تأثير برنامج من تمرينات القوة العضلية مصحوباً ببرنامج غذائي لخفض السكر التراكمي و الدهون الثلاثية لمرضى السكر النوع الثاني لكبار السن

أ.د / رجب كامل محمد محمود*

تقديم :

مع ارتفاع مُعدلات مرض السكري بشكل ملحوظ على مدى السنوات الـ ٥٠ الماضية بالتوازي مع السمنة. اعتبارًا من عام ٢٠١٠، هُناك ما يقرب من ٢٨٥ مليون شخص يعانون من هذا المرض مقارنة بنحو ٣٠ مليوناً في عام ١٩٨٥. قد تشمل المُضاعفات طويلة الأجل لارتفاع مُعدل السكر في الدم أمراض القلب والسكتات الدماغية واعتلال الشبكية السكري حيث يتأثر البصر، وكذلك قد يصاحبه الفشل الكلوي الذي قد يتطلب غسيل الكلى، وضعف الدورة الدموية في الأطراف الذي قد يتطلب إجراء عمليات البتر .

ويعتبر سكري النمط الثاني والذي كان يُدعى سابقًا بداء السكري غير المعتمد على الإنسولين أو سكري البالغين هو اضطراب استقلابي يتميز بارتفاع مُعدّل السكر في الدم في سياق مقاومة لإنسولين ونقص الإنسولين النسبي، وهو على النقيض من داء السكري من النوع الأول الذي يتصف بنقص الإنسولين المُطلق بسبب تدمير الخلايا المنتجة للأنسولين في البنكرياس. وتعتبر الأعراض الكلاسيكية له هي العطش الزائد وكثرة التبول وشعور متواصل بالجوع . (١)(٣-٨)

يُشكل السكري من النوع الثاني حوالي ٩٠٪ من حالات مرض السكري، وترجع النسبة المُتبقية وهي ١٠٪ بشكل أساسي إما إلى داء السكري من النوع الأول أو إلى سكري الحمل .ويُعتقد أن السمنة هي السبب الرئيسي لسكري النمط الثاني لدى الأشخاص الذين لديهم استعداد وراثي لهذا المرض.

تحدثُ الإصابة بداء السكري من النوع الثاني بسبب اشتراك كل من نمط الحياة والعوامل الوراثية. وفي حين تخضع بعض العوامل للسيطرة الشخصية، مثل النظام الغذائي والسمنة بينما العوامل الأخرى مثل التقدم بالعمر والجنس الأنثوي والعوامل الوراثية لا يُمكن السيطرة عليها أو التحكم بها تم ربط قلة النوم بالسكري من النمط

* أستاذ الإصابات و التأهيل البدني وعميد كلية التربية الرياضية بالوادي الجديد .

الثاني. ويعتقد أنه يؤثر على عملية الاستقلاب. وقد يلعب الوضع الغذائي للأم أثناء التطور الجنيني أيضًا دورًا بآلية مُفترضة هي تغير مثيلة الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين. توجد علاقة تربط ما بين بكتيريا الأمعاء بريفوتيلا كوبري وعصوانية شائعة وسكري النمط الثاني. (٤- 549:58)

ويحدث السكري النمط الثاني بسبب عدم كفاية إنتاج الإنسولين من خلايا بيتا في حالة مقاومة الإنسولين. ومقاومة الإنسولين هي عدم قدرة الخلايا على الاستجابة الكافية للمستويات الطبيعية من الإنسولين، وتحدث هذه المقاومة بشكل رئيسي في خلايا العضلات والكبد والأنسجة الدهنية. يعمل الإنسولين في الكبد على كبح إطلاق الجلوكوز في الأحوال الطبيعية، ولكن في حال المقاومة للانسولين، يقوم الكبد بإطلاق الجلوكوز بشكل غير مُناسب في الدم. تختلفُ نسبة مُقاومة الانسولين مقابل الخلل الوظيفي لخلايا بيتا بين الأفراد الذين يعانون بشكل رئيسي من مقاومة الإنسولين مع نقص بسيط في إفراز الانسولين وبين غيرهم ممن يعانون من مقاومة طفيفة للانسولين مع نقص أكبر في إفراز الإنسولين (٣) .

تشمل الآليات الهامة الأخرى التي ترتبط بمرض السكري النمط الثاني ومقاومة الانسولين ما يلي: زيادة تفكك الدهون داخل الخلية الدهنية، والمُقاومة تجاه الإنكريتين أو عدم وجوده، وارتفاع معدلات ال غلوكاغون في الدم، وزيادة الاحتفاظ بالملح والماء من قبل الكلى، واضطراب تنظيم عملية التمثيل الغذائي بسبب الجهاز العصبي المركزي. ولكن لا يُصاب كل من يعاني من مقاومة الانسولين بمرض السكري، الذي يتطلب حُدوثه وجود خلل في إفراز الإنسولين أيضًا من قبل خلايا بيتا في البنكرياس. (٥-1371:1435)

جدول (١)

معايير مُنظمة الصحة العالمية لتشخيص مرض السكري

شرط	ساعتين من إعطاء الجلوكوز	السكر الصائم	اختبار الهيموغلوبين الغليكوزيلاتي	
وحدة القياس	مم / مج	مم / مج	مم/مول	DCCT %
النسبة الطبيعية	<7.8 (<140)	<6.1 (<110)	<42	<6.0
اختلال الجلوكوز الصومي	<7.8 (<140)	≥6.1(≥110) & <7.0(<126)	42-46	6.0-6.4
اختلال تحمل الجلوكوز	≥7.8 (≥140)	<7.0 (<126)	42-46	6.0-6.4
السكري	≥11.1 (≥200)	≥7.0 (≥126)	≥48	≥6.5

ويعتبر تعريف منظمة الصحة العالمية لمرض السكري (كلاً من النوع ١ والنوع ٢) وجود قراءة مرتفعة واحدة فقط للسكر عند ترافقه مع أعراض، أو ارتفاع القيم في مناسبتين، إما بلازما السكر أثناء الصيام ≥ ٧.٠ ميليمول/لتر (١٢٦ ميليغرام/ديسيلتر) أومع اختبار تحمل الجلوكوز، ساعتين بعد الجرعة التي تؤخذ عن طريق الفم جلوكوز البلازما ≥ ١١.١ ميليمول/لتر (٢٠٠ ميليغرام/ديسيلتر)

كما تعتبر نسبة السكر التي تفوق ١١.١ ميلمول/لتر (٢٠٠ ميليغرام/ديسيلتر) في عينة عشوائية من الدم بالإضافة إلى الأعراض النموذجية أو اختبار الهيموغلوبين الغليكوزيلاتي) نسبة الهيموغلوبين السكري (HbA1c أعلى من ٦.٥٪ طريقة أخرى لتشخيص داء السكري. في عام ٢٠٠٩، أوصت لجنة خبراء دوليين ضمت ممثلين عن الجمعية الأمريكية لداء السكري (ADA) والاتحاد الدولي لداء السكري (IDF) والجمعية الأوروبية لدراسة داء السكري (EASD) بأنه ينبغي استخدام حد ≤ ٦.٥٪ كنسبة للهيموغلوبين السكري HbA1c لتشخيص داء السكري. وقد اعتمدت الجمعية الأمريكية لداء السكري هذه التوصية في عام ٢٠١٠. يجب تكرار الفحوص الإيجابية ما لم يُظهر الشخص الأعراض النموذجية ونسب السكر في الدم 11.1<ميليمول/لتر 200<)ميليغرام/ديسيلتر.(تستند حدود تشخيص داء السكري على العلاقة بين نتائج اختبارات تحمل السكر أو نسبة السكر أثناء الصيام أو الهيموغلوبين السكري HbA1cوالمضاعفات مثل مشاكل شبكية العين. يفضل إجراء فحص لنسبة السكر في الدم أثناء الصيام أو فحص عشوائي عن إجراء اختبار تحمل السكر حيث أنها أكثر ملاءمة للناس. أما فحص الهيموغلوبين السكري HbA1c فيتميز بعدم ضرورة الصيام لإجرائه وتكون النتائج أكثر

استقرارًا، ولكنه عيبه أن الاختبار أعلى تكلفة من قياس نسبة السكر في الدم. تشير التقديرات إلى أن ٢٠٪ من الأشخاص المصابين بداء السكري في الولايات المتحدة لا يعرفون أنهم مصابون به (1371:1435-٥)

يتميز داء السكري النمط الثاني بنسبة السكر العالية في الدم في سياق مقاومة الإنسولين ونقص الإنسولين النسبي.[٤] ويكون ذلك على عكس السكري النمط الأول حيث يوجد نقص حاد في الإنسولين بسبب تدمير خلايا الجزيرة في البنكرياس وسكر الحمل الذي يعتبر بداية جديدة لارتفاع نسبة السكر في الدم المصاحب للحمل. يمكن التفريق بين النوع ١ والنوع ٢ من داء السكري عادةً استنادًا إلى الأعراض الظاهرة. إذا كان التشخيص مشكوكا فيه فقد يكون اختبار وجود جسم مضاد مفيدًا لتأكيد النوع ١ من داء السكري ويكون اختبار مستويات الببتيد الرابط مُفيدًا في تأكيد النوع ٢ من داء السكري. (٢ – ١١٩٤ : ١١٩٥)

الدهون الثلاثية :

تُعدّ الدهون الثلاثية (Triglycerides) أكثر أنواع الدهون شيوعاً في الجسم، وهي مركبات كيميائية يتم هضمها من قبل الجسم لتزويده بالطاقة اللازمة لعملية التمثيل الغذائي، وتشكّل الدهون الثلاثية العنصر الرئيسي في الزيوت النباتية والدهون الحيوانية، ومن الناحية الكيميائية تتكون الدهون الثلاثية من جزيء غليسيريد يتصل به ثلاثة من الأحماض الدهنية، وتجدر الإشارة إلى أنّه في الأمعاء الدقيقة يتم تحطيم الدهون الثلاثية إلى مكوناتها الأصلية، وهي الغليسيريد والأحماض الدهنية ليتم امتصاصها، وفي الحقيقة تُخزّن الدهون الثلاثية في الخلايا الدهنية وخلايا الكبد. ومن الجدير بالذكر أنّ الدهون الثلاثية والكولسترول هي أنواع منفصلة من الدهون، التي تنتشر في الدم، ونظراً لأنّ الدهون الثلاثية والكولسترول لا تذوب في الدم، فإنّها تنتشر في جميع أنحاء الجسم بمساعدة البروتينات التي تنقل الدهون، والتي تسمى بالبروتينات الدهنية(Lipoproteins) ، وفي الحقيقة تُخزّن الدهون الثلاثية السعرات الحرارية غير المستخدمة في تزويد الجسم بالطاقة، في حين يستخدم الكولسترول في بناء الخلايا والعديد من الهرمونات.مستوى الدهون الثلاثية في الدم يتم قياس مستوى الدهون الثلاثية في الدم، من خلال أخذ عينة دم بعد الصيام لمدة ٨-١٢ ساعة، ويُعدّ مستوى الدهون الثلاثية طبيعياً إذا كان أقل من ١٥٠ مغ لكل ديسيلتر، في حين يعتبر معتدلاً إذا كان مستواها بين ١٥٠-٢٠٠ مغ/ديسيلتر، أما إذا كان مستوى الدهون الثلاثية أكثر من ٢٠٠ مغ/ديسيلتر فإنّها تعتبر مرتفعة، وتزيد من خطر الإصابة بتصلب الشرايين، وعليه زيادة خطر الإصابة بمرض الشريان التاجي والسكتة الدماغية، وفي حال كان مستوى الدهون الثلاثية أكثر

من ٥٠٠ مغ/ديسيلتر فإنّها قد تسبب التهاب البنكرياس .(Pancreatitis) أسباب ارتفاع الدهون الثلاثية تتضمن أسباب ارتفاع الدهون الثلاثية ما يلي: السمنة. متلازمة الأيض Metabolic) .(syndromeاتباع نظام غذائي غني بالدهون أو السكريات. قلة النشاط البدني وعدم ممارسة الرياضة. استهلاك الكحول. الإصابة بمرض السكري، وخاصةً النوع الثاني منه Diabetes) (2 mellitus typeأمراض الكلى، وخاصةً البولينا(Uremia) ، أو التهاب كبيبات الكلى) .(Glomerulonephritisقصور الغدة الدرقية .(Hypothyroidism) حيث تتضاعف مستويات الدهون الثلاثية خلال الثلث الثالث من الحمل. اضطراب في المناعة الذاتية، مثل وجود البارابرُوتين في الدم (Paraproteinemia) أو داء الذئبة الحمراء Systemic lupus) .(erythematosisبعض الأدوية مثل الكورتيكوستيرويدات(Corticosteroids) ، والإستروجين خاصةً الأنواع التي تؤخذ عن طريق الفم، وتاموكسيفين(Tamoxifen) ، وأدوية خفض ضغط الدم مثل حاصرات بيتا غير المتخصصة بالقلب فقط(Noncardioselective β-blockers) ، والثيازيدات(Thiazides) ، والآيزوتريتينوين(Isotretinoin) ، ومنحيات حامض الصفراء) (Bile acid sequestrant، وسيكلوفوسفاميد(Cyclophosphamide) ، ومضادات الفيروسات (Antiretroviral regimens) المستخدمة لعلاج عدوى فيروس العوز المناعي البشري(HIV) ، والأدوية النفسية مثل الفينوثيازينات (Phenothiazines)، (Second generation antipsychotics). (٦)

جدول (٢)

معدلات الدهون الثلاثة منخفضة الكثافة LDL في الانسان

المعدل	الدلالة
أقل من ٧٠ ملغم/دل	الأفضل للأشخاص المصابين بأمراض القلب أو السكري.
أقل من ١٠٠ ملغم/دل	مثالي للأشخاص المعرَّضين لخطر الإصابة بأمراض القلب.
100-129ملغم/دل	شبه مثالي في حالة عدم الإصابة بأمراض القلب. مرتفع في حالة الإصابة بأمراض بالقلب
130-159ملغم/دل	ارتفاع بسيط في حالة عدم الإصابة بأمراض القلب. مرتفع في حالة الإصابة بأمراض بالقلب.
160-189ملغم/دل	مرتفع في حالة عدم الإصابة بأمراض القلب. مرتفع جدًا في حالة الإصابة بأمراض القلب.
190ملغم/دل وأعلى	مرتفع جدًّا

(١)

أهمية البحث:

الأهمية العلمية:

يعد هذا البحث واحد من المحاولات العلمية لوضع برنامج بدني لتنمية القوة العضلية وبرنامج غذائي للوصول بمعدل السكر التراكمي و الدهون الثلاثية LDL إلى المستوى الطبيعي لكبار السن المصابين بمرض السكر من النوع الثاني رجال,

و تكمن الأهمية التطبيقية للدراسة الحالية في معرفة فاعلية البرنامج البدني و الغذائي على معدل السكر التراكمي المصابين بمرض السكر من النوع الثاني رجال و نساء من كبار السن من ٥٠ حتى ٦٥ سنة و الوصول بمعدل السكر التراكمي والدهون الثلاثية LDL الى المستويات الطبيعية .

أهدف البحث:

تصميم برنامج من تمرينات القوة العضلية و برنامج غذائي و تأثيرهما على معدل السكر التراكمي و معدل الدهون الثلاثية للرجال من ٥٠ الى ٦٥ سنة من خلال التعرف على :

أ- تأثير البرنامجين على زيادة القوة العضلية لعضلات الذراعين و الرجلين و الجزع .

ب- الوصول بمعدل السكر التراكمي للمستوى الطبيعي لكبار السن ٥٠ – ٦٥ سنة (النوع الثاني).

ج- تأثير البرنامجين على معدل الدهون الثلاثية LDL للمستوى الطبيعي لكبار السن ٥٠ – ٦٥ سنة .

فروض البحث:

١- .توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياس القبلي ومتوسطات القياس البعدي لمجموعة البحث التجريبية عنه في المجموعة الضابطة في مستوى القوة العضلية (للرجلين و الذراعين و الجزع) لصالح متوسطات القياسات البعدية للمجموعة التجريبية

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياس القبلي ومتوسطات القياس البعدي لمجموعة البحث التجريبية عنه في المجموعة الضابطة في معدل السكر التراكمي لصالح متوسطات القياسات البعدية للمجموعة التجريبية

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياس القبلي ومتوسطات القياس البعدي لمجموعة البحث التجريبية عنه في المجموعة الضابطة معدل السكر العشوائي لصالح متوسطات القياسات البعدية للمجموعة التجريبية

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياس القبلي ومتوسطات القياس البعدي لمجموعة البحث التجريبية عنه في المجموعة الضابطة في معدل الدهون الثلاثية LDL لصالح متوسطات القياسات البعدية للمجموعة التجريبية .

عينة البحث :

تمثل مجتمع البحث كبار السن الرجال المصابين بمرض السكر من النوع الثاني الذين تتراوح أعمارهم من ٥٠ إلي ٦٥ سنه تم اختيار العينة بالطريقة العمدية العشوائية وعددهم ١٤ فرد مصابين بمرض السكر من النوع الثاني وقد تم تقسيم أفراد العينة إلي مجموعتين تجريبية و ضابطة قوام المجموعة التجريبية وعددها ٧ رجال تخضع للبرنامج البدني والمكمل الغذائي , والمجموعة الضابطة عددها ٧ رجال لا تخضع لأي متغيرات تجريبية ، من المقيمين بمدينة أسيوط و المترددين على عيادات السكر و تم تشخيصهم من الطبيب المعالج باصابتهم بالسكر من النوع الثاني ووصف علاج دوائي و نصحهم بممارسة الرياضة . وتم استبعاد الأفراد المصابين بأمراض أخرى قد تؤثر على نتيجة البحث أو تضر بالمريض كالمصابين بضغط الدم العالي أو من لهم سابقة في الإصابة بالجلطات أو ممن يتعاطون الأدوية التي ترفع معدلات السكر بصورة عامة .

تم التنبيه على أفراد العينة فقط بتناول الأدوية التي لا تؤثر على نتائج البحث و التوقف عن تناول الوصفات الطبية التي تؤثر على خفض نسبة السكر في الدم (الانسولين) تجنباً لحدوث غيبوبة نقص السكر نتيجة البرنامج التدريبي البدني و البرنامج الغذائي .

الأدوات المستخدمة في البحث :

١- برنامج التمرينات المقترح

٢- جهاز ديناموميتر

٣- جهاز تحليل السكر التراكمي (بالمعمل)

٤- جهاز تحليل السكر المنزلي

٥- جهاز تحليل الدهون الثلاثية LDL . (بالمعمل)

محددات البرنامج البدني :

وبلغت المدة الكلية في تطبيق البرنامج إلي٩٠يوم بواقع ٣ تدريبات أسبوعيًا لكل مجموعة (٩٠ دقيقة) بإجمالي١٢تمرين شهريا وذلك بهدف تقوية عضلات الذراعين و الرجلين و الجزع . وتم إعطاء الجرعات التدريبية في مركز لياقة بدنية خاص .

محددات البرنامج الغذائي :

استمر البرنامج الغذائي لمدة ٣ أشهر موزع كل أسبوع على حدى (مرفق) بحيث يشترط على المريض الالتزام التام بالبرنامج و إلا سيتم حذف نتائجه من البحث .

إجراءات البحث :

القياسات القبلية :

تم إجراء القياسات القبلية قبل البدء في البرنامج التدريبي و البرنامج الغذائي كالتالي :

١- قياس معدل السكر التراكمي

٢- قياس معدل السكر العشوائي

٣- قياس معدل الدهون LDL

٤- قياس قوة عضلات الذراعين و الصدر (اختبار الدفع الأمامي للوزن 1RM)

٥- قياس قوة عضلات الرجلين (اختبار مد الركبة للوزن 1RM)

٦- اختبار قوة عضلات البطن على جهاز MULITY JYM)

القياسات التبعية :

تم اجراء نفس القياسات القبلية كاملة عقب الاستمرار شهر كامل في تطبيق البرنامج الحركي و البرنامج الغذائي ، كما تم تطبيق نفس القياسات كل شهر حتى نهاية الشهر الثالث .

القياسات البعدية :

تم تطبيق نفس القياسات القبلية بنفس الشروط ونفس الأجهزة و نفس معامل التحليل بعد ٣ أشهر من تطبيق البرنامج البدني و البرنامج الغذائي .

نتائج البحث :

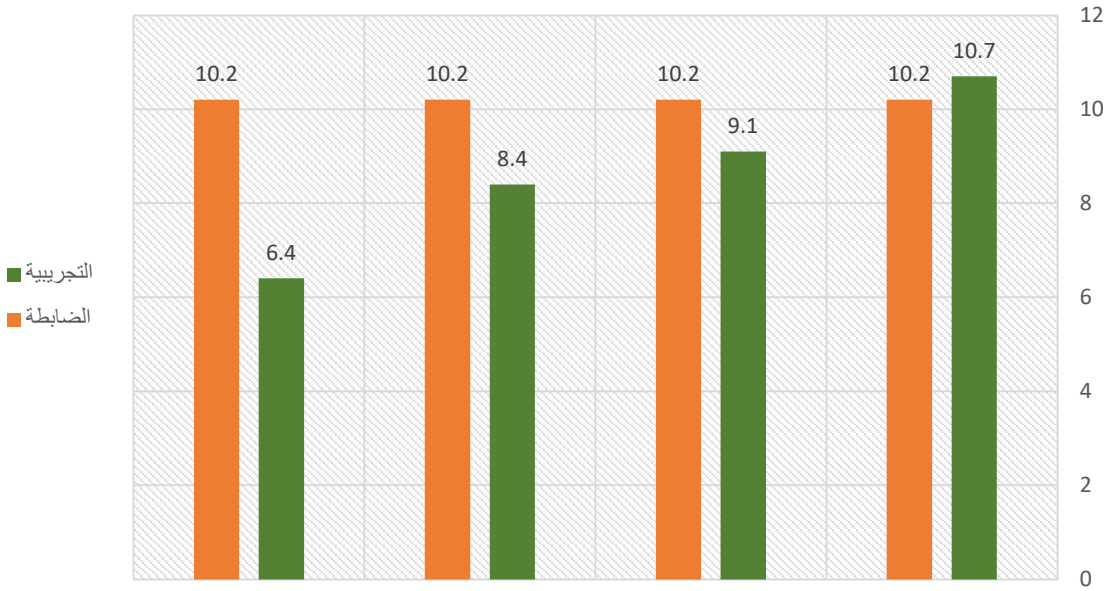
جدول (٣)

عرض النتائج المتعلقة بقياس معدل السكر التراكمي

ن = ٨

رقم القياس	التجريبية	الضابطة	قيمة ت عند ٩٩٪
القياس القبلي	١٠.٧	١٠.٢	
بعد الشهر الأول	٩.١	----	
بعد الشهر الثاني	٨.٤.	----	
القياس البعدي	٦.٤	١٠.٤	٠.٠٩

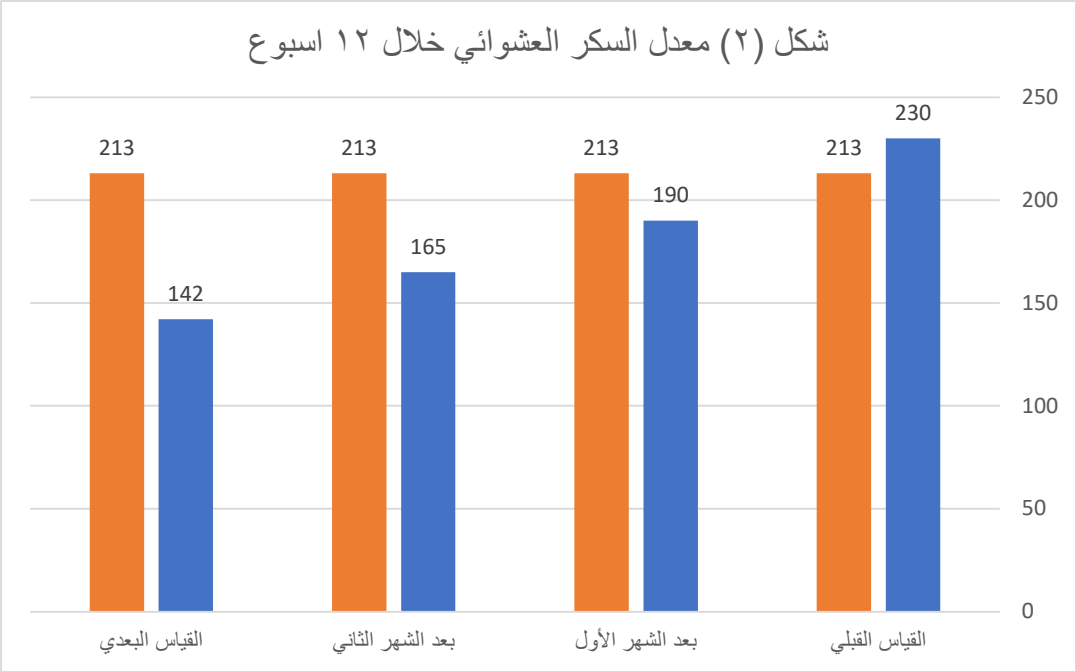
شكل (١) معدل السكر التراكمي بعد ١٢ اسبوع



جدول (٤)

عرض النتائج المتعلقة بقياس معدل السكر العشوائي

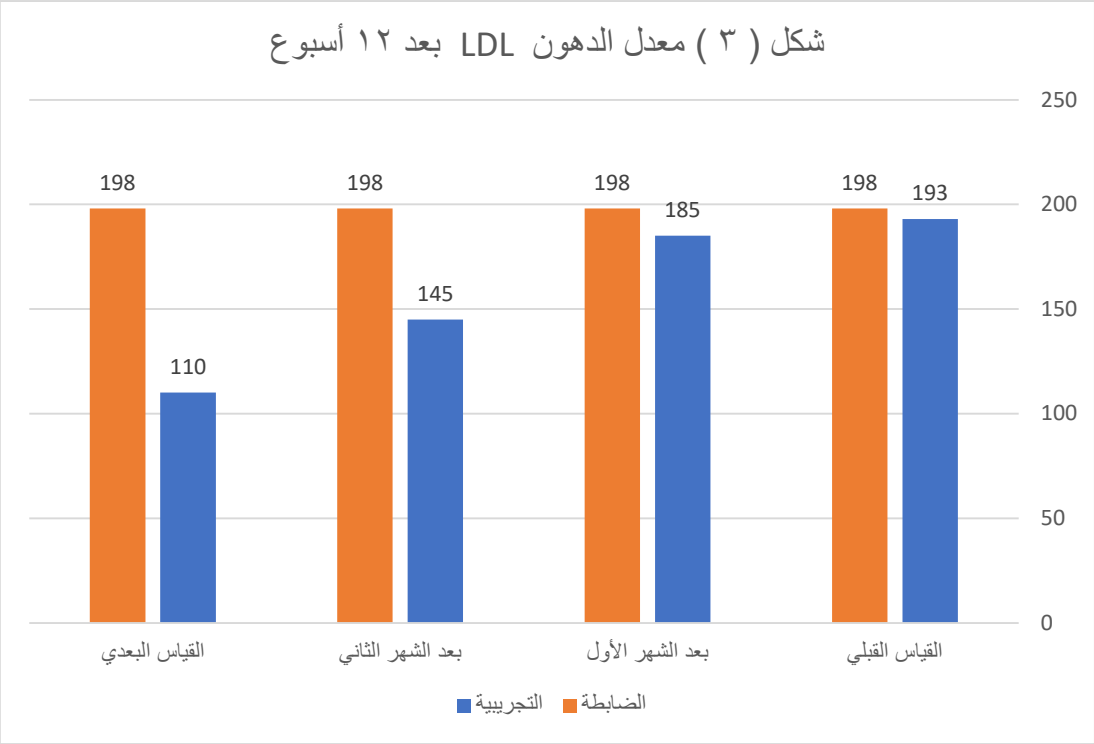
رقم القياس	التجريبية	الضابطة	قيمة ت عند ٩٩٪
القياس القبلي	٢٣٠	٢١٣	
بعد الشهر الأول	١٩٠	----	
بعد الشهر الثاني	١٦٥	----	
القياس البعدي	١٤٢	٢١٤	٠.٠٩٨



جدول (٥)

عرض النتائج المتعلقة بقياس معدل الدهون LDL

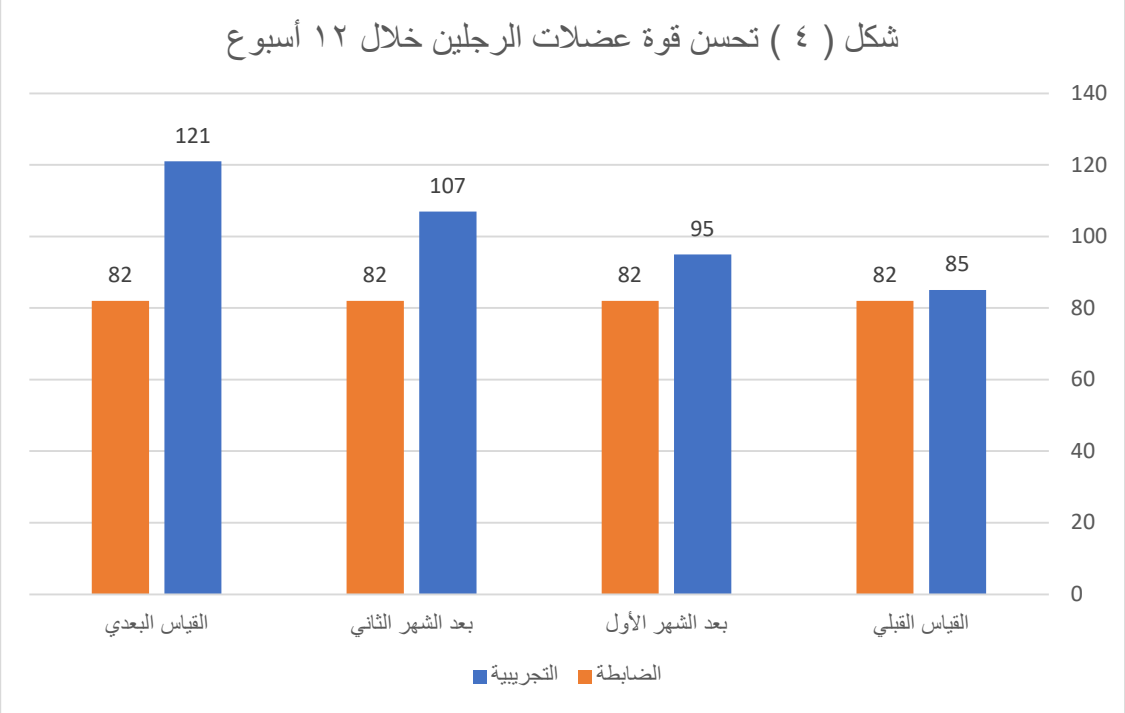
رقم القياس	التجريبية	الضابطة	قيمة ت عند ٩٩٪
القياس القبلي	١٩٣	١٩٨	
بعد الشهر الأول	١٨٥	-----	
بعد الشهر الثاني	١٤٥	-----	
القياس البعدي	١١٠	٢٠٠	٠.٠٩١



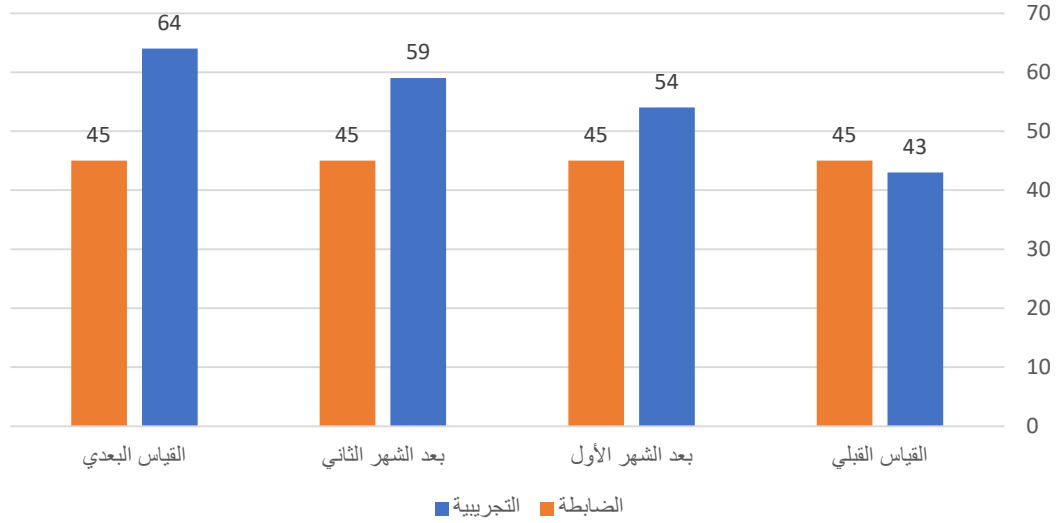
جدول (٦)

عرض النتائج المتعلقة بقوة عضلات الرجلين و الذراعين و الجزع

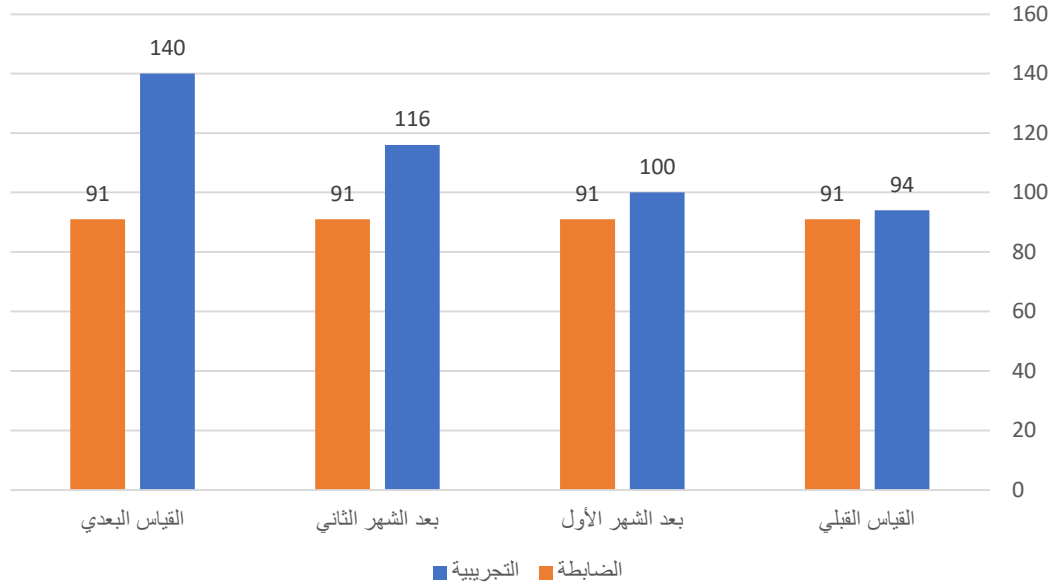
رقم القياس	التجريبية			الضابطة			قيمة ت عند ٩٩٪		
	الرجلين	الذراعين	الجزع	الرجلين	الذراعين	الجزع	الرجلين	الذراعين	الجزع
القياس القبلي	٨٥	٤٣	٩٤	٨٢	٤٥	٩١			
بعد الشهر الأول	٩٥	٥٤	١٠٠	---	---	---			
بعد الشهر الثاني	١٠٧	٥٩	١١٦	---	---	---			
القياس البعدي	١٢١	٦٤	١٤٠	٨٨	٤٣	٩٥	٠.٠٤١	٠.٠٥٦	٠.٠٦٤



شكل (٥) تحسن قوة عضلات الذراعين خلال ١٢ أسبوع



شكل (٦) تحسن قوة عضلات الجذع خلال ١٢ أسبوع



مناقشة النتائج

يشير الجدول (٣) إلى وصول العينة التجريبية الى معدل سكر تراكمي (٦.٤) مقارنة بالضابطة التي لا تخضع للبرنامجين موضوع البحث حيث سجلت (١٠.٤) وهو ما يعتبر معدلا أقرب ما يكون للمعدلات الطبيعية مع وجود فروق ذات دلالة إحصاية بين المجموعتين . ويفسر هذا الانخفاض الحادث في معدل السكر التراكمي باعتماد المجموعة التجريبية على تمرينات القوة التي تعمل على زيادة كمية الخلايا العضلية و التجديد الذي يحدث في الخلايا التي تستقبل المعدل المنتج من الانسولين في الجسم وتعتبر الخلايا الجديدة في ظل انخفاض نسبة المواد الكربوهيدراتية في الطعام خلايا لا تقاوم الانسولين مقارنة بالخلايا القديمة .

و بالنظر لنتائج الجدول(٤) نلاحظ التحسن الكبير في معدل السكر العشوائي حيث انخفض من ٢٣٠ ممول والذي يعتبر إصابة مؤكدة بالسكر إلى ١٤٢ كمتوسط قياسي للمجموعة وهو ما يعتبر معدلاً جيد لمصابي السكر النوع الثاني مقارنة لما تم قياسه في القياس القبلي و البعدي للمجموعة الضابطة حيث بلغ القياس البعدي الى ٢١٤ ممول .

وبالنظر لنتائج المجموعتين في الجدول (٥) نلاحظ تحسناً كبيراص في معدل الدهون منخفضة الكثافة التي تعتبر النوع الأشد ضرراً في الدهون الموجودة بالجسم و المسببة للعديد من أمراض الدورة الدموية خصوصاً مع مصابي السكر بصورة عامة . ويعتبر الفرق بين القياس البعدي للمجموعة التجريبية (١١٠) مقارنة بالمجموعة الضابطة (٢٠٠) هو فرق واضح يكاد يصل إلى ضعف المعدل كذلك عند مقارنته بالقياس القبلي للمجموعة التجريبية .

وقد أشارت نتائج البحث بخصوص تدريبات القوة لعضلات الرجلين و الذراعين و الجزع إلى تطور كبير وزيادة في القوة العضلية وذلك مقارنة بالقياس القبلي للمجموعة التجريبية و كذلك مقارنة بالقياس البعدي للمجموعة الضابطة كما هو موضح بالجدول (٦) حيث تطورت القوة العضلية من ٨٥ كج الى ١٢١ كج وبدا الفرق واضحا بمقارنة القياس البعدي للمجموعة التجريبية و البعدي للمجموعة الضابطة بفارق ٤٣ كج .

الاستنتاجات :

لبرنامج تمرينات القوة البدنية لعضلات الذراعين و الجزع و الرجلين و البرنامج الغذائي لمدة ١٢ أسبوع يؤثر بفاعلية في خفض السكر التراكمي و معدل الدهون LDL لمرضى السكري النوع الثاني من الرجال في سن ٥٠ الى ٦٥ سنة .

التوصيات :

يوصي الباحث باستخدام البرنامجين موضوع البحث في خفض معدل السكر التراكمي و العشوائي وكذلك خفض معدل الدهون الضارة في الجسم LDL لمرضى السكري النوع الثاني من الرجال في سن ٥٠ الى ٦٥ سنة

المراجع :

1-Heart.org. HDL (Good), LDL (Bad) Cholesterol and Triglycerides. Retrieved on the 13th of January, 2021, from

2- Kumar, Vinay; Fausto, Nelson; Abbas, Abul K.; Cotran, Ramzi S. ; Robbins, Stanley L (2005). Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease Philadelphia, Pa.: Saunders.١١٩٥–١١٩٤ . ISBN 0-7216-0187

3- Shoback, edited by David G. Gardner, Dolores (2011). Greenspan's basic & clinical endocrinology (٩th). New York: McGraw-Hill Medical. Chapter 17. ISBN 0-07-162243-8.

4-Touma, C (2011 Aug). "Does lack of sleep cause diabetes?". Cleveland Clinic journal of medicine. 78 (8): 549–58. doi:10.3949/ccjm.78a.10165. PMID 21807927

5- Williams textbook of endocrinology Philadelphia Elsevier/Saunders. 2011. 1371–1435. ISBN 978-1-4377-0324-5 (١٢th).

6-https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/high-blood-cholesterol/in-depth/triglycerides/art-20048186