزن WEIGHT (١٠.٢) كجم.

وفى هذا الصدد تشير كلية الطب جامعة إلينوي بشيكاغو ، عندما يتعلق الأمر بنجاح عملية فقدان الوزن فيجب تحديد نظام غذائ خاص بك وكذلك ممارسة النشاط البدنى ، فممارسة التمارين الرياضية مع نظام غذائى سوف يؤدى ذلك إلى حرق المزيد من السعرات الحرارية وإنقاص الوزن بشكل صحى.(١٢٦)

وترى الباحثة أن السبب وراء عدم انخفاض وزن الحالةالثانية هو أن الرياضة لا تساعدنا على خسارة الوزن فحسب ، بل تحسن من حالتنا الصحية ايضا ، ولكننا قد نواجة مشكلة عند ممارستها تجعلنا فى حلقة مفرغة وهى الشعور بالجوع بعد ممارستها ،فقد يمضى الشخص وقتا لممارسة الرياضة لخسارة الوزن ولكن سرعان ما يعود الوزن نتيجة الأفراط فى الطعام بعد ممارسة الرياضة .

ونجد أن ارتفاع نسبة الشحوم في الجسم ترتبط ارتباطا طرديا بالإصابة بأمراض القلب الناتجة عن تصلب الشرايين وارتفاع ضغط الدم والسكري وجميعها تبدأ من عمر مبكر، والسؤال هنا فيما لو قمنا بالسيطرة على بعض العوامل المهيئة للإصابة بأمراض القلب التاجية ولاسيما ارتفاع نسبة الشحوم بالجسم أي السمنة في مرحلة الطفولة والمراهقة، فهل يمكننا ذلك من إحداث تغيرات ايجابية نحو المستقبل. (٢٢)

وفى دراسة أجريت فى "جامعة لويزيانا" الأميركية تبين أن متبعى الحميات الذين كانوا يمارسون القدر الأكبر من التمارين الرياضية ،هم الذين فشلوا فى التخلص من الوزن الذى كانوا

يتوقعونه ،وتعلق الأخصائية الأميركية فى فسيولوجيا الرياضة " مارى جان ديترويز " قائلة إن سبب ذلك يعود إلى المبالغة فى التعويض عن الجهد المبذول فى الرياضة ، فعندما يعتقدون أنهم بذلوا جهدا كبيرا فى الرياضة يسرفون فى تناول الطعام بعدها ، فتزداد أوازنهم بدلا من أن تنخفض ويفشلون فى تحقيق النتائج المرجوة من الرياضة.(١٤٨)

وترى الباحثة أن هذا ما حدث للحالة الثانية التي تم تطبيق عليها تدريبات SIT ،فبعد ممارسة النشاط الرياضى ونتيجة لارتفاع معدلات مستوى السكر فى الدم أثناء مماسة الرياضة وانخفاضها عقب انتهاء التدريب الأمر الذى يجعلهم يشعرون بالجوع ويؤدى الى الرغبة الشدية والإسراع لتناول الوجبات الغذائية التى قد تحتوى على الدهون المشبعة والتى تؤدى إلى زيادة الوزن . ونتيجة لعدم الوعى الغذائى لدى الحالة الثانية لاحظت الباحثة من خلال برنامج التحليل الغذائى بناءا على استمارة استرجاع غذاء التى صممتها وتم توزيعها على الحالة الثانية لمعرفة محتويات الوجبات التى يتناولها خلال فترة التطبيق أنها وجبات لا تحتوى على على جميع الفيتامينات والمعادن التى يحتاجوها بالأضافة إلى انها تحتوى على دهون غير صحية مما أدى إلى زيادة الوزن

وهنا نؤكد على أهمية تطبيق الحميات الغذائية والبرامج الرياضة معا أفضل فى إنقاص الوزن عن ممارسة برنامج رياضى فقط بدون تحديد للسعرات الحرارية التى يحتاجها الجسم وتحويل هذه السعرات إلى حمية غذائية صحية تتماشى مع متطلبات الجسم.

**٣. الفرق بين الحالة الأولي والحالة الثانية فى معامل النشاط Activity Factor**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١)عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى معامل النشاط Activity Factor حيث بلغ معامل النشاط في القياس البعدي للحالة الأولي (١.٦) في حين بلغ معامل النشاط في القياس البعدي للحالة الثانية (١.٦) ، وبلغ الفرق بين نتائج القياس البعدي للحالة الأولي والثانية الوزن (٠.١).

وتري الباحثة أن السبب وراء الفرق البسيط في معامل النشاط هو أن الحالتين يمارسون نفس التدريبات المقترحة .

**٤. الفرق بين الحالة الأولى والثانية فى محيط الوسط ومحيط الحوض ، ونسبة محيط الوسط / الحوض (معامل الخطورة )**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى محيط الوسط ومحيط الحوض حيث بلغ القياس البعدي

للحالة الأولي فى محيط الوسط (٩٧ سم) في حين بلغ محيط الحوض (١١٤سم) ، فى حين بلغ محيط الوسط فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (١٠٦سم) فى حين بلغ محيط الحوض في القياس البعدى (١٢٥سم ) ، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس البعدى لدى الحالتين فى محيط الوسط (٩ سم) ومحيط الحوض (١١سم) .

وتري الباحثة إن مفتاح علاج المتلازمةالأيضية Metabolic Syndrome هو معالجة السمنة ومقاومة الأنسولين مع التحكم في عوامل الخطر القلبية الوعائية الأخرى، بما في ذلك:

- السيطرة على كمية ونوع الطعام الذي تتناوله بشكل مناسب والأعتناد علي الحميات المناسبة كجمية المؤشر الجلايسيمي GI.
- ممارسة التمارين الرياضية بانتظام، مع التركيز على تمارين القلب ، وهذا ما قامت به الباحثة مع الحالة الأولي.

كما أن احد أسباب الأصابة بالمتلازمة الأيضية Metabolic Syndrome هم الأفراد ذوى البدانة المركزية Abdominal Obesity أى نسبة الدهون الحشوية فى منطقة البطن أكثر من ٨٠ سم بالنسبة للنساء وهم عرضة للأصابة بأمراض القلب الوعائية والسكرى وغيرها من أمراض العصرهناك عدة معايير لتشخيص المتلازمة الأيضية. منها طول الخصر للرجال ≤ ٣٦ بوصة = ٩٠ سم والنساء ≤ ٣٢ بوصة = ٨٠ سم.

- مستوى السكر في الدم الصائم ≤ ١٠٠ ملغم / ديسيلتر. أو تم تشخيص إصابتهم بمرض السكري
- مستوى الدهون الثلاثية في الدم ≤ ١٥٠ ملغم / ديسيلتر.
- مستوى الكولسترول HDL أقل من ٤٠ ملغم/ديسيلتر لدى الرجال، وأقل من ٥٠ ملغم/ديسيلتر لدى النساء

ونجد أن الحالة الثانية بسبب زيادة الوزن التي أدت إلى زيادة محيط الوسط والحوض مما أدي إلى تفاقم المتلازمة الأيضية.

**٥. الفرق بين الحالة الأولى والثانية فى كتلة الدهون بالجسم Fat mass كجم :**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى كتلة الدهون بالجسم Fat mass حيث بلغ القياس البعدي

للحالة الأولي فى كتلة الدهون بالجسم Fatmass (٣٧.١ كجم) ، فى حين بلغ كتلة الدهون بالجسم Fatmass فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٤٥.٣٠كجم ، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس البعدى لدى الحالتين فى محيط كتلة الدهون بالجسم Fatmass بلغ (٧.٤٠).

تشير العديد من الدراسات الحديثة أن الجمع بين النظام الغذائى والرياضة ينتج عنه احتمالات نجاح أكبر من الأستعانة بالنظام الغذائى فقط أو الرياضة فقط..(١١١)

ويري باري وبواسوما Bary، Boisomaa (٢٠٠٤) ، أن الشخص المصاب بالمتلازمة الاستقلابية يملك خطرا متزايدا للإصابة بأمراض الأوعية الدموية بسبب زيادة الكتلة الدهنية خاصة فى منطقة البطن ، حيث تبين أن خطر الإصابة بأمراض القلب ازدادت ثلاث مرات عند الأشخاص المصابين بالمتلازمة الاستقلابية مقارنة بغير المصابين لذلك يجب .( ٤٢)

وتعلل الباحثة أن السبب وراء أنخفاض نسبة الدهون فى الحالة الأولى عنالحالة الثانية هو الحمية GI وتدريبات SIIT معا فمن يرغب في إنقاص وزنه لا يجوز أن يعتمد على ممارسة التمارين الرياضية فقط، بل يجب عليه تعديل نظامه الغذائي أيضا.وتفيد التمارين الرياضة الذين يعانون من الوزن الزائد بشكل غير مباشر، حيث إنها تحميهم من الإصابة بالأمراض والمشكلات الصحية التي كثيرا ما يتعرض لها المصابون بالبدانة، مثل السكري وارتفاع ضغط الدم وارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم.

وهذا ما يؤكد نجاح البرنامج التدريبي والغذائي واعطاء نتائج إيجابية كما تتفق دراستنا مع نتائج دراسة محمود سليمان عزب الذي تطرق إلى الإختلاف في نسبة الشحوم وأثره على بعض المتغرات الفيزيولوجية لدى عينة من الأطفال ستنتج الباحث أن أرتفاع نسب الشحوم في الجسم عن ء وا مستوياته الطبيعية يؤثر سلبا في المتغيرات الفيزيولوجية .(٢٢)

**٦. الفرق بين الحالة الأولي والثانية فى كتلة الجسم الخالية من الدهون Fat Free Mass :**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (١) وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى كتلة الجسم الخالية من الدهون Fatfreemass حيث بلغ القياس البعدي للحالة الأولي فى كتلة الجسم الخالية من الدهون Fatfreemass (59.1 كجم) ، فى حين بلغ كتلة الجسم الخالية من الدهون Fatfreemass فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٦٠.١٠كجم )، ويتضح من النتائج وجود فرق بين القياس البعدى لدى الحالتين فى محيط كتلة الدهون بالجسم Fat free mass بلغ (١ ).

وتعلل الباحثة زيادة الكتلة العضلية للحالة الثانية عن الحالة الأولي بسبب زيادة وزن الحالة الثانية . حيث يؤدي الانخراط في نشاط بدني عنيف إلى حرق كمية كبيرة من السعرات الحرارية، مما قد يؤدي إلى زيادة شهيتك.إنها استجابة طبيعية. يسعى جسمك إلى تجديد الطاقة التي أنفقها. ومع ذلك، إذا لم تكن منتبهًا لتغذيتك بعد التمرين، فقد ينتهي بك الأمر إلى استهلاك سعرات حرارية أكثر مما حرقته وهذا الفائض، مع مرور الوقت، يمكن أن يؤدي إلى زيادة الوزن.

وهنا تشير الأبحاث علي ضرورة التركيز على نظام غذائي متوازن يتضمن مزيجًا من البروتينات والكربوهيدرات والدهون الصحية يمكن أن يساعد في التحكم في مستويات الجوع ودعم تعافي العضلات دون السعرات الحرارية الإضافية(٥٩)

**٧- معدل التمثيل الغذائى القاعدى Basal Metabolic Rate:**

قد أسفرت النتائج الموضحة بجدول (٢)عن وجود فروق بين معدل التمثيل الغذائى القاعدى (BRM/cal/Kg) لكل كيلو جرام من وزن الجسم فى القياس البعدى لدى الحالة الاولى ، وبين معدل التمثيل الغذائى القاعدى ( BRM/cal/Kg) لكل كيلو جرام من وزن الجسم فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية ،حيث بلغ متوسط معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (١٨.٦٠) كيلو كالورى /كجم فى اليوم ، فى حين بلغ فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية ( ١٧.٩٠) كيلو كالورى / كجم فى اليوم. ويتضح من النتائج وجود فرق فى القياس البعدى فى معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم بين الحالتين وبلغ هذا الفرق (٠.٧) كيلو كالورى / كجم فى اليوم . في حين بلغ معدل التمثيل الغذائى القاعدى للوزن الكلي للجسم في القياس البعدى للحالة الأولي (١٧٨٩.٣٢) كيلوكالوري/ اليوم ، في حين بلغ معدل التمثيل الغذائى القاعدى للوزن الكلي للجسم في القياس البعدى للحالة الثانية (١٨٨٦.٦٦) كيلوكالوري/ اليوم ، ويتضح من النتائج وجود فرق فى القياس البعدى بين الحالتين فى معدل التمثيل الغذائى القاعدى للوزن الكلي للجسم وبلغ هذا الفرق (٩٧.٣٤) كيلو كالورى / فى اليوم.

وقد تم الأشارة انه عند ضرب معدل التمثيل الغذائى القاعدى لكل كيلو جرام من وزن الجسم فى اليوم فى الوزن الكلى ينتج معدل السعرارت الحرارية الكلية التى يحتاجها معدل التمثيل الغذائى القاعدى.

ومعنى التقصير في ممارسة النشاط البدني المنتظم (أسلوب حياة) أنك تزيد من السعرات الداخلة للجسم مقابل نقص السعرات المستهلكة، وما ينتج عن ذلك من زيادة الوزن والبدانة وهو ما

يطلق عليه توازن الطاقة الإليجابي balance Energy Positive ، أما إذا كنت ترغب في إنقاص وزنك فالمطلوب أن تزيد السعرات المستهلكة عن السعرات الداخلة للجسم وهو ما يطلق عليه توازن الطاقة السلبي Negative balanc Energy، و لقد أظهرت نتائج العديد من البحوث أن الأشخاص الذين يؤدون برنامج نقص الوزن من خلال النظام الغذائي والتمرين البدني معا يحققون أفضل النتائج اما اذا توقف هؤلاء عن التمرين البدني، بينما يستمرون في النظام الغذائي فقط فانهم يستعيدون معظم الوزن الذي يفقدونه (١٥٥:٣)

أفضل طريقة لتحقيق توازن الطاقة السلبي هو نقص السعرات الداخلة للجسم، وزيادة التمرين وممارسة النشاط البدني (أسلوب حياة ) وتجدر الإشارة إلى أن التوازن السعري يتأثر جزئيا بمعدل التمثيل القاعدي الذي يختلف تبعا لمتغيرات عديدة مثل نوع الجنس، والعمر، وحجم الجسم وكفاءة وظائف وأجهزة عملية التمثيل. ومع ذلك فإن ألأشخاص ذوي نفس الخصائص يختلفون فيما بينهم في معدل التمثيل القاعدي، ويتميز الرجال بشكل عام بدرجة أعلى في معدالت التمثيل القاعدي من النساء نظرا لزيادة حجم أجسامهم فضال عن زيادة الكتلة العضلية، كذلك فإن بعض وظائف أجهزة الجسم يمكن أن تؤدي إلى الزيادة أو النقص في معدلات التمثيل القاعدي مثال ذلك الغدة الدرقية Thyroidوالغدة النخامية Pituitary ومع ذلك فإن معظم حاالت زيادة الوزن والبدانة هي سبب التوازن السعر اإليجابي أي أن المداخالت للجسم أكثر من السعرات المستهلكة .

التمثيل الغذائي ألساسي (القاعدي 65% )النشاط البدني 25 %الهضم 10%

هناك ثلاثة عوامل رئيسية تؤثر في تحكم وزن الجسم هي: التوازن السعري، معدلات التمثيل، ونمط أو أسلوب الحياة متضمنا النشاط البدني يمكنك تحديد متطلباتك من التمرين والنشاط البدني للياقتك الصحية من خالل حساب السعرات المستهلكة في الأسبوع ويتراوح الحد الأدني بين ١٠٠٠ – ١٤٠٠ سعر أي المشي ٣٠ دقيقة معظم أيام الأسبوع ، ويفضل ارتفاع السعرات المستهلكة من ٢٠٠٠ إلى ٣٥٠٠ في الأسبوع لتحقيق اللياقة الصحية المثلى (١٤٠:٣)

**٨. مؤشر كتلة الجسم Body Mass Index**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٢) عن بين متوسطى القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى مؤشر كتلة الجسم (BMI) ، حيث بلغ متوسط مؤشر كتلة الجسم (BMI) لدى الحالة الأولى فى القياس البعدى (٣٧.٥) وبلغ فى القياس البعدى للحالة الثانية (٣٧). ويتضح من النتائج وجود فرق في القياس البعدى بين الحالتين فى مؤشر كتلة الجسم (BMI) وبلغ هذا الفرق (٠.٥)

وتعلل الباحثة أن الفرق فى مؤشر كتلة الجسم بين الحالتين يرجع إلى الحمية الغذائية وتدريبات SIt معا الذى تم تطبيقه على الحالة الأولى والذى أدى إنقاص الوزن وبالأخص كتلة الدهون مما أدى إلى انخفاض مؤشر كتلة الجسم بفرق (٠.٥) عن مؤشر كتلة الجسم لدى الحالة الثانية والتى ازداد فيها مؤشر كتلة الجسم نتيجة زيادة كتلة الجسم

**٩.مقاومة الأنسولين IR، الكوليسترول الكلي Total Cholesteroالبروتينات الدهنية عالية الكثافة High Density Lipoproteins (HDL) والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة Low Density Lipoproteins (LDL) وثلاثى الجليسرايد(TG)**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٢ )عن وجو فروق بين القياسين البعديين لكلتا الحالتين حيث بلغ القياس البعدي فى مؤشر مقاومة الأنسولين IR للحالة الأولي (٣.٩٦) وفي القياس البعدي للثانية بلغ (٦.٩٣) أي بفرق (٢.٩٧) وبلغت نسبة الكوليسترول الكلى لدي الحالة الأولي فى القياس البعدي (١٦٨ ) مليجرام / ديسيلتر وفى القياس البعدى للثانية بلغ (٣٤٥) ملجم /ديسيلتر أي بفرق (١٥) ملجم /ديسيلتر ،و بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) في القياس البعدي للحالة الأولي (٦٦) مليجرام /ديسيلتر فى حين بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) في القياس البعدى (٤٠) مليجرام /ديسيلتر أي بفرق (٢٦) مليجرام /ديسيلتر. وكذلك بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) في القياس البعدي للحالة الأولي (٩٩)مليجرام /ديسيلتر فى حين بلغ متوسط نسبة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) في القياس البعدى للثانية بلغ (٢٧٠) مليجرام /ديسيلتر أي بفرق (٥٦) مليجرام /ديسيلتر .وبلغ متوسط ثلاثى الجليسرايد (TG) فى القياس البعدي للحالة الأولي (١١٢) مليجرام /ديسيلتر، وفي القياس البعدى للحالى الثانية بلغ (١١٦) مليجرام /ديسيلتر، أي بفرق(٤) مليجرام /ديسيلتر.

وتري الباحثة عندما نتحدث عن النظام الغذائى فإن الدهون والسعرات الحرارية هما أسوأ الأسباب الممرضة ، فعندما يستهلك الفرد دهون بإفراط ، يصبح الكبد أقل كفاءة فى تخليص الدم من الكوليسترول ، وبالنسبة لكثير من الناس ، فإن الإفراط فى تناول سعرات حرارية يتسبب فى زيادة إنتاج الكوليسترول بواسطة الكبد .وتناول الكوليسترول الغذائى له بعض التأثير فى مستوى الكوليسترول فى دم أى شخص

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 المرتبطة بمقاومة الأنسولين Insulin Resistance واحدة من أخطر مضاعفات السمنة والتى تؤدي إلى أمراض القلب والشرايين والسرطان والسكر.

يرتبط الأهتمام بالنظام الغذائي والخمول البدني ارتباطا وثيقا بتطور عوامل الخطر لمتلازمة التمثيل الغذائيMetabolic Syndrome ، بما في ذلك عدم تحمل الجلوكوز ومقاومة الأنسولين Insulin Resistance وارتفاع ضغط الدم Hypertension وارتفاع معدلات الكولستيرول وثلاثي غلسيريد Triglyceride والسمنة Obesity

لذلك من المهم دارسة الاستراتجيات التي تؤدي إلى فقدان وتعزيز إدارة الوزن و الدهون على المدى الطويل(١٥٧)

كما أن النظم الغذائية المعتمدة على المؤشر الجلايسيمي منخفض الكربوهيدرات ، يمكن أن تكون منقذة من بعض الأمراض الأكثر خطورة في العالم والتى تشمل السمنة ، داء السكري من النوع الثانى ، متلازمة التمثيل الغذائى، أمراض القلب وغيرها

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة" سمير محمد أحمد (٢٠٠٢) والتى أظهرت أن إستخدام الجهد البدنى معتدل إلى مرتفع الشدة أدى إلى انخفاض نسبة الليبوبروتين منخفض الكثافة وثلاثى الجليسرايد(TG)، وزيادة نسبة البروتين مرتفع الكثافة(١٢).

وترى الباحثة أن الفروق بين الحالتين فى متغيرات مقاومة الأنسولين IR، الكوليسترول الكلي Total Cholesteroالبروتينات الدهنية عالية الكثافة High Density Lipoproteins (HDL) والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة Low Density Lipoproteins (LDL) وثلاثى الجليسرايد(TG) يرجع إلى GI وتدريبات SiT الذى تم تطبيقه على المجموعة التجريبية الأولى والذى أدى إلى انخفاض أوزانهم ومن ثم انخفاض البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) وكذلك ثلاثى الجليسرايد (TG) على عكس المجموعة التجريبية الثانيةالتى تسبب الوزن الزائد فى زيادة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) وكذلك ثلاثى الجليسرايد(TG) .

كما تتفق النتائج مع نتائج دراسات أثبتت أن نسبة الكوليسترول تزيد فى الجسم نتيجة زيادة نسبة الدهون وأدى البرنامج الغذائى الرياضى إلى الانخفاض فى نسبة الكوليسترول الدم ()LDL ونسبة الخطورة ، وكذلك الارتفاع فى نسبة الكوليسترول (HDL). (١٥٥)

تعتبر متلازمة التمثيل الغذائي هي حالة ناجمة عن عملية التمثيل الغذائي غير الطبيعي في الجسم. وهذا يسبب مشاكل مثل ارتفاع ضغط الدم والسكري وارتفاع نسبة الكوليسترول، وهذه

الحالات ستؤدي لاحقًا إلى مشاكل في الأوعية الدموية والقلب. يمكن أن يسبب في النهاية مرض نقص تروية القلب والشلل والشلل. غالبًا ما توجد هذه المتلازمة الأيضية في المرضى الذين لديهم المزيد من الدهون الحشوية. أو ما نسميه بسمنة البطن (السمنة المركزية) فهذه الدهون تسبب تفاعلات التهابية. توازن هرموني غير طبيعي بما في ذلك ضعف عمل الأنسولين (مقاومة الأنسولين)، مما يسبب مرض السكري وأعراض مختلفة من هذا القبيل

وتختلف كمية الغذاء والسعرات الحرارية اللازمة لكل فرد ونوع العمل الذي يمارسه فى حياته اليومية، لذا فأن الفرد فى امس الحاجة الى تنظيم غذائه وتوازنه وعليه فالمبدأ هو ان كل مايتناوله الفرد من طعام ولم يصرف خلال الجهد البدنى اليومي فأن القسم الاكبر منه يخزن على شكل دهون مما يؤدى الي زيادة نسبته فى الجسم مؤديه إلى الكثير من الامراض وعليه ومما تقدم فان الانسان سوف يصاب بالكثير من الامراض كضغط الدم ،ارتفاع نسبة الكولسترول الكلي ،انخفاض البروتينات الدهنيه عاليه الكثافة ، وارتفاع البروتينات الدهنية واطئة الكثافة ومرض السكري ،وثلاثي الكلسريد ،وزيادة نسبه الدهون فى الجسم مما يجعل اجهزة الجسم الوظيفية غير قادرة على القيام بالوظائف الحيوية بصورة اعتيادية مؤدية الى الاخلال بالبيئة الداخلية للجسم.(٦٢)

تعتبر التغييرات على نمط الحياة هي العلاج الأساسي لمقاومة الإنسولين، حيث يمكن تحسين مقاومة الإنسولين من خلال النظام الغذائي الجيد. فقدان الوزن الزائد. ممارسة التمارين الرياضية. وعلى الرغم من ذلك، فقد يضطر معظم الناس للجوء إلى العلاجات الدوائية، والتي يختارها الطبيب ويحدد جرعاتها المناسبة بحسب حالة المريض، وقد تتسبب مقاومة الإنسولين بالإصابة بداء السكري من النوع ٢ غير المنضبط، فيلجأ الطبيب حينها إلى صرف حقن الإنسولين في هذه الحالة.(٨٨:٢١)

**١٠.الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى متغير نسب الماخوذ من الطاقة الكلية**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من الطاقة الكلية فى الوجبة الغذائية " ،حيث بلغ متوسط "المأخوذ من الطاقة الكلية " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى ( ٢٢٣٩) كالورى/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" الطاقة الكلية " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٤٥٦٨) كالورى/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى الطاقة الكلية بين الحالتين فى القياس البعدى حيث بلغ (٢٣٢٩) كالورى/اليوم .

وتعلل الباحثة أن احتياج الحالة الأولى من الطاقة وليس المأخوذ من الطاقة علي حسب جهاز Body state بلغ (٢٢٩٥) كالورى /اليوم .

ومن أجل خسارة الدهون والمحافظة على الكتلة العضلية ينبغى أن يكون الهدف هو تقليل الكمية التى يتم الحصول عليها من السعرات الحرارية بنسبة ١٥ – ٢٠ % ، وسوف يؤدى ذلك إلى تقليل نسبة الدهون فى الجسم دون إبطاء عملية الأيض . (١٩٧: ٣)

وهذا ما قامت به الباحثة من أجل خسارة الدهون والمحافظة على الكتلة العضلية وكذلك عملية الأيض فاحتياج المجموعة التجريبية الأولى من الطاقة بلغ (٢٦٩٥) كالورى /اليوم ومن أجل خسارة الدهون نقوم بضرب (٢٦٩٥) كالورى /اليوم × ٨٥٪ = ٢٢٩٠.٧٥ كالورى / اليوم ثم يتم تحويل الـ ٢٢٩٠.٧٥ كيلو كالورى / اليوم إلى حمية غذائية صحية معتمدة على المؤشر الجلايسيمي منخفض الكربوهيدرات .

لذلك فإن المأخوذ من السعرات الحرارية الكلية فى اليوم لدى المجموعة التجريبة الأولى هو موضوع على اساس علمى .بينما الحالة الثانية من السعرات الحرارية على حسب جهاز Body state (٢٥٨٤) كيلو كالورى/اليوم والمأخوذ من الطاقة بلغ (٤٥٦٨) كالورى/اليوم أى بفرق (١٩٨٤) كالورى فى اليوم الواحد .وهذا أحدى الأسباب الرئيسية فى زيادة الوزن وزيادة نسبة الدهون لدى الحالة الثانية

لقد كان لتدريبات Sit درور فى الحد من زيادة الوزن أكثر من ذلك للحالة الثانية فعدم اتباع حمية غذائية صحية أدي إلى تفاقم الوزن .

يذكر كل من "ميشيل وكاثى "Michelle&Kathy (٢٠١٣) ما الذى يحدد ما إذا كانت الطاقة الموجودة فى الأطعمة مستخدمة لإمداد جسمك أو مخزنة للاستخدام لاحقاً؟

كل هذا ينحدر تحت التوازن بين الطاقة المأخوذة والطاقة المستهلكة, وهناك (عنصر ثالث) ونطلق عليه الطاقة المخزنة (المعبئة), ويعبر عن هذه العلاقة بأن الطاقة المخزنة = الطاقة المتناولة – الطاقة المستهلكة.

أن "الطاقة المخزنة" يمكن أن تكون إيجابية أو سلبية وفقا إلى ما إذا كانت كمية الطاقة المتناولة مساوية أو أقل من أو أكبر من الطاقة المستهلكة، عندما يكون المأخوذ من الطاقة مساوياً للطاقة المستهلكة يكون الفرد فى حالة توازن الطاقة (الطاقة المأخوذة = الطاقة المستهلكة). ( 323:95 )

**١١-الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى متغير الكربوهيدرات والألياف :**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من الكربوهيدرات فى الوجبة الغذائية " ،حيث بلغ متوسط "المأخوذ من الكربوهيدرات " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولي (٢٦٩.٢) جرام/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" الطاقة الكلية " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٤٧٢.٧) جرام/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة الكربوهيدرات بين الحالتين فى القياس البعدى بلغ (٢٠٣.٥) جم/اليوم .

وتعلل الباحثة أنه يجب الأعتماد على الكربوهيدرات ذات المؤشر الجلايسيمي المنخفض فنسبة الفرق فى الكربوهيدرات سوف تتجول إلى دهون وتختزن فى منطقة البطن لدي الحالة الثانية مما يؤدي إلى تفاقم المتلازمة الإستقلابية.

من الضروري أن تتماشى تلك الاحتياجات من الكربوهيدرات مع وزن و طول و كمية النشاط البدني الذي يقوم بها الفرد كما يجب أن تسمح كمية السكر التي يتناولها الرياضي من تعويض ما تم استهلاكه خلال التدريب أو المنافسة و تقدر كمية السكر اللازمة بي ٥ إلى ٧ غرام من أجل كل كيلوغرام من وزن الرياضي الذي مارس حصة تدريبية ذات شدة ضعيفة و ٧ إلى ١٠ غرام من أجل كل كيلوغرام من وزن الرياضي بعد حصة تدريبية 3ذات شدة متوسطة أو عالية (٨٦).

الإفراط في تناول السكريات قد يؤدي إلى تشحم الكبد وتضخم الكلى والموت المبكر بالإضافة إلى زيادة حامض البول في الدم - الإفراط في تناول الملح يؤدي إلى ضعف وانهيار عام للجسم وانحطاط في القوة الجنسية، حيث تفقد الأعضاء الجنسية والمخ والعيون مرونتها كما يعرض الجسم للإصابة بأمراض القلب والضغط والتكلس، بالإضافة إلى زيادة الحموضة في المعدة وهذا ما يعرقل عملية الهضم - الإفراط في تناول المكسرات وخاصة إذا كانت مخلوطة بالعسل فقد يؤدي إلى الهذيان والأرق ليلا وتسارع دقات القلب وعدم الراحة، ويفضل تناولها في الصباح وبنسب قليلة جدا - . الإفراط في تناول المياه الغازية والبيكربونات يعطي عكس المردود المنتظر منه، فهو يسبب عسر الهضم كما يسيء للمصابين بأمراض القلب والكلى وضغط الدم، حيث يدخل الصوديوم في تركيب معظمها والذي يتحد مع الحوامض في المعدة مكونا ملح الطعام وينتشر منه غاز يفتح أبواب المعدة عنوة ويقود الطعام إلى الأمعاء قسرا وبصورة غير طبيعية وقبل إتمام عملية الهضم - . الإفراط في تناول القهوة حيث يعمل تناولها على الارتباك في الجهاز العصبي المركزي محدثة القلق والأرق،

رجفان اليدين واللسان، الألم في القلب خاصة بالليل، ضعف الذاكرة، ضعف الرغبة الجنسية - .
الإفراط في تناول الحمضيات يسبب ترسب بعض أنواع الرمال في المثانة. (١٥)

بالإضافة إلى أن الألياف الموجودة فى الخضروات والفاكهة تساعد على تنظيم سكر الدم لدى المرضى المصابين بالسكرى.

ويوصى بأن يتم تناول١٠-١٣ جرام من الألياف الغذائية لكل ١٠٠٠ سعرة حرارية يتناولها الشخص البالغ. (٥٩)

**١٢-الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب البروتين :**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) وجود فروق دالة احصائية بين الحالةالأولى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من البروتين فى الوجبة الغذائية " ،حيث بلغ متوسط "المأخوذ الكلى من البروتين " لدي الحالة الأولى (١١٩) جرام/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" البروتين " فى القياس البعدى الحالة الثانية (١٣٨) جرام/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة البروتين بين الحالتين فى القياس البعدى بلغ (١٩) جم/ .

تشير الدراسات أن النساء تحتاج (٠.٨) جرام بروتين لكل كيلو من وزن الجسم . وعند اتباع حمية غذائية يجب رفع نسب البروتين إلي ١ -١.١ جرام لكل كيلو لوزن الجسم وذلك يرجع إلى أهمية البروتين في رفع معدل الأيض غذية، كما إن البروتين يعمل على تكوين الأجسام المضادة المسئولة عن مناعة الجسم، والهرمونات التي تنقل الإشارات للخلايا والأعضاء لمساعدتها على أداء وظائفها، كما أن له دور أساسي في بناء الخلايا، والأنسجة، والعضلات، فضلا عن دوره في إمداد الجسم بالطاقة اللازمة له. و وهذا ما اتبعته الباحثة مع الحالة الأولي .

ولكن زيادة البروتين أكثر من احتياج الجسم كما في الحالة الثانية فزيادة تناول البروتين لا يستفيد منها الجسم، ويتحول إلى دهون زائدة في تشكل عبئًا على الكليتين والكبد. ، أن الإفراط في تناول البروتين قد ينتهي بالإصابة بتليف الكبد وتكون أورام.

كما أن عند تناول البروتين يتم تكسيره في الجسم حتى يتمكن من هضمه وامتصاصه، وينتج عن ذلك التكسير مركبات متعددة، منها مركبات الأمينو أسيد، والتي من الطبيعي أن الكبد يتخلص منها، وتصل إلى الكلى، فتخرج منها عن طريق البول.ولكن مع الإفراط في تناول البروتين تنتج نسبة مرتفعة من هذه المركبات، فيبذل الكبد مجهود أكبر للتخلص منها، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع وظائف الكبد، ويؤدي ذلك الارتفاع إلى تلف بعض أنسجة الكبد، مسببًا تليف في الكبد، ومع إهمال علاجه يتسبب التليف في تكون أورام.

يؤثر ارتفاع مستوى البروتين أيضًا على الكلى، مثلما أوضح الدكتور طارق البشلاوي، استشاري الباطنة والكلى، فعند تكسير البروتين في الجسم، تنتج أيضا مادة اليوريا "البولينا"، والتي تتخلص منها الكلى عن طريق البول، ولكن الإفراط في تناول البروتين يزيد عمل الكلى للتخلص من اليوريا فترتفع وظائفها، فضلًا عن ارتفاع البولينا في الدم مسببًا التهابات في جدار المعدة، قيء، إسهال مزمن وقد يكون دمويًا، طفح جلدي، ضعف التركيز والانتباه.

يوصي بالاكتفاء بتناول ٠.٨ جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم المثالي، على أن يكون مصدر البروتين متنوع ما بين النباتي والحيواني، لتجنب المخاطر المتعددة في زيادته

عند ممارسة التمرين البدني يتم تحطيم الخلايا العضلية ما يقود إلى ارتفاع احتياجات الجسم للبروتين و عند تساوى الكمية المكتسبة من البروتين مع ما تم استهلاكه يصبح الجسم في حالة توازن نيتروجيني و يكون هذا التوازن موجبا إذا كان ما يتناوله الرياضي من البروتين أكبر من ما يستهلكه و سالبا في الحالة المعاكسة .(١١٩)

**١٣-الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب الدهون :**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من الدهون فى الوجبة الغذائية " ،حيث بلغ متوسط "المأخوذ الكلى من الدهون " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (٧٥.٢) جرام/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" الدهون " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٢٣٥.٢) جرام/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة الدهون بين الحالتين فى القياس البعدى بلغ (١٦٠) جم/اليوم.

وبالنظر إلى نتائج البحث نجد أن احتياج الحالة الأولى من الطاقة الكلية على بعد خفض السعرات الحرارية ١٥ %لإنقاص الوزن بلغ (٢٢٩٠) كالورى /اليوم ويجب الحصول على نسبة من الدهون تتراوح بين ١٥و٣٠٪ من إجمالى ما يحصل الجسم عليه الجسم من سعرات حرارية ، اذا فاحتياج الحالة الأولى من الدهون سوف يتمثل :

٢٢٩٠×٣٠٪=٦٨٧ كالوري /اليوم

٦٨٧÷ ٩= ٧٦ جرام دهون /اليوم

وهى النسبة الموصى بها وقد قامت الباحثة بتحويل هذه الجرامات من الدهون إلى دهون غير مشبعة .

على الجانب الأخر نجد أن احتياج الحالة الثانية من الطاقة الكلية على حسب جهاز Body State (٢٥٨٤) كيلو كالورى/اليوم والمأخوذ من الطاقة بلغ (٤٥٦٨) كالورى/اليوم أى بفرق (١٩٨٤) كالورى فى اليوم الواحد .

ويجب الحصول على نسبة من الدهون تتراوح بين ١٥-٣٠٪ من إجمالى ما يحصل الجسم عليه الجسم من سعرات حرارية ، اذا فاحتياج الحالة الثانية من الدهون سوف يتمثل :

- ٢٧٦٤.٥×٣٠٪=٧٧٥.٢ كالوري /اليوم
- ٧٧٥.٢ ÷ ٩ = ٨٦.١ جرام دهون /اليوم

فى حين نجد أن نسبة المأخوذ من الدهون بالنسبة للحالة الثانية بلغ (٤٥٦٨) جرام /اليوم

- ٤٥٦٨×٣٠٪=١٣٧٠.٤ كالوري /اليوم
- ٧٧٥.٢ ÷ ٩ = ١٥٢.٢ جرام دهون /اليوم

أى زيادة فى نسب الدهون عن الموصى الضعف ، وهو الأمر الذى أدى إلى زيادة الكتلة الدهنية وبالتالى زيادة اوزانهم وزيادة الكوليسترول الكلى . وهذا أحدى الأسباب الرئيسية فى زيادة الوزن وزيادة نسبة الدهون لدى الحالة الثانية

يتم دعم الافتراض الذي يقول أن الدهون تؤدي إلى السمنة بشكل أكبر من الكربوهيدرات حتى عند تساوي عدد السعرات الحرارية، حيث أن السبب في زيادة نسبة الدهون في الجسم يتمثل في زيادة استهلاك الدهون وليس الكربوهيدرات أو البروتينات، وعلى سبيل المثال في دراسة تم إجراؤها على المسجونين في سجن ولاية فيرمونت الأمريكية، وجد أن الرجال الذين يتسمون بنحافة الجسم كان لديهم استعداد أكبر لزيادة الوزن عند زيادة ما يحصلون عليه من سعرات حرارية من خلال تناول أطعمة ترتفع بها نسبة الدهون بشكل أكبر، مما يحدث عند تناول خليط من الأطعمة التي تحتوي على الكربوهيدرات والدهون، وفي دراسة أخرى تم إعطاء الرجال ١٥٠ %من عدد السعرات الحرارية التي تحتاج إليها أجسامهم لمدتين طول الواحدة منها ١٤ يوما، وفي إحدى المدتين كانت السعرات الحرارية الإضافية في الدهون، وفي الفترة الأخرى كانت السعرات الحرارية الإضافية من الكربوهيدرات، وقد اتضح في النهاية أن زيادة السعرات الحرارية من الدهون أدى إلى الفصل الأول البرنامج الرياضي والغذائي لخفض الوزن 32تخزين كمية أكبر من الدهون في الجسم تزيد عن ما تم تخزينه بسبب السعرات الحرارية المستخلصة من الكربوهيدرات، وما هو أكثر من ذلك أن هذا التأثير زاد لدى الرجال ذوي الأجسام البدينة. ( ٢، 200: 95 ).

**١٤- الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب الحديد Iron :**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالةالأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من الحديد " ،حيث بلغ "المأخوذ الكلى من الحديد " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (١٧.٥) مجم/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" الحديد " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٣٣.٦) مجم/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة الحديد بين الحالتين فى القياس البعدى بلغ (١٦.١) مجم/اليوم .٥٥٦٠٢

تشير التوصيات الغذائية المسوح بهاRDA يجب أن تكون كمية الحديد بالنسبة للمرحلة السنية من٢٥-٣٠ سنة أناث فى اليوم من ١٨ مجم /اليوم .(١٣٨)

وتري الباحثة ان الحالة الأولى هى الأقرب إلى النسبة الموصى بها على عكس الحالة التى يزيد لديها نسبة المأخوذ من الحديد فى اليوم .

يعتبر الحديد من المعادن المهمة في جسم الإنسان، وله دور رئيس في عملية نقل الأكسجين من الرئتين إلى جميع أنحاء الجسم بواسطة الهيموجلوبين الذي يوجد في خلايا الدم الحمراء، ويُشكل ثلثي مصدر الحديد داخل الجسم، وهذا يعني أن نقص الحديد يؤثر على وظائف الجسم المختلفة بدءاً من وظائف الدماغ وانتهاء بجهاز المناعة وقدرته على محاربة العدوى.(١٢٠)(٨٩)

وتشير نتائج دراسة أن الحالة الثانية تتناول أكثر من احتياجاتها من الحديد وهنا ويشير "ميجانMegan " (٢٠١٨) أن الأفراط فى الحديد يسبب:تراكم الحديد فى الأنسجة والأعضاء مما يسبب انتاج الشواردالحره FreeRadicals، تلف القلب ، الكبد ، الغدد التناسلية، تلف البنكرياس ومن ثم المرض السكرى الذى يسمى بـ السكرى البرونزى Bronze Diabetes

**١٥.الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسبة الكالسيوم :**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالةالأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من الكالسيوم " ،حيث بلغ "المأخوذ الكلى من الكالسيوم " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (٨٧٥.٧) مجم/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" الكالسيوم " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٦٤٨.١٠) مجم/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة الكالسيوم بين الحالتين فى القياس البعدى بلغ (١٢٧.٦) مجم/اليوم .٥٥٦٠٢

تشير التوصيات الغذائية المسوح بها RDA يجب أن تكون كمية الكالسيوم للمرحلة السنية من٢٥-٣٠ سنة أناث فى اليوم من ١٠٠٠ مجم /اليوم . (٥٩)

فى هذا الصدد تشير العديد من المراجع العلمية "(٢٠٢٠م) أن الكالسيوم ضرورى لتكوين Formation وتطوير Development العظام والأسنان ، ويحتاج الجسم لفيتامين D لامتصاصه في الأمعاء، وترسيبه في العظام، ونقصه يؤدّي إلى هشاشتها، حيث يخزّن الجسم حوالي تسعة وتسعين من الكميّة المتواجدة في الجسم في العظام. المساهمة في عمليّة تخثّر الدم، فهو أحد عامله. تنظيم ضربات القلب. تنظيم عمل الأعصاب. تكوين المادّة الوراثيّة. عامل مهّم في انقباض العضلات، وانبساطها. يدخل في تكوين العديد من إنزيمات الهضم مثل اللايبيز الذي يقوم بتحليل الدهون، وتري "الباحثة " ان الحالة الأولى هى الأقرب إلى النسبة الموصى بها على عكس الحالة التى ينخفض لديها نسبة المأخوذ من الكالسيوم فى اليوم .

لكنّ تناول الكثير منه يؤدي إلى تراكم الحصى في الكلى خاصّة عند تناوله مع الكافايين، واضطراب ضربات القلب، وضعف العضلات، والإمساك. مصادر الكالسيوم الغذائيّة .

ولكنّ يجب فصل الوجبات التي تحتوي على الكالسيوم عن الوجبات التي تحتوي الحديد؛ وذلك لأنّ الكالسيوم يعيق من امتصاصه في الأمعاء، وبالتّالي يؤدّي إلى الإصابة بفقر الدم بعوز الحديد.

وترى الباحثة أن نسبة المأخوذ من الكالسيوم بالنسبة للحالة الثانية أقل من التوصيات المسموح بها، مما يكون له تأثير سلبى وذلك لأهمية هذا العنصر بالنسبة لهم بالأضافة إلى أن نقص الكالسيوم يؤدى إلى حدوث اضطراب وابطاء فى عملية التمثيل الغذائى Metabolism والاصابة بمرض تخلخل او ضمور العظام Osteoporosis .(١٥١)

**١٦..الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب الزنك :**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالةالأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من الزنك " ،حيث بلغ "المأخوذ الكلى من الزنك " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (7.7) مجم/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" الزنك " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (15.8) مجم/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة الزنك بين الحالتين فى القياس البعدى بلغ (8.1) مجم/اليوم .

تشير التوصيات الغذائية المسوح بهاRDA يجب أن تكون كمية الزنك للمرحلة السنية من٢٥-٣٠ سنة أناث فى اليوم من ٨ مجم /اليوم . (١٣٨).

يذكر "جوزيف " Joseph "(٢٠١٧) أن الزنك له أهمية فى تنظيم جهاز المناعة. التقليل من الإصابة بالإسهال. التأثير في تواصل الخلايا العصبيّة، وبالتالي فإنّ له دوراً مُهمّاً في التعليم وتقوية الذاكرة. علاج نزلات البرد. المحافظة على سلامة البشرة. تحفيز التئام الجروح. خفض خطر الإصابة بالأمراض المتعلقة بتقدم العمر. تعزيز الخصوبة، والوقاية من العقم.(٧٣)

وتشير نتائج الدراسة أن الحالة الثانية تتناولت أكثر من احتياجاتها من الزنك. وفى هذا الصدد يشير "خالد هيكل"(٢٠٠٥م) أن تناول كميات زائدة من عنصر الزنك خطر جدا وسام ولا يمكن الاستفاده منه فى هذه الحالة.ومن أعراض زيادة الزنك فى الجسم : يسبب نقصا فى عنصر النحاس وحدوث انيميا (فقر الدم ) واعرضها دوخة ، قئ واسهال ارتفاع درجة الحرارة واحيانا هلوسة. (٥٩)

**١٧.- الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب الماغنسيوم Magnesium:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالةالأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من الماغنسيوم Magnesium " ،حيث بلغ "المأخوذ الكلى من Magnesium الماغنسيوم " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (٣٢٨) مجم/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" الماغنسيوم Magnesium " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٤٦.٦) مجم/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة الماغنسيوم Magnesium بين الحالتينن فى القياس البعدى بلغ (٢٨١.٤) مجم/اليوم

تشير التوصيات الغذائية المسوح بهاRDA يجب أن تكون كمية الماغنسيوم بالنسبة للمرحلة السنية من٢٥-٣٠ سنة أناث فى اليوم من ٣١٠ -٣٢٠ مجم /اليوم .(٥٩).

وتشير المراجع العلمية أن الماغنسيوم يساعد على خفض مستويات الكوليسترول: حيث إنّ تناول كلوريد المغنيسيوم وأكسيد المغنيسيوم يقلل من مستويات البروتين الدهني منخفض الكثافة أو الكوليسترول الضار ومستويات الكوليسترول الكلية بشكل بسيط، كما يزيد من مستويات البروتين الدهني عالي الكثافة لدى الذين يعانون من ارتفاع الكوليسترول، وتجدر الإشارة إلى أنّ هناك بعض الأدلة على أنّ المغنيسيوم قد يخفض نسبة الدهون في الدم التي تسمى بالدهون الثلاثية لدى أولئك الذين ترتفع لديهم مستويات هذه الدهون(٩١)

بالإضافة إلى تقليل خطر الإصابة بالمتلازمة الأيضية، وقد أشارت دراسة رصدية قائمة على الملاحظة استمرت ١٥ عاماً وأجريت على ٤٦٣٧ شخصاً من الأصحاء ونشرت في مجلة Circulation عام ٢٠٠٦ إلى أنّ الذين يتناولون المغنيسيوم بكميات أكبر كانوا أقلّ عرضة للإصابة بالمتلازمة الأيضية. (٧٥)

وتري "الباحثة " ان الحالة الأولى هى تناولت النسبة الموصى بها من الماغنسيوم Magnesium فى اليوم.

وفى هذا الصدد تشير كاثلين "Cathleen"(2020) تشير أدلة علمية حول أنّ المغيسيوم مفيدٌ للتنحيف، ولكنه قد يساهم بشكلٍ غير مباشر في المساعدة على حرق السعرات الحرارية من خلال تعزيز عمليات الأيض في الجسم، حيث إنّه يساهم في تحطيم الطعام والمواد الغذائية للحصول على الطاقة ودعم الوظائف المختلفة للجسم، وتجدر الإشارة إلى أنّ زيادة سرعة عمليات الأيض ترتبط بزيادة سرعة حرق السعرات الحرارية، مما يقلل من احتمالية زيادة الوزن مقارنة بمن تقل لديهم سرعة عمليات الأيض.(٤٣)

وتشير نتائج الدراسة أن الحالة الثانية تناولت أكثر من احتياجاتها من الماغنسيوم Magnesium حيث أن استهلاكه من قِبل بعض الأشخاص قد يتسبب في اضطراب المعدة، والغثيان، والتقيؤ، والإسهال، وغيرها من الأعراض الأخرى، أمّا بالنسبة لتناول المغنيسيوم بكميات كبيرة جدًا تزيد عن ٣٥٠ مليغراماً يوميًا فـ من المحتمل إنّ هذه الجرعات الكبيرة تسبب تراكم كمية كبيرة من المغنيسيوم في الجسم، مما قد يؤدي إلى آثار جانبية خطيرة بما في ذلك؛ عدم انتظام ضربات القلب، وانخفاض ضغط الدم، والارتباك، والتنفُّس البَطيء، والغيبوبة، والموت(٥٨)

**١٨- الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب الفوسفور Phosphorus:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالةالأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من الفوسفور Phosphorus " ،حيث بلغ "المأخوذ الكلى من الفوسفور Phosphorus " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (٢١١٤.٧) مجم/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" الفوسفور Phosphorus " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٢١٦٦.٢) مجم/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة الفوسفور Phosphorus بين الحالتين فى القياس البعدى بلغ (٥١.٥) مجم/اليوم ٥٥٦٠٢.

تشير التوصيات الغذائية المسوح بهاRDA يجب أن تكون كمية الفوسفور بالنسبة للمرحلة السنية من٢٥-٣٠سنة أناث فى اليوم من٧٠٠ - ١٢٥٠ مجم /اليوم .(٥٩)

ينصح الخبراء بالحرص على أملاح الفوسفور في الغذاء.ويوجد الفوسفور في كافة خلايا الجسم لدى الإنسان كما أنه يشكل قرابة ٨٥ بالمئة من العظام والأسنان ومن المعروف أنه يؤدي دورا مهما في تنظيم الطاقة والتحكم في الدهون والكربوهيدرات.

وبما أن للفوسفور دورا محوريا في تقوية الجسم وتنظيم بعض تفاعلاته الكيميائية، فإن خبراء الصحة يوصون بتناول الأطعمة التي تحتوي معدلات مهمة منه.

وحين يتناول الإنسان غذاءً غنيا بالبروتين والكالسيوم فإن هذا يؤدي بشكل مباشر إلى توفير أملاح الفوسفور، لكن هذه المادة تكون مفيدة إذا ظلت في حدود الاعتدال أما إذا زادت أو نقصت بشكل كبير فإن الجسم يصاب باضطرابات مثل الألم والإرهاق وأمراض القلب. (١٢٢:٢٨)

**١٩- الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب البوتاسيوم Potassium:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالةالأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من **البوتاسيوم Potassium** " ،حيث بلغ "المأخوذ الكلى من **البوتاسيوم Potassium** " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (٥٤٩٨.٥) مجم/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" **البوتاسيوم Potassium** " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٦٤٤٥.٣) مجم/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة **البوتاسيوم Potassium** بين الحالتين فى القياس البعدى بلغ (٩٤٦.٨) مجم/اليوم .

تشير التوصيات الغذائية المسوح بهاRDA يجب أن تكون كمية البوتاسيوم بالنسبة للمرحلة السنية من ٢٥-٣٠ سنة أناث فى اليوم من ٤٧٥٠ مجم /اليوم .(٥٨)

كما يذكر كلا من "سمير أحمد وحسن الهندى "(٢٠٠٢م) يساعد البوتاسيوم على انقباض الألياف العضلية والمحافظة على نشاط عضلة القلب ،كما أنه مهم فى تكوين الجليكوجين .ويؤدى نقص البوتاسيوم إلى ضعف وشلل العضلات ، وحدوث اضطرابات فى كل من الجهاز العضلى والعصبى والتنفسى. (٢١٦:١٢)

**٢٠-الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب الصوديوم Sodium:**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق غير دالة احصائية بين متوسطى القياس

البعدى لدى الحالة الأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من **الصوديوم** " ،حيث بلغ متوسط "المأخوذ الكلى من **الصوديوم** " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (١٥٠٠) مجم/ اليوم فى حين بلغ متوسط المأخوذ من" **الصوديوم** " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية (٥٧٤١.٣) مجم/ اليوم.ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣ ) وجود فرق فى نسبة **الصوديوم** بين القياسين بلغ ( ٤٢٤١) مجم/ اليوم.

تشير التوصيات الغذائية المسوح بها RDA يجب أن تكون كمية الصوديوم بالنسبة للمرحلة السنية من٢٥-٣٠ سنة أناث فى اليوم من ١٥٠٠ مجم /اليوم .(٥٨)

يعدُّ كلٌّ من الصوديوم والبوتاسيوم من الكهارل الضرورية لعمل الجسم بشكل طبيعي، وللحفاظ على السوائل وحجم الدم في الجسم، إذ يمتلك البوتاسيوم علاقة قوية مع الصوديوم، فهو المنظم الرئيسي لحجم السوائل خارج الخلية، بما في ذلك حجم البلازما .

وترى الباحثة أن المأخوذ من الصوديوم بالنسبة للحالة الثانية يفوق التوصيات المسموحة بكثير ، مما يكون له أثر خطير على الحالة الصحية وفقاً لما ذُكر في مراجعة نُشرت في مجلة " Mayo Clinic Proceedings"(٢٠١٣) أنّ الاستهلاك الكبير من الصوديوم وعدم كفاية البوتاسيوم قد يؤدي إلى الإصابة بارتفاع ضغط الدم، ومن الجدير بالذكر أنَّ حدوث التوازن بين مستويات البوتاسيوم والصوديوم معاً، أساسيٌّ للتقليل من خطر الإصابة بضغط الدم، أو أمراض القلب والشرايين.(٧٧)

**٢١.الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب الفيتامينات الذائبة في الماء Water Soluble Vitamins**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالةالأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من **فيتامين C وفيتامينات BComblex (B1,B2,B3,B6,B12,B9)** حيث بلغ "المأخوذ الكلى من **فيتامين C** " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى (١٧٢.٧) مجم/ اليوم ، وبلغ "المأخوذ الكلى من **فيتامينات BComblex (B1,B2,B3,B6,B12,B9)**" فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى ( 1.3-1.6-28.7-2.5-10.2-350.4) مجم/ اليوم، في حين بلغ "المأخوذ الكلى من **فيتامين C** " فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية ( ٢١٢.٠) مجم/ اليوم ، وبلغ "المأخوذ الكلى من **فيتامينات BComblex (B1,B2,B3,B6,B12,B9)**" فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية ( 1.5-1.5-

42-3.2-2.5-399.8) مجم/ اليوم ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة **فيتامين ج (c)** بين القياسين بلغ (٣٩.٣) مجم/اليوم .

تشير التوصيات الغذائية المسوح بهاRDA يجب أن تكون كمية **فيتامين ج (c)** بالنسبة للمرحلة السنية من٢٥-٣٠سنة أناث فى اليوم ٧٥ مجم /اليوم ونسبة **فيتامينات BComblex (B1,B2,B3,B6,B12,B9)** (١.١,١.١,١٤,١.٣,٢.٤)(µ٤٠٠) مجم/ اليوم.(٥٩)

وتشر المراجع العلمية أنه يمكن لفيتامين C أن يُساهم في تقليل فرص الإصابة بالسمنة؛ وذلك من خلال تنظيم عمليّة تحرير الدهون من الخلايا الدُهنيّة، بالإضافة إلى تقليل كلٍّ من الالتهاب وهرمونات التوتّر(٦٩)

أشارت دراسة أجرتها "جامعة أريزونا "( ٢٠٠٥ ) إلى أنّ الأشخاص الذين يتناولون كميّاتٍ غير كافيةٍ من فيتامين C لا يستطيعون حرق الدهون بشكلٍ فعّال، كما تبيّن أنّ مستويات فيتامينCارتبطت عكسيّاً مع وزن الجسم، وأنّ حصول الأشخاص على كمياتٍ كافيةٍ منه يزيد من أكسدة دهون الجسم لديهم خلال مُمارسة التمارين الرياضيّة مُتوسطة الشدّة أي أنّ نقصه يُمكن أن يُعيق فقدان الوزن، ما يُبيّن أهميّة ضمان تناوله بكميةٍ كافية، وبالإضافة إلى ذلك ارتبط انخفاض مُستويات فيتامين C في الدم بكميّاتٍ عالية من دهون البطن حتى لدى الأشخاص الذين يمتلكون وزناً طبيعيّاً، كما ظهر من خلال البحث وجود علاقةٍ ثابتةٍ بين انخفاض الكميّة المتناولة من فيتامين Cودهون الجسم الزائدة (٣٦٤:٢١).

تتمثّل الوظيفة الرئيسيّة لفيتامينات**B Comblex** في مساعدة الجسم على تحويل السعرات الحراريّة المُخزّنة في الطعام خلال عمليّة التمثيل الغذائي للمواد الغذائيّة، كالبروتينات، والكربوهيدرات، والدهون إلى طاقة تحتاجها العضلات والدماغ والأعصاب لأداء وظائفها، بدلاً من تخزينها وتراكمها على شكل دهونٍ في الجسم، ولكن يجدر التنويه إلى أنّه لا يمكن إنتاج هذه الطاقة في حال عدم تزويد الجسم بما يكفي من هذه المواد الغذائيّة أولاً، بينما يمكن أنّ يؤثر نقص أحد فيتامينات ب فقط في تعطيل عمليّة التمثيل الغذائيّ لها. (٤٣)(٣٢)

وتجدر الإشارة إلى أنّه أثناء عمليّة إنقاص الوزن لا يوجد نوعٌ واحدٌ من الأطعمة، أو الفيتامينات، أو المواد الغذائيّة التي تساعد الجسم على ذلك، وإنما تتطلّب هذه العمليّة خفض السعرات الحراريّة عبر تقليل كميّة الطعام المتناولة، بالإضافة إلى التغيير في مستوى النشاط الحركي، ونتيجةً لأنّ فيتامينات ب تلعب دوراً مُهمّاً في مساعدة الجسم على تحويل الطعام إلى طاقة في عملية التمثيل الغذائيّ كما ذُكر أعلاه، وفي تقليل الشهيّة والتحكم بها، فإنّها قد تساهم في إنقاص

الوزن، وتزويد الجسم بالعناصر الغذائيّة المناسبة، لكنّ ذلك لا يعني أنها تُسبّب إنقاص الوزن بالضرورة، ومن جانبٍ آخر فقد وُجد أنّ هناك ارتباطاً بين نقص هذه الفيتامنيات والإصابة بالسمنة، وفيما يأتي ذكر تأثير أنواع فيتامينات ب في خسارة الوزن (٦٨) (١١٥)

**٢٢ . الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية فى نسب فيتامينات التي في تذوب في الدهون Fat Soluble Vitamins**

أسفرت النتائج الموضحة بالجدول (٣) عن وجود فروق بين القياس البعدى لدى الحالةالأولى والقياس البعدى لدى الحالة الثانية فى " نسب الماخوذ من **فيتامينات (A,D,E)** ( حيث بلغ "المأخوذ الكلى من **فيتامينات (A,D,E)** " فى القياس البعدى لدى الحالة الأولى ( 1308.5µ-1.1µ-33.5mg-) مجم/ اليوم ، وبلغ "المأخوذ الكلى من **فيتامينات (A,D,E,K)**" فى القياس البعدى لدى الحالة الثانية ( 1190.1µ-0µ-41.7mg) مجم/ اليوم، . ويتضح من نتائج القياس البعدى بالجدول (٣) وجود فرق فى نسبة**(A,D,E)** بين القياسين بلغ (٩١) مجم/اليوم .

تشير التوصيات الغذائية المسوح بهاRDA يجب أن تكون كمية **فيتامين A يجب أن تكون (700µ) وفيتامين E** (15mg) وفيتامينD (١٥µ) بالنسبة للمرحلة السنية من٢٥-٣٠ سنة أناث فى اليوم من ١٥ مجم /اليوم .(١٣٨).

يعتبر فيتامين A من الفيتامينات التي تعزّز جهاز المناعة، كما أنّه ضروريٌّ لنمو الخلايا وتطوّرها . وقد تسبّب الجرعة الزّائدة من فيتامين A التّعب، والصّداع، وآلام المعدة، وآلام المفاصل، وفقدان الشّهية، والقيء، وعدم وضوح الرّؤية، والتهاب الفم والجلد.

يلعب فيتامين D دوراً أساسيّاً في الحفاظ على بنية العظام، ورفع معدل الأيض. وقد يؤدي الافراط في تناول فيتامين د إلى تكلّس العظام، وتصلّب الأوعية الدّموية، والكلى، والقلب، والرّئتين، والصّداع ، والغثيان، وفقدان الشّهية، وجفاف الفم، والقيء، والإمساك، والاسهال، لذا يُنصح باختيار المصادر الطّبيعية للحصول على فيتامين د. (٣٤)(٨٩)

## الإستنتاجات

١. أدت حمية المؤشر الجلايسيمي Glycmic Index وتدريبات SIT إلى انخفاض الوزن بالتالي أدتت إلى زيادة التعبير الجيني لجين PPARγ للحالة الأولى .

٢. ساهمت حمية المؤشر الجلايسيمي Glycmic Index وتدريبات SIT إلى انخفاض مؤشر كتلة الجسم (BMI) والوزن وكتلة الدهون (BFMI) والكتلة الخالية من الدهون (FFMI) للحالة الأولى.

٣. أدت حمية المؤشر الجلايسيمي Glycmic Index وتدريبات SIT إلى انخفاض مستوي مقاومة الأنسولين IR ، الكوليسترول الكلي Total Cholestero والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة Low Density Lipoproteins (LDL) وثلاثى الجليسرايد(TG) وزيادة البروتينات الدهنية عالية الكثافة High Density Lipoproteins (HDL).

٥. ساهم التحليل الغذائي الخاص بحمية المؤشر الجلايسيمي Glycmic Index فى التأكد من التوصيات الغذائية الموصي بها RDA الخاصة بالحالة الأولي .

٦. أظهر التحليل الغذائي الخاص بالنظام الغذائي للحالة الثانية زيادة كبيرة فى السعرات الحرارية تفوق التوصيات الغذائية الموصي بها RDA للمرحلة السنية ٢٥-٣٠ الخاصة بالحالة الثانية رغم إخضاع الحالة الثانية لتدريبات SIT إلى أن النظام الغذائي كان الأكثر تأثيرا على المتغيرات البيولوجية سواء فى انخفاض التعبير الجيني لجين PPARγ و زيادة في مؤشر كتلة الجسم ( BMI) والوزن وكتلة الدهون (BFMI) والكتلة الخالية من الدهون (FFMI) للحالة الثانية ومقاومة الأنسولين IR ، الكوليسترول الكلي Total Cholestero والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة Low Density Lipoproteins (LDL) وثلاثى الجليسرايد(TG) وزيادة البروتينات الدهنية عالية الكثافة High Density Lipoproteins (HDL).

٧. هناك علاقة عكسية بين PPARγ ونسبة الدهون ومؤشر ال BMI ومقاومة الأنسولين IR والكوليسترول الكلي Total Cholestero.

## التوصيات :

**في ضوء نتائج البحث، وفي حدودالعينة فقد توصلت الباحثة للتوصيات الأتية:**

١. يجب استغلال المعرفة للتعرف على تأثير البرامج التدريبية والحميات الغذائية والحميات الجينية المتنوعة الأخري على النواحي البيولوجية لدى العديد من الفئات العمرية الأخري ، لمحاولة التخلص من الأمراض المتعلقة بالسمنة والوقاية منها.

٢. يجب استغلال المعرفة بالمكونات الغذائية التي تعدل وظيفة PPARγ لتعزيز الصحة من خلال نهج "التغذية الجينية

٣. البيئة العامة ونمط الحياة يمكن أن يلعبان دورًا كبيرًا في كيفية تأثير الغذاء على الجينات. باختصار، الغذاء له تأثير كبير على كيفية تغيير تعبير الجينات والتفاعل بين المكونات الغذائية. فهم هذه العلاقة يمكن أن يساعد في تطوير توصيات غذائية مخصصة وفهم أفضل للصحة للفردية

٤. مازال علم الموروثات الغذائية في بداياته، ونظرًا للعدد المحدود من الدراسات البشرية، فمن الضروري إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث عالية الجودة حول علاقة الطعام بالجينات لاستخلاص استنتاجات قاطعة وحاسمة.

**المراجع العربية والأجنبية**

**أولا . المراجع العربية :**

١-إبراهيم احمد سلام (٢٠٠٠): المدخل التطبيقي للقياس في اللياقة البدنية , منشاه المعارف الاسكندرية , ص١٢٢

٢.إبراهيم مرحمة (٢٠٠٩): طرق تغذية الرياضيين، ط١ ،دار الكتب الوطنية، بنغازي، ليبيا، ٢٠٠٩.

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

٤.حازم النهار وآخرون ( ٢٠١٠): الرياضة والصحة في حياتنا، ط١ ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

٥.جعفر فارس عبد الرحيم العرجان(٢٠٠٧): اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة ومستويات دهون لدم لدى الأطفال الأردنيون (١٢-١٥ ) سنة، الدورية السعودية للطب الرياضي، (٩) ١ ( ، ١٤ -٣٦ ،السعودية).

٦.حسين أحمد حشمت ومحمد صلاح الدين (٢٠٠٩): بيولوجيا الرياضة والصحة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ..

٧.حسين أحمد حشمت (٢٠٠٤): تطبيقات علمية للتقنية البيولوجية وفسيولوجيا الرياضة ، المؤتمر العلمي الثاني لتوفيق الفسيولوجي للظروف البيئية ، كلية الزراعة والعلوم البيئية ، جامعة قناة السويس ( العريش ) المقام من ٢٨ – ٣١ يوليو.

٨.حسين أحمد حشمت ،عبد المحسن مبارك العازمي، عبد الكافي عبد العزيز أحمد (٢٠١٧): التكنولوجيا الحيوية والمنشطات الجينية في المجال الرياضي، الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب دار الكتب الوطنية، بنغازي، ليبيا، الطبعة الثانية.

٩.خالد هيكيل (٢٠٠٥)كيف توقف زحف الشيخوخة المبكرة ، مكتبة الفيروز الثقافية ، القاهرة – مصر.

١٠.ديبورا شتاينبرج، ويندى درايدن(٢٠٠٨): كيف تحتفظ بوزن مثالى ' الطبعة العربية الثانية ، دار الفاروق للنشر والتوزيع ، القاهرة – مصر.

١١.سميعة خليل محمد (٢٠٠٦): التربية الصحية للرياضين ، شركة ناس للطباعة ، جامعة بغداد العراق .

١٢.سمير محمد أحمد، وحسن عبد الرؤوف الهندى (٢٠٠٢):تغذية الانسان ، الطبعة الأولى ، بستان المعرفة ، الاسكندرية – مصر

١٣.شيلان صديق عبد الله المختار (٢٠١٢): تأثير تمرينات الأيروبيك المصاحبة لبرنامج غذائي في بعض القياسات الأنثروبومترية لدى فئة النساء ٣٥–٤٥ سنة، مجلة علوم التربية الرياضية، العدد ٣ ،الجزء ٢ ، المراجع المجلد الخامس، العراق.

١٤.صادق فرج (٢٠٠١) : مفاهيم حديثة في التكيف البدني : التغذية والانجاز الرياضي ص١٤

١٥.كمال جميل الربضي (٢٠٠٨): الرياضة لغير الرياضيين، كلية التربية الرياضية، الأردن .

١٦.كارولين هامفريز (٢٠١٢):كيف تقلل الكوليسترول فى ٧ ايام ، الطبعة العربية ، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية ، القاهرة – مصر.

١٧. نواى مضر احمد (٢٠٠٥) : تأثير خفض المكون الشحمي على عناصر اللياقة البدنية بحث تجري على سيدات تفوق لديهم نسبة الشحوم عن مدها المثالي . رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة بغداد ص٥٧.

١٨.عائد فاضل ملحم (٢٠٠٠) : الطب الرياضي والفسيولوجي , قضايا ومشكلات معاصرة ط ١ اربد , دار الكندي للنشر والتوزيع , ص١٩٥

١٩..لين غولد برغ ، دايان ل ايليوت (٢٠٠٢): اثر التمارين الرياضية فى الشفاء، محمد سمير العطائى ،مكتبة العبيكان ،ط١ ،،ص٩

٢٠..مجمد عثمان (٢٠٠٤): الحمل التدريبي و التكيف ، سلسلة الفكر العربي ، عدد ٢٤ ، القاهرة.

٢١..محمد الحمامي (٢٠٠٠) :التغذية والصحة ، الطبعة الأولى ، مركز الكتاب للنشر ، مصر.

٢٢..محمود سليمان عزب (٢٠١٠): الاختلاف في نسبة الشحوم وأثره على بعض المتغيرات الفيزيولوجية لدى عينة من الأطفال، دراسات العلوم التربوية، المجلد ٣٧ ،العدد ٢ ،فلسطين.

٢٣.ميرغني حسن عثمان (٢٠٠٨): أثر الجهد البدني على نسبة الكولسترول ودهنيات الدم لدى عينة مختارة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية البدنية والرياضية، جامعة السودان

٢٤.منى أحمد صادق (٢٠١١): تغذية الإنسان، ط١ ،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

٢٥.وجيه محجوب (٢٠٠٥) : التغذية والحركة (الغذاء والتدريب وقياساتها) دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد(٢٠٠٥) ص ١٦ – ١٨

٢٦.هزاع بن محمد الهزاع، (٢٠٠٩ ) :فسيولوجيا الجهد البدني الأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجيا. الجزء الأول، جامعة الملك لنشر العلمي والمطابع الرياض

٢٧.هزاع بن محمد الهزاع(٢٠٠٢ ) : النشاط البدني والصحة، جامعة الملك سعود، بدون طبعة، المملكة العربية السعودية.

## ثانياً : المراجع الأجنبية :

28.A. W. Thomas, N. A. Davies, H. Moir, L. Watkeys, J. S. Ruffino, S. A. Isa, L. R. Butcher, M. G. Hughes, K. Morris, and R. Webb(2012): Exercise-associated generation of PPARγ ligands activates PPARγ signaling events and upregulates genes related to lipid metabolism-PublishedOnline:01MAR 2012https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00864.2011

29.Ahmadian, M., Suh, J., Hah, N. et al (2013). PPARγ signaling and metabolism: the good, the bad and the future. Nat Med 19, 557–566 https://doi.org/10.1038/nm.3159

30.Aarwal, AK, Garg, A (2002). A novel heterozygous mutation in peroxisome proliferator-activated receptor-gamma gene in a patient with familial partial lipodystrophy. J. Clin. Endocrinol. Metab. 87:408-411

31.Anan F., Masaki T., Fukunaga N., Teshima Y., Iwao T., Kaneda K., Umeno Y., Okada K., Wakasugi K., Yonemochi H., Eshima N., Saikawa T., and Yoshimatsu H (2007)., Pioglitazone shift circadian rhythm of blood pressure from non-dipper to dipper type in type 2 diabetes mellitus, European Journal of Clinical Investigation. 37, no. 9, 709–714, 2-s2.0-34547895871, https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2007.01854.x

32.Aris Sizer (21-6-2019), "Vitamin B Complex and Weight Gain" ، www.livestrong.com, Retrieved 5-11-2019

33.Albright A, Franz M, Hornsby G, Kriska A and et al (2000)Altaye KZ, Mondal S, Legesse K, Abdulkedir M(2019):Effects of aerobic exercise on thyroid hormonal change responses among adolescents with intellectual disabilities. BMJ open sport & exercise medicine. 2019;5:e000524

34.Atli Arnarson, PhD (16-2-2017), "The Fat-Soluble Vitamins: A, D, E and K" ، www.healthline.com, Retrieved 2-2-2019.

35.Ardern C, Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R (2003). Discrimination of health riskby combined body mass index and waist circumference. Obes Res. ;11:135–142. doi: 10.1038/oby.2003.22. [DOI] [PubMed] [Google Scholar[

36.Barbara.J. Nicklas , Elisabeth F.C van Rossum(2000):Genetic Variation in the Peroxisome Prolifrator – activated Receptor -Y2 Gene (Pro12Ala) Affects Metabolic Responses to Weight Loss and Subseguent Weight Regain, June ,Vol 50 .

37.Barroso, I, et al (2000). Dominant negative mutations in human PPARgamma associated with severe insulin resistance, diabetes mellitus and hypertension. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. . 402:880-883.

38. Belounis Rachid : (2012-2013) la sédentarité et les habitudes alimentaires comme facteurs de risque de l'obésité chez les adolescents .thèse de doctorat .université Alger 3.

39.Bouche C, Rizkalla SW, Luo J, Vidal H, Veronese A, Pacher N, Fouquet C, Lang V.

40. Buscemi S, Cosentino L, Rosafio G, Morgana M, Mattina A, Sprini D, Verga S, Rini GB(2013): Effects of hypocaloric diets with different glycemic indexes on endothelial function and glycemic variability in overweight and in obese adult patients at increasedcardiovascular risk . Clin Nutr. Elsevier Ltd and European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; 2013;32:346–52.

41.Bob D ,Ros B. Jan R . Dennis R . (2000): Physical Education and study of sport 4ed, Harourt .Publishers ,P .108.

42.Bray, G. (2004): Medical consequences of obesity.JClinEndocrinol Metab.2383-2589 89

43.Cathleen Crichton (31-7-2018), "Vitamins and minerals that boost metabolism" ، www.medicalnewstoday.com, Retrieved 14-8-2020.

44.Callens C1, Coulon S, Naudin J, Radford-Weiss I, Boissel N, Raffoux E, Wang PH, Agarwal S, Tamouza H, Paubelle E, Asnafi V, Ribeil JA, Dessen P, Canioni D, Chandesris O, Rubio MT, Beaumont C, Benhamou M, Dombret H, Macintyre E, Monteiro RC, Moura IC, Hermine O(2010):Targeting iron homeostasis induces cellular differentiation and synergizes with differentiating agents in acute myeloid leukemia., J Exp Med. Apr 12;207(4):731-50. doi: 10.1084/jem. 1488. Epub Apr 5.

45.Chen T, Zhang Y, Liu Y, Zhu D, Yu J, Li G, et al (2019). MiR-27a promotes insulin resistance and mediates glucose metabolism by targeting PPAR-γ-mediated PI3K/AKT signaling. Aging (Albany NY). ;11(18):7510–24.

46.Combs TP, Wagner JA, Berger J, DoebberT, Wang WJ, Zhang BB, Tanen M, Berg AH, O'Rahilly S, Savage DB, Chatterjee K,Weiss S, Larson PJ, Gottesdiener KM,Gertz BJ, Charron MJ, Scherer PE,MollerDE(2002):Induction of adipocyte complement related protein of 30 kilodaltons by PPARgamma agonists: a potential mechanism of insulin sensitization. Endocrinology143:998–1007

47.Cui Y1, Lu Z, Bai L, Shi Z, Zhao WE, Zhao B.(2007):beta-Carotene induces apoptosis and up-regulates peroxisome proliferator-activated receptor gamma expression and reactive oxygen species production in MCF-7 cancer cells. Eur J Cancer. Nov;43(17):2590-601. Epub O0ct 1

48.Das SK, Gilhooly CH, Golden JK, Pittas AG, Fuss PJ, Cheatham RA, Tyler S, Tsay M,McCrory MA, et al (2007). Long-term effects of 2 energy-restricted diets differing in glycemicload on dietary adherence, body composition, and metabolism in CALERIE: a 1-y randomized controlled trial . Am J Clin Nutr. ;85:1023–30

49.David A.Bender( 2008):Nutrition and metabolism,cRc press Taylor andfranciscrou , 22(4):1-2.

50.Ebbeling CB, Leidig MM, Sinclair KB, Seger-Shippee LG, Feldman HA, Ludwig DS (2005).Effects of an ad libitum low-glycemic load diet on cardiovascular disease risk factors in obese young adults . Am J Clin Nutr. ;81:976–82.

51.Essam F Elsayed, Hocine Tighiouart, Daniel E Weiner, John Griffith, Deeb Salem, Andrew S Levey, Mark J Sarnak (2008) Waist Hip Ratio and Body Mass Index as Risk Factors for Cardiovascular Events in Chronic Kidney Disease. m J Kidney Dis m J Kidney Dis. Jul;52(1):49-57.doi: 10.1053/j.ajkd.2008.04.002. Epub 2008 Jun 2

52.eperuelo-Mallafré V, Miranda M, Chacón MR, Vilarrasa N, Megia A, Gutiérrez C, et al (2007). Adipose tissue expression of the glycerol channel aquaporin-7 gene is altered in severe obesity but not in type 2 diabetes. J Clin Endocrinol Metab. ;92(9):3640–3645. doi: 10.1210/jc.2007-0531. [DOI] [PubMed] [Google Scholar

53.Ellie whitney , Linda Kelly ,Kathryn pinna, Sharon rady (2007):Nutrition For Health and Health Care ,Thomson wadsworth, United States,(3) :135

54..Eunnara Cho,Ashley Allemang,Marc Audebert,Vinita Chauhan,StephenDertinger,GielHendriks,Mirjam Luijten,Francesco Marchetti,Sheroy Minocherhomji,Stefan Pfuhler,Daniel J. Roberts,Kristina Trenz,Carole L. Yauk (2023) Oxidative DNA damage leading to chromosomalaberrations and mutationshttps://dx.doi.org/10.1787/399d2c34-en,July 11. (30)

55.Fakhouri T.H., Ogden CL., Carroll MD, Kit BK., Flegal KM. (2012):Prevalence of obesity among older adults in the United States, 2007-2010. , 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/db106.

56.Ferguson JF, Allayee H, Gerszten RE, Ideraabdullah F, Kris-Etherton PM, Ordovás JM, EB Rimm, Wang TJ and Bennett BJ (2016): Nutrigenomics, the microbiome, and gene-environment interactions: new directions in cardiovascular disease research, prevention, and treatment. CardiovascularGenetics2016;9:291–313. 10.1161/HCG.0000000000000030 [DOI] [PMC free article] [PubMed

57.Ford, ES, Giles, WH, Dietz, WH(2002). Prevalence of themetabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition ExaminationSurvey. JAMA ; 287:356.

58.Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorous, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (2000); Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline ; Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, .

59.Selenium, and Carotenoids (2000); Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc (2001); Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (2002/2005); and Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. These reports may be accessed viahttps://www.nal.usda.gov/.../recommended_intakes_individuals

60.Grundy, SM, Cleeman, JI, Daniels, SR, et al(2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement.Circulation ; 112:2735

61.Goss AM, Goree LL, Ellis AC, Chandler-Laney PC, Casazza K, Lockhart ME, Gower BA (2013):.Effects of diet macronutrient composition on body composition and fat distribution during weight maintenance and weight loss. Obesity (Silver Spring). 2013;21:1139–42.

62.Guri AJ, Hontecillas R, Bassaganya-Riera J.(2006):Peroxisome proliferator-activated receptors: Bridging metabolic syndrome withmolecular nutrition. Clin Nutr; 25 (6): 871-85

.63.Hanson, RL, PH, Knowler, WC(2002). Components of the"metabolic syndrome" and incidence of type 2 diabetes. Diabetes ; 51:3120.

64.Herman Pontzer Burn (March 2, 2021) : New Research Blows the Lid Off How We Really Burn Calories, Lose Weight, and Stay HealthyASIN: B08D8JYQD6 Publisher: Avery

65.Hegele, RA, Cao, H, Frankowski, C, Mathews, ST, Leff, T(2002). PPARG F388L, a transactivation-deficient mutant, in familial partial lipodystrophy. Diabetes. 51:3586-3590

66.He W, Barak Y, Hevener A, Olson P, Liao D, Le J, et al. Adiposespecifc peroxisome proliferator-activated receptor gamma knockout causes insulin resistance in fat and liver but not in muscle. Proc Natl Acad Sci U S A. 2003;100(26):15712–7

67.Janssen, I, Katzmarzyk(2002): Body mass index,waist circumference, and healthrisk: evidence in support ofcurrent national institutes of health guidelines.Arch Intern Med;162:2074.

68.Jacquelyn Cafasso (10-12-2019), "5 Vitamins and Minerals to Boost Your Metabolism and Promote Weight Loss" ،www.healthline.com, Retrieved 30-10-2019.

69.Jill Corleone (3-6-2019), "Does Vitamin B Complex Help You Lose Weight?" ، www.livestrong.com, Retrieved 5-11-2019

70.Jeffcoat R.(2007):Obesity – A perspective based on the biochemical interrelationship of lipids and carbohydrates. Med Hypotheses; 68 (5): 1159-71.

71.Jesper L , et.al ( 2001 ):Muscle , gene and Athletic Performance , Sanctify American , volume 17 , number 314Janssen

72.Jones JR, Barrick C, Kim K-A, Lindner J, Blondeau B, Fujimoto Y, et al(2005). Deletion of PPARgamma in adipose tissues of mice protects against high fat diet-induced obesity and insulin resistance. Proc Natl Acad Sci U S A. ;102(17):6207–12.

73.Joseph Nordqvist (05-12-2017), "What are the health benefits of zinc?" ، www.medicalnewstoday.com, Retrieved 09-05-2019.

74.Joffe YT, Houghton CA(2016). A novel approach to the nutrigenetics and nutrigenomics of obesity and weight management. Curr Oncol Rep. ;18:43. doi: 10.1007/s11912-016-0529-6. [DOI] [PubMed] [Google Scholar[

75 .Ka, Kiang Liu, Martha Daviglus, and others (4-4-2006), "Magnesium Intake and Incidence of Metabolic Syndrome Among Young Adults", Circulation, Issue 13, Folder 113, Page 1675-1682

76.Krempler F, Breban D, Oberkofler H, Esterbauer H, Hell E, Paulweber B, et al(2000). Leptin, peroxisome proliferator-activated receptor-gamma, and CCAAT/enhancer binding protein-alpha mRNA expression in adipose tissue of humans and their relation to cardiovascular risk factors. Arterioscler Thromb Vasc Biol. ;20(2):443–9

77.Kristal Aaron, n, Paul Sanders (1-9-2013), "Role of Dietary Salt and Potassium Intake in Cardiovascular Health and Disease: A Review of the Evidence", Mayo Clinic Proceedings, Issue 9, Folder 88, Page 987-995

78.,Katzmarzyk(2002):Janssen, I, Katzmarzyk. Body mass index,waist circumference, and healthrisk: evidence in support ofcurrent national institutes of health guidelines.Arch Intern Med;162:2074.

79.kersten S, Mandard S, Escher P, Gonzalez FJ, Tafuri S,Desvergne B et al.(2001):The peroxisome proliferators-activated receptor regulates amino acid metabolism. FASEB J; 15(11): 1971-8

80.La Jolla, CA – Mouse mammary glands deficient in PPARγ, a nuclear receptor that regulates the storage of fat, produce toxic milk that causes inflammation and ba… Source: Salk Institute for Biological Studies https://search.app/5XkAowvpWSkr5f8B9

81. Larsen TM, Toubro S, Astrup A(2003). PPARgamma agonists in the treatment of type II diabetes: is increased fatness commensurate with long-term efcacy? Int J Obes Relat Metab Disord. ;27(2):147–61

82.Lerpusch M, Enderle J, Eggeling B, Braun W, Johannsen M, Pape D, Müller MJ, Bosy-Westphal A(2013). Carbohydrate quality and quantity affect glucose and lipid metabolism during weight regain in healthy men. J Nutr. ;143:1593–601.

83.lefterova et al., 2014M.I. Lefterova, A.K. Haakonsson, M.A. Lazar, S(2014) Mandru PPARγ and the global map of adipogenesis and beyond rends Endocrinol. Metab., 25 (6) pp. 293-302, 10.1016/j.tem.2014.04.00

84.Lee J,Hong EM,Koh DH,Choi MH,Jang HJ,Kae SH,Choi HS(2010):HMG-CoA Reductase Inhibitors (Statins) Activate Expression of PPARα/PPARγ and ABCA1 in Cultured Gallbladder Epithelial Cells, February, Volume 55, Issue 2, pp 292–299

85.Lee EK, Lee MJ, Abdelmohsen K, Kim W, Kim MM, Srikantan S, et al(2011). miR-130 suppresses adipogenesis by inhibiting peroxisome proliferator-activated receptor gamma expression. Mol Cell Biol. ;31(4):626–638. doi: 10.1128/MCB.00894-10. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar

86.Llimentation en Athlétisme, basé sur la conférence international de L'IAAF tenu a Monaco en 2007, p9.

87malcomson FC, Mathers JC(2023). Translation of nutrigenomic research for personalised and precision nutrition for cancer prevention and for cancer

survivors. Redox Biol. ;62:102710. 10.1016/j.redox.2023.102710. Epub 2023 Apr 22. [DOI] [PMC free article] {PubMed}

88.Maurice E. Shils and al(2005), Modern nutrition in health and disease, tenth edition, Lippincott Williams and Wilkins, USA p 727.

89.Megan Ware RDN LD (13-12-2017), "What are the health benefits of vitamin D?" ، www.medicalnewstoday.com, Retrieved 2-2-2019.

90. Medina-Gomez G, Gray S, Vidal-Puig A (2007). Adipogenesis and lipotoxicity: role of peroxisome proliferator-activated receptor gamma (PPARgamma) and PPARgammacoactivator-1 (PGC1). Public Health Nutr. ;10(10A):1132–7

91.Metabolic syndrome", www.nhs.uk, 3-12-2019 ،Retrieved 13-8-2020.

92.M. Viana Abranches, F. C. Esteves de Oliveira2and J.Bressan,(2011):Peroxisome proliferator-activated receptor: effects on nutritional homeostasis, obesity and diabetes mellitus Nutr Hosp ;26(2):271-279

93.Mertens IL, Van Gaal LF(2000). Overweight, obesity, and blood pressure: the effects of modest weight reduction. Obes Res ;8:270–8

94 .Melvin H, Williams (2001):Nutrition for fitness and sport ,WM.C.Brown Publishers , United States, 90 (4) :64-71

95Michelle ,Kathy A (2013):Nutritional Sciences , Wads worth , cengage learning ,United States,13(3):323.

96.Moreno-Navarrete JM, Petrov P, Serrano M, Ortega F, García-Ruiz E, Oliver P, et al (2013). Decreased RB1 mRNA, protein, and activity reflect obesity-induced altered adipogenic capacity in human adipose tissue. Diabetes. ;62(6):1923–1931. doi: 10.2337/db12-0977. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar[

97.Nazari M, Minasian V, Sharifian MJ(2023): Peroxisome proliferator-activated receptor γ (PPAR-γ) plays a crucial role in regulating oxidative phosphorylation and energy utilization, both of which are... Source: Asian Journal of Sports Medicine https://search.app/WhFZYYXNsmUGfhvb8

98.Nutrigenomics: The Genome –Food InterfaceAuthor: M. Nathaniel MeadAUTHORS INFO & AFFILIATIONS Publication: Environmental Health Perspectives Volume 115, Issue 12 Pages A582 - A589 https://doi.org/10.1289/ehp.115-a582

99.NouraM. Darwish a, Wesam Gouda b, SaeedahM. Almutairi c, Mohamed S(2022). Elshikh c, George N.B. Morcos d e PPARG expression patterns and correlations in obesity, Journal of King Saud UniversityScienceVolume34,Issue6, August2022,102116.https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102116

100.Poulain-Godefroy O, Lecoeur C, Pattou F, Frühbeck G, Froguel P(2008) Inflammation is associated with a decrease of lipogenic factors in omental fat in women. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. ;295(1):R1–7. doi: 10.1152/ajpregu.00926.2007. [DOI] [PubMed] [Google Scholar[

101.Pereira MA, Swain J, Goldfine AB, Rifai N, Ludwig DS(2004). Effects of a low-glycemic load diet on resting energy expenditure and heart disease risk factors during weight loss. JAMA. ;292:2482–90.

102.Pittas AG, Roberts SB, Das SK, Gilhooly CH, Saltzman E, Golden J, Stark PC,Greenberg AS(2006). The effects of the dietary glycemic load on type 2 diabetes risk factors during weight loss . Obesity (Silver Spring). ;14:2200–9.

103.Rastegar Hoseini, Hiwa Ahmed Rahim & Jalal Khdhr Ahmed(2022): Concurrent alteration in inflammatory biomarker gene expression and oxidative stress: how aerobic training and vitamin D improve T2DMBMC Complementary Medicine and Therapies volume 22, Article number: 165

104.Raatz SK, Torkelson CJ, Redmon JB, Reck KP, Kwong CA, Swanson JE, Liu C, ThomasW, Bantle JP(2005). Reduced glycemic index and glycemic load diets do not increase the effects of energy restriction on weight loss and insulin sensitivity in obese men and women . J Nutr. 2005;135:2387–91.

105.Retterstol K, Hennig CB (2009), Iversen PO. Improved plasma lipids and body weight in overweight/obese patients with type III hyperlipoproteinemia after 4 weeks on a lowglycemic diet . Clin Nutr. 2009;28:213–5.

106.Redonnet A, Bonilla S, Noël-Suberville C, Pallet V, Dabadie H, Gin H, et al(2002). Relationship between peroxisome proliferator-activated receptor gamma and retinoic acid receptor alpha gene expression in obese human adipose tissue. Int J Obes Relat Metab Disord. 2002;26(7):920–927.

107.Ruschke .K, Fishbein.L,, Dietrich.A, Klo¨ting .A, To¨njes .A, Oberbach.A,Fasshauer.M, Jenkner.J, Scho¨n.M.R, Stumvoll.M, Blu.M and Mantzoros.C.S(2010): Gene expression of PPARg and PGC-1a in human omental and subcutaneous adipose tissues is related to insulin resistancemarkers and mediates beneficial effects of physical training, European Journal of Endocrinology . 162 515–523 .

108.RevistaBrasileira de Fisioterapia, Rev Bras Fisioter, Sao Carlos, v. Leite N(2017): effects of physical exercise and nutritional,guidance on metabolic syndrome in obese adolescents Milano GF1, Cieslak F1, Lopes WA 13, n. 1,p. 81-73, jan.feb 1, Rodacki A.1

109. RosadoEL, Monteiro J, Hernndez JA, Martins MF, Cecon PR(2006):: Effect of diet and PPARgamma2 and beta2-adrenergic receptor genes on energy metabolism and body composition in obese women]. Nutr Hosp; 21 (3): 317-31.

110.Robert K. Semple,1 V. Krishna K. Chatterjee,2 and Stephen O (2006)'Rahilly1 PPARγ and human metabolic disease Published in Volume 116, Issue 3 on March 1, 2006J Clin Invest. ;116(3):581–589

111.Rokling-AndersenM.H, Reseland J.E, Veierod M.B, et al.,(2007):Effects of long-term exercise and diet interventiono plasma adipokine concentrations," The American Journal of Clinical Nutrition, vol. 86, no. 5, pp. 1293–1301..

112.Sewter C, Blows F, Considine R, Vidal-Puig A, O'Rahilly S (2002). Differential effects of adiposity on peroxisomal proliferator-activated receptor gamma1 and gamma2 messenger ribonucleic acid expression in human adipocytes. J Clin Endocrinol Metab. ;87(9):4203–4207. doi: 10.1210/jc.2002-011511. [DOI] [PubMed] [Google Scholar

113. Saraf N, Sharma PK, Mondal SC, Garg VK, Singh AK(2012 ). Role of PPARg2 transcription factor in thiazolidinedione-induced insulin sensitization. J Pharm Pharmacol. ;64(2):161–71.

114.Sharma AM, Staels B. Review(2007):peroxisome proliferator-activatedreceptor γ and adipose tissue-understandinding obesityrelated changes in regulation of lipid an glucose metabolism. J Clin Endocrinol Metab; 92 (2): 386-95

115.Shereen Lehman (21-10-2019), "Can B-Complex Vitamins Boost Your Energy?" ، www.verywellfit.com .

116.Sichieri R, Moura AS, Genelhu V, Hu F, Willett WC(2007). An 18-mo randomized trial of alow-glycemic-index diet and weight change in Brazilian women . Am J Clin Nutr. ;86:707–13.

117.Slama G. Five-week (2002) low-glycemic index diet decreases total fat mass and improve plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men . Diabetes Care;25:822–8.

118.Sloth B, Krog-Mikkelsen I, Flint A, Tetens I, Bjorck I, Vinoy S, Elmstahl H, Astrup A, Lang V, Raben A(2004). No difference in body weight decrease between a low-glycemic- index and a high-glycemic-index diet but reduced LDL cholesterol after 10-wk ad libitum intake of the low-glycemic-index diet . Am J Clin Nutr. 2004;80:337

119.Sport nutrition, A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition for the American colleague of sport and nutrition, 2013, p 13

120.Stephanie Watson (12-7-2011) ،"Iron: What You Need to Know" ، www.webmd.com ،Retrieved 30-6-2018.

121.Sunetra Roday (2007):Food Science and nutrition ,ox ford university press, India,(1) :268:270 .

122.The American Society for Clinical Investigation. . https://doi.org/10.1172/JCI28003٢٠٠٦

123.Tyagi S, Gupta P, Saini AS, Kaushal C, Sharma S. The peroxisome proliferator-activated receptor: A family of nuclear receptors role in various diseases. J Adv Pharm Technol Res. 2011 Oct;2(4):236-40. doi: 10.4103/2231-4040.90879. PMID: 22247890; PMCID: PMC3255347

124.Triana MH, ٥lvarez VR. Obesidad, l(2007):una epidemia mundial Implicaciones de la genética. Rev. Cuba Invest Biomed; 26 (2): 1-10

125.U.J. Jung, M.S. Choi Obesity and its metabolic complications: the role of adipokines and the relationship between obesity, inflammation, insulin resistance,

dyslipidemia and nonalcoholic fatty liver diseaseInt. J. Mol. Sci., 15 (4) (2014), pp. 6184-6223, 10.3390/ijms15046184

126.University of IIIinois –Chicago(2016): College of Medicine on may 5, - Written by leslie Goldman,MPH.

127.van Ommen B, van der Greef J, Ordovas JM, Daniel H(2014). Phenotypic flexibility as key factor in the human nutrition and health relationship. Genes Nutr;9:423. doi: 10.1007/s12263-014-0423-5.

128.Vidal-Puig AJ, Considine RV, Jimenez-Liñan M, Werman A, Pories WJ, Caro JF, Flier JS.(1997):Peroxisome proliferator-activated receptor gene expression in human tissues. Effects of obesity, weight loss, and regulation by insulin and glucocorticoids. J Clin Invest. May 15;99(10):2416-22

129.Virtue S, Vidal-Puig A(2010). Adipose tissue expandability, lipotoxicity and the Metabolic Syndrome--an allostatic perspective. Biochim Biophys Acta. ;1801(3):338–49.

130.Yang G., Jia Z., Aoyagi T., McClain D., Mortensen R. M., and Yang T(2012) Systemic PPARγ deletion impairs circadian rhythms of behavior and metabolism, PLoS ONE. 7, no. 8, e38117, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038117.

131.Yang X., Downes M., Yu R. T., Bookout A. L., He W., Straume M., Mangelsdorf D. J., and Evans R. M(2006): Nuclear receptor expression links the circadian clock to metabolism, Cell. 126, no. 4, 801–810, 2-s2.0-33747157406, https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.06.

132.Yao F, Yu Y, Feng L, Li J, Zhang M, Lan X, et al(2017). Adipogenic miR-27a in adipose tissue upregulates macrophage activation via inhibiting PPARγ of insulin resistance induced by high-fat dietassociated obesity. Exp Cell Res. 15;355(2):105–12

133.Yu Y, Du H, Wei S, Feng L, Li J, Yao F, et al(2008). Adipocyte-Derived Exosomal MiR-27a Induces Insulin Resistance in Skeletal Muscle Through Repression of PPARγ. Theranostics (8):2171–88.

134.Wang N., Yang G., Jia Z., Zhang H., Aoyagi T., Soodvilai S., Symons J. D., Schnermann J. B., Gonzalez F. J., Litwin S. E., and Yang T(2008), Vascular PPARγ controls circadian variation in blood pressure and heart rate through Bmal1, Cell Metabolism. 8, no. 6, 482–491, 2-s2.056449089574,https://doi.org/10.1016/j.cmet.2008.10.00

135.Weisberg, SP, et al. Obesity is associated with macrophage accumulation in adipose tissue. J. Clin. Invest. 2003. 112:1796-1808. doi:10.1172/JCI200318012.View this article via: JCI PubMed Google Scholar

136.World Health Organization(2000):Report of the WHO consultation on obesity. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization

137.Xu, H, et al. Chronic inflammation in fat plays a crucial role in the development of obesity-related insulin resistance. J. Clin. Invest. 2003. 112:1821-1830. doi:10.1172/JCI200318012.View this article via: JCI PubMed Google Scholar

## ثالثاً : مواقع الشبكة الدولية للمعلومات (الأنترنت):

138.https://www.made2movept.com/post/what-is-sit-training#:~:text=SIT%2C%20or%20sprint%20interval%20training,recover%20before%20the%20next%20sprintAug 8, 2022

139.We are taught that weight loss is simply an equation of calories in versus calories out. If only it were that simple. There is no magic formula for Source: IDEA Health & Fitness Association https://search.app/37wPLghopgsgLxU98

140.https://www.icliniq.com/articles/healthy-living-wellness-and-prevention/health-benefits-of-exercise

141.https://search.app/1KZpBrS8P9DstErY7

142.https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2137135

143.https://search.app/d9eQh3E9EUhAo7vT9

144.http://www.sfda.gov.sa/ar

145https://www.nursingtimes.net/research-and-innovation/can-exercise-change-your-dna-14-03-2012

146..https://selfhacked.com/blog/ppargamma-role-weight-gain-inflammation-natural-activators

147.SimplyNature https://search.app/Kmk9A9BrYeRzMCcb9

148. http://www.balagh.com/pages/tex.php?tid=5948

149https://www.made2movept.com/post/what-is-sit-training#:~:text=SIT%2C%20or%20sprint%20interval%20training,recover%20before%20the%20next%20sprintAug 8, 2022

150.https://www.healthline.com/health/medical-team

151https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/indepth/calciumsupplements/art20047097#:~:text=Your%20body%20needs%20calcium%20to,diabetes%20and%20high%20blood%20pressure

152.https://en.wikipedia.org/wiki/Peroxisome_proliferator-activated_receptor_gamma

153.https://brieflands.com/articles/asjsm-136944 Effect of Exercise Training on Peroxisome Proliferator-Activated Receptor γ (PPAR-γ) Level: A Systematic Review

154.https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15226458 Peroxisome proliferator activated receptors alpha and gamma require zinc for their anti-inflammatory properties in porcine vascular endothelial cells

155. .https://www.verywell.com /fat-free-mass-3496106

https://www.bhf.org.uk/informationsupport/risk-factors/high-cholesterol

156.https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23886980

167.The best way to monitor for optimal performance Source: The GoodLife Fitness Blog Shared via the Google app https://search.app/JwaZVSJV3kw5e5Uj6

158.The effects of sprint interval training on aerobic fitness in untrained individuals: a systematic review | Greater aerobic fitness is associated w… Source: ResearchGate Shared via the Google app https://search.app/ATSkPfGVRwzVxejy9