الجمهوريّة العربيّة السوريّة
جامعة دمشق
كلّيّة الطبّ البشريّ
قسم الأمراض الباطنة

العلاقة بين مجموعة من المناسب الجسمانية وارتفاع سكّر الدم

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا في أمراض الغدد الصم والاستقلاب والتغذية

طالب الدراسات العليا: جعفر محمد بلال زينو

إشـــراف الأستاذ الدكتور:
يونس قبلان

رئاسة الأستاذ الدكتور:
محمد شحادة آغا

العام الدراسي 2021/2020

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ 4 / 11 / 2021 م

إشراف

الأستاذ الدكتور يونس قبلان

لجنة الحكم

الأستاذ الدكتور	الأستاذ الدكتور	الأستاذ الدكتور
مشرفاً	عضواً	عضواً

فهرس المحتويات

- **الملخّص 5**
- **المقدمة 6**
- **هدف البحث 6**
- **أهمية البحث 6**
- **مشكلة البحث 7**
- **أسئلة البحث 7**

- القسم النظري

- تعريف الداء السكّري والوبائيّات 8
- تشخيص الداء السكّري 8
- النمط الثاني من الداء السكّري وآليّته الإمراضية 9
- عوامل الخطورة للإصابة بالداء السكري وأهمية الكشف المبكر 9
- دور البدانة في الداء السكّري من النمط الثاني 9
- المظاهر الشكلية المرافقة لمقاومة الأنسولين 10
- توزّع النسيج الشحمي وأثره الإمراضي 10
- تقدير البدانة بوساطة القياسات الجسمانيّة 11

- القسم العملي

- **المواد والطرائق 14**
- تصميم الدراسة 14
- مدة الدراسة 14
- مكان الدراسة 14
- معايير الاشتمال 14
- معايير الاستبعاد 14
- مراحل العمل 14
- المعالجة الإحصائية 16
- **النتائج 17**
- التحليل الوصفي 17
  1 - التحليل الوصفي للمتغيرات الفئوية 17
  2 - التحليل الوصفي للمتغيرات الكمية 20
- التحليل الاستدلالي 25
  1 - دراسة الفروق الإحصائية لمتوسطات المتغيرات المستمرة بين مجموعتي الدراسة 25
  2 - دراسة العلاقة بين كل من المتغيرات الوصفية وارتفاع سكر الدم 30

3 - دراسة الفروق الإحصائية لمتوسط محيط الرسغ بين مجموعتي الدراسة عند الذكور والإناث على حدة 36
4 - دراسة الفروق الاحصائية لمتوسط محيط الرسغ بين الأشخاص السليمين والمصابين بداء سكري صريح وذلك عند كل من الذكور والإناث على حدة 37
5 - دراسة الفروق الإحصائية لمتوسط محيط الرسغ بين الأشخاص السليمين ومرضى ما قبل الداء السكري وذلك عند كل من الذكور والإناث على حدة 39
6 - تحديد القياس الأفضل من بين كل من محيط الخصر ومحيط الرسغ ومنسب كتلة الجسم في تمييز ارتفاع سكر الدم 41
- **المناقشة 46**
- **الاستنتاجات والتوصيات 47**
- **المراجع 48**
- **Abstract.....53**

الملخّص

خلفيّة البحث وأهدافه: يرتبط الداء السكّري من النمط الثاني ارتباطاً وثيقاً بالبدانة، ويتمّ عمليّاً تقييم وجود البدانة بالاعتماد على مجموعة من القياسات الجسمانيّة وأهمها منسب كتلة الجسم ومحيط الخصر وبالتالي يمكن من خلالها التنبؤ بخطر وجود أو حدوث الداء السكري، وقد تم مؤخراً اقتراح استخدام محيط الرسغ لنفس الغرض كمؤشر سهل القياس، لذا ونظراً لأهمية

الكشف المبكر عن الداء السكري يأتي هذا البحث ليقارن مدى الترابط بين الداء السكري وكل من محيط الخصر ومحيط الرسغ ومنسب كتلة الجسم وبالتالي استنتاج أيها أكثر قدرة على تمييز الداء السكري.

الموادّ والطرائق: تمّ إجراء دراسة رصدية من نمط حالة - شاهد ضمت في ذراع الحالة 255 مريضاً من مرضى ارتفاع سكّر الدم وضمت في ذراع الشاهد 253 شخصاً من ذوي سكر الدم السوي. تمت مقارنة القياسات الثلاث لدى ذراعي الدراسة بالاستعانة باختبار ت ستيودنت، كما تمّت الاستعانة بمنحنى خصائص المستقبل التشغيلية لمقارنة قدرة كلّ من هذه القياسات على تمييز ارتفاع سكر الدم.

النتائج: تبين وجود فروق مهمة إحصائياً في متوسط محيط الرسغ بين ذراعي الدراسة وذلك لدى الذكور والإناث كلّ على حدة، (t=-5.610, p.value=0.000<0.05)،
(t=-6.941, p.value= 0.000<0.05) على الترتيب. تبين أن قدرة القياسات الثلاث على تمييز ارتفاع سكر الدم لدى الذكور متقاربة فيما بينها مع تفوق طفيف لمقياس محيط الخصر حيث بلغت المساحة تحت المنحني (0.725، 0.703، 0.691) لكل من محيط الخصر ومحيط الرسغ ومنسب كتلة الجسم على الترتيب، في حين أن قدرة كل من محيط الخصر ومنسب كتلة الجسم تفوق قدرة محيط الرسغ على تمييز ارتفاع سكر الدم لدى الإناث حيث بلغت المساحة تحت المنحني (0.835، 0.812، 0.708) لكل من محيط الخصر ومنسب كتلة الجسم ومحيط الرسغ على الترتيب.

الاستنتاجات: يوجد ارتباط بين ارتفاع سكر الدم وكل من محيط الرسغ ومحيط الخصر ومنسب كتلة الجسم وبالنظر لكون محيط الرسغ أسهل استخداماً من الناحية العملية فإنه يمكن استخدامه لتمييز الأشخاص مرتفعي الخطورة للإصابة بالداء السكري من النمط الثاني.

الكلمات المفتاحية: الداء السكّري من النمط الثاني، البدانة، محيط الرسغ، محيط الخصر، منسب كتلة الجسم.

المقدمة:

لا يزال داء السكري من الأسباب الرئيسية للمراضة والمواتة على مستوى العالم، وقد قدر عدد المصابين به في عام 2019 بحوالي 463 مليوناً ومن المتوقع أن يبلغ العدد حوالي 578 مليوناً بحلول عام 2030.[1] يشكل النمط الثاني من الداء السكري أكثر من 90 % من الحالات، ويتميز هذا النمط بوجود مستويات مرتفعة من الأنسولين في الدم مما يفسر على أنه حالة مقاومة على عمل الأنسولين.

من جهة أخرى تعتبر البدانة والتي هي زيادة في محتوى البدن من النسيج الشحمي من عوامل الخطر الرئيسية المرتبطة بالداء السكري من النمط الثاني، ويعتقد أن البدانة الحشوية المتوضعة في منطقة البطن تحمل خطراً أكبراً لحدوث الداء السكري من النمط الثاني مقارنة بالبدانة المعممة.[2] يتم عادة اللجوء لمجموعة من القياسات الجسمانية كقياس كل من منسب كتلة الجسم ومحيط الخصر لتقييم وجود البدانة من عدمها وبالتالي يمكن من خلال هذه القياسات التنبؤ بخطر وجود أو حدوث الداء السكري، وقد تم اقتراح العديد من القياسات الجسمانية الأخرى كمؤشرات لخطر حدوث أو وجود الداء السكري والمتلازمة الاستقلابية بشكل عام ومن ضمنها قياس محيط الرسغ حيث يعتبر قياس محيط الرسغ أسهل من الناحية العملية ولا يتأثر بحركات التنفس والحالة الطعامية كما لا يحتاج لنزع الثياب.

وجدت بعض الدراسات أن حالات المقاومة على الأنسولين تترافق مع زيادة الكتلة العظمية حيث إن التركيز المرتفع للأنسولين المشاهد في حالات المقاومة على الأنسولين يتسبب في تفعيل مستقبلات عامل النمو الشبيه بالأنسولين.[3] من هنا يمكن التفكير في محيط الرسغ كمشعر سهل القياس لحالات المقاومة على الأنسولين، لكن الدراسات التي تبحث في هذا الإطار لا تزال محدودة، وبالتالي وانطلاقاً من خطورة الداء السكري من النمط الثاني وكونه من الأمراض الصامتة أحياناً وأهمية الكشف المبكر عن وجوده ومن ارتباطه الوثيق بالبدانة تأتي الدراسة الحالية لتقارن درجة الترابط بين الداء السكري من النمط الثاني وكل من منسب كتلة الجسم ومحيط الخصر ومحيط الرسغ، وبالتالي تحديد أيها أكثر حساسية للتنبؤ بخطر حدوث الداء السكري من النمط الثاني.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي لمقارنة الترابط بين ارتفاع سكر الدم وكل من محيط الخصر ومحيط الرسغ ومنسب كتلة الجسم.

أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث الحالي انطلاقاً من أهمية إيجاد مشعرات سهلة القياس عملياً وذات حساسية للكشف المبكر عن وجود أو خطر تطور داء السكري من النمط الثاني

مشكلة البحث:

يعتبر داء السكري من النمط الثاني من الأمراض الصامتة ذات المضاعفات الجهازية الخطيرة وبالتالي من الضروري البحث عن مشعرات سهلة القياس عملياً وذات حساسية للكشف المبكر عن وجود أو خطر تطور هذا الداء.

أسئلة البحث:

هل يوجد ارتباط بين زيادة محيط الرسغ وارتفاع سكر الدم لدى مجموعة الدراسة؟

أي من محيط الخصر ومنسب كتلة الجسم ومحيط الرسغ أكثر قدرة على تمييز ارتفاع سكر الدم لدى مجموعة الدراسة؟

القسم النظري

تعريف الداء السكري والوبائيات:

يعرف الداء السكري (Diabetes Mellitus) بأنه اضطراب استقلابي يؤدي إلى ارتفاع مستوى السكر في الدم، ويحدث بسبب ضعف في إفراز الأنسولين أو خلل في عمله أو كليهما، ويعد من أشيع الأمراض عالمياً إذ قدر عدد المصابين به في عام 2019 بحوالي 463 مليوناً ومن المتوقع أن يبلغ العدد حوالي 578 مليوناً بحلول عام 2030.[1] يتسبب الداء السكري بأعباء صحية واقتصادية هائلة إذ يعد مسؤولاً عما يزيد عن أربعة ملايين وفاة سنوياً على مستوى العالم ويعد من الأسباب الرئيسية للأذيات القلبية والكلوية والعينية والحوادث الوعائية الدماغية وبتر الأطراف، وتقدر النفقات الإجمالية المرتبطة بالداء السكري بحوالي 760 مليار دولار سنوياً عالمياً ما يعني إرهاقاً مستمراً لميزانيات الحكومات وخاصةً في الدول النامية.[4] يقدر في الجمهورية العربية السورية أن حوالي 12.3% من البالغين يعانون من الداء السكري وهي تعد من النسب المرتفعة عالمياً.[4]

تشخيص الداء السكري:

يشخص الداء السكري بالاعتماد على التحاليل المخبرية التي تكشف عن ارتفاع مستوى السكر في الدم وذلك استناداً إلى معايير الجمعية الأميركية كما يلي (علماً أنه يجب التأكد من ارتفاع السكر بإعادة التحليل المضطرب عدا في حالة ارتفاع سكر الدم العشوائي مع وجود أعراض ارتفاع سكر الدم كالبوال والعطاش ونقص الوزن):[5]

الجدول (1) معايير تشخيص الداء السكري		
	الداء السكري	ما قبل الداء السكري
سكر البلاسما الصيامي	≥ 126ملغ/دل	125-100 ملغ/دل
الخضاب السكري	≥ 6.5 %	6.4-5.7 %
اختبار تحمل السكر 75غ	≥200 ملغ/دل بعد ساعتين	199-140 ملغ/دل
سكر البلاسما العشوائي	≥ 200ملغ/دل بوجود أعراض	-

ويُلاحظ من الجدول (1) وجود ما يسمى بحالة ما قبل الداء السكري وهي حالة حدية يكون فيها الشخص معرضاً بقوة لتطور داء السكري لديه وتحدث بحد ذاتها بعضاً من مضاعفات الداء السكري الصريح وتحدث بنفس الآلية الإمراضية للداء السكري.[6]

النمط الثاني من الداء السكري وآليته الإمراضية:

يشكل النمط الثاني من الداء السكري ما بين 90-95 % من حالات الداء السكري في حين يشكل النمط الأول والسكري الحملي وباقي أسباب الداء السكري الجزء القليل المتبقي من الحالات، ويحدث الداء السكري من النمط الثاني نتيجة عوامل بيئية ومورثية متعددة تؤدي إلى خلل في عمل الأنسولين وهو ما يعرف بمقاومة الأنسولين (Insulin Resistance) الأمر الذي يسبب زيادة في إفراز الأنسولين كمحاولة للتعويض وبالتالي فإن هذا النمط يتصف بوجود مستوى مرتفع من الأنسولين في الدم على عكس النمط الأول.[7] إضافة إلى ذلك فإننا قد نجد في مراحل مختلفة من سير الداء السكري من النمط الثاني ضعفاً في إفراز الأنسولين كنتيجة لعوامل مورثية وللتأثير المخرب الذي يحدثه السكر المرتفع والوسائط الالتهابية على خلايا بيتا البنكرياسية.

عوامل الخطورة للإصابة بالداء السكري وأهمية الكشف المبكر:

يعرف عن الداء السكري أنه من الأمراض الصامتة أحياناً، إذ إن حوالي 30 % ممن لديهم الداء السكري لا يعلمون بإصابتهم.[8] وبالنظر إلى الآثار السلبية لارتفاع سكر الدم الصامت فقد برزت أهمية الكشف المبكر عن ارتفاع سكر الدم لدى الأشخاص ذوي الخطورة المرتفعة، وتقسم عوامل الخطورة لتطور النمط الثاني من الداء السكري إلى:

- عوامل مورثية كالقصة العائلية والعرق إذ إن إصابة أحد أقارب الدرجة الأولى بالداء السكري من النمط الثاني لدى شخص ما تزيد من احتمالية حدوث الداء السكري لديه

بحوالي ضعفين إلى ثلاثة أضعاف، كما أن الداء السكري يعد أكثر شيوعاً لدى الأفارقة واللاتينيين مقارنة بالقوقازيين.[9]

- عوامل أخرى شخصية وعلى رأسها البدانة وضعف النشاط الفيزيائي.

وبحسب توصيات الجمعية الأميركية للداء السكري فإنه ينصح بالتقصي عن ارتفاع سكر الدم لدى البالغين غير العرضيين ممن لديهم زيادة في الوزن بالإضافة لأحد عوامل الخطورة الإضافية كالقصة العائلية والعرق وضعف النشاط الفيزيائي.

دور البدانة في الداء السكري من النمط الثاني:

تعد البدانة والتي هي زيادة في محتوى البدن من النسيج الشحمي من المشكلات الصحية الأكثر شيوعاً على مستوى العالم إذ قدر عدد البالغين البدينين بـ 604 مليوناً على مستوى العالم في عام 2015.[10] ترتبط البدانة بشكل وثيق بالداء السكري من النمط الثاني، في حين يترافق إنقاص الوزن بتقليص خطر حدوثه، فالبدانة مسؤولة عن إحداث المقاومة المحيطية على الأنسولين وإنقاص حساسية خلايا بيتا البنكرياسية لسكر الدم. ويحدث ذلك عبر أليات عدة منها:

- تأثير الحموض الدسمة الحرة سلباً على إفراز الأنسولين وعمله.[11]
- تفعيل النسيج الشحمي للحدثية الالتهابية وزيادة المشعرات الالتهابية كالانترلوكين 6 ومثبط تفعيل البلاسمينوجين والعامل المنخر للورم ألفا والبروتين الارتكاسي سي.[12]
- التأثير السلبي للعوامل المتحررة من النسيج الشحمي مثل الريسيستين.[13]

وبالإضافة لدور البدانة في ارتفاع سكر الدم فإننا نجد ارتباطاً بين البدانة وكل من ارتفاع ضغط الدم واضطراب شحوم الدم وهو ما اصطلح على تسميته بالمتلازمة الاستقلابية والتي تعتبر مؤهباً قوياً للداء القلبي الوعائي.[14]

المظاهر الشكلية المرافقة لمقاومة الأنسولين:

تحدث مقاومة الأنسولين بشكل رئيسي بسبب البدانة وتسبب التراكيز المرتفعة من الأنسولين بعض التغيرات البنيوية والشكلية في الجسم نتيجة ارتباط الأنسولين بمستقبلات عامل النمو المشابه للأنسولين Insulin-like Growth Factor-1 (IGF-1) وهو ما يعرف بضخامة النهايات الكاذبة (Pseudoacromegaly).[15]

ومن المظاهر الشكلية المرافقة لمقاومة الأنسولين:

- الشواك الأسود Acanthosis nigricans
- الطغوات الجلدية Skin tags
- الشعرانية لدى الإناث Hirsutism
- ضخامة النسج الرخوة.

توزع النسيج الشحمي وأثره الإمراضي:

يقسم النسيج الشحمي من حيث الوظيفة إلى نسيج شحمي أبيض ونسيج شحمي بني.

- النسيج الشحمي الأبيض: يشكل معظم النسيج الشحمي الموجود في جسم الإنسان ويعد مخزناً للطاقة ويؤمن وظيفة العزل والحماية للأعضاء، ويصنف النسيج الشحمي الأبيض حسب موقعه إلى الشحم تحت الجلد والشحم الحشوي.
  - النسيج الشحمي تحت الجلد: وهو الأبرز في الأشخاص الأصحاء أسوياء الوزن حيث يشكل 80 % من كامل النسيج الشحمي، ويشمل الشحم ذو التوزع الأنثوي (gynecoid pattern) في الفخذين والوركين والأرداف.
  - النسيج الشحمي الحشوي: ويتوضع في المناطق المساريقية والثربية وخلف البريتوان، وبالمقارنة مع النسيج الشحمي تحت الجلد نجد بأن خلاياه الشحمية أكبر حجماً وبأنها مقاومة للأنسولين، كما يتميز بأنه أكثر توعية وتعصيباً وباحتوائه على نسبة أعلى من الخلايا الالتهابية والمناعية.[16]
- النسيج الشحمي البني: يكون وفيراً لدى حديثي الولادة ويتناقص مع تقدم العمر ووظيفته الأساسية هي التنظيم الحراري للجسم وتتميز خلاياه الشحمية بغناها بالمتقدرات ما يكسبها اللون الداكن، ويوجد هذا النسيج بشكل رئيسي فوق الترقوتين وبين لوحي الكتف وحول الأبهر وجانب الفقرات وفوق الكليتين، ويبدو أن لنشاط النسيج الشحمي البني أثراً مفيداً في الوقاية من الداء السكري والداء القلبي الوعائي.[17]

تختلف درجة الخطر الصحي الناجم عن البدانة والتراكم المفرط للنسيج الشحمي باختلاف توزعه، فالمقاومة على عمل الأنسولين تكون أشد في حالة البدانة الحشوية مقارنة بالبدانة المعممة، ويمكن أن يعزى ذلك لكون النسيج الشحمي الحشوي أكثر تحريراً للحموض الدسمة الحرة ولدوره في تفعيل الكورتيزول.[2]

يختلف توزع النسيج الشحمي باختلاف الجنس ففي حين أن الرجال لديهم مستوى أقل من النسيج الشحمي مقارنة بالنساء إلا أن النسيج الشحمي لديهم أكثر مركزية وتلعب الهرمونات الجنسية دوراً أساسياً في هذا التوضع.

من جهة أخرى فإن الحمل والولادة يسببان زيادة في النسيج الشحمي المركزي كما يترافق الضهي مع زيادة كمية النسيج الشحمي المركزي ويلعب التقدم بالعمر وقلة النشاط الفيزيائي دوراً في ذلك.

يختلف توزع النسيج الشحمي باختلاف العرق أيضاً فمن الملاحظ أن الآسيويين لديهم زيادة في النسيج الشحمي المركزي مقارنة بالقوقازيين.[18]

توجد عدة وسائل لتقدير محتوى الجسم من النسيج الشحمي وتوزعه وأهمها طريقة تحليل المعاوقة الكهربائية البيولوجية Bioelectric impedance analysis ومقياس امتصاص الأشعة السينية ثنائي البواعث Dual-energy X-ray absorptiometry scan إلا أن هذه الوسائل قليلة الاستخدام عملياً.

<u>تقدير البدانة بوساطة القياسات الجسمانية:</u>

يتم عملياً تقييم وجود البدانة بالاعتماد على مجموعة من القياسات الجسمانية والتي من أشيعها:

منسب كتلة الجسم Body mass index (BMI):

ويتم حسابه بقسمة الوزن مقدراً بالكيلوغرام على مربع الطول مقدراً بالمتر ويصنف الشخص- الرجال والنساء على حد سواء - بناءً عليه كما يلي:[19]

- منخفض الوزن (Underweight) في حال BMI < 18.5 كغ/م^2
- سوي الوزن (Normal) في حال BMI من 18.5- 24.9 كغ/م^2
- زائد الوزن (Overweight) في حال BMI من 25- 29.9 كغ/م^2
- بدانة درجة أولى (Obesity class 1) في حال BMI من 30- 34.9 كغ/م^2
- بدانة درجة ثانية (Obesity class 2) في حال BMI من 35- 39.9 كغ/م^2
- بدانة مفرطة (Extreme obesity) في حال BMI > 40 كغ/م^2

ويعتبر منسب كتلة الجسم من الوسائل الأكثر انتشاراً لتقدير البدانة ويؤخذ على هذه الطريقة في تقدير البدانة أنها لا تميز بين الكتلة العضلية والنسيج الشحمي، كما لا تميز بين البدانة المعممة والبدانة المركزية، وهي بحاجة لأدوات خاصة من مقياس للوزن والطول.

ويظهر ضعف ارتباط منسب كتلة الجسم بنسبة الكتلة الشحمية في الجسم من خلال دراسة Smalley et al التي وجدت تفاوتاً مهماً في نسبة شحم الجسم -والذي تم قياسه بوساطة مقياس الكثافة- من 10-32 % وذلك لدى مجموعة من الرجال المتساويين في منسب كتلة الجسم.[20]

قياس محيط الخصر Waist circumference (WC):

ويتم قياسه في وضعية الوقوف بعد نزع الثياب بوساطة شريط مدرج بالسنتيمترات في منتصف المسافة بين الحافة الضلعية والشوكة الحرقفية العلوية وذلك في نهاية الزفير العفوي، ويتميز قياس محيط الخصر بكونه يعد مؤشراً على البدانة المركزية، وتعرف البدانة المركزية بناءً عليه كما يلي:

محيط الخصر> 94 سم لدى الرجال و > 80 سم لدى النساء حسب تصنيف منظمة الصحة العالمية لمنطقة الشرق الأوسط.[21] وتعتمد بعض المرجعيات الأميركية الحد 102 سم للرجال و88 سم للنساء لتعريف البدانة المركزية.[22]

ويؤخذ على هذه الطريقة أنها تتأثر بالحالة الطعامية ووجود الغازات في البطن وأنها تحتاج إلى نزع الثياب.

توجد العديد من الدلائل على ارتباط ارتفاع كل من منسب كتلة الجسم ومحيط الخصر بزيادة الخطر القلبي الوعائي والداء السكري من النمط الثاني وبالتالي زيادة المراضة والوفيات

وانطلاقاً من هذا الارتباط فقد تم استخدام هذه القياسات لتمييز الأشخاص مرتفعي الخطورة القلبية الوعائية وبالتالي اتخاذ الإجراءات اللازمة بخصوص الوقاية والكشف المبكر.[23]

وعلى الرغم من الارتباط القوي بين محيط الخصر ومنسب كتلة الجسم إلا أن العديد من الدراسات نبهت لكون الاعتماد على منسب كتلة الجسم لوحده يحد من القدرة على كشف بعض حالات البدانة المركزية ذات الخطر الصحي المثبت، ففي مراجعة منهجية لـ 18 دراسة شملت أكثر من 680 ألف من الأشخاص الأوروبيين الذين تمت متابعتهم على مدى 24 عاماً تبين أن ارتفاع محيط الخصر فوق 95 سم للرجال و80 سم للإناث يترافق مع زيادة خطر الوفاة حتى لدى فئة الأشخاص أسوياء الوزن بحسب منسب كتلة الجسم (BMI 20-24.9).[24]

وفي ذات الإطار يمكن عند قيمة معينة لمنسب كتلة الجسم أن نجد تبايناً في قيمة محيط الخصر وبالتالي تبايناً في درجة الخطورة ومن هنا توصي العديد من الدراسات باعتماد محيط الخصر كوسيلة أساسية لتصنيف الخطورة القلبية الوعائية.[25]

وتوجد دلائل عدة على أن إنقاص محيط الخصر سواء بإنقاص الوارد الحروري باتباع الحمية أو بزيادة مصروف الطاقة بالتمارين الرياضية يترافق مع إنقاص الخطر القلبي الوعائي.[26]

محيط الرسغ Wrist circumference (WrC)

قامت بعض الأبحاث بدراسة مجموعة أخرى من القياسات الجسمانية ومقارنتها بمنسب كتلة الجسم ومحيط الخصر لتقييم ارتباطها بالداء السكري وعوامل الخطورة القلبية الوعائية الأخرى وقد برز مؤخراً الحديث عن محيط الرسغ كأحد هذه القياسات التي تتميز بسهولة القياس وتغلبها على بعض محددات القياسات السابقة، فعلى العكس من محيط الخصر فإن محيط الرسغ لا يتأثر بحركات التنفس أو بالحالة الطعامية، كما أن قياسه يعد أكثر ملائمة لكل من الفاحص والمفحوص إذ لا يحتاج لنزع الثياب، وعلى العكس من منسب كتلة الجسم فإن محيط الرسغ لا يحتاج لمعدات خاصة للقياس.[27]

وجدت بعض الدراسات أن حالات المقاومة على الأنسولين تترافق مع زيادة الكتلة العظمية حيث إن التركيز المرتفع للأنسولين المشاهد في حالات المقاومة على الأنسولين يتسبب في تفعيل مستقبلات عامل النمو الشبيه بالأنسولين.[3] ومن هنا يمكن التفكير في محيط الرسغ كمشعر سهل القياس لحالات المقاومة على الأنسولين، لكن الدراسات التي تبحث في هذا الإطار لا تزال محدودة، وبالتالي وانطلاقاً من خطورة الداء السكري من النمط الثاني وأهمية الكشف المبكر عن وجوده ومن ارتباطه الوثيق بالبدانة، تأتي الدراسة الحالية لتقارن درجة الترابط بين الداء السكري من النمط الثاني وكل من منسب كتلة الجسم ومحيط الخصر ومحيط الرسغ، وبالتالي تحديد أيها أكثر حساسية للتنبؤ بخطر حدوث الداء السكري من النمط الثاني.

القسم العملي

المواد والطرائق:

تصميم الدراسة:

دراسة رصدية من نمط حالة - شاهد

مدة الدراسة:

سنتان ميلاديتان

مكان الدراسة:

مستشفى الأسد الجامعي بدمشق ومستشفى المواساة الجامعي بدمشق.

معايير الاشتمال:

شملت مجموعة الحالة مرضى ارتفاع سكر الدم (سواء مرضى الداء السكري الصريح من النمط الثاني أو مرضى ما قبل الداء السكري) وفق معايير الجمعية الأمريكية للداء السكري من المشاهدين خلال فترة الدراسة في شعبة الغدد أو في العيادة الغدية في مستشفى الأسد الجامعي بدمشق وذلك عند بدء التشخيص (قبل العلاج)، في حين شملت مجموعة الشاهد الأشخاص الذين ليس لديهم ارتفاع في سكر الدم.

معايير الاستبعاد:

تم استبعاد كل من لديه قصة تناول للقشرانيات السكرية وتم استبعاد مرضى الداء السكري من النمط الأول ومرضى الحماض الخلوني السكري ومرضى ضخامة النهايات وكذلك الحوامل ومن لم يتجاوزوا عمر الثامنة عشرة، كما تم استبعاد المرضى قيد العلاج بسبب احتمال تأثير العلاج الدوائي أو تعديل نمط الحياة على البدانة.

مراحل العمل:

تم أخذ الموافقة المستنيرة من المرضى الذين تنطبق عليهم معايير الاشتمال.

تم اعتماد معايير الجمعية الأميركية للسكري لتشخيص الداء السكري الصريح وما قبل الداء السكري.

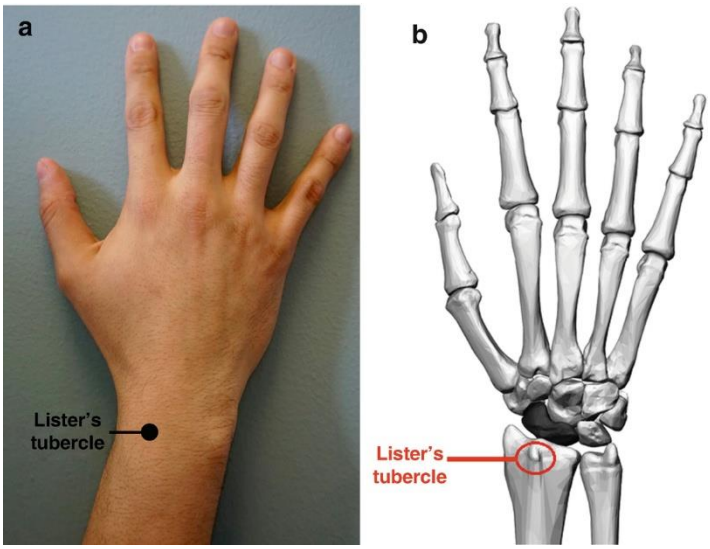
تم قياس الوزن بالثياب الخفيفة فقط بوساطة ميزان الكتروني، وتم قياس الطول بوضعية الوقوف بعد خلع الحذاء بوساطة عمود مدرج بالسنتيمترات.

تم حساب منسب كتلة الجسم بنسبة وزن الجسم بالكيلوجرام إلى مربع طول الجسم بالمتر.

تم قياس محيط الخصر باستخدام شريط القياس المدرج بالسنتيمترات وذلك بلف شريط القياس على محيط الخصر بوضعية الوقوف بعد نزع الثياب عند منتصف المسافة بين الحافة العلوية لعظم الحرقفة والحافة الضلعية السفلية في وضعية نهاية الزفير العفوي.

تم قياس محيط الرسغ الأيسر واليد بوضعية أفقية باستخدام شريط القياس المدرج بالسنتيمترات وذلك بلف شريط القياس على حدبة ليستر المبينة بالصورة (1).
تم جمع المعلومات الشخصية لأفراد العينة متضمنة العمر والتدخين والقصة الدوائية والسوابق المرضية وتم قياس الضغط الشرياني، واعتبار الضغط الشرياني مرتفعاً في حال كان الضغط الانقباضي مساوياً أو أكثر من 140 ميلي متر زئبقي أو كان الضغط الانبساطي مساوياً أو أكثر من 90 ميلي متر زئبقي أو في حال تناول الشخص لدواء خافض للضغط الشرياني.
تم اعتبار الشخص مدخناً في حال كونه مدخناً حالياً لسيجارة واحدة على الأقل يومياً لمدة سنة، وفي حال الإقلاع عن التدخين يعتبر مدخناً في حال لم يتجاوز إقلاعه مدة ستة أشهر.

الصورة (1) حدبة ليستر



المعالجة الإحصائية:

تم تبويب البيانات وإدخالها إلى الحاسب ومن ثم تمت الاستفادة من برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS - الإصدار 25- في تحليل هذه البيانات وتم الاعتماد على الأساليب الإحصائية الآتية في التحليل:

i. **الإحصاء الوصفي:** يتمثل في إيجاد التوزيعات التكرارية النسبية لمتغيرات الدراسة الفئوية (الجنس، ارتفاع الضغط الشرياني، ممارسة التدخين، الداء السكري) وإضافة أشكال بيانية لإغناء النتائج، وإيجاد الإحصاءات الوصفية للمتغيرات الكمية في الدراسة (العمر، منسب كتلة الجسم، محيط الخصر، محيط الرسغ، الوزن، الطول).

ii. **الإحصاء التحليلي (الاستدلالي):**

- **اختبار الاستقلال Chi Square** لدراسة فيما إذا وجدت علاقة بين متغيرين وصفيين وذلك من خلال تطبيق إحصائية كاي تربيع.
- **اختبار ت ستودينت (T- Student)** للمقارنة بين متوسطي عينتين أي يستخدم للاستدلال على كون متوسط أحد العينتين يختلف إحصائياً عن متوسط العينة الأخرى، وينقسم إلى عدة اختبارت أهمها (اختبار ت ستودينت لعينتين مستقلتين) والمقصود بعينتين مستقلتين أن بيانات كل من هاتين العينتين تحسب باستقلالية عن الأخرى أي أنه لا توجد علاقة ارتباط بين مشاهدات العينة الأولى ومشاهدات العينة الثانية، بمعنى آخر إن الحالات في العينة الأولى تختلف عن الحالات في العينة الثانية، وكانت النتائج (القيم الاحتمالية) تقارن بمستوى المعنوية /0.05/ حتّى نستنتج وجود العلاقة أو عدم وجودها أو وجود الفروق أو عدم وجودها، فعندما تكون القيمة الاحتمالية أكبر من /0.05/ فلا يوجد علاقة (لا يوجد فروق إحصائيّة معنويّة مهمة)، وفي حال كانت أصغر عندها تكون العلاقة موجودة والفروق الإحصائيّة واضحة وذات دلالة معنويّة.
- تحليل منحنى خصائص المستقبل التشغيلية **Receiver Operating Characteristic Curve** لتحديد كل من قيمة القطع الفضلى (Cut off value) والمساحة تحت المنحني Area under the curve (AUC).

النتائج:

الجزء الأول: دراسة استطلاعية لمتغيرات الدراسة (التحليل الوصفي):

يهدف هذا الجزء من التحليل إلى عرض نتائج الدراسة من خلال تحديد التوزع النسبي لكل متغير وتم تلخيص النتائج فيما يلي:

أولاً: التحليل الوصفي للمتغيرات الفئوية:

جدول (2)

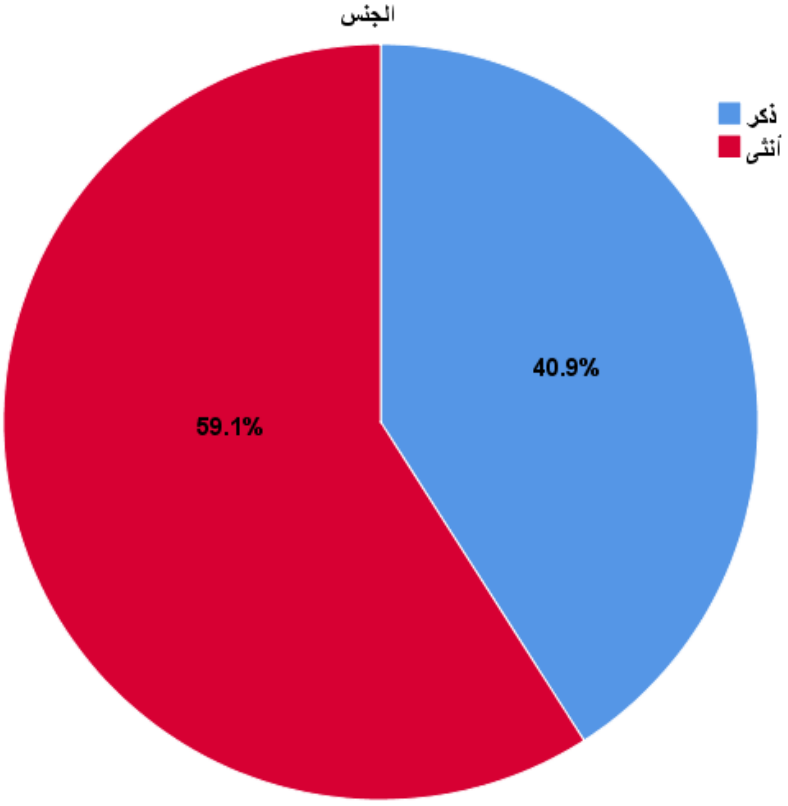
التوزع النسبي لمرضى عينة الدراسة حسب المتغيرات الفئوية

		العدد	%
الجنس	ذكر	208	40.9
	أنثى	300	59.1
	المجموع	**508**	**100**
ارتفاع الضغط الشرياني	لا	300	59.1
	نعم	208	40.9
	المجموع	**508**	**100**
ممارسة التدخين	لا	313	61.6
	نعم	195	38.4
	المجموع	**508**	**100**
ارتفاع سكر الدم	لا	253	49.8
	نعم	255	50.2
	المجموع	**508**	**100**
ارتفاع سكر الدم	سكري صريح	193	75.7
	ما قبل سكري	62	24.3
	المجموع	**255**	**100**

ضمت الدراسة في مجموعها 508 شخصاً، وضمت مجموعة مرضى ارتفاع سكر الدم 255 شخصاً منهم 193 شخصاً لديهم داء سكري صريح و62 شخصاً لديهم ما قبل داء السكري، في حين ضمت مجموعة الشاهد 253 شخصاً ممن ليس لديهم ارتفاعاً في سكر الدم. يظهر الجدول (2) التوزع النسبي لمجمل أفراد الدراسة من حيث الجنس ووجود ارتفاع الضغط الشرياني وممارسة التدخين.

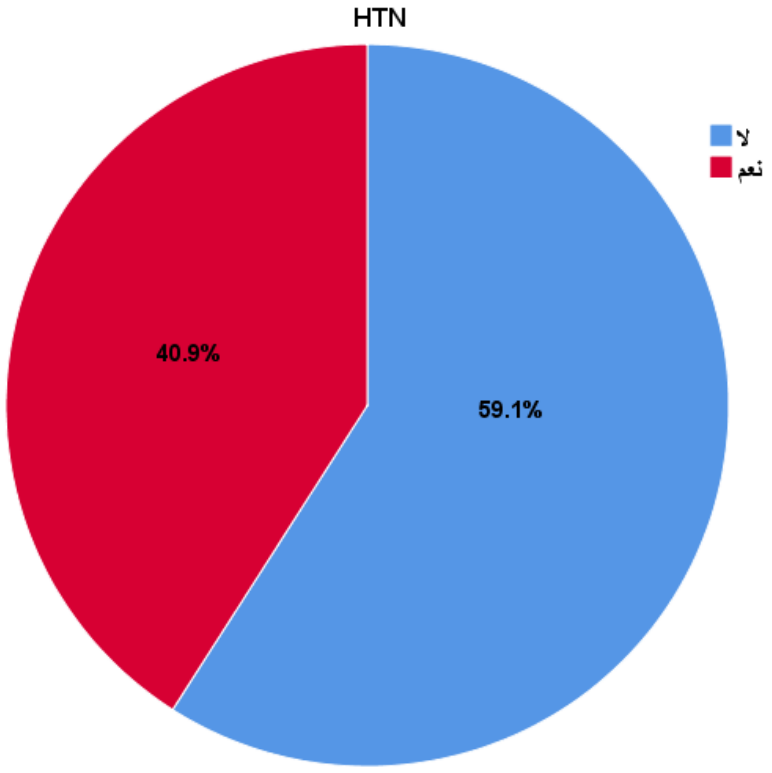
الشكل (1)

الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لأفراد العينة حسب الجنس



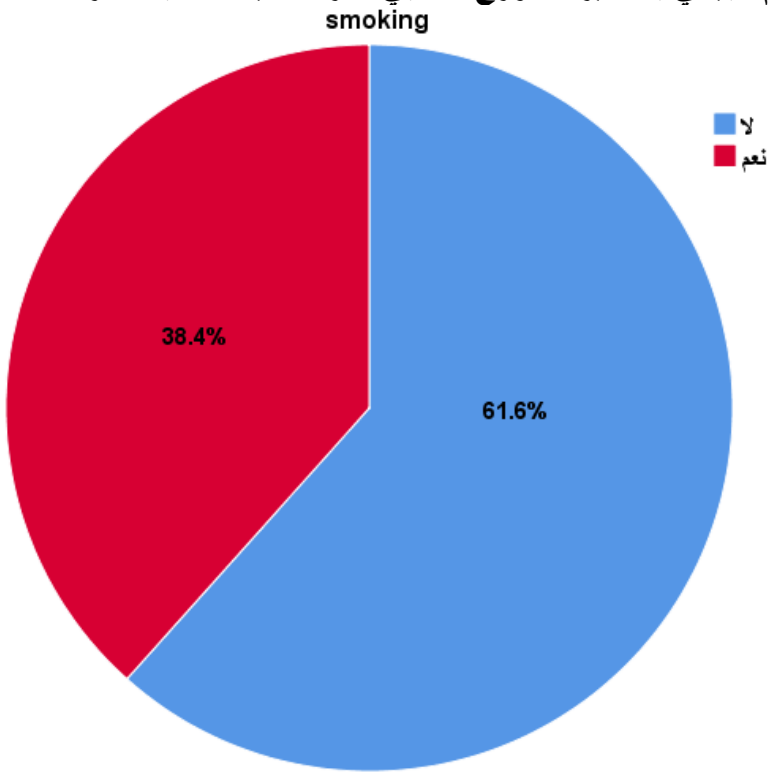
الشكل (2)

الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لأفراد العينة حسب الإصابة بارتفاع الضغط الشرياني



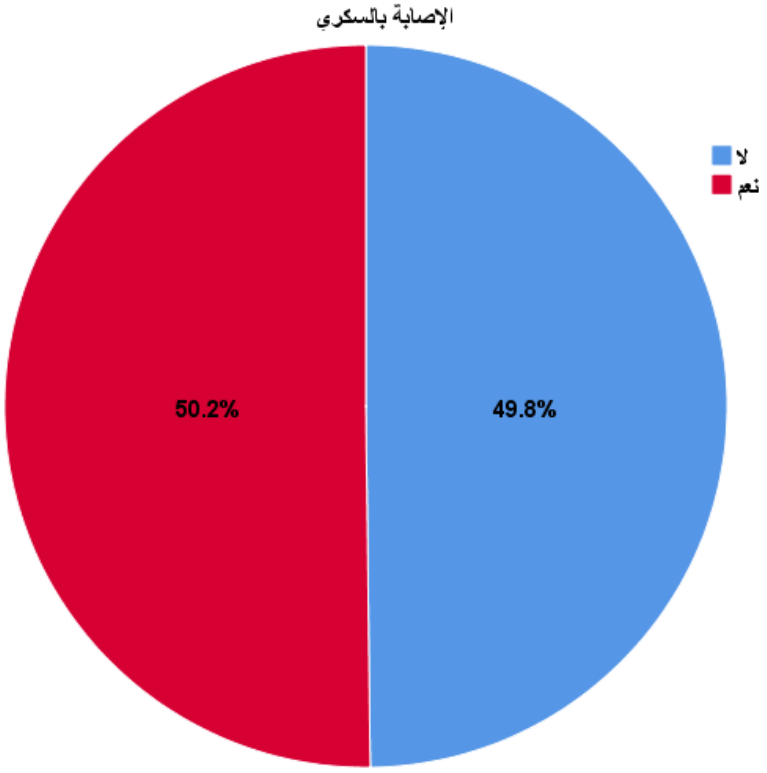
الشكل (3)

الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لأفراد العينة حسب ممارسة التدخين

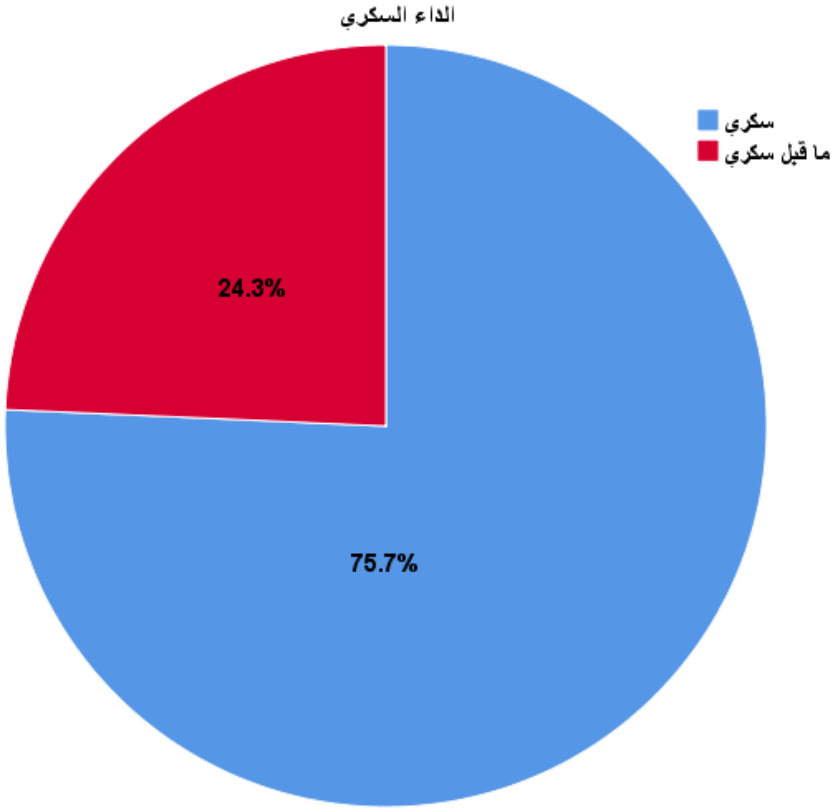


الشكل (4)

الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لأفراد العينة حسب ارتفاع سكر الدم



الشكل (5)
الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لأفراد ذراع الحالة حسب درجة ارتفاع سكر الدم



ثانياً: التحليل الوصفي للمتغيرات الكمية:

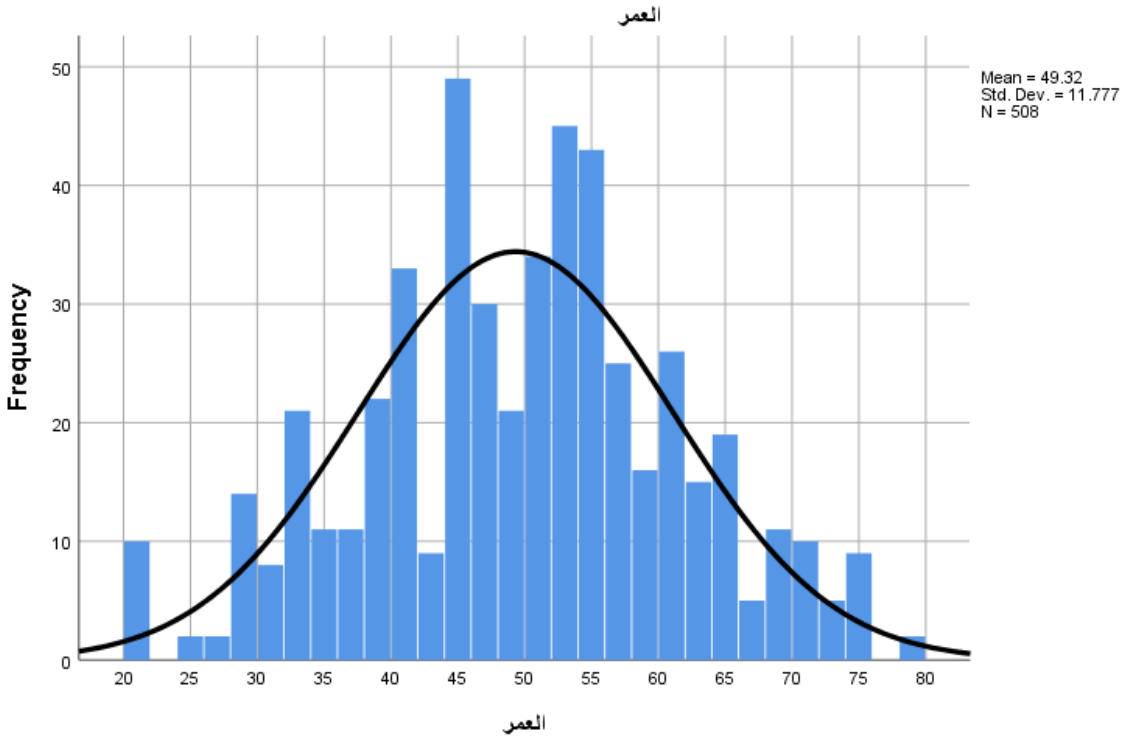
في ظل هذا التحليل تم تبيان الإحصاءات الوصفية للمتغيرات الكمية (العمر، منسب كتلة الجسم (BMI)، محيط الخصر، محيط الرسغ، الوزن، الطول).

جدول (3)
الإحصاءات الوصفية للمتغيرات الكمية

	العدد	المتوسط	الناصف	الدارج	الانحراف المعياري	المدى	الحد الأدنى	الحد الأعلى
العمر	508	49.32	50	45	11.777	57	21	78
الوزن	508	82	79	79	17.291	95	45	140
الطول	508	162.9	160	160	9.862	44	140	184
منسب كتلة الجسم	508	31.017	29.4	29.4	6.7234	37.5	18.3	55.8
محيط الخصر	508	102.42	103	110	16.095	70	74	144
محيط الرسغ	508	17.567	17.5	17.0	1.5225	9.0	14.0	23.0

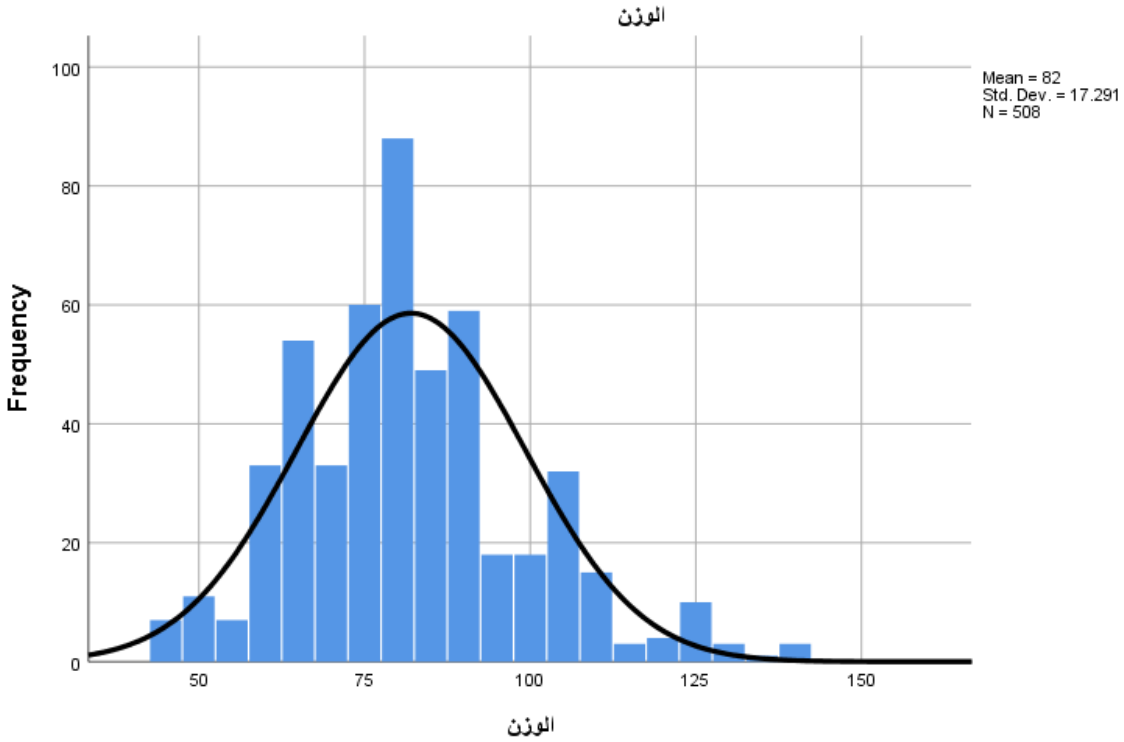
بلغ متوسط أعمار مجمل أفراد الدراسة (Mean) 49 سنة وبانحراف معياري قدره 12 سنة أي أن ثلاثة انحرافات معيارية عن المتوسط بمقدار 12 سنة تغطي 99 % من أعمار الأفراد الموجودين في الدراسة، وكانت تغيرات الأعمار من 21 سنة إلى 78 سنة بمدى (Range) طوله 57 سنة. بلغ ناصف الأعمار (Median) ـ وهو القيمة التي تقع قبلها 50% وبعدها 50% من أعمار مرضى عينة الدراسة ـ 50 سنة، أما العمر الأكثر وجوداً في العينة (Mode) هو 45 سنة. ويُظهر الجدول (3) الإحصاءات الوصفية لأفراد الدراسة من حيث كل من الوزن والطول ومنسب كتلة الجسم ومحيط الخصر ومحيط الرسغ.

الشكل (6)
المدرج التكراري لتوزع أعمار أفراد الدراسة



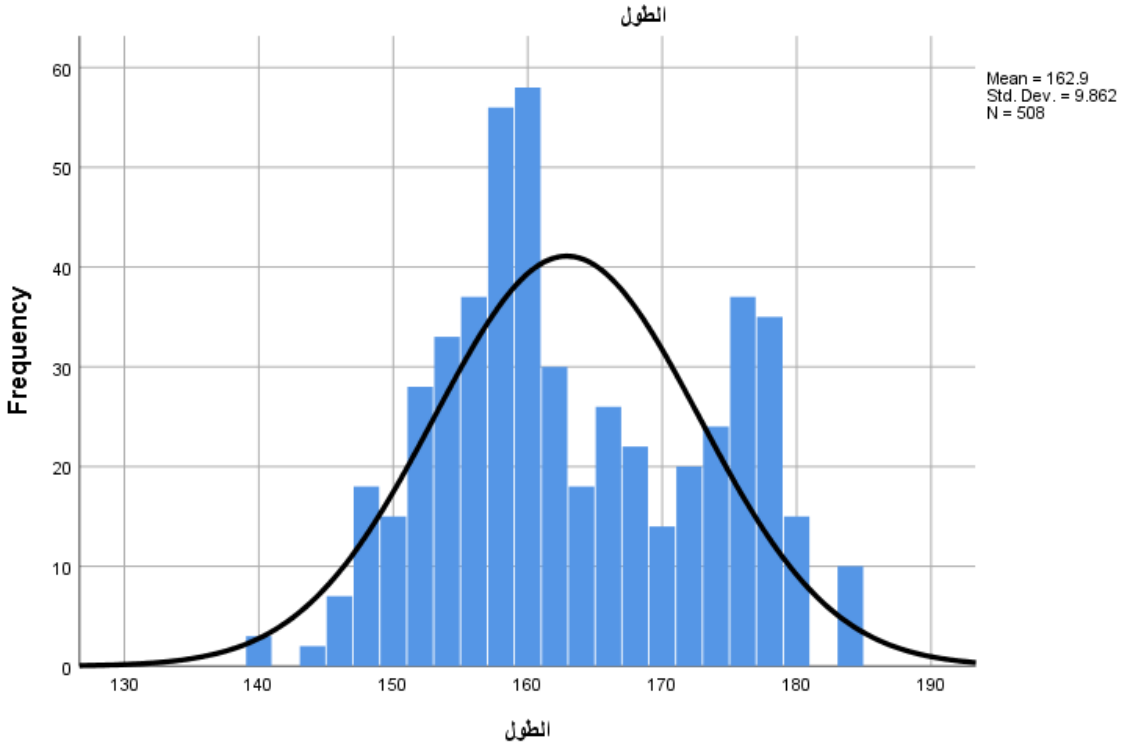
الشكل (7)

المدرج التكراري لتوزع أوزان أفراد الدراسة



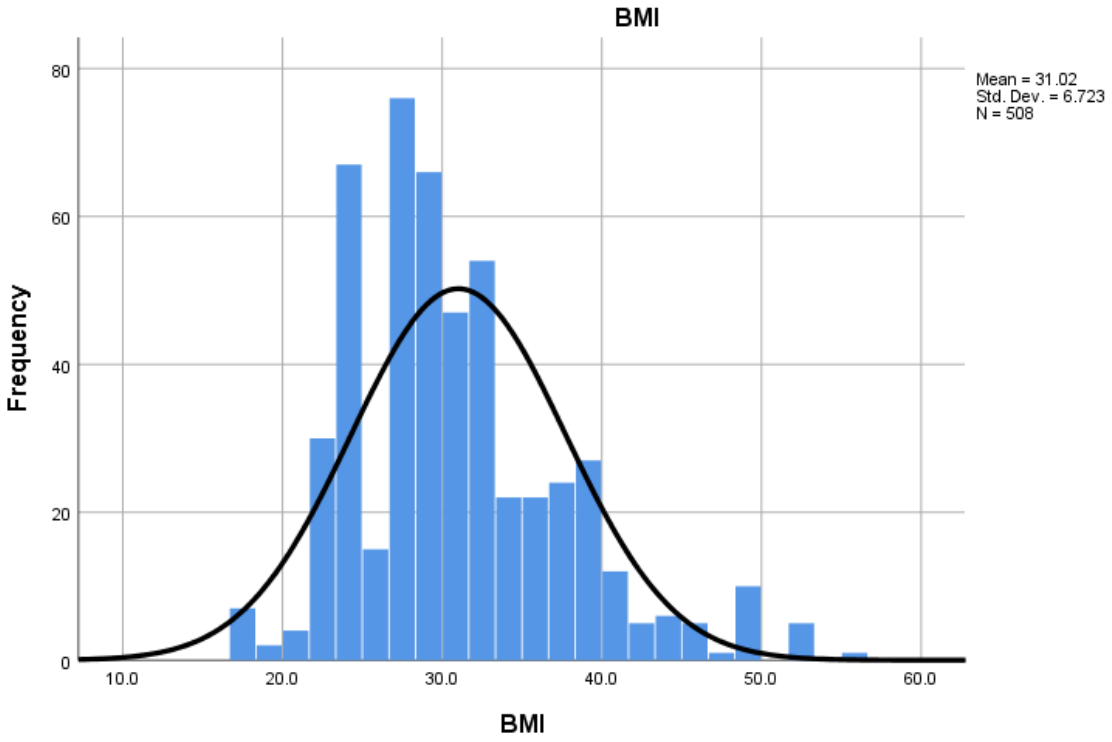
الشكل (8)

المدرج التكراري لتوزع أطوال أفراد الدراسة



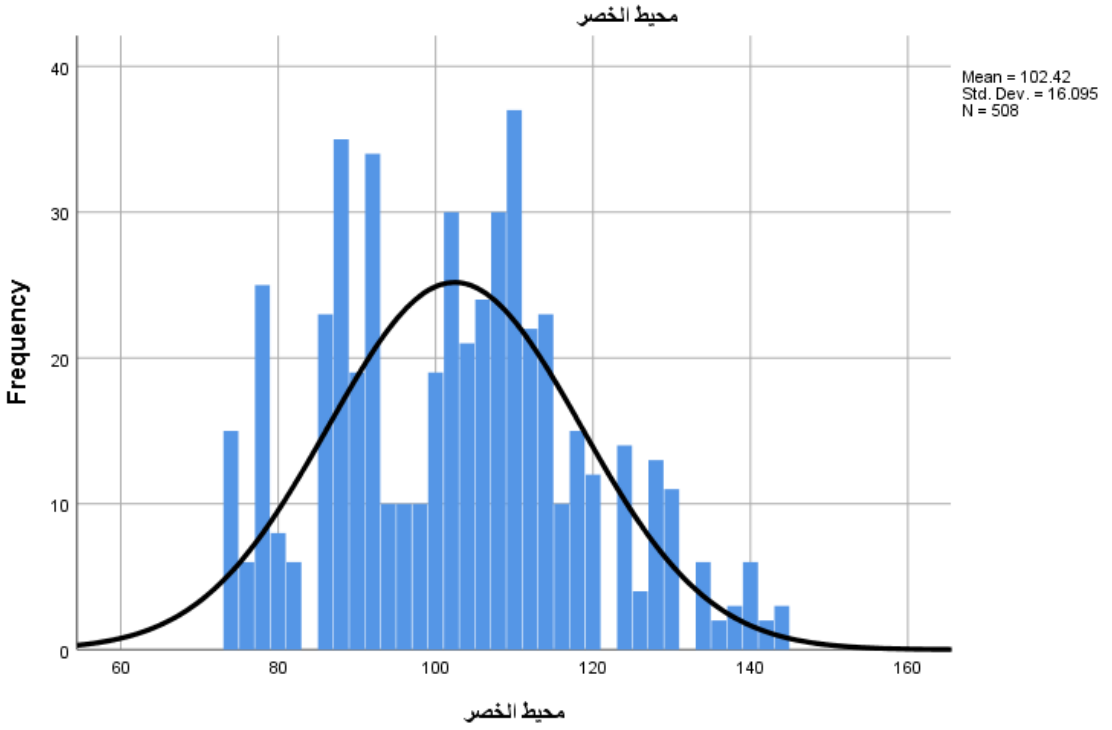
الشكل (9)

المدرج التكراري لتوزع منسب كتلة الجسم أفراد الدراسة



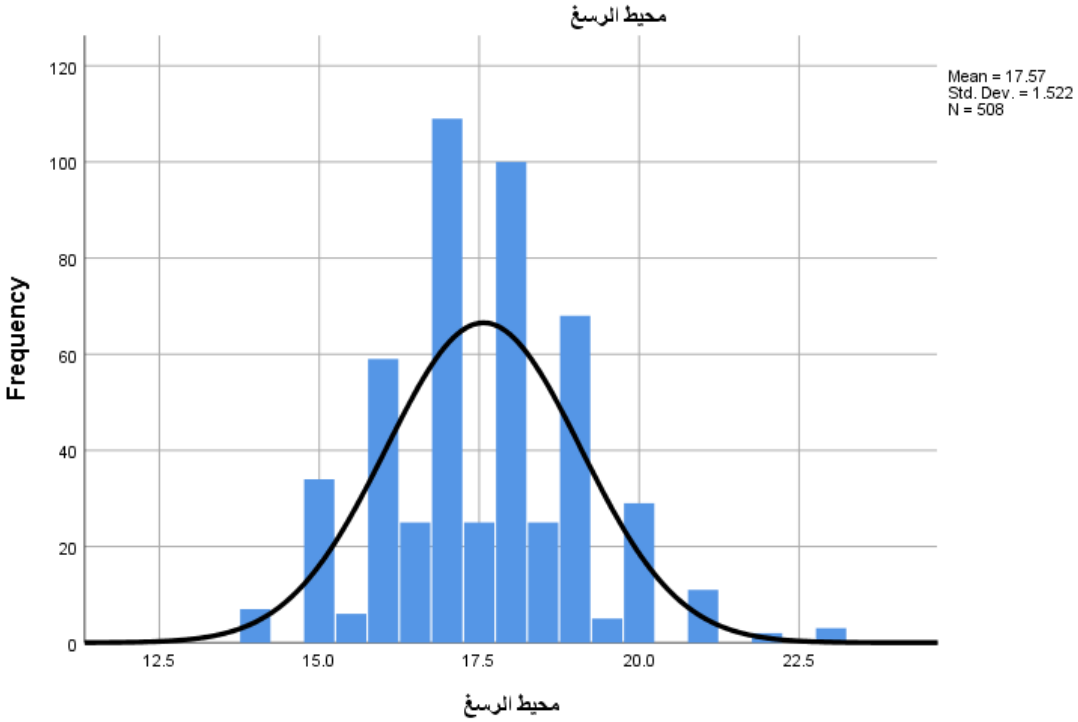
الشكل (10)

المدرج التكراري لتوزع محيط الخصر أفراد الدراسة



الشكل (11)

المدرج التكراري لتوزع محيط الرسغ أفراد الدراسة



الجزء الثاني

التحليل الاستدلالي

دراسة العلاقات بين متغيرات الدراسة

i. دراسة الفروق الاحصائية لمتوسطات كل من المتغيرات المستمرة (العمر، محيط الخصر، محيط الرسغ، الطول، منسب كتلة الجسم) بين مجموعتي الدراسة (الشواهد والمصابين بارتفاع سكر الدم):

من أجل هذه الدراسة تم تطبيق اختبار ت ستودينت لعينتين مستقلتين من خلال تطبيق إحصائية (T - Student) وذلك لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من (العمر، محيط الخصر، محيط الرسغ، الطول، منسب كتلة الجسم) بين مجموعتي الدراسة المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

جدول (4)
الإحصاءات الوصفية لكل من (العمر، محيط الخصر، محيط الرسغ، الطول، منسب كتلة الجسم) عند مجموعتي الدراسة المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم ونتائج اختبار ت للمقارنة بين متوسطي كل معيار

Group Statistics					T test	
	ارتفاع سكر الدم	N	Mean	Std. Deviation	T test value	p-value
العمر	لا	253	43.42	10.107	-12.993	0.000*
	نعم	255	55.18	10.307		
الطول	لا	253	162.20	10.226	-1.605	0.109
	نعم	255	163.60	9.455		
منسب كتلة الجسم	لا	253	28.460	5.7324	-9.221	0.000*
	نعم	255	33.553	6.6829		
محيط الخصر	لا	253	94.36	13.985	-12.979	0.000*
	نعم	255	110.43	13.925		
محيط الرسغ	لا	253	16.984	1.2932	-9.293	0.000*
	نعم	255	18.145	1.5145		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

تبين من الجدول (4) ما يأتي:

- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الأعمار بين مجموعتي الدراسة المصابين وغير المصابين حيث إن $(t = -12.993, p.value = 0.000 < 0.05)$ وهذا الفرق كان لصالح مجموعة المصابين بارتفاع سكر الدم فقد بلغ متوسط أعمارهم 55

سنة بانحراف معياري قدره 10 سنة (10±55) مقابل مجموعة غير المصابين بارتفاع سكر الدم الذين بلغ متوسط أعمارهم 43 سنة بانحراف معياري قدره 10 سنة (10±43).

- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في أطوال المرضى بين مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم حيث إن:

$(t = -1.605, p.value = 0.109 > 0.05)$.

- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط منسب كتلة الجسم BMI بين مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم حيث إن:

$(t = -9.221, p.value = 0.000 < 0.05)$ وهذا الفرق كان لصالح مجموعة المصابين بارتفاع سكر الدم فقد بلغ متوسط منسب كتلة الجسم لديهم 34 كغ/م^2 بانحراف معياري قدره 7 كغ/م^2 (7±34) مقابل مجموعة غير المصابين بارتفاع سكر الدم الذين بلغ متوسط منسب كتلة الجسم لديهم 28 كغ/م^2 بانحراف معياري قدره 6 كغ/م^2 (6±28).

- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط محيط الخصر بين مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم حيث إن:

$(t = -12.979, p.value = 0.000 < 0.05)$ وهذا الفرق كان لصالح مجموعة المرضى المصابين بارتفاع سكر الدم فقد بلغ متوسط محيط الخصر لديهم 110سم بانحراف معياري قدره 14 سم (14±110) مقابل مجموعة غير المصابين بارتفاع سكر الدم الذي بلغ متوسط محيط الخصر لديهم 94 سم بانحراف معياري قدره 14 سم (14±94).

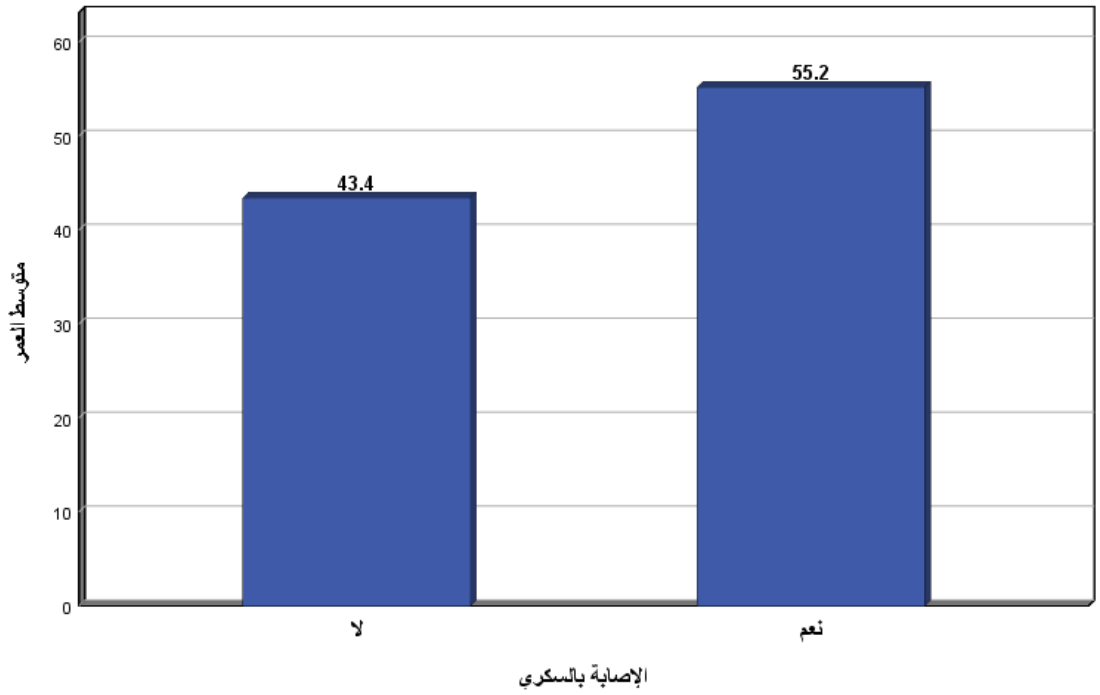
- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط محيط الرسغ بين مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم حيث إن:

$(t = -9.293, p.value = 0.000 < 0.05)$ وهذا الفرق كان لصالح مجموعة المرضى المصابين بارتفاع سكر الدم فقد بلغ متوسط محيط الرسغ لديهم 18 سم بانحراف معياري قدره 2 سم (2±18) مقابل مجموعة غير المصابين بارتفاع سكر الدم الذي بلغ متوسط محيط الرسغ لديهم 17سم بانحراف معياري قدره 1 سم (1±17).

وفيما يأتي الأشكال البيانية بالأعمدة لتوضيح الفروق المذكورة آنفاً للمتغيرات المدروسة سابقاً:

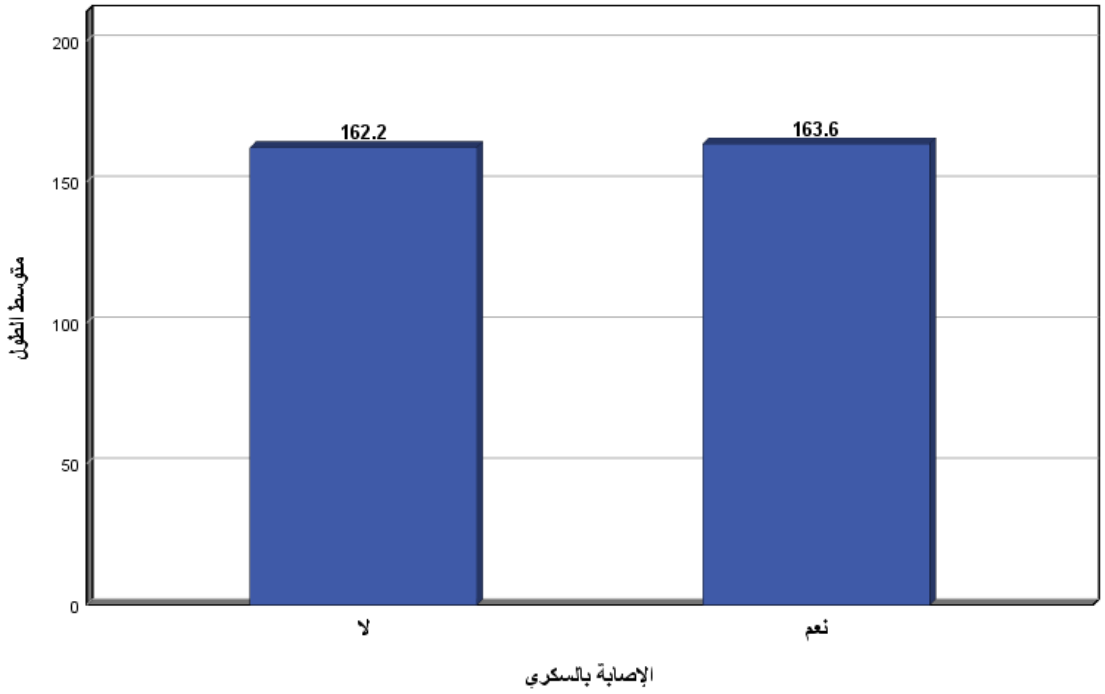
الشكل (12)

التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسط أعمار مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم



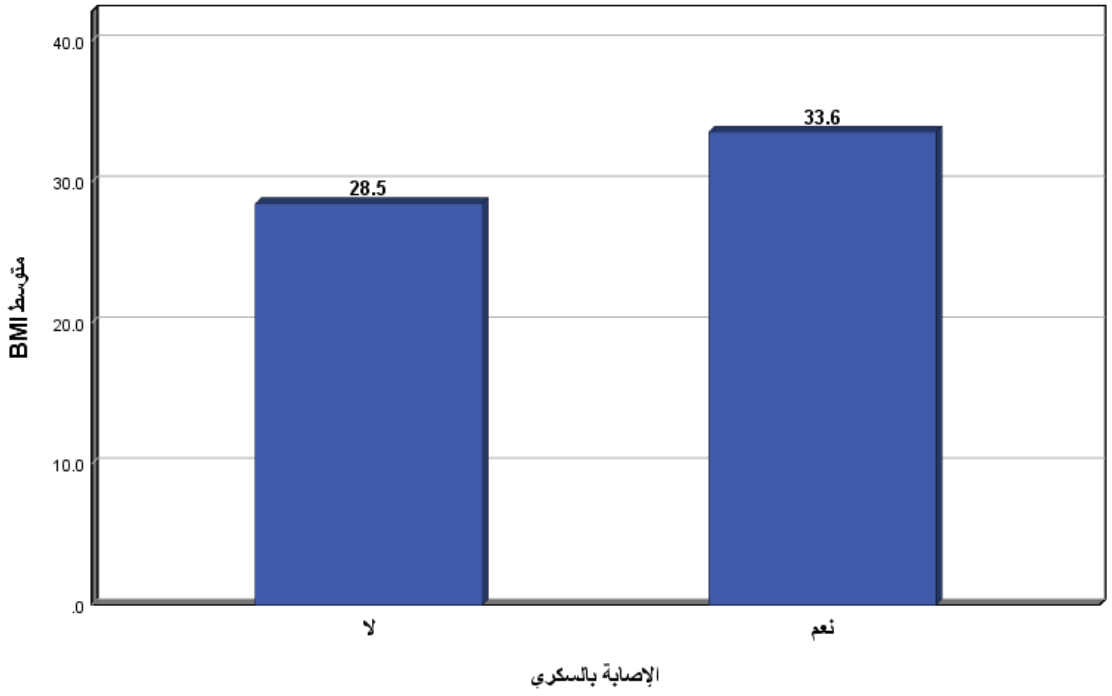
الشكل (13)

التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسط أطوال مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم



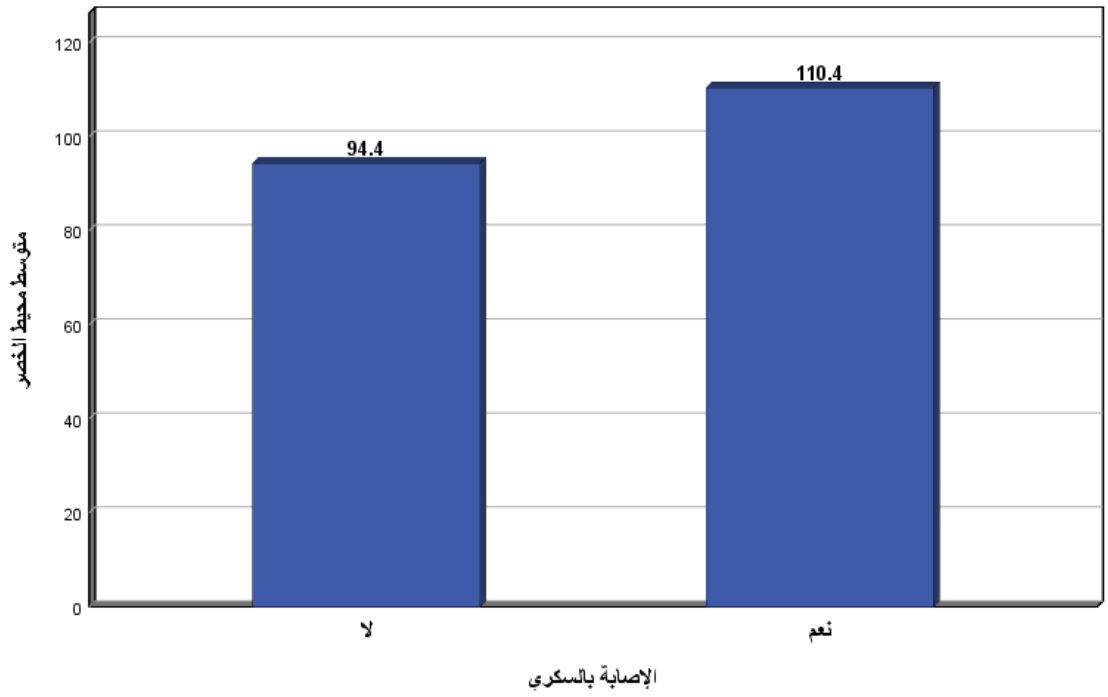
الشكل (14)

التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسط منسب كتلة الجسم (BMI) عند مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم



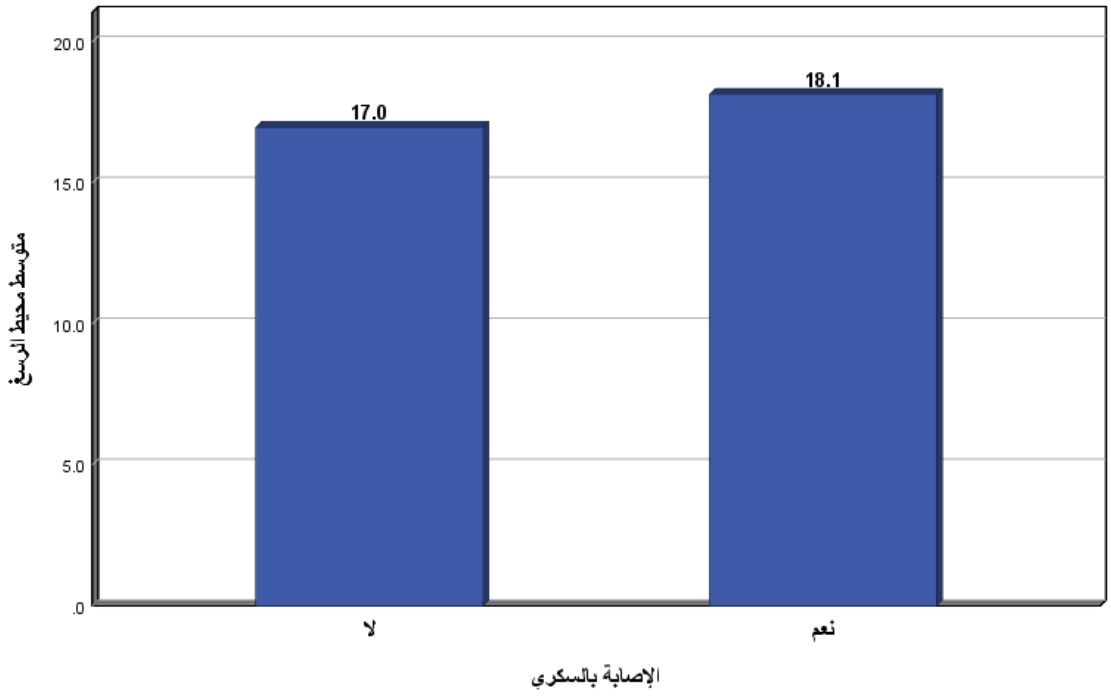
الشكل (15)

التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسط محيط الخصر عند مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم



الشكل (16)

التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسط محيط الرسغ عند مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم



ii. دراسة العلاقة بين كل من المتغيرات الوصفية (الجنس، الإصابة بارتفاع الضغط الشرياني، ممارسة التدخين) وارتفاع سكر الدم:

من أجل هذه الدراسة تم تطبيق اختبار كاي تربيع Chi- Square للاستقلال من خلال تطبيق إحصائية (Chi- Square) لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين كل من المتغيرات (جنس المريض، ارتفاع الضغط الشرياني، ممارسة التدخين) وارتفاع سكر الدم، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

- **دراسة العلاقة الإحصائية بين جنس المريض وارتفاع سكر الدم:**

جدول (5)

التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الجنس وارتفاع سكر الدم مع نتائج اختبار Chi-Square لدراسة العلاقة بينهما

الجنس * ارتفاع سكر الدم						Chi- Square test	
			ارتفاع سكر الدم		المجموع	Chi-Square value	p.value
			لا	نعم			
الجنس	ذكر	العدد	91	117	**208**	5.162	0.015*
		% من الجنس	43.8 %	56.3%	**100%**		
		% من ارتفاع سكر الدم	36%	45.9%	**40.9%**		
		% من المجموع	**17.9 %**	**23.0%**	**40.9%**		
	أنثى	العدد	162	138	**300**		
		% من الجنس	54%	46%	**100.0 %**		
		% من ارتفاع سكر الدم	64%	54.1%	**59.1%**		
		% من المجموع	**31.9 %**	**27.2%**	**59.1%**		
المجموع		العدد	**253**	**255**	**508**		
		% من الجنس	**49.8 %**	**50.2%**	**100%**		
		% من ارتفاع سكر الدم	**100%**	**100%**	**100%**		
		% من المجموع	**49.8 %**	**50.2%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

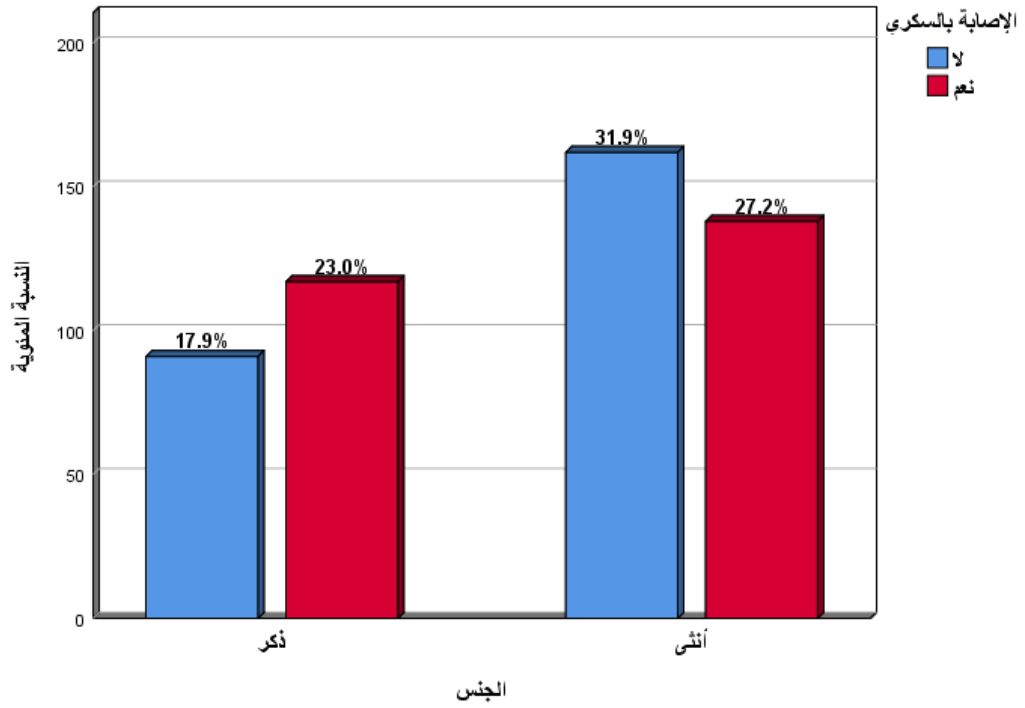
يبين الجدول (5) التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الجنس والإصابة بارتفاع سكر الدم حيث تبين ما يلي:

- بلغ عدد **غير المصابين بارتفاع سكر الدم** 253 شخصاً ما نسبته (49.8 %) من كامل عينة الدراسة، وتبين أن 91 شخصاً منهم من الذكور ما نسبته (36 %) و162 من الإناث ما نسبته (64 %).
- بلغ عدد **المصابين بارتفاع سكر الدم** 255 شخصاً ما نسبته (50.2 %) من كامل عينة الدراسة، وتبين أن 117 شخصاً منهم من الذكور ما نسبته (45.9 %) و138 من الإناث ما نسبته (54.1 %).

كما تبين وجود فرق مهم إحصائياً بين مجموعتي الدراسة من ناحية الجنس حيث: $\left(\chi^2 = 5.162\,,\ p.value = 0.015 < 0.05\right)$، ويتضح أن نسبة الإناث في مجموعة الأشخاص غير المصابين بارتفاع سكر الدم (31.9%) كانت أعلى بشكل مهم إحصائياً بالمقارنة مع نسبة الإناث في مجموعة الأشخاص المصابين بارتفاع سكر الدم (27.2 %) والشكل (17) يوضح ذلك:

شكل (17)

الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لافراد عينة الدراسة حسب الجنس وارتفاع سكر الدم



- **دراسة العلاقة الإحصائية بين ارتفاع الضغط الشرياني وارتفاع سكر الدم:**

جدول (6)
التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب ارتفاع الضغط الشرياني وارتفاع سكر الدم مع نتائج اختبار Chi-Square لدراسة العلاقة بينهما

الإصابة بارتفاع الضغط الشرياني ، * ارتفاع سكر الدم			ارتفاع سكر الدم		المجموع	Chi- Square test	
			لا	نعم		Chi-Square value	p.value
ارتفاع الضغط الشرياني	لا	العدد	169	131	**300**	12.498	0.000*
		% من ارتفاع الضغط الشرياني	56.3 %	43.7%	**100%**		
		% من ارتفاع سكر الدم	66.8 %	51.4%	**59.1%**		
		% من المجموع	33.3 %	25.8%	**59.1%**		
	نعم	العدد	84	124	**208**		
		% من ارتفاع الضغط الشرياني	40.4 %	59.6%	**100%**		
		% من ارتفاع سكر الدم	33.2 %	48.6%	**40.9%**		
		% من المجموع	16.5 %	24.4%	**40.9%**		
المجموع		**العدد**	**253**	**255**	**508**		
		% من ارتفاع الضغط الشرياني	**49.8 %**	**50.2%**	**100%**		
		% من ارتفاع سكر الدم	**100%**	**100%**	**100%**		
		% من المجموع	**49.8 %**	**50.2%**	**100%**		

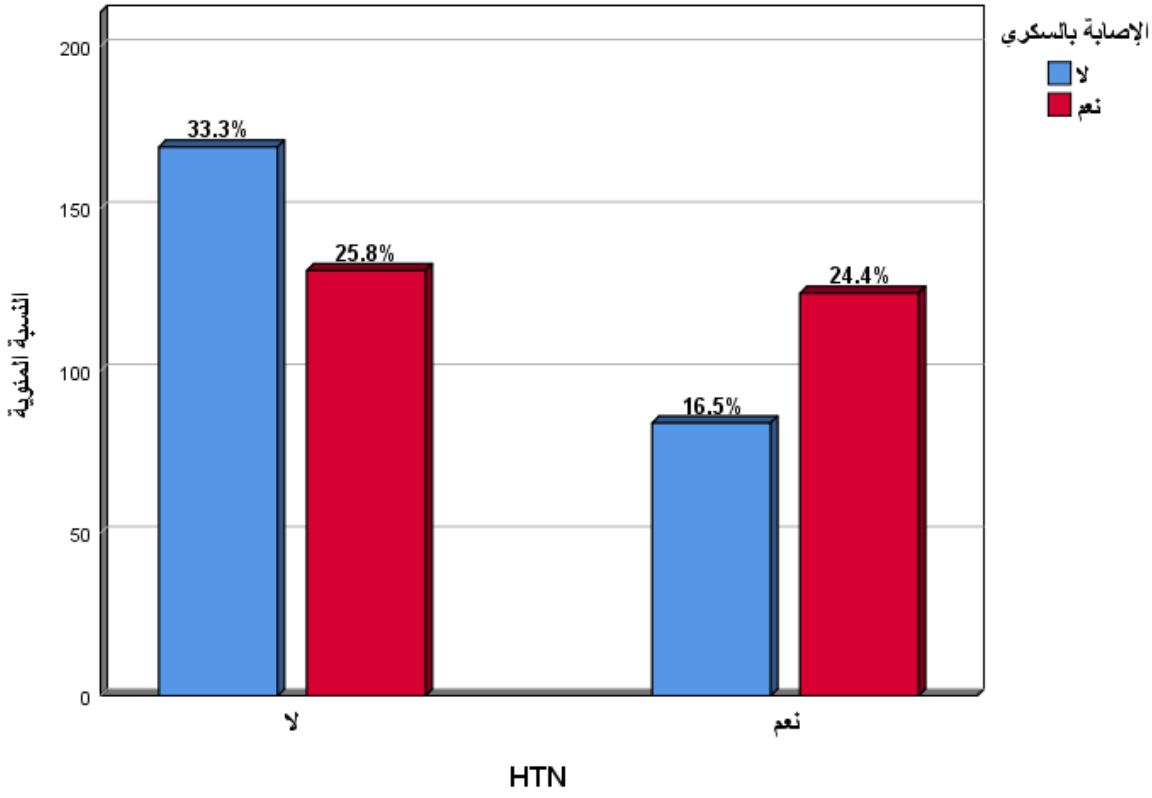
* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

يبين الجدول (6) وجود فرق مهم إحصائياً بين مجموعتي الدراسة من ناحية ارتفاع الضغط الشرياني حيث: $\left(\chi^2 = 12.498\,,\ p.value = 0.000 < 0.05\right)$، ويتضح أن نسبة الأشخاص غير المصابين بارتفاع الضغط الشرياني في مجموعة الأشخاص غير المصابين بارتفاع سكر الدم (33.3 %) كانت أعلى بشكل مهم إحصائياً بالمقارنة مع نسبة الأشخاص غير المصابين

بارتفاع الضغط الشرياني في مجموعة الأشخاص المصابين بارتفاع سكر الدم (25.8 %) والشكل (18) يوضح ذلك:

شكل (18)

الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لأفراد عينة الدراسة حسب ارتفاع الضغط الشرياني وارتفاع سكر الدم



- **دراسة العلاقة الإحصائية بين ممارسة التدخين وارتفاع سكر الدم:**

جدول (7)
التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب ممارسة التدخين وارتفاع سكر الدم مع نتائج اختبار Chi-Square لدراسة العلاقة بينهما

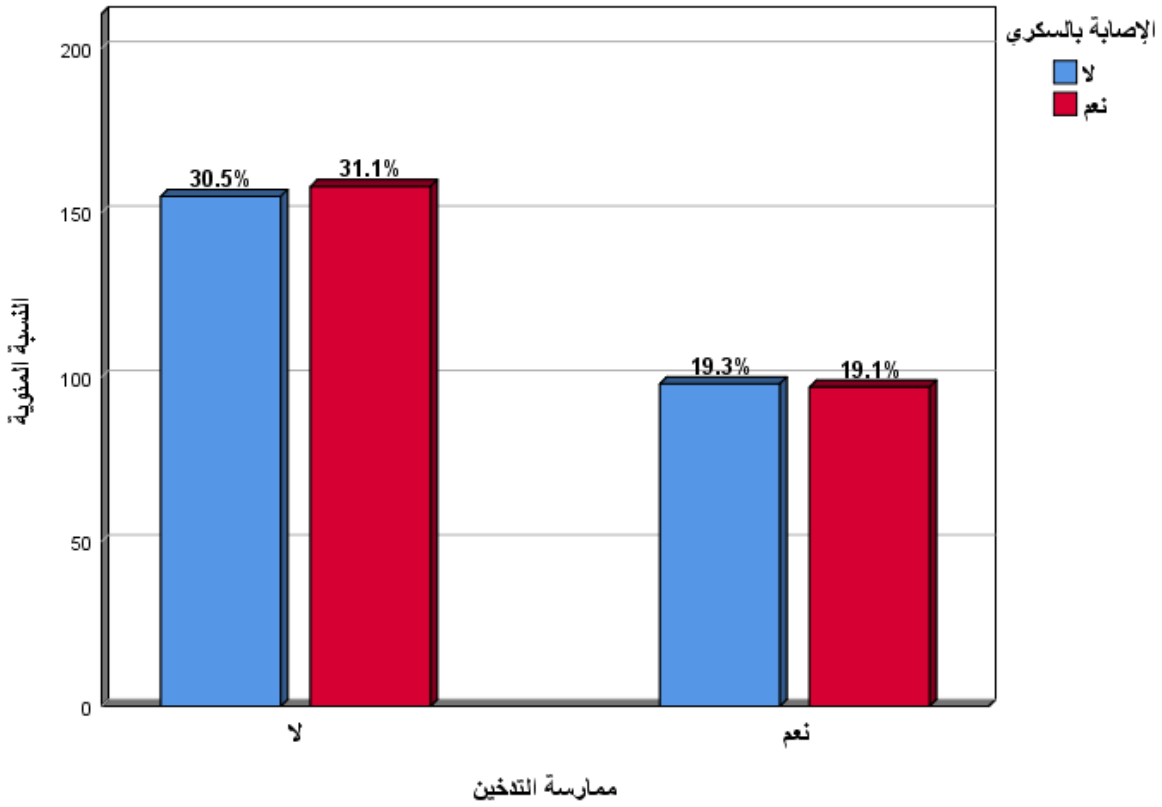
ممارسة التدخين * ارتفاع سكر الدم						Chi- Square test	
			ارتفاع سكر الدم		المجموع	Chi-Square value	p.value
			لا	نعم			
ممارسة التدخين	لا	العدد	155	158	**313**	0.026	0.472
		% من ممارسة التدخين	49.5 %	50.5%	**100%**		
		% من ارتفاع سكر الدم	61.3 %	62.0%	**61.6%**		
		% من المجموع	30.5 %	31.1%	**61.6%**		
	نعم	العدد	98	97	**195**		
		% من ممارسة التدخين	50.3 %	49.7%	**100.0 %**		
		% من ارتفاع سكر الدم	38.7 %	38.0%	**38.4%**		
		% من المجموع	19.3 %	19.1%	**38.4%**		
المجموع		**العدد**	**253**	**255**	**508**		
		% من ممارسة التدخين	**49.8 %**	**50.2%**	**100%**		
		% من ارتفاع سكر الدم	**100%**	**100%**	**100%**		
		% من المجموع	**49.8 %**	**50.2%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

يبين الجدول (7) عدم وجود فرق مهم إحصائياً بين مجموعتي الدراسة من ناحية ممارسة التدخين حيث: $\left(\chi^2 = 0.026\,,\ p.value = 0.472 > 0.05\right)$، ويتضح أن نسبة الأشخاص غير المدخنين في مجموعة الأشخاص غير المصابين بارتفاع سكر الدم (30.5 %) تقارب بدون وجود فرق مهم إحصائياً نسبة غير المدخنين في مجموعة الأشخاص المصابين بارتفاع سكر الدم (31.1 %) والشكل (19) يوضح ذلك:

شكل (19)

الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لأفراد عينة الدراسة حسب ممارسة التدخين وارتفاع سكر الدم



iii. دراسة الفروق الاحصائية لمتوسط محيط الرسغ بين مجموعتي الدراسة (الشواهد والمصابين بارتفاع سكر الدم) وذلك عند كل من الذكور والإناث:

من أجل هذه الدراسة تم تطبيق اختبار ت ستودينت لعينتين مستقلتين من خلال تطبيق إحصائية (T - Student) وذلك لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط محيط الرسغ بين مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم وذلك عند كل من الذكور والإناث على حدة، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

جدول (8)

الإحصاءات الوصفية لمحيط الرسغ عند مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم عند كل من الذكور والإناث ونتائج اختبار ت للمقارنة بين متوسطي محيط الرسغ

Group Statistics					T test	
	ارتفاع سكر الدم	N	Mean	Std. Deviation	T test value	p-value
محيط الرسغ عند مجموعة المرضى الذكور	لا	91	17.8	1.3	-5.610	0.000*
	نعم	117	18.7	1.2		
محيط الرسغ عند مجموعة المرضى الإناث	لا	162	16.5	1.1	-6.941	0.000*
	نعم	138	17.6	1.6		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p-value < 0.05)$

تبين من الجدول (8) ما يأتي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط محيط الرسغ بين مجموعتي المصابين وغير المصابين بارتفاع سكر الدم عند كل من الذكور والإناث على حدة حيث إن

$$(t = -5.610,\ p.value = 0.000 < 0.05)$$

$(t = -6.941,\ p.value = 0.000 < 0.05)$ على الترتيب، وهذا الفرق كان لصالح مجموعة المرضى المصابين بارتفاع سكر الدم، فعند مجموعة الذكور بلغ متوسط محيط الرسغ لمجموعة المصابين بارتفاع سكر الدم 18.7 سم بانحراف معياري قدره 1.2 سم أي (18.7 ±1.2) مقابل مجموعة غير المصابين الذي بلغ 17.8 سم بانحراف معياري قدره 1.3 سم أي (17.8 ±1.3)، وعند مجموعة المرضى الإناث بلغ متوسط محيط الرسغ لمجموعة المصابات بارتفاع سكر الدم 17.6 سم بانحراف معياري قدره 1.6 سم أي (17.6 ± 1.6) مقابل مجموعة غير المصابات الذي بلغ 16.5سم بانحراف معياري قدره 1.1 سم أي (16.5 ± 1.1).

iv. دراسة الفروق الاحصائية لمتوسط محيط الرسغ بين الأشخاص السليمين والمصابين بداء سكري صريح وذلك عند كل من الذكور والإناث على حدة:

من أجل هذه الدراسة تم تطبيق اختبار ت ستودينت لعينتين مستقلتين من خلال تطبيق إحصائية (T - Student) وذلك لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط محيط الرسغ بين مجموعتي الأشخاص السليمين والمصابين بداء سكري صريح وذلك عند كل من الذكور والإناث، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

جدول (9)

الإحصاءات الوصفية لمحيط الرسغ عند مجموعتي الأشخاص السليمين والمصابين بداء سكري صريح عند كل من الذكور والإناث ونتائج اختبار ت للمقارنة بين متوسطي محيط الرسغ

Group Statistics					T test	
	مجموعتي المرضى	N	Mean	Std. Deviation	T test value	p-value
محيط الرسغ عند مجموعة الذكور	سكري صريح	89	18.8	1.2	5.559	0.000*
	سليم	91	17.8	1.3		
محيط الرسغ عند مجموعة الإناث	سكري صريح	104	17.7	1.7	6.374	0.000*
	سليم	162	16.5	1.1		

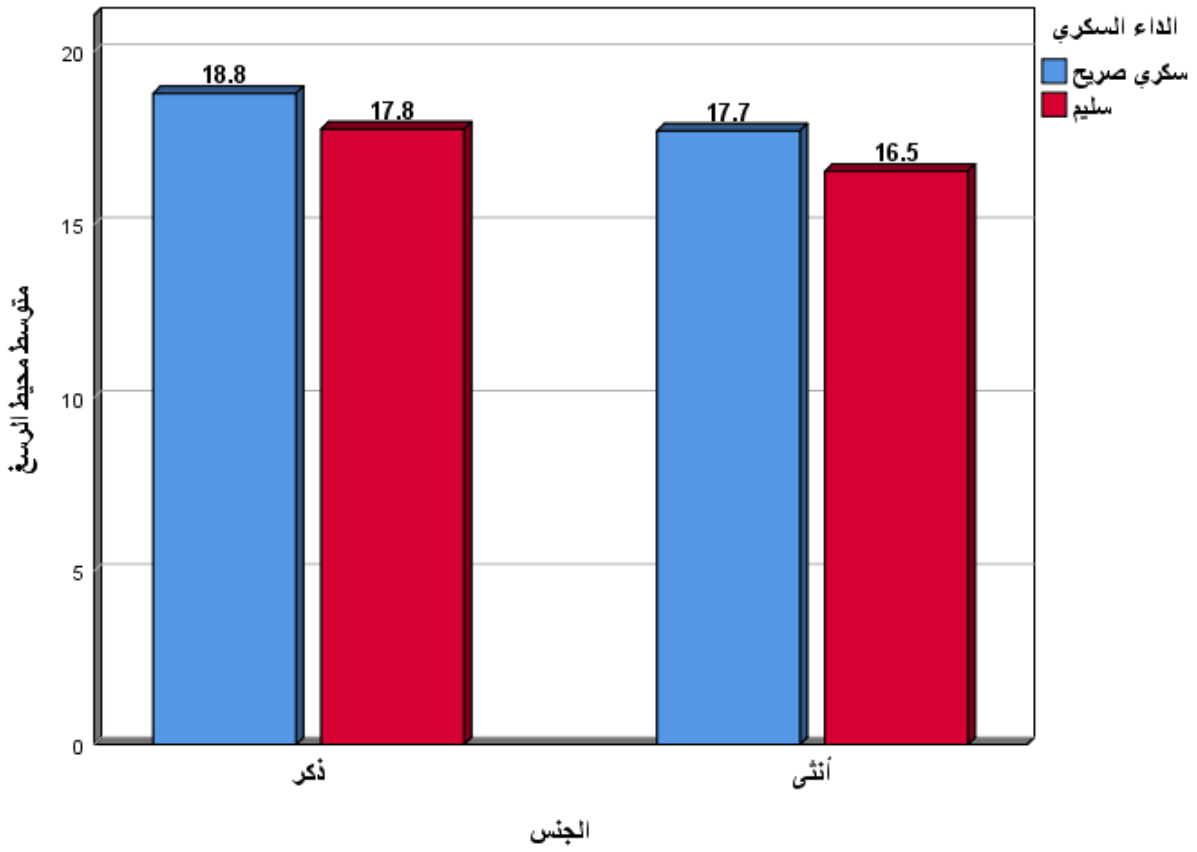
* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p-value < 0.05)$

تبين من الجدول (9) ما يأتي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط محيط الرسغ بين مجموعتي الأشخاص السليمين والمصابين بداء سكري صريح عند كل من الذكور والإناث على حدة حيث إن $(t = 5.559, p.value = 0.000 < 0.05)$، $(t = 6.374, p.value = 0.000 < 0.05)$ على الترتيب، وهذا الفرق كان لصالح مجموعة المصابين بداء سكري صريح، فعند مجموعة الذكور بلغ متوسط محيط الرسغ لمجموعة المصابين بداء سكري صريح 18.8 سم بانحراف معياري قدره 1.2 سم أي (18.8±1.2) مقابل مجموعة السليمين حيث بلغ 17.8 سم بانحراف معياري قدره 1.3 سم أي (17.8±1.3) ، وعند مجموعة الإناث بلغ متوسط محيط الرسغ لمجموعة المصابات بداء سكري صريح 17.7 سم بانحراف معياري قدره 1.7 سم أي (17.7±1.7) مقابل مجموعة السليمات حيث بلغ 16.5 سم بانحراف معياري قدره 1.1 سم أي (16.5±1.1).

الشكل (20)

التمثيل البياني لمتوسط محيط الرسغ عند مجموعتي الأشخاص السليمين والمصابين بداء سكري صريح باختلاف الجنس



v. دراسة الفروق الاحصائية لمتوسط محيط الرسغ بين الأشخاص السليمين ومرضى ما قبل الداء السكري وذلك عند كل من الذكور والإناث على حدة:

من أجل هذه الدراسة تم تطبيق اختبار ت ستودينت لعينتين مستقلتين من خلال تطبيق إحصائية (T - Student) وذلك لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط محيط الرسغ بين مجموعة السليمين ومجموعة مرضى ما قبل الداء السكري وذلك عند كل من الذكور والإناث، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

جدول (10)

الإحصاءات الوصفية لمحيط الرسغ عند مجموعة السليمين ومجموعة مرضى ما قبل الداء السكري عند كل من الذكور والإناث ونتائج اختبار ت للمقارنة بين متوسطي محيط الرسغ

Group Statistics					T test	
	مجموعتي المرضى	N	Mean	Std. Deviation	T test value	p-value
محيط الرسغ عند مجموعة الذكور	ما قبل السكري	28	18.6	1.4	2.971	0.004*
	سليم	91	17.8	1.3		
محيط الرسغ عند مجموعة الإناث	ما قبل السكري	34	17.4	1.2	4.148	0.000*
	سليم	162	16.5	1.1		

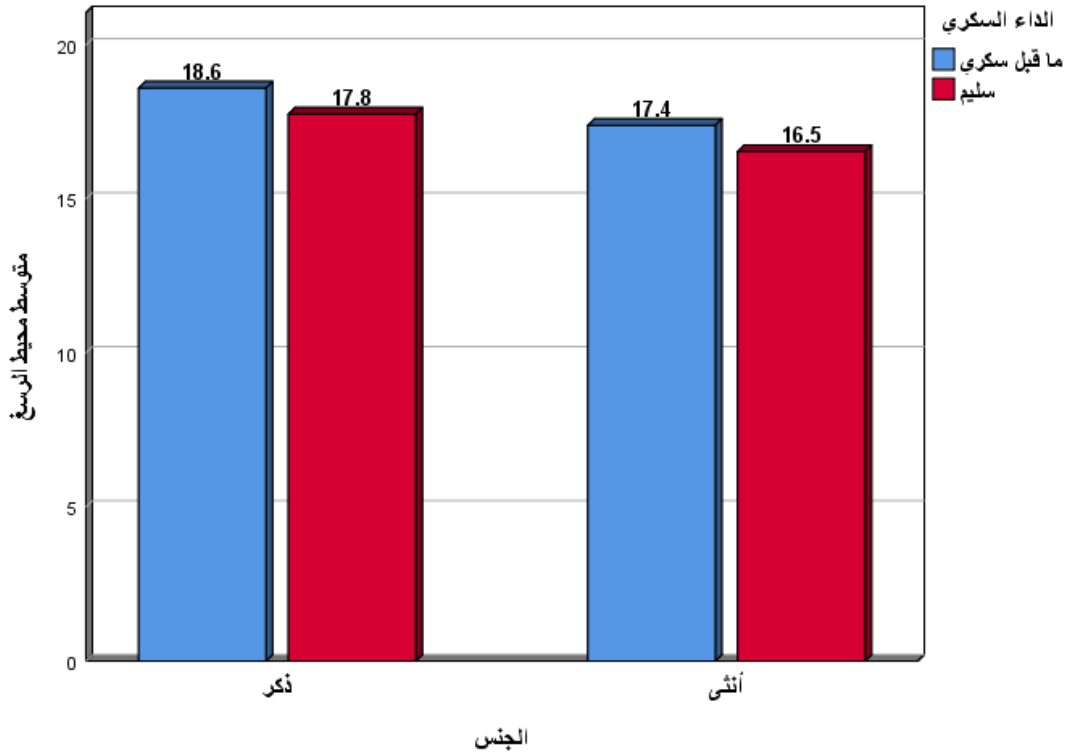
* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p-value < 0.05$

تبين من الجدول (10) ما يأتي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط محيط الرسغ بين مجموعة السليمين ومجموعة مرضى ما قبل الداء السكري عند كل من مجموعتي الذكور والإناث حيث إن: $(t = 2.971, p.value = 0.004 < 0.05)$، $(t = 4.148, p.value = 0.000 < 0.05)$ على الترتيب، وهذا الفرق كان لصالح مجموعة مرضى ما قبل الداء السكري، فعند مجموعة الذكور بلغ متوسط محيط الرسغ لمجموعة ما قبل الداء السكري 18.6 سم بانحراف معياري قدره 1.4 سم أي (18.6±1.4) مقابل مجموعة السليمين حيث بلغ 17.8 سم بانحراف معياري قدره 1.3 سم أي (17.8±1.3)، وعند مجموعة الإناث بلغ متوسط محيط الرسغ لمجموعة مرضى ما قبل الداء السكري 17.4 سم بانحراف معياري قدره 1.2 سم أي (17.4±1.2) مقابل مجموعة السليمات حيث بلغ 16.5 سم بانحراف معياري قدره 1.1 سم أي (16.5±1.1).

الشكل (21)

التمثيل البياني لمتوسط محيط الرسغ عند مجموعة السليمين ومجموعة مرضى ما قبل الداء السكري باختلاف الجنس



VI- تحديد القياس الأفضل من بين كل من محيط الخصر ومحيط الرسغ ومنسب كتلة الجسم في تمييز ارتفاع سكر الدم:

تمت الاستعانة بمنحنى خصائص المستقبل التشغيلية Receiver Operating Characteristic Curve لتحديد كل من قيمة القطع الفضلى (Cut Off) والمساحة تحت

المنحني Area under the curve (AUC) للقياسات الثلاث وكانت النتائج كما في الجدول (11):

جدول (11)
المساحة تحت المنحني (AUC) للقياسات الثلاث والحساسية والنوعية لقيم القطع

		AUC	p.value	95% CI	Cutoff	sensitivity	specificity
ذكر	BMI	0.691*	0.000	0.618-0.764	27.5	0.744	0.626
	محيط الخصر	0.725*	0.000	0.654-0.796	101.5	0.761	0.736
	محيط الرسغ	0.703*	0.000	0.630-0.775	17.5	0.915	0.516
أنثى	BMI	0.812*	0.000	0.762-0.862	30	0.899	0.698
	محيط الخصر	0.835*	0.000	0.789-0.880	92.5	0.920	0.698
	محيط الرسغ	0.708*	0.000	0.648-0.768	17	0.739	0.790

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $p - value < 0.05$

عند الذكور:
بالنظر إلى المساحة تحت المنحني نجد أن قدرة كل من محيط الخصر ومحيط الرسغ ومنسب كتلة الجسم على تمييز ارتفاع سكر الدم لدى الذكور متقاربة فيما بينها مع تفوق طفيف لمقياس محيط الخصر حيث بلغت المساحة تحت المنحني (0.725، 0.703، 0.691) لكل من محيط الخصر ومحيط الرسغ ومنسب كتلة الجسم على الترتيب.

تبين أن قيمة القطع الفضلى cutoff value لمنسب كتلة الجسم (وهي القيمة التي يكون عندها مجموع الحساسية والنوعية أعلى ما يمكن) تبلغ 27.5 وهذه القيمة تضع تشخيصاً صحيحاً (الحساسية) لما يقارب 74.4 % من الأشخاص المصابين بارتفاع سكر الدم في حين تضع تشخيصاً إيجابياً كاذباً (1- النوعية) لما يقارب 37.4 % من الأشخاص السليمين.

وبالنسبة لمحيط الخصر فكانت قيمة القطع الفضلى مساوية لـ 101.5 وهذه القيمة تضع تشخيصاً صحيحاً لما يقارب 76.1 % من الأشخاص المصابين بارتفاع سكر الدم في حين تضع تشخيصاً إيجابياً كاذباً لما يقارب 26.4 % من الأشخاص السليمين.
أما بالنسبة لمحيط الرسغ فكانت قيمة القطع الفضلى مساوية لـ 17.5 وهذه القيمة تضع تشخيصاً صحيحاً لما يقارب 91.5 % من الأشخاص المصابين بارتفاع سكر الدم في حين تضع تشخيصاً إيجابياً كاذباً لما يقارب 48.4 % من الأشخاص السليمين.

عند الإناث:

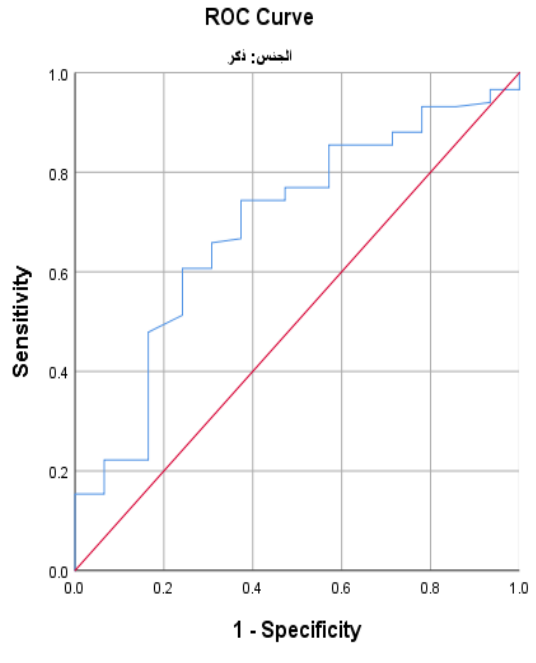
بالنظر إلى المساحة تحت المنحني نجد أن قدرة كل من محيط الخصر ومنسب كتلة الجسم تفوق قدرة محيط الرسغ على تمييز ارتفاع سكر الدم حيث بلغت المساحة تحت المنحني (0.835، 0.812، 0.708) لكل من محيط الخصر ومنسب كتلة الجسم ومحيط الرسغ على الترتيب.

تبين أن قيمة القطع الفضلى cutoff value لمنسب كتلة الجسم تبلغ 30 وهذه القيمة تضع تشخيصاً صحيحاً لما يقارب 89.9 % من الأشخاص المصابين بارتفاع سكر الدم في حين تضع تشخيصاً إيجابياً كاذباً لما يقارب 30.2 % من الأشخاص السليمين.

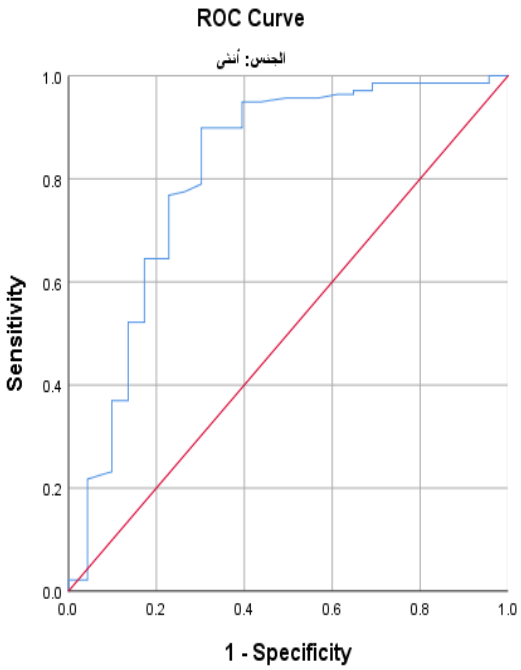
وبالنسبة لمحيط الخصر فكانت قيمة القطع الفضلى مساوية لـ 92.5 وهذه القيمة تضع تشخيصاً صحيحاً لما يقارب 92 % من الأشخاص المصابين بارتفاع سكر الدم في حين تضع تشخيصاً إيجابياً كاذباً لما يقارب 30.2 % من الأشخاص السليمين.

أما بالنسبة لمحيط الرسغ فكانت قيمة القطع الفضلى مساوية لـ 17 وهذه القيمة تضع تشخيصاً صحيحاً لما يقارب 73.9 % من الأشخاص المصابين بارتفاع سكر الدم في حين تضع تشخيصاً إيجابياً كاذباً لما يقارب 20.1% من الأشخاص السليمين.

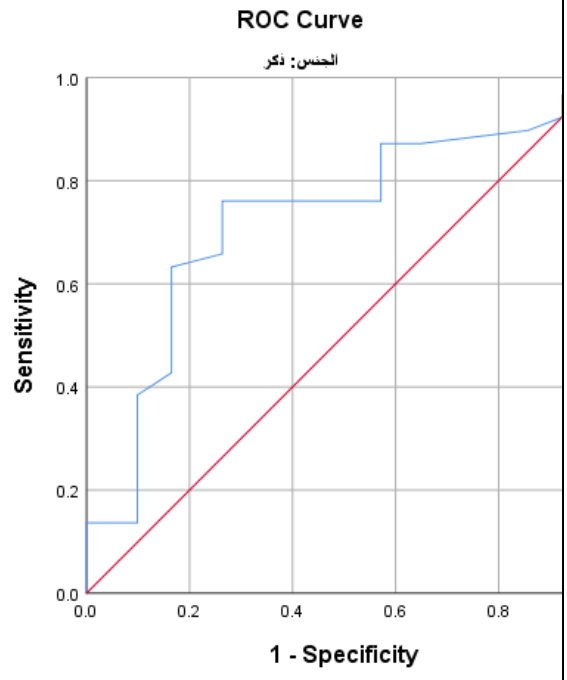
شكل (22)
منحنى ROC للمعيار (BMI) عند الذكور



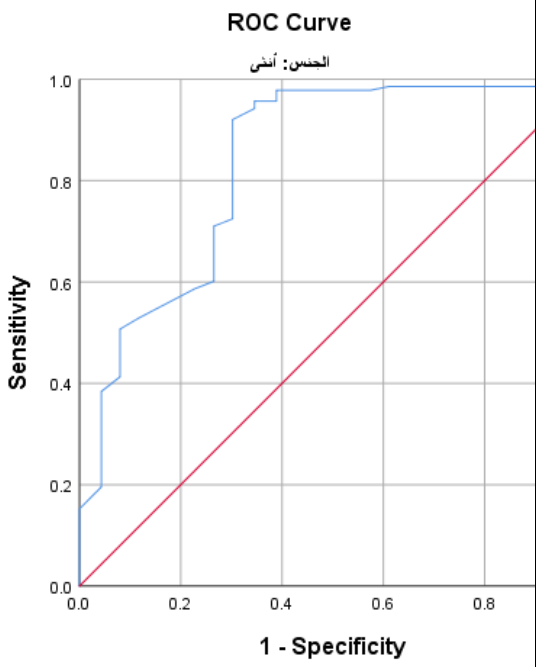
شكل (23)
منحنى ROC للمعيار (BMI) عند الإناث



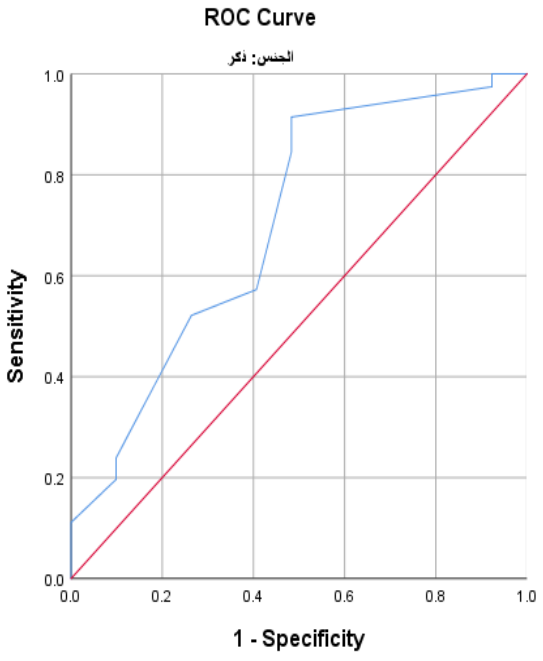
شكل (24)
منحنى ROC للمعيار (محيط الخصر) عند الذكور



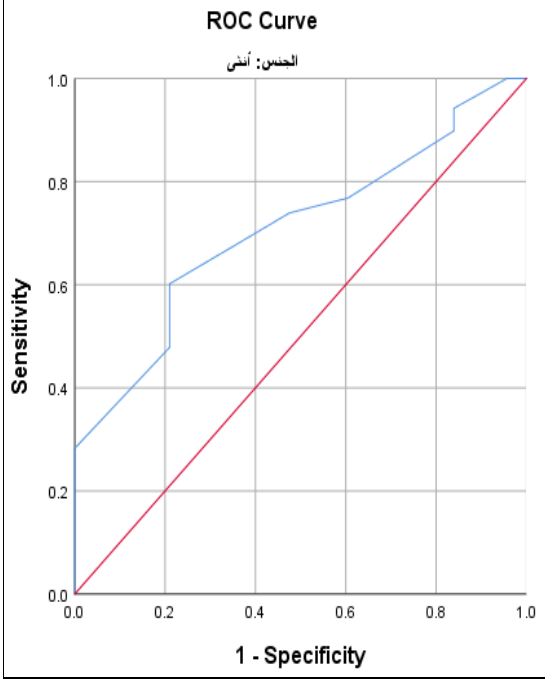
شكل (25)
منحنى ROC للمعيار (محيط الخصر) عند الإناث



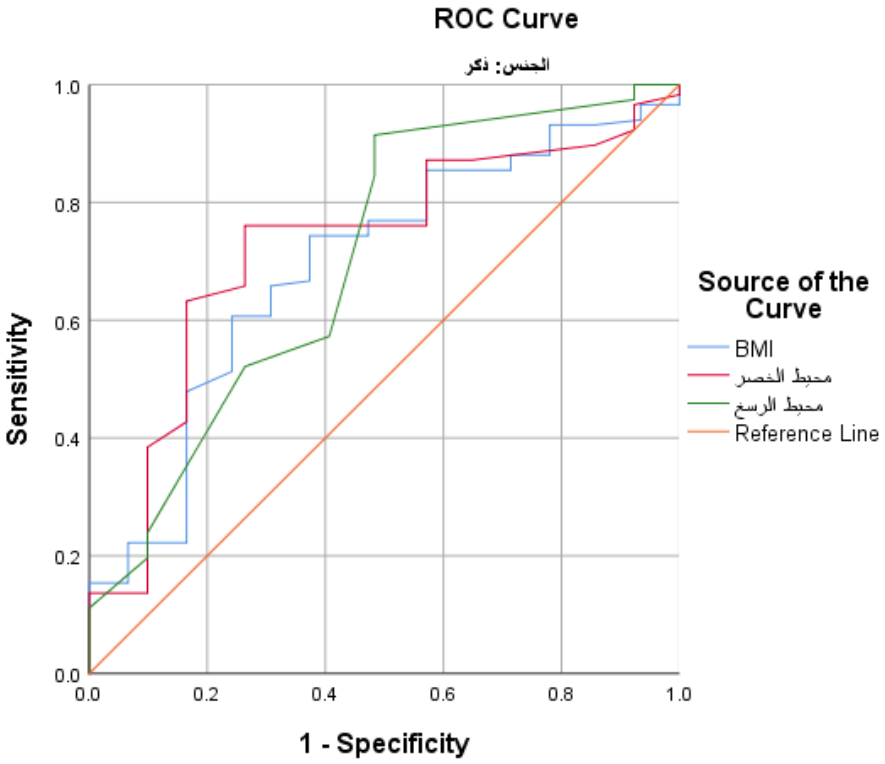
شكل (26)
منحنى ROC للمعيار (محيط الرسغ) عند الذكور



شكل (27)
منحنى ROC للمعيار (محيط الرسغ) عند الإناث

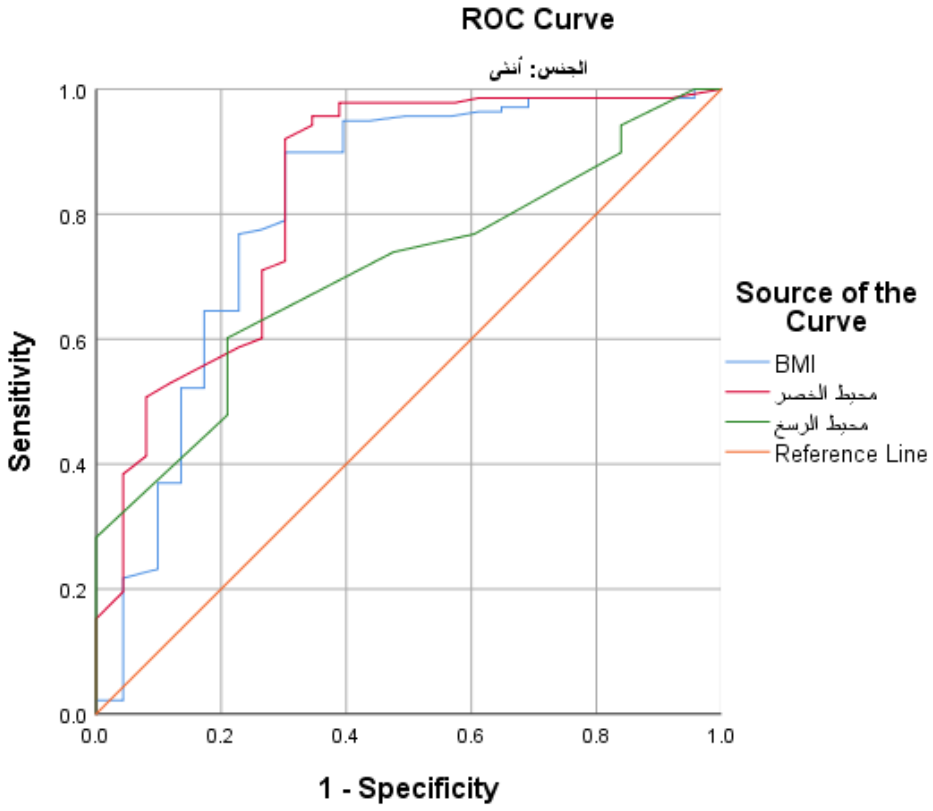


شكل (28)
منحنى ROC للقياسات الثلاث عند الذكور



شكل (29)

منحنى ROC للقياسات الثلاث عند الإناث



المناقشة:

أظهرت الدراسة الحالية ارتباطاً بين زيادة محيط الرسغ وارتفاع سكر الدم لدى كل من الذكور والإناث وهو ما يتوافق مع العديد من الدراسات العالمية التي أظهرت ارتباطاً بين محيط الرسغ وكل من داء السكري ومقاومة الأنسولين والمتلازمة الاستقلابية ففي دراسة Capizzi et al [28] التي أجريت على 477 من الأطفال والمراهقين لوحظ وجود علاقة وثيقة بين محيط الرسغ ومقاومة الأنسولين، وفي دراسة Luordi et al [29] التي أجريت على 280 من الأطفال والمراهقين البدينين تبين ارتباط محيط الرسغ بالمتلازمة الاستقلابية. وفي دراسة Li et al [30] التي أجريت في الصين على 2331 شخصاً تبين ارتباط محيط الرسغ مع ارتفاع قيم التوتر الشرياني الانقباضي والانبساطي ولكن بشكل أقل من منسب كتلة الجسم. كما أظهرت دراسة Mohebi et al [31] الحشدية والمجراة على 3642 من الإناث أن ارتفاع محيط الرسغ ترافق مع زيادة في خطر حدوث ارتفاع التوتر الشرياني والداء القلبي الإقفاري. وفي دراسة Jahangiri Noudeh et al [32] والتي أجريت في إيران على 6393 بالغاً لوحظ ارتباط بين ارتفاع محيط الرسغ وخطر حدوث الداء السكري خلال ما يقارب تسع سنوات من المراقبة. وفي دراسة Maddaloni et al [33] التي تم إجراؤها على 120 شخصاً لوحظ ارتباط محيط الرسغ بالمتلازمة الاستقلابية لدى زائدي الوزن. وفي دراسة Esmaeilzadeh et al [34] التي شملت 1549 فتاة بين عمر 16-20 سنة لوحظ ارتباط محيط الرسغ بمتلازمة المبيض متعدد الكيسات.

يمكن تفسير ارتباط زيادة محيط الرسغ بارتفاع سكر الدم انطلاقاً من تأثير المستويات المرتفعة من الأنسولين على بنية العظم وذلك بتفعيل مستقبلات عامل النمو المشابه للأنسولين Insulin-like Growth Factor-1 (IGF-1) بسبب التشابه البنيوي بينهما ورغم أن الدراسة الحالية لم تحدد فيما إذا كانت الزيادة الملاحظة في محيط الرسغ على حساب الكتلة العظمية أو النسيج الرخو أو كليهما إلا أن الدراسة التي أجراها Capizzi et al والتي تبين

من خلالها ارتباط زيادة محيط الرسغ بمكونه العظمي بمقاومة الأنسولين تدعم دور فرط الأنسولين في زيادة محيط الرسغ عبر تأثيره الباني كما سبق

أظهرت الدراسة الحالية تفوقاً لمحيط الخصر على كل من منسب كتلة الجسم ومحيط الرسغ من حيث قدرتها على تمييز ارتفاع سكر الدم، ويمكن تفسير ذلك استناداً لكون زيادة محيط الخصر تعد مؤشراً على البدانة المركزية والتي لها ارتباط أكبر بالمقاومة على الأنسولين، وبمراجعة الدراسات التي تناولت مقارنة القدرة التمييزية لكل من محيط الخصر ومنسب كتلة الجسم بالنسبة للداء السكري وعوامل الخطر القلبية الأخرى نجد أنها قد أظهرت نتائجاً متباينة ففي دراسة Kodama et al [35] والتي قامت بمراجعة منهجية لـ 15 دراسة حشدية شملت 120.102 شخصاً تبين أن ارتفاع محيط الخصر يحمل خطراً أكبر لحدوث الداء السكري من ارتفاع منسب كتلة الجسم ما يفسر بارتباط البدانة المركزية بالداء السكري بشكل أكبر من البدانة المعممة. بينما أظهرت المراجعة المنهجية لـ Vazquez et al [36] والتي تمت على 32 دراسة حشدية عدم وجود فرق بين محيط الخصر ومنسب كتلة الجسم بالنسبة لخطورة حدوث الداء السكري ويمكن عزو هذا التباين في النتائج لاختلاف الدراسات المشمولة في كلتا المراجعتين.

بالنظر إلى أن المقاومة على الأنسولين قد تسبق ارتفاع سكر الدم بعدة سنوات فإن عدم الفصل بين أفراد العينة بناءً على وجود مقاومة على الأنسولين من عدمها يعتبر من محددات هذه الدراسة.

الاستنتاجات والتوصيات:

تبين من خلال هذه الدراسة وجود ارتباط بين ارتفاع سكر الدم وكل من محيط الرسغ ومحيط الخصر ومنسب كتلة الجسم وبالنظر لكون محيط الرسغ أسهل استخداماً من الناحية العملية فإنه يمكن استخدامه لتمييز الأشخاص مرتفعي الخطورة للإصابة بالداء السكري من النمط الثاني.

دعمت هذه الدراسة تفوق قياس محيط الخصر على كل من منسب كتلة الجسم ومحيط الرسغ في تمييز مرضى ارتفاع سكر الدم.

أجريت هذه الدراسة على عينة محلية من مواطني الجمهورية العربية السورية وهو ما يضيف للمعلومات المنشورة عن علاقة محيط الرسغ بارتفاع سكر الدم والمستقاة من دراسات أجريت في بيئات ديموغرافية مختلفة، وإن كنا بحاجة لدراسات حشدية من مناطق متعددة وخاصة لتحديد أفضل وأدق لقيم القطع التي يمكن اعتمادها لتمييز الأشخاص مرتفعي الخطورة للإصابة بداء السكري من النمط الثاني بشكل خاص وبالمتلازمة الاستقلابية بشكل أعم.

لا تستطيع الدراسة الحالية أن تحدد سبب الارتباط بين زيادة محيط الرسغ وارتفاع سكر الدم، وفيما إذا كان هذا الارتباط سبباً أم نتيجة ما يتطلب إجراء دراسات طولانية للإجابة على هذا التساؤل.

المراجع:

1- Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. Diabetes Res Clin Pract. 2019;157:107843.

2- Snijder MB, van Dam RM, Visser M, et al. What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them?. Int J Epidemiol. 2006;35(1):83-92.

3- Thomas DM, Udagawa N, Hards DK, et al. Insulin receptor expression in primary and cultured osteoclast-like cells. Bone. 1998;23(3):181-186.

4- International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium: 2019. Available at: https://www.diabetesatlas.org

5- American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. Diabetes Care. 2021;44(Suppl 1):S15-S33.

6- Huang Y, Cai X, Mai W, et al. Association between prediabetes and risk of cardiovascular disease and all cause

mortality: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2016;355:i5953.

7- Stumvoll M, Goldstein BJ, van Haeften TW. Type 2 diabetes: principles of pathogenesis and therapy. Lancet. 2005;365(9467):1333-1346.

8- Beagley J, Guariguata L, Weil C, et al. Global estimates of undiagnosed diabetes in adults. Diabetes Res Clin Pract. 2014;103(2):150-160.

9- Meigs JB, Cupples LA, Wilson PW. Parental transmission of type 2 diabetes: the Framingham Offspring Study. Diabetes. 2000;49(12):2201-2207.

10- Shai I, Jiang R, Manson JE, et al. Ethnicity, obesity, and risk of type 2 diabetes in women: a 20-year follow-up study. Diabetes Care. 2006;29(7):1585-1590.

11- Afshin A, Forouzanfar MH. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. N Engl J Med. 2017;377(1):13-27.

12- Shoelson SE, Lee J, Goldfine AB. Inflammation and insulin resistance. J Clin Invest. 2006;116(7):1793-1801.

13- Jaganathan R, Ravindran R, Dhanasekaran S. Emerging Role of Adipocytokines in Type 2 Diabetes as Mediators of Insulin Resistance and Cardiovascular Disease. Can J Diabetes. 2018;42(4):446-456.e1.

14- Ford ES. Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic syndrome: a summary of the evidence. Diabetes Care. 2005;28(7):1769-1778.

15- Umesh Masharani, Michael S. German. Greenspan's basic and clinical endocrinology (10th ed). McGraw-Hill Education. pp. 614. (2018). ISBN: 978-1-25-958929-4.

16- Ibrahim MM. Subcutaneous and visceral adipose tissue: structural and functional differences. Obes Rev. 2010;11(1):11-18.

17- Berbée JF, Boon MR, Khedoe PP, et al. Brown fat activation reduces hypercholesterolaemia and protects from atherosclerosis development. Nat Commun. 2015;6:6356.

18- Wu CH, Heshka S, Wang J, et al. Truncal fat in relation to total body fat: influences of age, sex, ethnicity and fatness. Int J Obes (Lond). 2007;31(9):1384-1391.

19- World Health Organization (WHO) Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva; 2004.

20- Smalley KJ, Knerr AN, Kendrick ZV, et al. Reassessment of body mass indices. Am J Clin Nutr. 1990;52(3):405-408.

21- World Health Organization (WHO) Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008.

22- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J; IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome--a new worldwide definition. Lancet. 2005;366(9491):1059-1062.

23- Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, et al. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk--a review of the literature. Eur J Clin Nutr. 2010;64(1):16-22.

24- Carmienke S, Freitag MH, Pischon T, et al. General and abdominal obesity parameters and their combination in

relation to mortality: a systematic review and meta-regression analysis. Eur J Clin Nutr. 2013;67(6):573-585.

25- Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. Nat Rev Endocrinol. 2020;16(3):177-189.

26- Ross R, Dagnone D, Jones PJ, et al. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. Ann Intern Med. 2000;133(2):92-103.

27- Amini A, Soltanian N, Iraj B, et al. Association of wrist circumference with cardio metabolic risk factors. J Pak Med Assoc. 2012;62(3 Suppl 2):S34-S36.

28- Capizzi M, Leto G, Petrone A, et al. Wrist circumference is a clinical marker of insulin resistance in overweight and obese children and adolescents. Circulation. 2011;123(16):1757-1762.

29- Luordi C, Maddaloni E, Bizzarri C, et al. Wrist circumference is a biomarker of adipose tissue dysfunction and cardiovascular risk in children with obesity. J Endocrinol Invest. 2020;43(1):101-107.

30- Li Y, Liu Y, He J, et al. The association of wrist circumference with hypertension in northeastern Chinese residents in comparison with other anthropometric obesity indices. PeerJ. 2019;7:e7599.

31- Mohebi R, Mohebi A, Sheikholeslami F, et al. Wrist circumference as a novel predictor of hypertension and cardiovascular disease: results of a decade follow up in a West Asian cohort. J Am Soc Hypertens. 2014;8(11):800-807.

32- Jahangiri Noudeh Y, Hadaegh F, Vatankhah N, et al. Wrist circumference as a novel predictor of diabetes and prediabetes: results of cross-sectional and 8.8-year follow-up studies. J Clin Endocrinol Metab. 2013;98(2):777-784.

33- Maddaloni E, Cavallari I, De Pascalis M, et al. Relation of Body Circumferences to Cardiometabolic Disease in Overweight-Obese Subjects. Am J Cardiol. 2016;118(6):822-827.

34- Esmaeilzadeh S, Delavar MA, Amiri M, et al. Polycystic ovary syndrome in Iranian adolescents. Int J Adolesc Med Health. 2014;26(4):559-565.

35- Kodama S, Horikawa C, Fujihara K, et al. Comparisons of the strength of associations with future type 2 diabetes risk among anthropometric obesity indicators, including waist-to-height ratio: a meta-analysis. Am J Epidemiol. 2012;176(11):959-969.

36- Vazquez G, Duval S, Jacobs DR Jr, et al. Comparison of body mass index, waist circumference, and waist/hip ratio in predicting incident diabetes: a meta-analysis. Epidemiol Rev. 2007;29:115-128.

Abstract:

Background and objectives: Type 2 diabetes mellitus is strongly associated with obesity. Practically, obesity is assessed by a group of body indices most importantly body mass index and waist circumference. These measures can predict the risk of having diabetes. Recently, wrist circumference has also been suggested as an easy to measure indicator of the risk of having diabetes and metabolic syndrome in general. Due to the importance of hyperglycemia early diagnosis, we aim by this study to compare the correlation between hyperglycemia and each of waist circumference, wrist circumference and body mass index and to determine which one is more able to discriminate hyperglycemia.

Methods: We did an observational case control study involving 255 patients with hyperglycemia (either diabetic or prediabetic patients) and 253 normoglycemic persons. Waist circumference, wrist circumference and body mass index were compared between the two arms of study using t-student statistical test. Receiver operating characteristic curve has been used to compare the discriminative power of these three measures.

Results: We found statistically significant differences in wrist circumferences between the two arms of study in both men and women $(t = -5.610, p.value = 0.000 < 0.05)$ $(t = -6.941, p.value = 0.000 < 0.05)$ respectively. The ability of waist circumference, wrist circumference and body mass index to discriminate hyperglycemia in men is close to each other with minor superiority of waist circumference. Area under curve for waist circumference, wrist circumference and body mass index was (0.725, 0.703, 0.691) respectively. The ability of

waist circumference and body mass index to discriminate hyperglycemia in women exceeded that of wrist circumference. Area under curve for waist circumference, body mass index and wrist circumference was (0.835, 0.812, 0.708) respectively.

Conclusion: There is a correlation between hyperglycemia and each of wrist circumference, waist circumference and body mass index. Wrist circumference is practically more easy and convenient to measure so it can be used to discriminate people at risk of having type two diabetes. This study supported the superiority of waist circumference in discriminating hyperglycemic patients.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, obesity, body mass index, waist circumference, wrist circumference.

Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education
Damascus University
Faculty of Medicine
Internal Medicine Department

The relation of different body indices to hyperglycemia

A dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree in Endocrinology and Metabolism Diseases and Nutrition

by
Jaafer Mouhammad Belal Zaino

Supervisor
Prof. Dr. Younes Kabalan

2021