



الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي

جامعة دمشق

قسم الأمراض الباطنة

انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية لدى المرضى المشخصين حديثا بالداء السكري النمط الثاني

Prevalence of Peripheral Neuropathy in Newly Diagnosed Type 2 Diabetics

بحث علمي أُعدّ لنيل شهادة الدراسات العليا في الأمراض العصبية

إعداد د. رائد عمر الصالح المغير

برئاسة أ.د. ميسون قدسي

إشراف أ.د. محمد شحاده آغا

مخطط البحث :

أ. المقدمة النظرية :

أولاً : لمحة عن الداء السكري :

ثانياً : اعتلال الأعصاب السكري :

1. تصنيف اعتلال الأعصاب السكري
2. المظاهر السريرية
3. الإمبراضية و الآلية المرضية
4. الوسائل التشخيصية
5. المعايير التشخيصية
6. أهمية التشخيص المبكر
7. تدبير اعتلال الأعصاب السكري

ب. الدراسة العملية :

- هدف الدراسة والطرائق.
- الدراسة الإحصائية والمقارنة ببعض الدراسات العالمية.
- النتائج.
- المناقشة.
- التوصيات.
- المصاعب
- المراجع.
- الملحقات.

أ.المقدمة النظرية :

أولاً - الداء السكري

هو اضطراب استقلابي تظاهراته الرئيسية ارتفاع سكر الدم الناتج عن عيب في إفراز الأنسولين (مع/أو) عيب في عمل الأنسولين وذلك حسب تعريف الجمعية الأمريكية للداء السكري.

أشارت الدراسات الإحصائية إلى أنَّ الداء السكري هو المسبب السادس للوفيات في الولايات المتحدة الأمريكية، و يقدر عدد المصابين بالسكري في الولايات المتحدة عام 2010 بـ 7.8% من السكان (23.6 مليون) ويُتوقع ازدياد معدل الحدوث في عام 2025 ليصبح السبب الرابع للوفيات¹⁻²، 90% من هؤلاء مصابين بالداء السكري من النمط الثاني³، وقد تضاعفت نسبة الانتشار بين عامي 1990 و 2005⁴ و من الأسباب المؤدية لزيادة معدل الانتشار هو زيادة نسبة السكان والتقدم بالعمر والبدانة و التغيرات الاجتماعية وما رافقها من زيادة بالحياة السكونية.

إنَّ الدراسات والأبحاث الجارية حالياً تتركز حول تخفيف نسب حدوث الداء السكري والتقليل قدر الإمكان من اختلاطاته وما ينتج عنها من نسب مراضة ووفيات، وذلك عن طريق إيجاد العوامل المؤثرة في حدوثه وفي الكشف المبكر عن اختلاطاته.

فرط سكر الدم هو تأثير شائع للداء السكري غير المضبوط و بمرور الوقت يقود لأضرار جسيمة لعدة أجهزة و بخاصة الأعصاب و الأوعية الدموية.

تتضمن اختلاطات الداء السكري : اعتلال الشبكية و اعتلال الكلية و اعتلال الأعصاب.

و تحدث هذه الاختلاطات لدى جميع أنواع مرضى الداء السكري.

يعتبر اعتلال الأعصاب من أشيع الاختلاطات طويلة الأمد للداء السكري و مصدر هام للمراضة و الوفيات، و هو أحد العقابيل الشائعة لاعتلال الأوعية الدقيقة الحاصل لدى المرضى السكريين⁵.

ثانيا - اعتلال الأعصاب السكري :

يعرف اعتلال الأعصاب السكري بحسب منظمة السكري الأمريكية (ADA) بأنه وجود أعراض (و/أو) علامات سوء وظيفة الأعصاب لدى المرضى السكريين بعد استبعاد الأسباب الأخرى⁶.

حيث أنه من الممكن أن يترافق اعتلال الأعصاب السكري مع اعتلالات أعصاب أخرى ناجمة عن أمراض مناعية أو عوزية أو غدية أو سمية⁷.

يبقى الداء السكري هو السبب الأشيع لاعتلالات الأعصاب و تشخيصه يعتمد على الأعراض و العلامات السريرية و تؤكد لها دراسة الناقلية العصبية.

و إن خطورة تطوير اعتلال أعصاب عرضي لدى مرضى ليس لديهم أعراض أو علامات عند تشخيص الداء السكري تقدر بحوالي (4-10)% خلال 5 سنوات لتصبح 50 % بعد 25 سنة⁸.

و قد وجد لدى دراسة جمهرة من المرضى السكريين بأنه لدى ثلثي هؤلاء المرضى دليل موضوعي على وجود درجة من اعتلال الأعصاب ولكن فقط 15% كانت أعراض اعتلالات الأعصاب ظاهرة لديهم⁹.

كما بينت دراسات عدة بأن مرضى اعتلالات الأعصاب المحيطية المزمنة المنكسه للمحاور لديهم ضعفي خطوره الشاهد لتطوير داء سكري صريح أو اضطراب السكر الصيامي¹⁰.

و لوحظ بأن (20-30)% من الذين لديهم اضطراب السكر الصيامي أو عدم تحمل السكر سيطورون داء سكري صريح خلال 3 سنوات¹¹، و هذا يمكن عكسه من خلال إنقاص الوزن و الحمية و ممارسة الرياضة، و بالتالي يتحسن أيضا اعتلال الأعصاب لدى هؤلاء المرضى.

و جميع هذه الدراسات تقترح بأن اعتلال الأعصاب المحيطية قد يكون التظاهرة الأبر للداء السكري.

يبقى ضبط السكر المقاربه الأهم في معالجة اعتلال الأعصاب السكري و كذلك للوقاية من حدوثها، كما و أن المعالجة الدوائية مطلوبة لدى معظم المرضى.

تتضمن عوامل الخطورة لاعتلال الأعصاب السكري : فرط سكر الدم - عمر المريض - التدخين - الكحولية - الضغط - فرط كولسترول الدم - الطول¹².

و بالمثل لبقية اختلاطات اعتلال الأوعية الدقيقة فإن خطوره تطوير اعتلال أعصاب سكري يرتبط بمدى و مدة فرط سكر الدم، بالإضافة لوجود بعض الحالات الوراثية لدى الأشخاص تسرع في تطوير اعتلال الأعصاب المحيطية.

1 – تصنيف اعتلالات الأعصاب السكرية¹³ :

1-1 اعتلال الأعصاب العديد المتناظر :

- اعتلال الأعصاب العديد القاصي (حسي حركي أو حسي)
- اعتلال أعصاب الألياف الصغيرة
- اعتلال الأعصاب الذاتية
- اعتلال أعصاب الألياف الكبيرة

2-1 اعتلال الأعصاب غير المتناظر :

- اعتلال الأعصاب القحفية (مفرد أو متعدد)
- اعتلال الأعصاب الجذعية (اعتلال الجذور الصدرية)
- اعتلال عصب وحيد في الطرف (مفرد أو متعدد)
- اعتلال الضفيرة و الجذور القطنية العجزية
- اعتلال الأعصاب الإنفخاخي

3-1 اعتلال أعصاب مختلط :

- اعتلال الأعصاب و الجذور العديد
- الدنف العصبي السكري

2 - المظاهر السريرية لاعتلال الأعصاب السكري 14-15 :

1-2 اعتلال الأعصاب العديد القاصي المتناظر :

أشيع شكل لاعتلالات الأعصاب السكرية و هو يشكل 75% منها. الإصابة الحسية مسيطرة، و الحركية ثانوية ومحددة بالعضلات القاصية للطرف السفلي، أما الأعراض الذاتية عادة ما تكون مرتبطة بشدة الاعتلال العصبي. تتبع الإصابة الحسية النمط المعتمد على الطول بتوزع الجورب والقفاز. تبدأ المظاهر الحسية باكراً في الأباخس، ومن ثم تنتشر تدريجياً نحو الداني، و عندما تصل لمستوى الركبة تصاب الأصابع و اليدين، وفي الحالات المتقدمة يصاب حس الجدار الأمامي للصدر و البطن. يقسم اعتلال الأعصاب العديد القاصي المتناظر إلى مجموعتين تبعاً لنوع الألياف العصبية المصابة : صغير الألياف و كبير الألياف. على الرغم من أن الاعتلال العصبي يتمثل عادةً بطيف إصابة من النوعين، إلا أن أشكال صافية من إصابة الألياف الكبيرة أو الصغيرة يحدث.

- إصابة الألياف الكبيرة :
يتظاهر بمذل غير مؤلم يبدأ بالأباخس و القدمين، مترافق مع اضطراب حس الوضعة و الاهتزاز، و تناقص في المنعكسات الوترية، وفي الحالات المتقدمة يحدث رنح حسي. إصابة الألياف الكبيرة غالباً غير عرضية، و لكنه يمكن الكشف عن الاضطراب الحسي بالفحص الدقيق.
- إصابة الألياف الصغيرة :
على العكس من إصابة الألياف الكبيرة، تتظاهر إصابة الألياف العصبية الصغيرة بألم عميق حارق لاذع، ويحدث الألم للمس الخفيف، أو حتى بشكل عفوي. يشاهد فيه اضطراب حس الألم و الحرور، مع بقاء حس الوضعة و الإهتزاز، و المنعكسات الوترية مصانة. و غالباً ما تترافق إصابة الألياف الصغيرة مع اعتلال الأعصاب الذاتية.

2-2 اعتلال الأعصاب الذاتية السكري :

يرتبط غالباً بشدة اعتلال الأعصاب السكري، يتراوح طيف الأعراض الذاتية بين اضطراب تحت سريري إلى شديد للوظائف الذاتية و التي تشمل : المنعكس القلبي الوعائي و التعرق و الجهاز الهضمي و البولي التناسلي. هبوط الضغط الانتصابي و تسرع القلب على الراحة و نقص سرعته استجابة للتنفس تمثل مجتمعة أعراض اعتلال الأعصاب الذاتية السكرية القلبية. يحدث هبوط الضغط الانتصابي بسبب فشل الجهاز العصبي الودي بزيادة المقوية الوعائية الجهازية في وضعية الوقوف، و فشل المعاوضة القلبية التسارعية.

و من الهام استبعاد التأثير الدوائي أو وجود نقص حجم عند تشخيص هبوط الضغط الانتصابي عصبى المنشأ.

كما و ينجم عن فقد التعصيب الذاتي للعضلة القلبية تسرع قلب أثناء الراحة، و فقداً للنظم الجيبي، و قد لوحظ زيادة في حدوث احتشاء العضلة القلبية غير المؤلم (الصامت) لدى المرضى السكريين و الذين لديهم اعتلال أعصاب ذاتية.

شذوذات الحركية المعدية المعوية تتضمن تأخر الإفراغ المعدي و الذي يتظاهر بالغثيان و الشبع الباكر و الإحساس بالتخمة بعد الوجبات.

و من الشذوذات أيضاً الإسهال السكري بسبب إصابة التعصيب الذاتي للأمعاء الدقيقة، يحدث نموذجياً ليلاً و يؤدي إلى إسهالات انتيابية انفجارية، الأشيع حدوث الإمساك الناجم عن خزل الكولون.

ينجم عن الإصابة الذاتية للجهاز البولي اضطراب حس المثانة، و الذي يؤدي لحدوث مثانة عصبية من النمط الرخو، تتظاهر بزيادة الاحتباس البولي و حدوث سلس بولي بالإفاضة.

بينما تعد العناية أبكر و أشيع أعراض الإصابة الذاتية لدى الذكور السكريين، تحدث بنسبة تتجاوز 60%، كما و تسبب فشل الانتصاب و القذف الراجع.

أما اضطراب التعرق فيتظاهر بفرط تعرق في الوجه و الجذع، نقص تعرق الأطراف و عدم تحمل الحرارة.

3-2 اعتلال الضفيرة و الجذور القطنية العجزية :

يدعى أيضاً الضمور العضلي السكري أو الاعتلال العصبي السكري الداني.

يتظاهر سريرياً بضعف عضلي و ضمور غير متناظر لعضلات الزنار الحوضي و الفخذ، يأخذ شكل حاد أو متدرج في الشدة، يصيب المرضى السكريين و الذين غالباً ما تكون أعمارهم أكبر من 50 سنة، معظمهم لديهم داء سكري نمط 2، لكن بدء الحدوث غير مرتبط بمدة الداء السكري.

نموذجياً يتظاهر بألم حاد شديد أسفل الظهر و ينتشر للوجه الأمامي للفخذ، خلال أيام لأسابيع يحدث الضعف، الذي يصيب العضلات الدانية للحوض و الورك و الفخذ، في بعض الحالات يصاب الطرف المقابل بعد عدة أيام لأشهر، الخدر و النمل غير شائعين في هذه الإصابة.

يحدث نقص أو غياب في المنعكسين الداغصي و الدابري، كما يحدث لدى أغلب المرضى نقص وزن غير مفسر.

التدهور يستمر لعدة أشهر، مترافقاً مع ضمور عضلي شديد.

التحسن يحدث عفويّاً عادةً، يستمر حتى سنة تقريباً، يبدأ بزوال الألم و من ثم تحسن القوة العضلية.

في معظم الحالات يتبقى ضعف عضلي خفيف إلى متوسط الشدة، كعقائيل لهذه الإصابة.

4-2 اعتلال الأعصاب الجذعية :

يدعى أيضاً اعتلال الجذور الصدرية، يصيب نموذجياً الجذور العصبية الشوكية من الصدرية T4 حتى الصدرية T12.

يسبب شواش حس مؤلم و أحياناً فقد حس يتبع توزع الجذور المصابة، و الصورة السريرية مشابهة للحلأ النطاقي، الأعراض تبدأ بشكل حاد أو تدريجي، تستمر لعدة أشهر، قبل الهجوع العفوي خلال (4-6) أشهر.

5-2 اعتلال الأعصاب الوحيد الطرفي :

اعتلال العصب الوحيد المفرد يحدث باليتين : احتشاء العصب أو انضغاطه.

احتشاء العصب يتظاهر نموذجياً بألم حاد شديد، متبوعاً بضعف عضلي و ضمور للعضلات المعصية به، و لكون الحدثة المرضية المسببة له ناجمة عن تنكس محواري حاد، فإن تحسن الإصابة يتطلب زمناً طويلاً.

أشيع الأعصاب المصابة به : الناصف و الزندي و الشظوي.

من الممكن إصابة عصبين أو أكثر بهذه الآلية و تسمى عندها باعتلال الأعصاب الوحيد المتعدد.

أما الآلية الانضغاطية و التي تسبب اعتلال الأعصاب الانفخاخي، فهي أشيع من سابقتها، و يمكن التفريق بينهما عن طريق دراسة الناقلية العصبية، كون الإصابة في الأولى ناجمة عن إصابة محوارية، على النقيض من الثانية، تكون الإصابة فيها من نمط حصار النقل أو بطء النقل عبر المنطقة المنضغطة.

يعتبر الداء السكري عامل خطورة لتطوير اعتلال أعصاب انفخاخي، و قد وُجد بأن (8-12)% ممن لديهم متلازمة نفق الرسغ، لديهم داء سكري صريح.

6-2 اعتلال الأعصاب القحفية :

أشيعها إصابة العصب القحفي الثالث (المحرك العيني)، تحدث بآلية نقص التروية للألياف

المركزية للعصب الثالث، و تعف عن الألياف المحيطية بسبب التروية الرادفة الغزيرة لها، لذلك يبقى المنعكس الحدقي مصاناً، كونه ينقل بالألياف المحيطية السليمة.

كما قد يصاب العصب القحفي الرابع (البكري) و السادس (المبعد العيني) و السابع (الوجهي)، يحدث الشفاء العفوي خلال (3-5) شهور.

7-2 اعتلال الأعصاب و الجذور العديد السكري :

يبدأ غالباً باعتلال أعصاب عديد متناظر قاصي، ثم يمتد ليشمل الأجزاء الدانية للجهاز العصبي المحيطي، متضمناً الجذور العصبية القطنية العجزية و الصدرية الخلفية، و بدرجة أقل الرقبية، بشكل مشابه لالتهاب الأعصاب و الجذور العديد المناعي المزمن.

8-2 الدنف العصبي السكري :

عبارة عن اعتلال أعصاب عديد حاد مؤلم و شديد الدرجة، يترافق مع فقد وزن و دنف شديدين، بالإضافة إلى أعراض اكتئابية و أرق و عنانة عند الذكور. من الاختلاطات النادرة للداء السكري، يصيب بشكل أشيع الذكور ذوي الضبط السيء لسكر الدم. الضبط الجيد لسكر الدم و كسب الوزن يعتبران حجر الأساس في معالجة الدنف العصبي السكري و تحسين أعراضه.

3- الأمراض و الآلية المرضية لاعتلال الأعصاب السكري :

تختلف الحديثة الأمراض الكامنة بحسب شكل اعتلال الأعصاب السكري، حيث يعتقد بأن اعتلال الأعصاب الوحيد المتعدد و الطرفي و اعتلال الأعصاب القحفية ناجمة عن داء الأوعية الدقيقة الساد، و الموقع الدقيق للحديثة الأمراض البدئية لاعتلال الأعصاب السكري غير المتناظر يبقى غير معروف.

بينما تظهر الآفة الأمراض لاعتلال الأعصاب العديد القاصي المتناظر فقداً للألياف المغمدة بالنخاعين و تنكس محواري حاد و درجة من نزع النخاعين و درجة خفيفة من اعتلال الأوعية المغذية للعصب¹⁶.

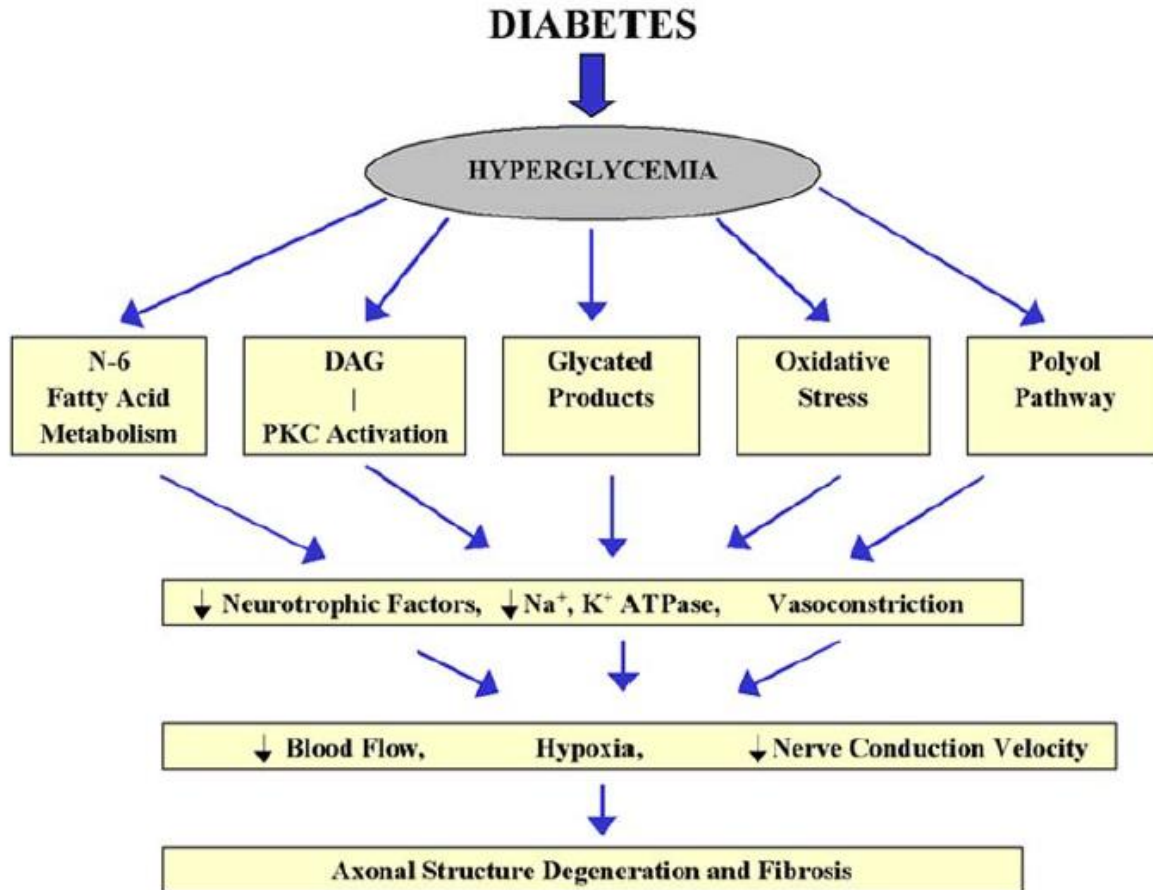
يبقى فرط سكر الدم المتهم الرئيس في الآلية المرضية لاعتلال الأعصاب السكري، و لعوز الأنسولين دور أيضاً من خلال تأثيره على العوامل الإغذائية العصبية.

يولد فرط سكر الدم تغيرات في الجريان ضمن الأوعية الدموية حيث تزداد المقاومة الوعائية لأوعية العصب و تنقص من جريان الدم خلالها، كما ويسبب فرط سكر الدم نضوب الميوانوسيتول العصبي (Myoinositol) و تفعيل البروتين كيناز C ومن ثم فإن استمرار مستويات سكر الدم المرتفعة يؤدي إلى تفعيل سبيل البوليول (Polyol Pathway) في أنسجة العصب من خلال أنزيم (Aldose reductase) و التي تقود لتراكم السوربيتول (Sorbitol) و الفركتوز ومنتجات الشدة التأكسدية في الأعصاب و تعزز الغلزة اللاأنزيمية (Nonenzymatic Glycosylation) لبروتينات الأعصاب البنيوية¹⁷.

كل هذه العوامل تقود إلى نقص في أكسجة غمد الليف العصبي و بالتالي نقص في فعالية مضخة الصوديوم والبوتاسيوم المعتمدة على الطاقة للليف العصبي و ماينتج عنها من أذية غمد النخاعين و تنكس المحوار العصبي و اضطراب النقل عبر الليف العصبي.

إن البطء في سرعة النقل العصبي أبكر الشذوذات العصبية و غالباً ما يكون موجود عند التشخيص، و من ثم فإن التباطؤ في النقل العصبي يتدهور بمعدل ثابت 1 م/ثا/سنة و بالتالي فإن شدة العجز مرتبطة بمدة الإصابة بالداء السكري و غير مرتبطة بشدة الأعراض¹⁸.

كما و يشير تناقص سعة كمون الاستجابات الحسية و الحركية لأذية محوارية، وهي أكثر شدة من تناقص سرعة الناقلية العصبية.



الشكل (1) : الأمراض و الآلية المرضية لاعتلال الأعصاب السكري

4- الوسائل التشخيصية لاعتلال الأعصاب السكري :

تعد الاختبارات التشخيصية و المسحية لاعتلال الأعصاب المحيطية لدى المرضى السكريين ضرورية للكشف المبكر عنها و لمنع حدوث اختلاطاتها.

يعتمد تشخيص اعتلال الأعصاب السكري على قصة سريرية مفصلة و على فحص سريري عصبي دقيق يتضمن تقييم الحس و الحركة و المنعكسات و الوظائف الذاتية، بالإضافة إلى قياسات وظيفة الأعصاب المحيطية من خلال اختبارات سريرية و أدوات و وسائط حديثة لتقييم وجود الاعتلال العصبي و شدته.

يوجد وسائل تشخيصية كثيرة لتقييم اعتلال الأعصاب السكري تتضمن : فحص المنعكسات، فحص الألم السطحي، ادراك اللمس الخفيف، فحص الاهتزاز، فحص الحس الكمي، دراسة الناقلية العصبية، الفحص النسيجي¹⁹.

1. اختبار المنعكسات :

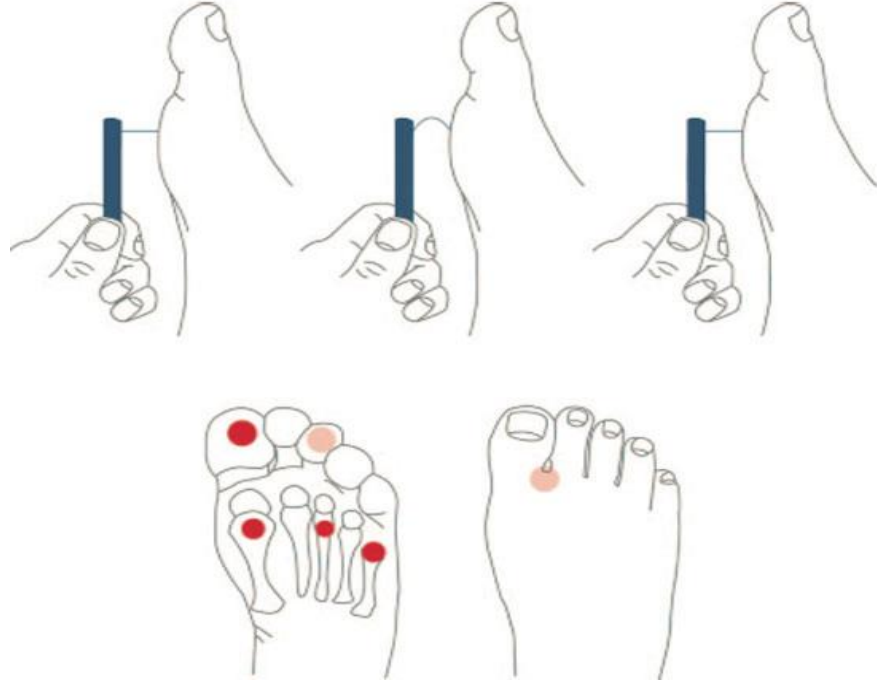
يتم خلال الفحص السريري العصبي الاعتيادي تقييم كافة المنعكسات الوترية، بينما في اعتلال الأعصاب السكري، الأشيع في الممارسة السريرية فحص المنعكس الدائري فقط، كونه الأكثر حساسية في الكشف المبكر عن اعتلال الأعصاب السكري. يُجرى الاختبار لكلا الطرفين و المريض مستلقٍ، حيث يقوم الفاحص بإجراء عطف ظهري للقدم و القرع على وتر آشيل بواسطة مطرقة المنعكسات. في حال غيابه يعطى 0، و يعطى 1 في حل وجوده مع نقص في الاستجابة، الطبيعي 2، 3 للمشتد، 4 للمشتد مع رمع²⁰.

2. اختبار الألم السطحي :

يُختبر بواسطة واخزة عقيمة، توضع في مواضع مختلفة تشمل الوجه الظهري لإبهام القدم و الوجه الراحي للأبأخس الأول و الثالث و الخامس لكل قدم²¹. يوضع المنبه في كل موضع منها، و يُسأل المريض عن إحساسه بها، و نوعية الألم إن كان حاد أو كليل، و تُسجل النتائج وفقاً لذلك.

3. اختبار اللمس الخفيف :

يتم اختبار ادراك اللمس الخفيف من خلال عدة وسائل : كالإصبع أو القطن أو أجهزة معايرة نوعية، يعتبر أفضلها 10-g Monofilament²¹، عبارة عن خيط نايلون ذو طول مُحدد مُحْتَوَى ضمن قبضة بلاستيكية، يتم تطبيق ضغط خفيف على المقبض، من خلال ذلك تتولد قوة تعادل 10 غرام بقمة الخيط. تشمل مواقع التطبيق : الوجه الظهري لإبهام القدم و الوجه الراحي للأبأخس و راحة القدم، يُسأل المريض إن كان يشعر بها أو لا²².



الشكل (2) : اختبار 10-g Monofilament و مواضع تطبيقه

4. اختبار الاهتزاز :

يتم اختبار حس الاهتزاز بواسطة شوكة رنانة 128-Hz أو 256-Hz أو 64-Hz، الأشيع استعمال الرنانة 128-Hz، كما يمكن قياس عتبة حس الاهتزاز من خلال رنانات متدرجة²³. تشير عدة دراسات إلى أهمية اختبار حس الاهتزاز لدى المرضى السكريين، فقد وجد بأن غياب حس الاهتزاز عند إبهام القدم، مرتبط بشدة بتطوير قرحات القدم السكرية²⁴.

5. اختبارات الحس الكمية :

تعتبر اختبارات الحس الكمية امتداداً للتقييم الحسي من الفحص العصبي المجري للمرضى السكريين، و هو يحدد عتبة الحس المطلقة و التي تحدد سلامة المحاور المشكلة للجهاز العصبي المحيطي و مستقبلاته البعيدة. تساعد هذه الاختبارات في التشخيص عن طريق إمكانية تفريق أذية الألياف الصغيرة (كالمسؤولة عن حس الحرور) و الكبيرة (كالمسؤولة عن حس الاهتزاز) ويضاف إلى ذلك إمكانية التفريق بين الأذية العصبية المحيطية و اعتلال العصب الوحيد²⁵. ومن مميزات هذه الاختبارات أنها بسيطة وغير غازية وقد تم تطوير هذه الاختبارات لقياس عتبات التحريض المختلفة التي تتبع السبل التشريحية العصبية المختلفة. ظهر نوعين من الاجهزة، الأولى تولد تحريض حروري أو إهتزازات معينة و الثانية تعطي نبضات كهربائية بترددات محددة²⁶. وهناك طريقتين للقياس، فباستخدام طريقة العتبة، يحدد المريض متى بدأ احساسه بالمنبهات ومتى زالت هذه الاحساسات عند تخفيض المنبه تدريجياً، أما باستخدام طريقة الشدة فان المريض يحدد

المنبهات المحسوسة حيث يعطى المريض منبهات بشدات مختلفة غير متدرجة، وقد تم تحديد القيم الطبيعية و المرضية لهذه الاختبارات. أثبتت الدراسات المنشورة منذ عام 1970 بأن عتبة الحس الحروري قد تشخص اعتلال الأعصاب السكري في المرحلة قبل السريرية، وهي موجودة عند 70% من مرضى السكري المصابين منذ عدة سنوات و 27% عند المشخصين حديثاً²⁷. أصدرت الأكاديمية الأمريكية للعلاجات و التطبيقات العصبية في عام 2003 توصية تؤيد أهمية الاختبارات الكمية في تحديد التغيرات الحسية في المرضى المصابين باعتلال الاعصاب السكري و لتوثيق التغيرات في التقييم طويل الأمد ولكن لا توجد أي مؤشرات تحدد إن كانت هذه التغيرات قد تتحول الى اعتلال أعصاب سريري صريح ولذلك فان استخدام اختبارات الفحص الكمي كأداة للمسح غير مثبت سريرياً²⁸.

6. دراسة الناقلية العصبية :

تستخدم دراسة الناقلية العصبية لتقييم وجود و شدة اعتلال الأعصاب المحيطية لدى المرضى السكريين، و هي ذات حساسية و نوعية عالية لتشخيص اعتلال الأعصاب السكري²⁹. تقسم هذه الدراسات إلى قسمين : تخطيط الأعصاب و تخطيط العضلات الكهربائي. تُستخدم لواقط سطحية في تخطيط الأعصاب و إبر عقيمة في تخطيط العضلات. يتم من خلال تخطيط الأعصاب تسجيل سعة كمون العمل للمركب العضلي و سعة كمون العمل العصبي الحسي، و زمن الاستثارة البعيد لكليهما، و سرعة الاستجابات الحركية و الحسية للأعصاب المدروسة³⁰.

ومن خلال هذه القياسات للطرفين العلويين و السفليين، يتم تحديد وجود و نوع و انتشار و شدة إمراضية الأعصاب المحيطية، حيث يعكس نقص سعة كمون الاستجابات الحسية و الحركية فقداً للألياف العصبية، بينما يقدم تناقص سرعات النقل العصبي و تطاول زمن الاستثارة البعيد دليلاً على حديثة مزيلة للنخاعين.

يسجل تخطيط العضلات الكهربائي التغيرات الحاصلة في غشاء الليف العضلي و في الليف العضلي نفسه الناجمة عن فقد التعصيب، حيث تتظاهر بكمونات رجفانية Fibrillation Potentials و موجات حادة إيجابية Positive Sharp Waves، تظهر من خلالها الدليل الأبعد و الأكثر حساسية لحدوث التتسكس المحواري الحاد³¹.

لا تقدم هذه الدراسات معلومات عن إصابة الألياف الدقيقة، ولا ترتبط نتائجها بشدة الأعراض لاعتلال الأعصاب السكري³²، كون هذه الدراسات تعكس تغيرات استقلابية غير مرتبطة بالأعراض، و لكون هذه الأعراض و العلامات السريرية غير واضحة الارتباط بالتغيرات الكهروفيزيولوجية المسجلة بدراسة الناقلية العصبية.

معظم الدراسات تشير لوجود شذوذات في النقل العصبي عند تشخيص الداء السكري لدى (29- 70%) من مرضى النمط الأول، (45 – 60%) من مرضى النمط الثاني³³، و هي أعلى بمقارنتها

مع نسب انتشار الأعراض و العلامات السريرية عند التشخيص، هذا بدوره يوضح أهمية دراسة الناقلية العصبية في الكشف المبكر عن اعتلال الأعصاب السكري.

7. اختبارات الجهاز الذاتي :

تعتبر اختبارات الجهاز الذاتي من الفحوصات المعقدة، و لكون الجهاز العصبي الذاتي يعصّب جميع الأنسجة و الأعضاء في جسم الإنسان، فإن القصور الذاتي يمكن أن يصيب أي من هذه الأعضاء أو الأنسجة، أو تكون الإصابة جهازية تكتنف عدة أعضاء، تشمل هذه الإصابات الجهاز القلبي الوعائي و الجهاز الهضمي و الجهاز البولي التناسلي و التعرق و العين و الغدد الصماء. توجد عدة اختبارات تقيس الوظيفة الذاتية لهذه الأعضاء، منها : قياس معدل نبض القلب على الراحة و تغيّراته مع التنفس و مناورة فالسالفاف، قياس فرق الضغط بين الاستلقاء و الوقوف، قياس مسافة QT المعدلة، هذه جميعها تختبر الوظيفة القلبية الوعائية الذاتية. بالإضافة إلى اختبارات حجم الحدقتين و المنعكس الحدقي و اختبار منعكس التعرق الكمي و اختبارات لتقييم الوظيفة الحركية المعدية³⁴.

8. الاختبارات النسيجية :

تقدم خزعة العصب معلومات هامة عن الشكل و التشريح المرضي للألياف المغمدة و غير المغمدة بغمد النخاعين، تشمل قياسات لحجم و توزع و كثافة هذه الألياف، و لغشائها القاعدي، و للبنية الوعائية للنسيج حولها³⁵. لا يتم استخدامها على نطاق واسع، و تُحتفظ بهذه الاختبارات للدراسات البحثية.

5- المعايير التشخيصية لاعتلال الأعصاب السكري³⁶ :

يوجد الكثير من الوسائل و الاختبارات التشخيصية لكشف اعتلال الأعصاب المحيطية لدى المرضى السكريين و هذا ما يفسر المجال الواسع لنسبة انتشار اعتلال الأعصاب السكري، ويعتبر من أهمها :

- مقياس أعراض اعتلال الأعصاب (Neuropathy Symptoms Score) :
بالتحري عن وجود أعراض الاعتلال العصبي للأعصاب المحيطية، بسؤال المريض عن وجودها أو لا، و في حال اجتماع عرضين أو أكثر يكون المقياس إيجابياً.
 - مقياس عجز اعتلال الأعصاب (Neuropathy Disability Score) :
بالتحري عن وجود العلامات العصبية لاعتلال الأعصاب المحيطية، بإجراء فحص سريري عصبي دقيق يتم من خلاله تقييم الحس و المنعكسات الوترية العميقة، حيث يعطى للحس السليم و المنعكسات موجودة (0) و (1) في حال كونها ناقصة و (2) في حال غيابها، يكون المقياس إيجابياً في حال حصول المريض على مجموع نقطتين أو أكثر.
 - دراسة الناقلية العصبية (Nerve Conduction Studies) :
باستخدام جهاز تخطيط الأعصاب، و يكون الاختبار ايجابياً في حال وجود شذوذ في سرعة النقل أو في سعة كمون العمل العصبي للأعصاب المدروسة.
- لتشخيص اعتلال أعصاب محيطية يتطلب ذلك وجود شذوذين أو أكثر مما سبق.

يوجد تصنيف حديث لتشخيص اعتلال الأعصاب السكري يعتمد المعايير التشخيصية التالية :

1. اعتلال أعصاب سكري محتمل (Probable DPN) :
وجود أعراض أو علامات اعتلال الأعصاب المحيطية، والتي تتضمن :
أعراض المذل كالخدر و النمل، والألم الحاك أو الحارق أو الطاعن.
أو علامات نقص حس المس، أو نقص حس الوضعة والإهتراز، أو غياب المنعكس الدابري.
2. اعتلال أعصاب سكري ممكن (Possible DPN) :
وجود اجتماع أعراض و علامات اعتلال الأعصاب المحيطية.
3. اعتلال أعصاب سكري مؤكد (Confirmed DPN) :
وجود شذوذ في النقل العصبي المثبت بدراسة الناقلية العصبية مع (عرض/أعراض) أو (علامة/علامات) لاعتلال الأعصاب المحيطية.
4. اعتلال أعصاب سكري تحت سريري (Subclinical DPN) :
وجود شذوذ بدراسة الناقلية العصبية مع غياب أعراض أو علامات اعتلال الأعصاب المحيطية.

6- أهمية التشخيص المبكر لاعتلال الأعصاب السكري :

يتميز الداء السكري نمط 2 بطور لاعرضي بين البدء الحقيقي للمرض و بين ظهور الأعراض السريرية، هذا الطور اللاعرضي يُقدر بين (4-7) سنوات³⁷، إضافة إلى أن (30-50)% من مرضى الداء السكري نمط 2 تكون قد تطورت الاختلاطات لديهم قبل تشخيصه³⁸، وهذه الاختلاطات المزمدة للداء السكري تعتبر المشكلة الرئيسة للمرضى السكريين وما تؤدي إليه من نقص القدرة على الحركة و فقد البصر و الإعاقة عن العمل و الوفيات المبكرة، حيث يعتبر اعتلال الأعصاب المحيطية من أولى الاختلاطات التي يمكن الكشف عنها سريرياً و بدراسة الناقلية العصبية³⁹.

إن حدوث اعتلال الأعصاب السكري مرتبط بمدة الداء السكري، و يصيب حتى 50% من المرضى السكريين بعد 25 سنة من المرض⁴⁰.

ومن المعروف بأن اعتلال الأعصاب المحيطية هو الاختلاط الأشيع للداء السكري.

ومن المعلوم بأن الشذوذات في النقل العصبي و التي يمكن كشفها بدراسة الناقلية الكهربائية للأعصاب، يمكن كشفها في المرحلة قبل السريرية للداء السكري⁴¹، و حتى الوقت الراهن تبقى دراسة الناقلية العصبية الأكثر دقة و موضوعية و حساسية لكشف اعتلال الأعصاب المحيطية لدى المرضى السكريين.

يسبب اعتلال الأعصاب السكري المتقدم اختلاطات خطيرة، كقرحة القدم السكرية و الموات الغازي و مفصل شاركو، و التي بدورها تسيء لنوعية الحياة لدى المرضى السكريين⁴²، لذلك فإن الكشف المبكر لسوء وظيفة الأعصاب يعتبر هاماً لتقديم العناية الصحية اللازمة لمرضى اعتلال الأعصاب السكري.

يعتمد تشخيص اعتلال الأعصاب السكري على أعراض محددة، و هذه الأعراض ممكن أن تظهر لدى أدنى درجة من سوء الوظيفة العصبية، و ممكن أن تتأخر بالظهور، أو قد لا تظهر إلا متأخراً جداً⁴³.

وهذا بدوره يستطع الحاجة لإجراء دراسة الناقلية العصبية لدى المرضى المشخصين حديثاً بالداء السكري للكشف المبكر عن اعتلال الأعصاب المحيطية، و الذي يكون في هذه المرحلة قابل للعكس غالباً، و لتجنب العقابيل الناجمة عن حدوثه.

و لتقييم الاعتلال العصبي نستخدم الدراسات الكهروفيزيولوجية للناقلية العصبية، حيث يعتبر تخطيط الأعصاب الدراسة الأكثر حساسية و سهولة و موضوعية في الكشف المبكر، و تحديد شدة سوء وظيفة الأعصاب⁴⁴.

7- تدبير اعتلال الأعصاب السكري :

لا يوجد علاج شاف لاعتلال الأعصاب السكري حتى الآن، و يعتمد تدبيره على : الحد من ترقّي الاعتلال العصبي، المعالجة العرضية للألم العصبي، الوقاية من الإختلاطات و معالجتها.

1. الحد من ترقّي الاعتلال العصبي :

يعتبر الضبط الجيّد لسكر الدم حجر الأساس في منع و تأخير ترقّي اعتلال الأعصاب السكري، ومن الممكن أن يُحسن بعض أعراضه.

مستويات سكر الدم الصيامي المنصوح بها بين (80-120) ملغ/دل للمرضى ذوي الأعمار الأقل من 59 سنة والذين ليس لديهم أمراض أخرى، و بين (100-140) ملغ/دل للمرضى ذوي الأعمار الأكبر من 60 سنة أو لديهم أمراض أخرى، كأمراض القلب و الرئة و الكلية⁴⁵.

و للحد من ترقّي الاعتلال العصبي يجب اتباع نمط حياة ذو فعالية فيزيائية جيدة، التوقف عن التدخين، تجنب شرب الكحول، ضبط الضغط الشرياني.

2. المعالجة العرضيّة للألم العصبي⁴⁶⁻⁴⁷ :

تُستخدم عدة مجموعات دوائية لمعالجة الألم العصبي، بالإضافة إلى عدة مقاربات علاجية بديلة غير دوائية تساعد في تخفيف الألم.

(1) مضادات الاختلاج :

- Pregabalin في حال ملائمة سريريّاً، ينبغي أن يُعطى لمعالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level A).
- Gabapentin , Sodium Valproate ينبغي أن توضع بعين الاعتبار في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level B).
- Topiramate لا يوجد دليل كافٍ لدعم أو دحض استخدامه في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level U).
- Oxcarbazepine , Lamotigine , Lacosamide ينبغي تجنّب استخدامها في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level B).

(2) مضادات الاكتئاب :

- Amitriptyline , Venlafaxine , Duloxetine هذه الأدوية ينبغي أن تعتبر ضمن علاجات اعتلال الأعصاب السكري (Level B)، و الدلائل غير كافية لتفضيل أحدها على الآخر.
- Venlafaxine , gabapentin المشاركة بينهما يمكن أن تعطي استجابة أفضل في علاج اعتلال الأعصاب السكري (Level C).

- Nortriptyline ، المشاركة بين ، Imipramine ، Desipramine ، fluoxetine ، fluphenazine لا يوجد دليل كافٍ لدعم أو دحض استخدامها في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level U).

(3) الأفيونات :

هذه Dextromethorphan ، Morphine sulfate ، Tramadol ، Oxycodone الأدوية ينبغي أن تعتبر ضمن علاجات اعتلال الأعصاب السكري (Level B)، و الدلائل غير كافية لتفضيل أحدها على الآخر.

(4) أدوية أخرى :

- Capasaicin ، Isosorbide dinitrate ينبغي أن توضع بعين الاعتبار في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level B).
- Clonidine ، Pentoxifylline ، Mexiletine ينبغي تجنب استخدامها في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level B).
- Lidoderm patch يمكن أن تستخدم لعلاج اعتلال الأعصاب السكري (Level C).
- α -Lipoic acid ، الفيتامينات : لا يوجد دليل كافٍ لدعم أو دحض استخدامها في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level U).

(5) وسائل غير دوائية⁴⁸⁻⁴⁹ :

- Percutaneous electrical nerve stimulation التحريض العصبي الكهربائي عبر الجلد : ينبغي أن توضع بعين الاعتبار في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level B).
- المعالجة بالحقل الكهرومغناطيسي و المعالجة بالليزر منخفض الكثافة : ينبغي تجنب استخدامها في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level B).
- المشاركة بين المعالجة الكهربائية و Amitriptyline : لا يوجد دليل كافٍ لدعم أو دحض استخدامها في معالجة اعتلال الأعصاب السكري (Level U).

3. الوقاية من الاختلاطات و معالجتها⁵⁰ :

تتضمن معالجة مشاكل الجهاز البولي التناسلي كالمثانة العصبية و السلس البولي و العناية و اضطرابات الوظيفة الجنسية، من خلال معالجات دوائية و سلوكية متنوعة. لمعالجة الاختلاطات الهضمية ينصح المريض يتناول وجبات صغيرة متعددة، و المعالجة العرضية للغثيان و الإقياء و الإسهال و الإمساك. إضافة لمعالجة هبوط الضغط الانتصابي من خلال الإماهة الفموية الجيدة، و الانتقال من الاستلقاء إلى الجلوس و من ثم الوقوف ببطء، و لبس الجوارب الضاغطة.

ب. الدراسة العملية :

- **هدف الدراسة :** دراسة نسبة انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية سريرياً و بدراسة الناقلية العصبية لدى عينة من مرضانا المشخصين حديثاً بالداء السكري نمط 2، و مقارنة النتائج بالنسبة لباقي الدراسات خارج سوريا.
- **المواد والطرق ومكان الدراسة :**

✓ **تصميم الدراسة :** دراسة مقطعية عشوائية - Pilot study.

✓ **مكان الدراسة :** مشفى المواساة الجامعي في دمشق.

✓ **زمان الدراسة:** سنة واحدة بين كانون الثاني 2012 و كانون الثاني 2013.

✓ **مجموعة الدراسة:**

مرضى داء سكري نمط 2 المشخصين حديثاً و المراجعون لعيادة الغدد و العيادة الداخلية و المقبولون في شعبة الغدد بمشفى المواساة الجامعي.

- **معايير الاشتغال:** تم إدخال المرضى المشخص لديهم داء سكري نمط 2 خلال الأشهر الستة الماضية حسب معايير الجمعية الأمريكية للداء السكري عام 2010.

- اعتمد في تعريف الداء السكري وتشخيصه على معايير منظمة الصحة العالمية والجمعية الأمريكية للداء السكري⁵¹.

✓ **الخضاب السكري أكبر أو يساوي 6.5% أو سكر الدم الصيامي أكبر أو يساوي 126 مغ/دل مرتين أو سكر الدم العشوائي أكبر أو يساوي 200مغ/دل لمرتين أو سكر الدم أكبر أو يساوي 200 ملغ/دل بعد اختبار تحمل السكر الفموي لمرتين.**

✓ **و كذلك عدّ المرضى مصابين بالداء السكري اذا كان هناك قصة سابقة للداء السكري أو كانوا معالجين بأحد الادوية الفموية الخافضة لسكر الدم. أما إن كان المريض يعالج بالأنسولين، فيعد مصاباً بالنمط 2 إذا كان في الماضي معالجاً بخافضات سكر الدم الفموية ولم يكن لديه قصة حمض خلوني، وطلب من المرضى احضار الأدوية المستعملة كلها.**

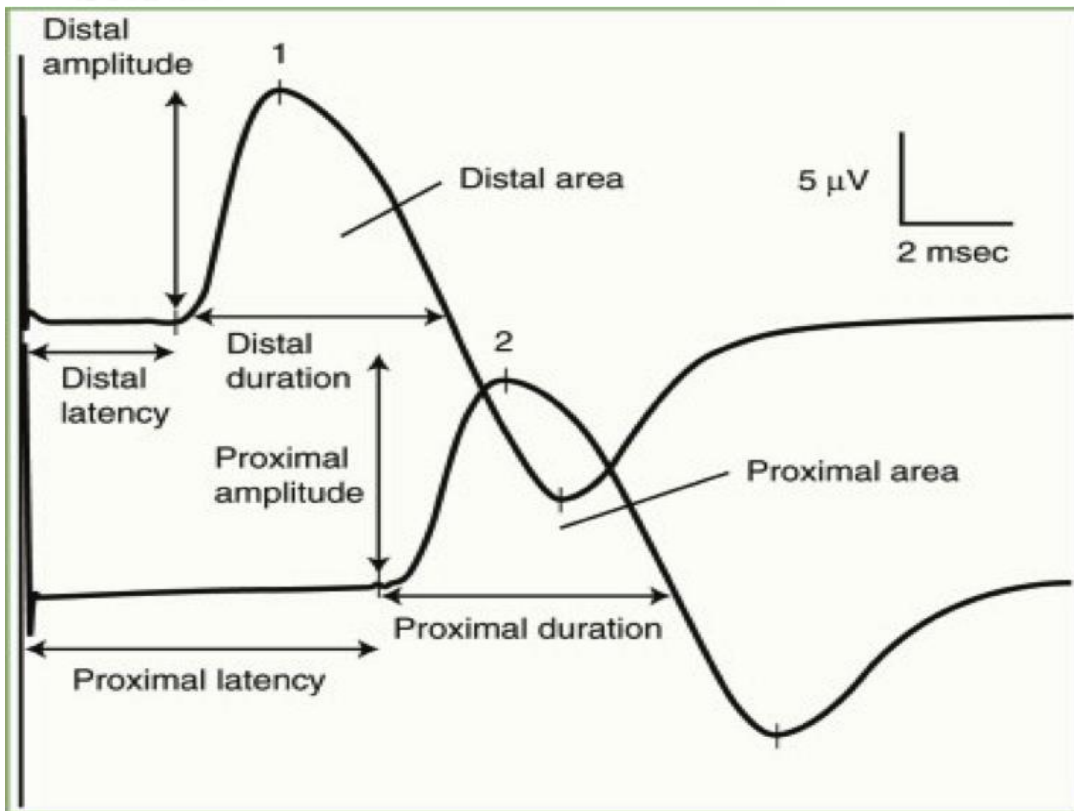
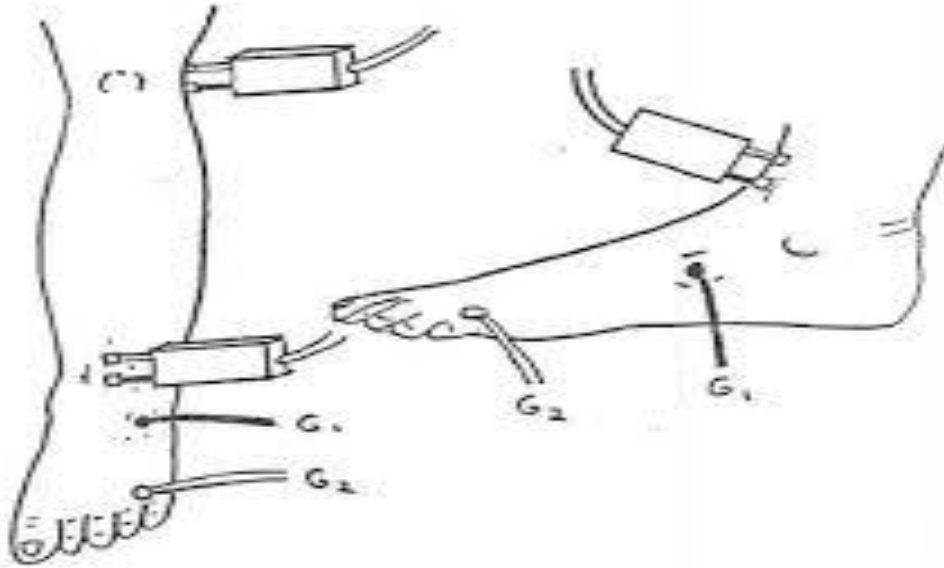
- **معايير الاستبعاد:**

1. تعاطي الكحول.
2. استعمال الأدوية المسببة لاعتلال الأعصاب المحيطية (كالأميودارون و الستاتينات و الايزونيايد).
3. المرضى المشخص لديهم ورم خبيث أو الذين تلقوا معالجات شعاعية أو جرعات كيميائية.

4. مرضى القصور الكلوي المزمن.
5. مرضى القصور الكبدي المزمن.
6. مرضى الداء التنفسي المزمن.

• طرق الدراسة:

- ✓ تمّ اختيار (100) مريض مشخص له حديثاً داء سكري نمط 2، و تم أخذ معلومات عن الجنس و العمر و التدخين و قيمة سكر الدم الصيامي عند التشخيص.
- ✓ تمّ التحري عن وجود الأعراض العصبية لاعتلال الأعصاب المحيطية بسؤال المريض عن وجود الألم أو المذل.
- الألم العصبي⁵² : هو ألم في الأطراف في ظل غياب قصة رض أو مسبب خارجي.
- المذل⁵³ : هو شعور يصفه المريض كخدر أو نمل أو إحساسات حارقة.
- و قد تمّ تقييمها باستخدام مقياس أعراض اعتلال الأعصاب⁵⁴ Neuropathy Symptoms Score (NSS) : حيث أعطي (1) في حال وجود الأعراض، أما في حال عدم وجودها (0).
- و في حال حصل المريض على مجموع نقطتين أو أكثر يكون لديه المقياس إيجابياً .
- ✓ تمّ تحري العلامات العصبية لاعتلال الأعصاب المحيطية بإجراء فحص سريري للحس و المنعكسات الوترية العميقة، حيث فُحص حس الاهتزاز بواسطة شوكة رنانة 128-Hz توضع على الكعب، حس اللمس عن طريق قطعة قطن، حس الألم بواسطة الوخز بالدبوس (Pin Prick)، حس الحرارة بواسطة شوكة الرنانة الباردة، حس الوضعة و المنعكسات الوترية فُحصت كما في الفحص السريري العصبي الاعتيادي.
- و قد تمّ تقييمها باستخدام مقياس عجز اعتلال الأعصاب⁵⁵ Neuropathy Disability Score (NDS) : حيث أعطي (0) إذا كانت المنعكسات الوترية العميقة موجودة و الحس سليم، أما إذا كانت ناقصة أعطيت (1)، وفي حال غيابها (2).
- و في حال حصل المريض على مجموع نقطتين أو أكثر يكون لديه اعتلال أعصاب محيطية مثبت سريريا⁵⁶.
- ✓ كما تمّ حساب الوزن و الطول ومن ثمّ حساب مؤشر كتلة الجسم (BMI) Body Mass Indx = BMI = الوزن / مربع الطول (كغ/م²) ، قياس الضغط الشرياني لجميع المرضى .
- ✓ تمّت دراسة الناقلية العصبية Nerve Conduction Study (NCS) باستخدام جهاز تخطيط الأعصاب و استعمال الالكترودات السطحية، حيث تمّ حساب سرعة الناقلية العصبية الحركية Velocity و سعة كمون العمل للمركب العضلي Amplitude للعصب الشظوي، بالتنبيه عند الكاحل و الركبة، بدرجة حرارة للساق فوق 30°C.
- إذا كانت سرعة الناقلية أقل أو تساوي 39 م/ثا، (و/أو) سعة كمون العمل أقل أو تساوي 1 ميلي فولت، فإنها تشير إلى قيم غير طبيعية و بالتالي إلى اعتلال أعصاب محيطية مثبت بدراسة الناقلية العصبية⁵⁷.



الشكل (3) : تخطيط العصب الشظوي

✓ اعتمد في تشخيص اعتلال الأعصاب المحيطية⁵⁸ وجود شذوذين أو أكثر ممايلي :
 مقياس أعراض اعتلال الأعصاب (NSS)، مقياس عجز اعتلال الأعصاب (NDS)، دراسة
 الناقلية العصبية (NCS).

• معالجة البيانات وتحليلها:

أولاً: أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم استبيان خاص لقياس انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية لدى المرضى المشخصين حديثاً بالداء السكري النمط الثاني الذي يهدف لتحديد الشخص إذا كان لديه اعتلال أعصاب محيطية أم لا، وظهر الاستبيان بصورته النهائية وتضمن الاستبيان على الموافقة المستنيرة للمريض، كما شمل على:

القسم الأول: ويحوي المتغيرات الديموغرافية للمرضى المقيمين ضمن الأقسام المختارة للدراسة، وهي: الجنس (ذكر – أنثى)، العمر (من 30 سنة إلى 39 سنة - من 40 سنة إلى 49 سنة - من 50 سنة إلى 59 سنة - من 60 سنة إلى 70 سنة)، التدخين (نعم – لا)، الطول والوزن ومنها تم حساب مؤشر كتلة الجسم.

القسم الثاني: ويقىس أعراض اعتلال الأعصاب (NSS) لدى المرضى المشخصين حديثاً بالداء السكري النمط الثاني والذي يحوي مجموعة من الأسئلة تهدف إلى تحديد أعراض اعتلال الأعصاب، وهذه الأسئلة هي:

السؤال الأول: الألم (لا - نعم).

السؤال الثاني: الخدر (لا - نعم).

السؤال الثالث: النمل (لا - نعم).

السؤال الرابع: الحرق (لا - نعم).

ويتم تقييمها في حال وجود العرض يعطى القيمة 1، أما عدم وجودها يعطى القيمة 0. وإذا عانى المريض من شذوذين أو أكثر فيكون لديه أعراض اعتلال الأعصاب.

القسم الثالث: ويقىس عجز اعتلال الأعصاب (NDS) لدى المرضى والذي يحوي مجموعة من الفحوص السريرية تهدف إلى التحري عن العلامات العصبية لاعتلال الأعصاب المحيطية، وهذه الفحوص هي:

الفحص الأول: المنعكسات الوترية العميقة.

الفحص الثاني: اللمس.

الفحص الثالث: الألم.

الفحص الرابع: الوضعة.

الفحص الخامس: الاهتزاز.

الفحص السادس: الحرارة.

ويعطى المريض القيمة الرقمية التالية لكل فحص سريري حسب مايلي

القيمة الرقمية	الفحص السريري
0	موجودة والحس سليم
1	ناقصة
2	غائبة

وفي حال حصل المريض على مجموع نقطتين أو أكثر يكون لديه اعتلال أعصاب محيطية مثبت سريراً.

القسم الرابع: دراسة الناقلية العصبية باستخدام جهاز تخطيط الأعصاب واستعمال الالكتروودات السطحية حيث يتم حساب سرعة الناقلية العصبية الحركية وسعة كمون العمل للمركب العضلي. فإذا كانت سرعة الناقلية أقل أو تساوي 39 م/ثا، و/ أو سعة كمون العمل أقل أو تساوي 1 ميلي فولت، فإنها تشير إلى قيم غير طبيعية وبالتالي اعتلال أعصاب محيطية مثبت بدراسة الناقلية العصبية. ولتشخيص اعتلال الأعصاب المحيطية يتطلب ذلك وجود شذوذين أو أكثر.

ثانياً: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

عولجت البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS V18) وجرى التحليل الإحصائي باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

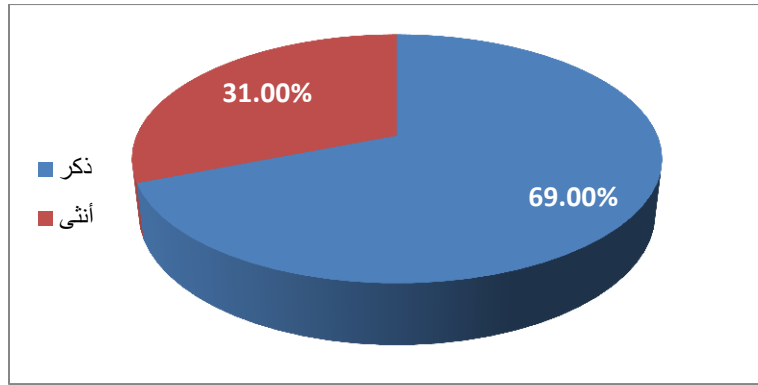
- الجداول التكرارية (Frequency Tables): وهي جداول تبين التكرار والنسب المئوية لكل فئة من فئات المتغير المدروس.
- المخططات البيانية (Charts): وهي مخططات القرص (Pie Charts) ومخططات الأعمدة (Bar charts) لتوضيح المقارنات بين فئات المتغير.
- المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Standard Deviation) للمتغيرات الرقمية.
- اختبار Mann-Whitney لدراسة دلالة الفروق بين متغيرين إذا كان المتغيرين من النوع الإسمي، ويعتمد هذا الاختبار على قيمة P-Value (مثال: مقارنة اضطراب النوم بالنسبة للجنس).
- اختبار Chi-Square لدراسة دلالة العلاقات الارتباطية بين متغيرين من النوع الإسمي، ويعتمد هذا الاختبار على قيمة P-Value (مثال: علاقة اضطراب النوم بالألم).
- حيث تدل قيمة P-value:
 - فإذا كانت قيمة P-value أصغر من (0.05) هذا يدل على وجود فروق أو علاقة ذات دلالة إحصائية بين المجموعات المدروسة.
 - أما إذا كانت قيمة P-value أكبر من (0.05) هذا يدل على عدم وجود فروق أو علاقة ذات دلالة إحصائية بين المجموعات المدروسة.

ثالثاً: عينة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم دراسة 100 مريض مشخص لهم داء سكري من النمط الثاني خلال الأشهر الستة الماضية ومن ضمنهم المرضى الذين تم تشخيصهم حسب معايير الجمعية الأمريكية للداء السكري عام 2010، وتوزعت العينة المدروسة حسب المتغيرات الديموغرافية كما يلي:

1.3. وصف العينة حسب الجنس:

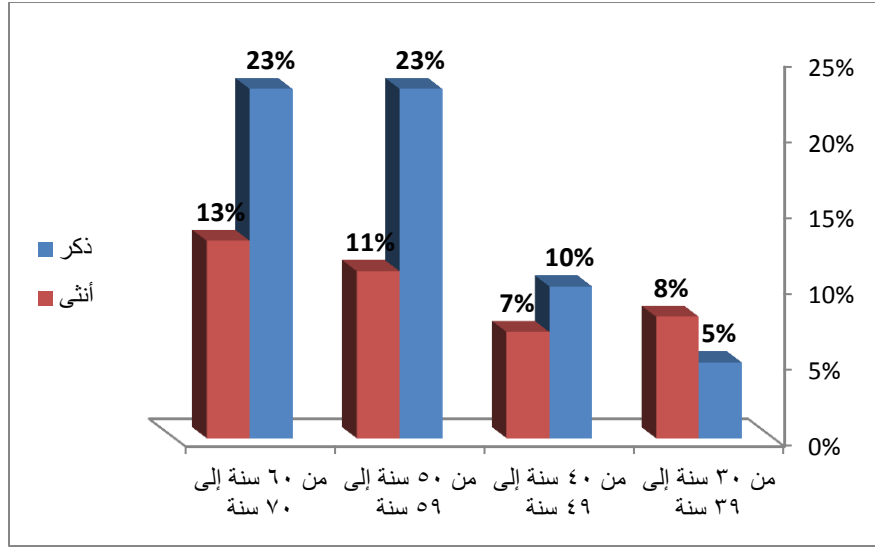
توزعت عينة الدراسة على الذكور والإناث بنسب مختلفة حيث بلغت نسبة الذكور في عينة الدراسة (69%)، بينما بلغت نسبة الإناث (31%)، وهذا يبينه المخطط رقم (1):



المخطط رقم (1) يبين التوزيع النسبي لأفراد العينة وفقاً لمتغير الجنس

2.3. وصف العينة حسب فئات العمر:

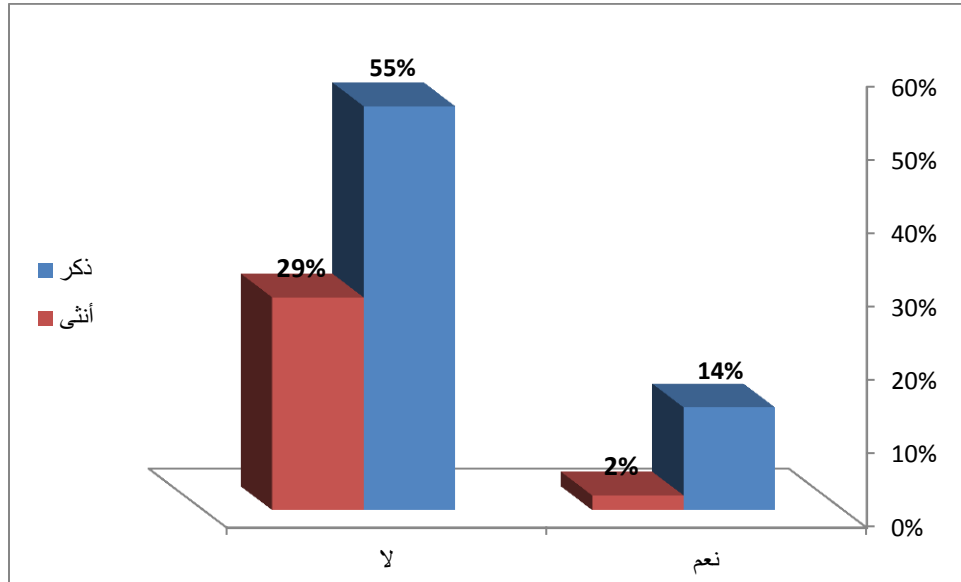
تراوحت أعمار أفراد عينة الدراسة من عمر 30 سنة إلى 70 سنة، وتوزعوا إلى فئات عمرية بنسب مختلفة حيث كانت نسبة الذين أعمارهم من 30 سنة إلى 39 سنة (20%)، ونسبة الذين أعمارهم من 40 سنة إلى 49 سنة (18%)، ونسبة الذين أعمارهم من 50 سنة إلى 59 سنة (32%)، ونسبة الذين أعمارهم من 60 سنة إلى 70 سنة (30%)، كما توزعت الفئات العمرية وفقاً لمتغير الجنس إلى نسب مختلفة، وهذا يبينه المخطط رقم (2)



المخطط رقم (2) يبين التوزيع النسبي للفئات العمرية لأفراد العينة وفقاً لمتغير الجنس

3.3. وصف العينة حسب التدخين:

كان أغلب أفراد العينة من غير المدخنين وذلك بنسبة (84%)، مقابل (16%) من المدخنين، أما حالة التدخين بالنسبة للجنس فقد تفوق أفراد العينة الذكور المدخنين عن أفراد العينة الإناث المدخنات، وهذا ما يبيّنه المخطط رقم (3)



المخطط رقم (3) يبين التوزيع النسبي لأفراد العينة المدخنين وفقاً لمتغير الجنس

رابعاً: الدراسة الوصفية:

1.4. دراسة الـ BMI:

تم حساب مؤشر كتلة الجسم (BMI) حسب العلاقة:

$$\text{مؤشر كتلة الجسم (BMI)} = \frac{\text{الوزن}}{(\text{الطول/م})^2}$$

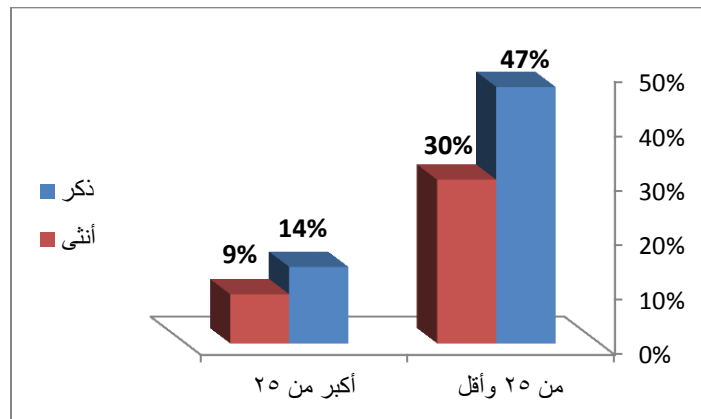
فحصلنا على مؤشر كتلة الجسم لكل فرد من أفراد العينة حيث بلغ متوسط الـ (BMI) (24.005) بانحراف قدره (1.56).

كما تمت تصنيف قيم الـ BMI إلى فئتين، وتم توزيع أفراد العينة على هاتين الفئتين كما يبينه الجدول رقم (1):

النسبة المئوية	التكرار	مؤشر كتلة الجسم (BMI)
77.00%	77	من 25 وأقل
23.00%	23	أكبر من 25
100.00%	100	المجموع

الجدول رقم (1) يبين التوزيع التكراري والنسبي لأفراد العينة وفقاً لفئات الـ BMI

من الجدول السابق نجد أن أغلب أفراد الدراسة كان مؤشر كتلة الجسم (BMI) لديهم من 25 وأقل وذلك بنسبة (77%) مقابل (23%) من أفراد العينة لديهم مؤشر كتلة الجسم أكبر من 25، واختلف أيضاً التوزيع النسبي لمؤشر كتلة الجسم وفقاً لمتغير الجنس كما يبينه المخطط التالي:



المخطط رقم (4) التوزيع النسبي لأفراد العينة حسب فئات مؤشر كتلة الجسم وفقاً لمتغير الجنس

2.4. دراسة السكر الصيامي:

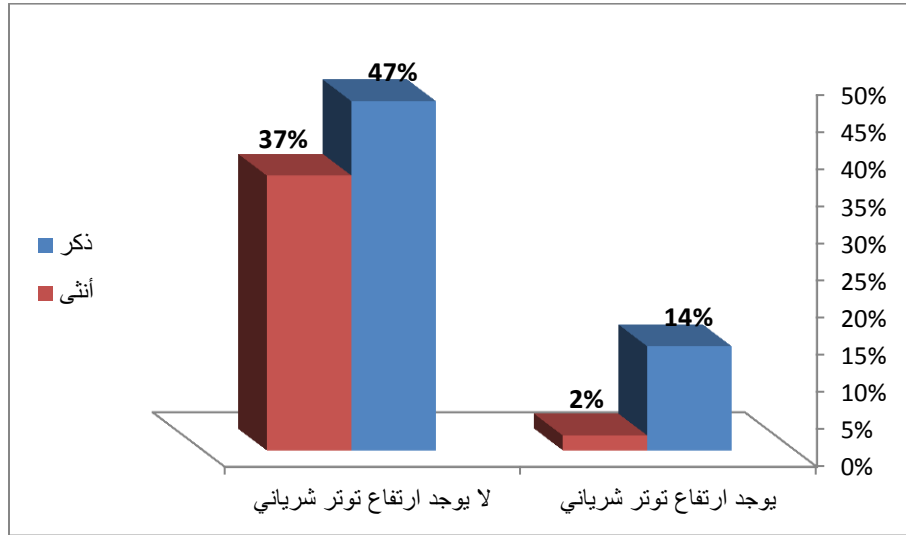
وجدنا أن متوسط سكر الدم الصيامي لعينة المرضى (201.71) وذلك بانحراف معياري قدره (31.21).

3-4 دراسة ضغط الدم الشرياني:

كان أغلب أفراد العينة لا يعانون من ارتفاع ضغط الدم الشرياني وذلك بنسبة (84%)، مقابل (16%) يعانون من ارتفاع ضغط الدم الشرياني كما يلاحظ في الجدول (2) أما ارتفاع ضغط الدم الشرياني بالنسبة للجنس فقد كان أفراد العينة الذكور يعانون من ارتفاع ضغط الدم الشرياني بشكل أكثر تكراراً من أفراد العينة الإناث، وهذا ما يبينه المخطط رقم(5):

ضغط الدم	التكرار	النسبة المئوية
يوجد ارتفاع توتر شرياني	16	16.00%
لا يوجد ارتفاع توتر شرياني	84	84.00%
المجموع	100	100.00%

الجدول رقم (2) يبين التوزيع التكراري والنسبي لأفراد العينة وفقاً لمتغير ضغط الدم الشرياني



المخطط رقم (5) يبين التوزيع النسبي لأفراد العينة وفقاً لارتفاع ضغط الدم الشرياني وفقاً لمتغير الجنس

4.4. دراسة أعراض اعتلال الأعصاب:

تم التحري عن أعراض اعتلال الأعصاب المحيطية بسؤال المريض عن وجود الألم والمذل، فكانت اجابة أفراد العينة كما يبينه الجدول رقم (3):

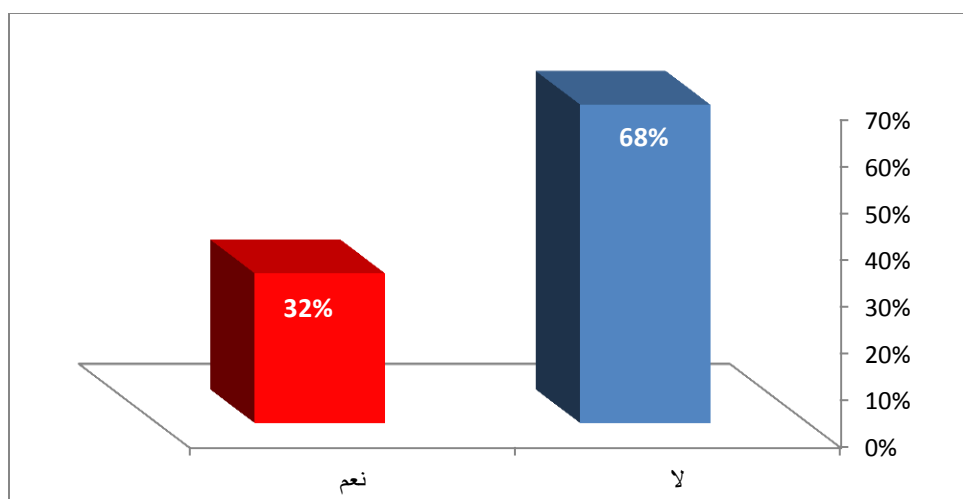
المجموع	نعم	لا		
100	30	70	العدد	الألم
100.00%	30.00%	70.00%	النسبة المئوية	
100	44	56	العدد	الخطر
100.00%	44.00%	56.00%	النسبة المئوية	
100	22	78	العدد	النمل
100.00%	22.00%	78.00%	النسبة المئوية	
100	19	81	العدد	الحرق
100.00%	19.00%	81.00%	النسبة المئوية	
100	56	44	العدد	لا يوجد أعراض
100.00%	56.00%	44.00%	النسبة المئوية	

الجدول رقم (3) التكرارات والنسب المئوية لأفراد العينة وفقاً لأعراض اعتلال الأعصاب

من الجدول السابق نجد:

1. الألم: تبين أن (30%) من أفراد العينة يعانون من الألم، مقابل (70%) من أفراد العينة لا يعانون من الألم.
2. الخطر: تبين أن (44%) من أفراد العينة يعانون من الخطر، مقابل (56%) من أفراد العينة لا يعانون من الخطر.
3. النمل: تبين أن (22%) من أفراد العينة يعانون من النمل، مقابل (78%) من أفراد العينة لا يعانون من النمل.
4. الحرق: تبين أن (19%) من أفراد العينة يعانون من الحرق، مقابل (81%) من أفراد العينة لا يعانون من الحرق.
5. لا يوجد أعراض: تبين أن (44%) من أفراد العينة الخاضعين للدراسة لا يعانون أي عرض من أعراض اعتلال الأعصاب.

ومن خلال التحري عن الأعراض ومن خلال مقياس أعراض اعتلال الأعصاب (NSS) الذي يشير إلى أن الشخص الذي يعاني من عرضين أو أكثر يشخص بأن لديه أعراض اعتلال الأعصاب وجدنا أن 32% من أفراد العينة لديهم أعراض اعتلال الأعصاب وهذا ما يبينه المخطط رقم (6):



المخطط رقم (6) توزع أفراد العينة حسب مقياس أعراض اعتلال الأعصاب

4.4. دراسة مقياس عجز اعتلال الأعصاب:

تم التحري عن مقياس عجز اعتلال الأعصاب من خلال الفحص السريري، فكانت نتائج الفحص السريري لأفراد العينة كما يبينه الجدول رقم (4):

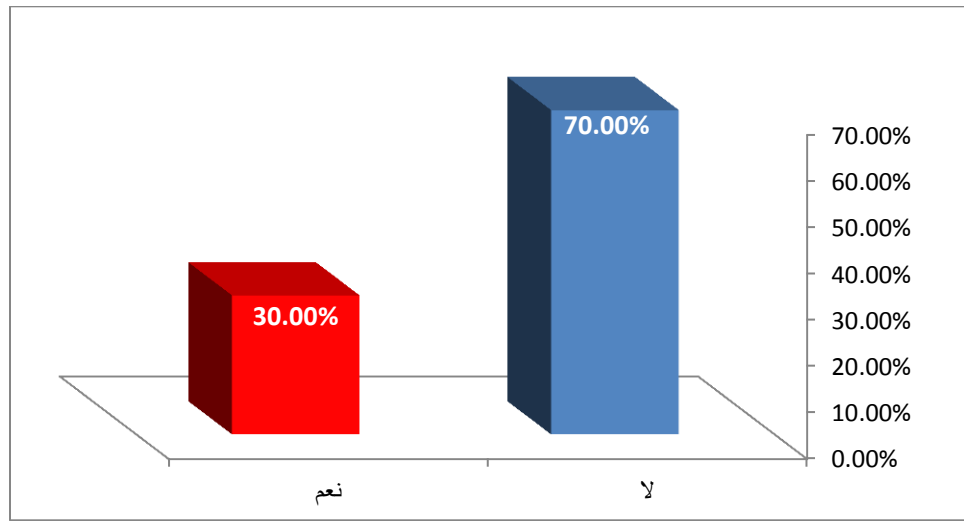
المجموع	غائب	ناقص	موجود		
100	18	14	68	العدد	المنعكسات الوترية العميقة
100.00%	18.00%	14.00%	68.00%	النسبة المئوية	
100	4	21	75	العدد	اللمس
100.00%	4.00%	21.00%	75.00%	النسبة المئوية	
100	11	14	75	العدد	الألم
100.00%	11.00%	14.00%	75.00%	النسبة المئوية	
100	13	16	71	العدد	الوضعة
100.00%	13.00%	16.00%	71.00%	النسبة المئوية	
100	16	14	70	العدد	الاهتزاز
100.00%	16.00%	14.00%	70.00%	النسبة المئوية	
100	0	9	91	العدد	الحرارة
100.00%	0.00%	9.00%	91.00%	النسبة المئوية	

الجدول رقم (4) التكرارات والنسب المئوية لنتائج الفحص السريري حسب مقياس عجز اعتلال الأعصاب لأفراد العينة

من الجدول السابق نجد:

1. المنعكسات الوترية العميقة: تبين أن (68%) من أفراد العينة منعكساتهم الوترية العميقة موجودة وسليمة، و(14%) من أفراد العينة كانت منعكساتهم الوترية العميقة ناقصة، و(18%) من أفراد العينة كانت منعكساتهم الوترية العميقة غائبة.
2. حس اللمس: تبين أن (75%) من أفراد العينة كان اللمس لديهم موجود وسليم، و(14%) من أفراد العينة كان اللمس لديهم ناقص، و(18%) كان اللمس لديهم غائب.
3. حس الألم: تبين أن (75%) من أفراد العينة كان حس الألم لديهم موجود، و(14%) من أفراد العينة كان حس الألم لديهم ناقص، و(11%) من أفراد العينة كان حس الألم لديهم غائب.
4. حس الوضعة: تبين أن (71%) من أفراد العينة كان حس الوضعة لديهم موجود ، و(16%) من أفراد العينة كان حس الوضعة لديهم ناقص، و(13%) من أفراد العينة كان حس الوضعية لديهم غائب.
5. الاهتزاز: تبين أن (70%) من أفراد العينة كان حس الاهتزاز لديهم موجود ، و(14%) من أفراد العينة كان الاهتزاز لديهم ناقص، و(16%) من أفراد العينة كان الاهتزاز لديهم غائب.
6. حس الحرارة: تبين أن (91%) من أفراد العينة كان حس الحرارة لديهم موجود ، و(9%) من أفراد العينة كان حس الحرارة لديهم ناقصة.

ومن خلال الفحوص السريرية السابقة ومن خلال مقياس عجز اعتلال الأعصاب (NDS) الذي يشير إلى أن الشخص الذي يحصل على نقطتين أو أكثر يكون لديه اعتلال أعصاب محيطية مثبت سريرياً وبذلك يكون (30%) من العينة لديهم علامات عجز اعتلال الأعصاب وهذا ما يبينه المخطط رقم(7):



المخطط رقم (7) توزيع أفراد العينة حسب مقياس عجز اعتلال الأعصاب

5.4. دراسة الناقلية العصبية للعصب الشظوي (NDS):

تمت دراسة الناقلية العصبية للعصب الشظوي باستخدام جهاز تخطيط الأعصاب واستعمال الالكتروودات السطحية حيث يتم حساب سرعة الناقلية العصبية الحركية وسعة كمون العمل للمركب العضلي.

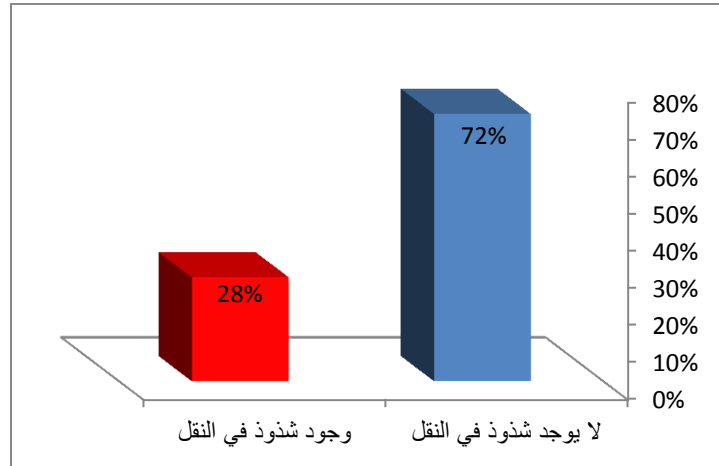
السرعة	التكرار	النسبة المئوية
من 40 م/ثا وأكبر	73	73.00%
39 م/ثا وأقل	27	27.00%
المجموع	100	100.00%
السعة	التكرار	النسبة المئوية
أكبر من 1 ميلي فولت	85	85.00%
أقل أو تساوي 1 ميلي فولت	15	15.00%
المجموع	100	100.00%

الجدول رقم (5) التكرارات والنسب المئوية لنتائج ناقلية العصبية للعصب الشظوي لأفراد العينة

من الجدول السابق نجد:

1. السرعة: (73%) من أفراد العينة كانت سرعة الناقلية العصبية الحركية لديهم من 40 م/ثا وأكبر، و(27%) من أفراد العينة كانت سرعة الناقلية العصبية الحركية لديهم 39 م/ثا وأصغر.
2. السعة: (85%) من أفراد العينة كانت سعة الكمون أكبر من 1 ميلي فولت، و(15%) من أفراد العينة كانت سعة الكمون أقل أو تساوي 1 ميلي فولت.

ويشخص المريض باعتلال أعصاب محيطية مثبت بدراسة الناقلية العصبية إذا كانت سرعة الناقلية أقل أو تساوي 39 م/ثا، و/ أو سعة كمون العمل أقل أو تساوي 1 ميلي فولت، وبالتالي يكون (28%) من أفراد العينة مشخصين باعتلال أعصاب محيطية مثبت بدراسة الناقلية كما يبينه المخطط رقم(8):



المخطط رقم (8) توزع أفراد العينة حسب اعتلال الأعصاب وفقاً لمقياس الناقلية العصبية

5.4. اعتلال الأعصاب المحيطية:

يعاني المريض من اعتلال أعصاب محيطية إذا كان يعاني من شذوذين أو أكثر، ومن خلال الجدول التقاطعي رقم (6) يتبين أن (28%) من أفراد العينة يعانون من اعتلال أعصاب محيطية، مقابل (72%) لا يعانون.

المجموع	مقياس أعراض اعتلال الأعصاب				
	نعم	لا			
70	4	66	العدد	لا	مقياس عجز اعتلال الأعصاب
70.00%	4.00%	66.00%	النسبة المئوية		
30	28	2	العدد	نعم	
30.00%	28.00%	2.00%	النسبة المئوية		
100	32	68	العدد	المجموع	
100.00%	32.00%	68.00%	النسبة المئوية		
72	15	57	العدد	لا يوجد شذوذ في النقل	مقياس الناقلية العصبية
72.00%	15.00%	57.00%	النسبة المئوية		
28	17	11	العدد	وجود شذوذ في النقل	
28.00%	17.00%	11.00%	النسبة المئوية		
100	32	68	العدد	المجموع	
100.00%	32.00%	68.00%	النسبة المئوية		

الجدول رقم (6) التكرارات والنسب المئوية لمقاييس اعتلال الأعصاب (أعراض-علامات – ناقلية عصبية) لأفراد العينة

خامساً: الدراسة التحليلية:

بعد أن تم تصنيف أفراد العينة إلى مصابين باعتلال الأعصاب المحيطية وغير مصابين، تمت مقارنة العوامل التالية: مشعر كتلة الجسم – سكر الدم الصيامي – وجود توتر ضغط شرياني – التدخين، كما يلي:

1. مشعر كتلة الجسم:

تمت مقارنة مشعر كتلة الجسم بين المجموعتين (مصاب – غير مصاب) باستخدام اختبار ت ستودنت (T-Test) كما يبينه الجدول رقم(7):

اعتلال الأعصاب	N	Mean	Std. Deviation	T-value	df	P-value
غير مصاب	72	24.00	1.34	-.051	98	.959
مصاب	28	24.02	2.05			

الجدول رقم (7) المتوسط والانحراف المعياري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة مشعر كتلة الجسم وفقاً للإصابة من الجدول السابق نجد أن (P-value = 0.959) أكبر من مستوى المعنوية الإحصائية 0.05 أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مشعر كتلة الجسم وفقاً للإصابة باعتلال الأعصاب (غير مصاب - مصاب)، حيث بلغ متوسط مشعر كتلة الجسم للأشخاص غير المصابين باعتلال أعصاب (24.0±1.34) ومتوسط مشعر كتلة الجسم للأشخاص المصابين باعتلال أعصاب (24.02±2.05).

2. سكر الدم الصيامي:

تمت مقارنة سكر الدم الصيامي بين المجموعتين (مصاب – غير مصاب) باستخدام اختبار ت ستودنت (T-Test) كما يبينه الجدول رقم(8):

اعتلال الأعصاب	N	Mean	Std. Deviation	T-value	df	P-value
غير مصاب	72	194.50	29.02	-3.970	98	.000
مصاب	28	220.25	29.40			

الجدول رقم (8) المتوسط والانحراف المعياري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة سكر الدم الصيامي وفقاً للإصابة من الجدول السابق نجد أن (P-value = 0.000) أصغر من مستوى المعنوية الإحصائية 0.05 أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سكر الدم الصيامي وفقاً للإصابة باعتلال الأعصاب (غير مصاب - مصاب)، حيث بلغ متوسط سكر الدم الصيامي للأشخاص غير المصابين باعتلال أعصاب (194.50±29.02) ومتوسط سكر الدم الصيامي للأشخاص المصابين باعتلال أعصاب (220.25±29.40).

3. الضغط:

تمت مقارنة الضغط الشرياني الوسطي بين المجموعتين (مصاب – غير مصاب) باستخدام اختبار ت ستودنت (T-Test) كما يبينه الجدول رقم(9):

P-value	df	T-value	Std. Deviation	Mean	N	اعتلال الأعصاب	الضغط
.000	98.000	-8.390	15.21	87.69	72	غير مصاب	
			7.53	113.00	28	مصاب	

الجدول رقم (9) المتوسط والانحراف المعياري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة سكر الدم الصيامي وفقاً للإصابة من الجدول السابق نجد أن ($P\text{-value} = 0.000$) أصغر من مستوى المعنوية الإحصائية 0.05 أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط ضغط الدم وفقاً للإصابة باعتلال الأعصاب (غير مصاب - مصاب)، حيث بلغ متوسط ضغط الدم للأشخاص غير المصابين باعتلال أعصاب (87.69 ± 15.21) ومتوسط ضغط الدم للأشخاص المصابين باعتلال أعصاب (123.00 ± 7.53).

4. التدخين:

تمت مقارنة التدخين (نعم - لا) بين المجموعتين (مصاب - غير مصاب) باستخدام اختبار مان وتني (Mann-Whitney) كما يبينه الجدول رقم (10):

P-Value	Mann-Whitney U	المجموع	التدخين				
			لا	نعم			
0.000	682	72	67	5	التكرار	غير مصاب	اعتلال الأعصاب
		72.0%	67.0%	5.0%	النسبة المئوية		
		28	17	11	التكرار	مصاب	
		28.0%	17.0%	11.0%	النسبة المئوية		
		100	84	16	التكرار	المجموع	
		100.0%	84.0%	16.0%	النسبة المئوية		

الجدول رقم (10) المتوسط والانحراف المعياري ونتائج اختبار Mann-Whitney U لمقارنة التدخين وفقاً للإصابة من الجدول السابق نجد أن ($P\text{-value} = 0.000$) أصغر من مستوى المعنوية الإحصائية 0.05 أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين عدد حالات المدخنين وغير المدخنين المصابين باعتلال الأعصاب، فكانت نسبة المدخنين والمصابين باعتلال الأعصاب (11.0%) أكبر من نسبة غير المدخنين والمصابين باعتلال الأعصاب (5.0%).

سادساً: المعايير التشخيصية لاعتلال الأعصاب السكري:

1. اعتلال أعصاب سكري محتمل (Probable DPN):

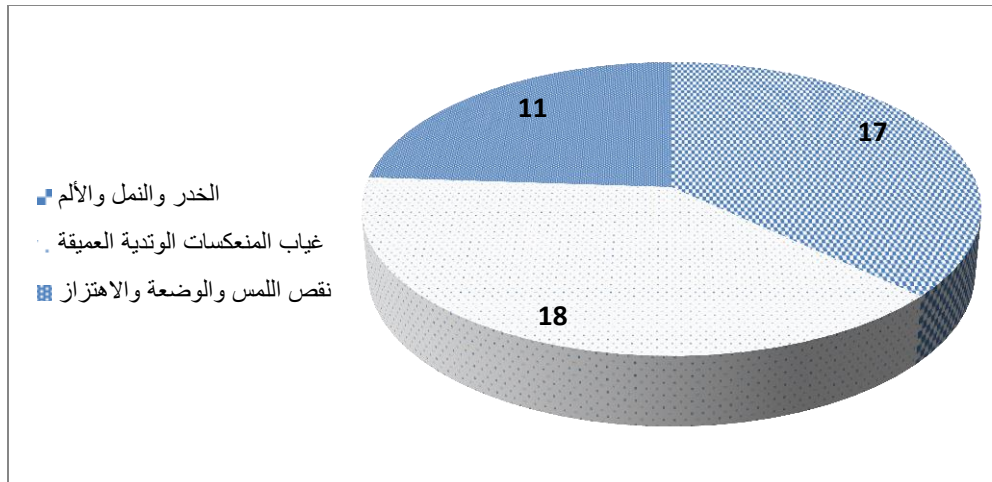
يشخص المريض بأن لديه اعتلال أعصاب سكري محتمل عند وجود أعراض أو علامات اعتلال الأعصاب المحيطية، والتي تتضمن:

- أعراض المذل كالخدر و النمل، والألم الحاك أو الحارق أو الطاعن.
 - علامات نقص حس اللمس، أو نقص حس الوضعة والاهتزاز، أو غياب المنعكس الدائري.
- ومن خلال الدراسة الوصفية تبين أن 17% من أفراد العينة يعانون من الخدر والنمل والألم، 18% من أفراد العينة يعانون من غياب المنعكسات الوتدية العميقة، و11% من أفراد العينة يعانون من نقص في اللمس والوضعية والاهتزاز، وهذا ما يبينه الجدول رقم (11):

اعتلال أعصاب سكري محتمل						
الأعراض	الخدر والنمل	الألم	غياب المنعكسات الوتدية العميقة	نقص اللمس	نقص الوضعة	نقص الاهتزاز
النسبة المئوية	22%	30%	18%	14%	14%	14%
الأعراض	الخدر والنمل والألم		غياب المنعكسات الوتدية العميقة	نقص اللمس والوضعة والاهتزاز		
النسبة المئوية	17%		18%	11%		
اعتلال أعصاب سكري محتمل	10%					

الجدول رقم (11) النسب المئوية لأعراض اعتلال الأعصاب سكري محتمل

المخطط التالي يبين النسب المئوية السابقة:



المخطط رقم (9) النسب المئوية لأعراض اعتلال الأعصاب سكري محتمل

مما سبق نجد أن 10% من أفراد العينة يعانون من اعتلال أعصاب سكري محتمل.

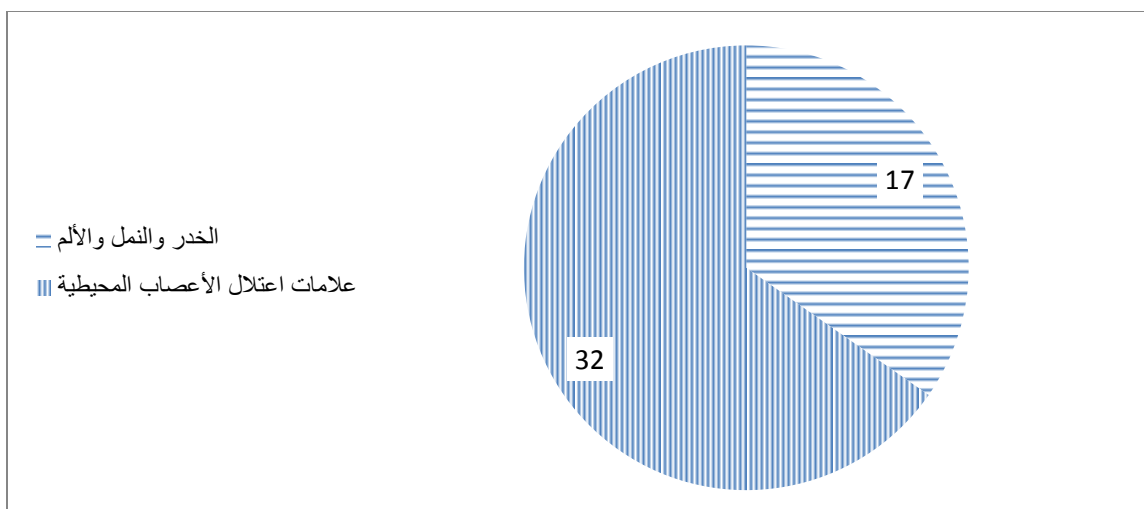
2. اعتلال أعصاب سكري ممكن (Possible DPN):

يشخص المريض بأن لديه اعتلال أعصاب سكري ممكن عند وجود اجتماع أعراض اعتلال الأعصاب المحيطية (الخدر والنمل والألم) وعلامات اعتلال الأعصاب المحيطية (اللمس والألم والوضعة والاهتزاز والحرارة)، فتبين من خلال الدراسة أن 17% من أفراد الدراسة يعانون من اجتماع أعراض اعتلال الأعصاب، و 32% من أفراد الدراسة لديهم علامات اعتلال الأعصاب المحيطية، وهذا ما يبينه الجدول التالي:

اعتلال أعصاب سكري ممكن		
الأعراض	الخدر والنمل والألم	علامات اعتلال الأعصاب المحيطية
النسبة المئوية	17%	32%
اعتلال أعصاب سكري ممكن	15%	

الجدول رقم (12) النسب المئوية لأعراض اعتلال أعصاب سكري ممكن

المخطط التالي يبين النسب المئوية السابقة:



المخطط رقم (10) النسب المئوية لأعراض اعتلال أعصاب سكري ممكن

مما سبق نجد أن 15% من أفراد العينة يعانون من اعتلال أعصاب سكري ممكن.

3. اعتلال أعصاب سكري مؤكد (Confirmed DPN):

يشخص المريض بأن لديه اعتلال أعصاب سكري محتمل عند وجود شذوذ في النقل العصبي المثبت بدراسة الناقلية العصبية مع (عرض/أعراض) أو (علامة/علامات) لاعتلال الأعصاب المحيطية. ومن خلال الدراسة حصلنا على الجدول رقم (13):

المجموع	الناقلية العصبية			
	وجود شذوذ في النقل	لا يوجد شذوذ في النقل		
27%	18%	9%	الألم	أعراض اعتلال الأعصاب المحيطية
44%	18%	26%	الخدر	
22%	17%	5%	النمل	
19%	15%	4%	الحرق	
32%	18%	14%	المنعكسات الوترية العميقة	علامات اعتلال الأعصاب المحيطية
25%	18%	7%	اللمس	
25%	17%	8%	الألم	
29%	17%	12%	الوضعة	
30%	17%	13%	الاهتزاز	
9%	9%	0%	الحرارة	
18%			اعتلال أعصاب سكري مؤكد	

الجدول رقم (13) النسب المئوية لأعراض اعتلال أعصاب سكري مؤكد

ومن خلال الجدول والدراسة التقاطعية تبين أن 18% من أفراد العينة لديهم اعتلال أعصاب سكري مؤكد.

4. اعتلال أعصاب سكري تحت سريري (Subclinical DPN) :

يشخص المريض بأن لديه اعتلال أعصاب سكري محتمل عند وجود شذوذ بدراسة الناقلية العصبية مع غياب أعراض أو علامات اعتلال الأعصاب المحيطية ، الجدول (14) :

المجموع	مقياس الناقلية العصبية			
	وجود شذوذ في النقل	لا يوجد شذوذ في النقل		
73%	11%	62%	الألم	الألم
56%	10%	46%	الخدر	
78%	11%	67%	النمل	
81%	19%	62%	الحرق	
68%	11%	57%	المنعكسات الوترية العميقة	المنعكسات الوترية العميقة
75%	11%	64%	اللمس	
75%	11%	64%	الألم	
70%	11%	59%	الاهتزاز	
91%	19%	72%	الحرارة	
10%			اعتلال أعصاب سكري تحت السريري	

الجدول رقم (14) النسب المئوية لاعتلال الأعصاب السكري تحت السريري

ومن خلال الجدول والدراسة التقاطعية تبين أن 10% من أفراد العينة لديهم اعتلال أعصاب سكري تحت سريري.

النتائج

- شملت هذه الدراسة المقطعية العرضية 100 مريض مشخص لهم داء سكري نمط 2 خلال الست أشهر السابقة، 69 ذكور و 31 اناث ، بعمر يتراوح بين (30-70) سنة.
- أغلب أفراد العينة من غير المدخنين بنسبة 84% مقابل 16% مدخنين (14% ذكور، 2% إناث).
- أغلب أفراد العينة لا يعانون من ارتفاع التوتر الشرياني 84% مقابل 16% لديهم ارتفاع التوتر شرياني (14% ذكور، 2% إناث).
- أغلب أفراد العينة كان لديهم مشعر كتلة الجسم أقل أو يساوي 25 بنسبة 77% (47% ذكور، 30% إناث) مقابل 23% كان لديهم أكبر من 25.
- متوسط سكر الدم الصيامي 201.71 بانحراف معياري قدره 31.21 مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سكر الدم الصيامي وفقاً للإصابة باعتلال الأعصاب المحيطية.
- نسبة انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية حسب مقياس أعراض اعتلال الأعصاب بلغت 32%، الخدر أشيعها بنسبة 44% من أفراد العينة.
- نسبة انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية حسب مقياس عجز اعتلال الأعصاب بلغت 30% أشيعها غياب المنعكسات الوترية العميقة بنسبة 18%.
- نسبة انتشار الشذوذ في النقل العصبي 28%، 27% من افراد العينة لديهم نقص في سرعة النقل و 15% لديهم نقص في سعة كمون العمل.
- 28% نسبة انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية لدى المرضى المشخصين حديثاً بالداء السكري نمط 2 منهم : 10% اعتلال أعصاب سكري محتمل، 15% ممكن، 18% مؤكد، 10% اعتلال أعصاب سكري تحت سريري.
- عدم وجود علاقة بين مشعر كتلة الجسم و الإصابة باعتلال الأعصاب المحيطية.
- وجود علاقة بين التدخين و ارتفاع التوتر الشرياني و قيمة سكر الدم الصيامي و الإصابة باعتلال الأعصاب المحيطية.

المناقشة

كما ذكر في القسم النظري، يعد اعتلال الأعصاب المحيطية الاختلاط الأشيع للداء السكري، كما يمكن أن يكون أبكر أعراض الداء السكري، تشير معظم الدراسات العالمية لمجال واسع لنسبة انتشار اعتلال الأعصاب السكري و ذلك تبعاً للوسائل المتبعة في تشخيصه. في دراستنا وجد بأن 28% من المرضى المشخصين حديثاً بالداء السكري النمط الثاني لديهم اعتلال أعصاب محيطية، تعتبر هذه النسبة على الحدود العليا لنسب الانتشار العالمية، يعود ذلك لكون دراستنا اعتمدت على مقاييس أعراض و عجز اعتلال الأعصاب بالإضافة لدراسة الناقلية العصبية و هذه الأساليب تعتبر أكثر حساسية من الوسائل التشخيصية المتبعة في باقي الدراسات العالمية التي اعتمدت في أغلبها على اختبار واحد فقط كدراسة حس الاهتزاز أو اختبار 10-g Monofilament

وجود 10% من مرضى الداء السكري لديهم اضطراب في الناقلية العصبية بدون وجود أعراض و علامات الاعتلال العصبي يؤكد بأن الشذوذ في النقل العصبي قد يكون أبكر من الأعراض و العلامات السريرية لاعتلال الأعصاب المحيطية، و يعزز أهمية إجراء تخطيط الأعصاب في المرحلة المبكرة لتشخيص الداء السكري حتى قبل ظهور أعراض و علامات اعتلال الأعصاب السكري للكشف المبكر عن اعتلال الأعصاب المحيطية في مراحله المبكرة.

تتماشى نتائج هذا البحث مع العديد من الدراسات العالمية و التي تعتبر التدخين و ارتفاع التوتر الشرياني و قيمة سكر الدم الصيامي كعوامل خطورة لتطوير اعتلال الأعصاب السكري. بينما لم نجد في دراستنا، على النقيض من الدراسات العالمية، ارتباط بين مشعر كتلة الجسم و نسبة انتشار اعتلال الأعصاب السكري، يمكن أن يعزى ذلك لصغر حجم العينة المدروسة بالنسبة لباقي الدراسات العالمية، و اختلاف متوسط مشعر كتلة الجسم الطبيعي بحسب التوزع الجغرافي للمناطق المدروسة.

• المقارنة مع الدراسات العالمية :

معظم الدراسات العالمية درست نسبة انتشار اعتلال الأعصاب السكري لدى المرضى السكريين من خلال دراسات مقطعية مستعرضة شملت مرضى سكريين مشخصين خلال فترات متفاوتة.

1. دراسة أجريت في المملكة المتحدة عام 1993⁵⁹:

لدراسة نسبة انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية لدى مرضى الداء السكري في المملكة المتحدة، بالكشف عن أعراضه و الفحص السريري للمرضى. شملت الدراسة 6487 مريضاً مشخص لديهم داء سكري بنمطيه الأول و الثاني، 53% ذكور، العمر المتوسط 59 سنة، متوسط فترة التشخيص 8 سنوات. وجد بأن نسبة انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية بلغت 28.5%، في النمط الأول 22.7%، النمط الثاني 32.1%، لوحظ بأن نسبة الانتشار تزداد بالتقدم بالعمر من 5% للأعمار بين (20-29) سنة إلى 44.2% للأعمار بين (70-79) سنة. كما أنّ نسبة الانتشار مرتبطة بمدة الداء السكري، 20.8% لمن شُخص لديهم داء سكري لفترة أقل من 5 سنوات و 36.8% لمن لديهم داء سكري أكثر من 10 سنوات.

2. الدراسة الإيرانية عام 2006⁶⁰:

لتقييم انتشار و عوامل الخطورة لاعتلال الأعصاب المحيطية لدى مرضى الداء السكري النمط الثاني، شملت الدراسة 810 مريضاً مشخص لديهم داء سكري نمط ثاني خلال فترات مختلفة، أجري لهم التحري عن اعتلال الأعصاب المحيطية من خلال مقياس الأعراض و مقياس العجز و دراسة الناقلية العصبية. وجد بأن نسبة انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية بلغت 75.1% مع متوسط مدة الداء السكري بلغ 12.3 سنة.

نسبة الانتشار مرتبطة بالعمر و البيلة البروتينية و مدة الداء السكري و وجود اعتلال الشبكية و أمراض القلب الاقفاية.

3. الدراسة الهندية عام 2014⁶¹:

لدراسة نسبة انتشار اعتلال الأعصاب السكري و مقارنتها بين المشخصين حديثاً (أقل من 6 أشهر) و المرضى السكريين المعروفين (أكثر من 6 أشهر). استخدم لتعريف اعتلال الأعصاب السكري وجود شذوذين أو أكثر من : اختبار 10-g Monofilament، اختبار حس اللمس بالوخز بالدبوس، المنعكسات الوترية العميقة.

شملت الدراسة 1637 مريضاً لديهم سكري معروف، 369 مريضاً مشخصين حديثاً، وجد بأن 29.2% لديهم اعتلال أعصاب محيطية، 33.7% من المرضى المعروفين بإصابتهم بالداء السكري، 9.2% من المرضى المشخصين حديثاً بالداء السكري.

4. الدراسة الماليزية عام 2010⁶²:

لدراسة انتشار و عوامل الخطورة لاعتلال الأعصاب السكري لدى المرضى المشخصين حديثاً بالداء السكري النمط الثاني. شملت الدراسة 254 مريضاً مشخصين بالداء السكري نمط 2 خلال فترة أقل من 6 أشهر، اعتمد لتشخيص اعتلال الأعصاب المحيطية اختبار 10-g Monofilament، وجدت الدراسة بأن نسبة انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية بلغت 8.7 %.

• التوصيات :

1. التحري و الكشف عن اعتلال الأعصاب المحيطية لدى المرضى المشخصين حديثاً بالداء السكري النمط الثاني من خلال : استعراض أعراض الاعتلال العصبي و فحص سريري عصبي دقيق و دراسة الناقلية العصبية للأعصاب المحيطية.
2. التأكيد على إجراء تخطيط أعصاب لدى المرضى المشخصين حديثاً بالداء السكري حتى في حال عدم وجود شكايات لاعتلال الأعصاب أو وجود فحص سريري عصبي طبيعي لدى المرضى السكريين كون الاضطراب في الناقلية العصبية قد يكون أبكر من الشكاوي العرضية أو الشذوذات السريرية لاعتلال الأعصاب المحيطية.
3. ضرورة المتابعة الدورية للمرضى السكريين سريريا و بدراسة الناقلية العصبية للكشف المبكر عن اعتلال الأعصاب المحيطية و الوقاية من اختلاطاتها كونها في المرحلة الباكرة يمكن أن تكون قابلة للعكس.
4. إجراء دراسات مماثلة على مرضى النمط الأول في سوريا.

• الهفوات و المصاعب :

1. عدم استخدام أساليب مخبرية أخرى لتشخيص الداء السكري (الخضاب الغلوكوزي – اختبار تحمّل السكر) و الاكتفاء بعيار سكر الدم الصيامي.
2. عدم اشتغال الدراسة على تقييم اعتلال الأعصاب السكري الذي يصيب الألياف الدقيقة لصعوبة تشخيصها سريريا و الذي يتطلب إجراء خزعة جلد و دراسة كثافة الألياف الدقيقة.
3. الاكتفاء بدراسة الناقلية العصبية للعصب الشظوي و عدم إجراء تخطيط أعصاب للأطراف الأربعة حسياً و حركياً.
4. عدم اشتغال الدراسة على اختبارات الجهاز الذاتي و اختبارات الحس الكمية و التي تعتبر من الفحوصات المعقّدة لصعوبة تطبيقها عملياً.

المراجع

1. Rother, K.I., (2007). Diabetes treatment-bridging the divide. N. Engl. J. Med., 356(15): 1499-501.
2. Alberti, K.G., P. Zimmet and P. Shaw,(2007).International Diabetes Federation: a consensus on Type 2 diabetes prevention.
3. Holman RR, Paul SK, Bethel MA, Neil HA, Matthews DR.(2008) Long-term follow-up after tight control of blood pressure in type 2 diabetes. N Engl J Med. 9;359(15):1565-76. doi: 10.1056/NEJMoa0806359. Epub 2008 Sep 10. PubMed PMID:18784091.
4. Homer, J.B. and G.B. Hirsch,(2006).System Dynamics Modeling for Public Health: Background and Opportunities. Am. J. Public. Health.
5. Anjali D Deshpande et al. Epidemiology of diabetes and diabetes– related complications. American Physical Therapy 2008;88:1254–1264.
6. Boulton AJ, Vinik AI, Arezzo JC, Bril V, Feldman EL, Freeman R, Malik RA, Maser RE,Sosenko JM, Ziegler D (2005):American Diabetes Association. Diabetic neuropathies: A statement by the American Diabetes Association. Diabetes Care28 :956–962.
7. V Bansal, J Kalita, U K Misra. Diabetic neuropathy. Postgrad Med J 2006;82:95–100.
8. Arindam Dutta et al. Prevalence of peripheral neuropathy in newly diagnosed type 2 diabetics. International Journal of Diabetes inDeveloping Countries 2005;25:30–33.
9. Bansal V, Kalita J, Misra UK. Diabetic neuropathy. Postgrad Med J. 2006; 82: 95-100.
10. Polydefkis M. Griffin JW, Mc Arthur J. New insights into diabetic polyneuropathy. JAMA 2003; 290:1371-1376.
11. Smith AG, Ramach&ran P, Tripp S Epidermal nerve innervations in impaired glucose tolerance & diabetes associated neuropathy. Neurology 2001; 57:1701-1704.
12. Tesfaye S, Stevens LK, Stephenson JM, Fuller JH, Plater M, Ionescu- Tirgoviste C, et al. Prevalence of diabetic peripheral neuropathy and its relation to glycemic control and potential risk factors. The Euro Diab IDDM complications study. Diabetologia. 1996; 39: 1377-1384.
13. Thomas PK: Classification, differential diagnosis· and staging of diabetic peripheral neuropathy. Diabetes 46 (Suppl. 2):S54– S57, 1997

14. England JD, Gronseth GS, Franklin G, Miller RG, Asbury AK, Carter GT, Cohen JA, Fisher MA, Howard JF, Kinsella LJ, Latov N, Lewis RA, Low PA, Sumner AJ, American Academy of Neurology, American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Distal symmetric polyneuropathy: a definition for clinical research: report of the American Academy of Neurology, the American Association of Electrodiagnostic Medicine, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology* 2005;64:199–207
15. Boulton AJ, Malik RA, Arezzo JC, Sosenko JM. Diabetic somatic neuropathies. *Diabetes Care* 2004;27:1458–1486
16. Franssen H, van den Bergh PY. NCS in polyneuropathy: practical physiology & patterns of abnormality. *Acta Neurology Belg* 2006;106:73-81
17. Sheetz MJ, King GL: Molecular understanding of hyperglycaemia's adverse effects for diabetes complications. *JAMA* 2002;288:2579-2588.
18. Zahed Ali et al , Role of Electrodiagnostic tests in Early Detection of Diabetic Neuropathy. *Bangladesh Journal of Neuroscience* 2008, Vol. 23 (1): P36.
19. P Jayaprakash, Anil Bhansali, et al. Validation of bedside methods in evaluation of diabetic peripheral neuropathy. *Indian Journal of Medical Research* 2011;133:645–649.
20. Perkin's BA, Bril V. Diabetic neuropathy: a review emphasizing diagnostic methods. *Clinical neurophysiology* 2003;114:1167-1175.
21. Sorensen L, Molyneaux L, Yue DK. The relationship among pain, sensory loss, and small nerve fibers in diabetes. *Diabetes Care* 2006;29:883–887
22. Takekuma K, Ando F, Niino N, Shimokata H: Prevalence of hyperesthesia detected by current perception threshold test in subjects with glucose metabolic impairments in a community. *Intern Med* 2002; 41: 1124 – 1129.
23. Hodge AM, Dowse GK, Zimmet PZ, Gareeboo H, Westerman RA, Tuomilehto J, et al: Factors associated with impaired vibration perception in Mauritians with normal and abnormal glucose tolerance. Mauritius NCD Study Group. *J Diabetes Complications* 1995; 9: 149 – 157.
24. Young MJ, Breddy JL, Veves A, Boulton AJM: The prediction of diabetic neuropathic foot ulceration using vibration perception thresholds. *Diabetes Care* 1994; 17: 557 – 560.
25. A. Mythili, K. Dileep Kumar et al. A Comparative study of examination scores and quantitative sensory testing in diagnosis of diabetic polyneuropathy. *Int J Diabetes Dev Ctries* 2010;30:43–48.

26. Nebuchennykh M, Løseth S, Lindal S, Mellgren SI. The value of skin biopsy with recording of intraepidermal nerve fiber density and quantitative sensory testing in the assessment of small fiber involvement in patients with different causes of polyneuropathy. *J Neurol* 2009;256:1067–1075
27. Quantitative sensory testing: a consensus report from the Peripheral Neuropathy Association. *Neurology* 1993;43:1050–1052
28. Perkins BA, Bril V: Diabetic neuropathy: a review emphasizing diagnostic methods. *Clin Neurophysiol* 2003; 114: 1167 – 1175.
29. Kanavi Roopa Shekharappa et al. Nerve conduction studies in type 2 DM. *Journal of clinical & diagnostic research*, 2011/6, volume-5(3):529-531.
30. Albers JW, Brown MB, Sima AA, Greene DA, Nerve Conduction Measures in mild diabetic Neuropathy in Early diabetes Interventional Trial: the effect of age, sex, type of diabetes, disease duration, and anthropometric factors. Tolrestat Study Group for the Early Diabetic Intervention Trial. *Neurology* 1996;46:85-91.
31. Hsu WC, Chiu YH, Chen WH, Chiu HC, Liou HH, Chen TH. Simplified electrodiagnostic criteria of diabetic polyneuropathy in field study (KCIS No. 14). *Neuroepidemiol* 2007; 28: 50-5.
32. Christopher H. Diabetic Neuropathy, A cross-sectional study of the relationships among tests of neurophysiology. *Diabetes Care* 2010;33:2629–2634.
33. Peter J Dyck, et al. Signs and Symptoms vs Nerve Conduction Studies to Diagnose Diabetic Sensorimotor Polyneuropathy. *Muscle Nerve* 2010;42:157–164.
34. Low PA, Benrud-Larson LM, Sletten DM, Opfer-Gehrking TL, Weigand SD, O'Brien PC, et al. Autonomic symptoms and diabetic neuropathy: a population based study. *Diabetes Care* 2004; 27: 2942-7.
35. Hermann GA, Griffin JW, Hauer P, Cornblath DR, McArthur JC. Epidermal nerve fiber density and sural nerve morphometry in peripheral neuropathies. *Neurology* 1999;53:1634–1640.
36. Solomon Tesfaye et al. Diabetic neuropathies: update on definitions, diagnostic criteria, estimation of severity, and treatments. *Diabetes Care* 2010;33:2285–2293.
37. Standards of medical care in diabetes-2006. American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2006; 29: S4-42.

38. Shun CT, Chang YC, Wu HP, Hsieh SC, Lin WM, Lin YH, Tai TY, Hsieh ST. Skin denervation in type 2 diabetes: correlations with diabetic duration and functional impairments. *Brain* 2004;127: 1593–1605
39. Dobretsov M, Romanovsky D, Stimers JR. Early diabetic neuropathy: triggers and mechanisms. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 175-91.
40. Smith AG, Russell J, Feldman EL, Goldstein J, Peltier A, Smith S, Hamwi J, Pollari D, Bixby B, Howard J, Singleton JR. Lifestyle intervention for pre-diabetic neuropathy. *Diabetes Care* 2006;29:1294–1299
41. Weisman A, Bril V, Ngo M, et al. Identification and prediction of diabetic sensorimotor polyneuropathy using individual and simple combinations of nerve conduction study parameters. *PLoS One* 2013; 8: e58783.
42. Aring AM, Jones DE, Falko JM. Evaluation and prevention of diabetic neuropathy. *Am Fam Physician* 2005; 71:2123-8.
43. Sumner CJ, Sheth S, Griffin JW, Cornblath DR, Polydefkis M. The spectrum of neuropathy in diabetes and impaired glucose tolerance. *Neurology* 2003;60:108-11.
44. Niazi PHK, Ahmad K, Hussain A, Butt AW, Alam A. Electrodiagnostic Evaluation of Diabetic Polyneuropathy. *Pak Armed Forces Med J* 2001; 51: 75-7.
45. Bloomgarden ZT. Diabetic neuropathy. *Diabetes Care* 2008; 31: 616-21.
46. Lesser H, Sharma U, LaMoreaux L, Poole RM. Evidence-based guideline: Treatment of painful diabetic neuropathy 2011
47. Gorson KC, Schott C, Herman R, Ropper AH, Rand WM. Pregabalin in the treatment of painful diabetic neuropathy: a placebo controlled, double blind, crossover trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;66:251–252.
48. Jin D, Xu Y, Geng D, Yan T. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on symptomatic diabetic peripheral neuropathy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;89(1):10 5.
49. Reichstein L, Labrenz S, Ziegler D, Martin S. Effective treatment of symptomatic diabetic polyneuropathy by high-frequency external muscle stimulation. *Diabetologia.* 2005;48(5):824-8.
50. Perkins BA, Bril V. Diagnosis and management of diabetic neuropathy. *Curr Diab Rep.* 2002; 2: 495–500.

51. American Diabetes Association: National Diabetes Fact Sheet, Alexandria, VA, ADA,(2002). Available at: <http://www.diabetes.org/diabetes-statistics>. Accessed February 21, 2005.
52. Treede RD, Jensen TS, Campbell JN, Cruccu G, Dostrovsky JO, Griffin JW, Hansson P, Hughes R, Nurmikko T, Serra J. Neuropathic pain: redefinition and a grading system for clinical and research purposes. *Neurology* 2008;70:1630– 1635
53. Dyck PJ, Herrmann DN, Staff NP, et al. Assessing decreased sensation and Increased sensory phenomena in diabetic polyneuropathies. *Diabetes* 2013; 62: 3677–3686.
54. Meijer JW, Bosma E, Lefrandt JD, Links TP, Smit AJ, Stewart RE, et al. Clinical diagnosis of diabetic polyneuropathy with the diabetic neuropathy symptom and diabetic neuropathy examination scores. *Diabetes Care* 2003; 26: 697-701.
55. Bril V, Perkins BA. Validation of the Toronto clinical scoring system for Diabetic polyneuropathy. *Diabetes Care*. 2002;25:2048-52.
56. Meijer JW, Bosma E, Lefrandt JD, Links TP, Smit AJ, Stewart RE, Van Der Hoeven JH, Hoogenberg K. Clinical diagnosis of diabetic polyneuropathy with the diabetic neuropathy symptom and diabetic neuropathy examination scores. *Diabetes Care*. 2003 Mar;26(3):697-701.
57. Krarup C. Nerve conduction studies in selected peripheral nerve disorders. *Curr Opin Neurol* 2002; 15: 579-93.
58. Dyck PJ, Carter RE, Litchy WJ. Modeling nerve conduction criteria for diagnosis of diabetic polyneuropathy. *Muscle Nerve* 2011;44:340-345.
59. M. J. Young 1 , A.J.M. Boulton 1 , A. F. Macleod 2, D. R. R. Williams 3 and P. H. Sonksen A multicentre study of the prevalence of diabetic peripheral neuropathy in the United Kingdom hospital clinic population 1993 .
60. Mohsen Janghorbani, Hasan Rezvanian, Ali Kachooei, Abbas Ghorbani, Ahmad Chitsaz, Farzad Izadi, Masoud Amini , Peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus in Isfahan, Iran: Prevalence and risk factors 2006.
61. Dipika Bansa , Kapil Gudala , Harini Muthyala , Hari Prasad Esam , Ramya Nayakallu , Anil Bhansali , Prevalence and risk factors of development of peripheral diabetic neuropathy in type 2 diabetes mellitus in a tertiary care setting 2014.
62. Azura MS , Adibah HI , Juwita S Risk Factor of Peripheral Neuropathy among Newly Diagnosed Type 2 Diabetic Patients in Primary Care Clinic 2010.

الموافقة المستنيرة

عنوان البحث: انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية لدى المرضى المشخصين حديثا بالداء السكري النمط الثاني.

اسم الباحث: د. رائد عمر الصالح المغير.

❖ تفسير الإجراءات:

- ❖ يهدف هذا البحث إلى معرفة نسبة انتشار اعتلال الأعصاب المحيطية المثبت سريريا و بدراسة الناقلية العصبية و دراسة عوامل الاختطار لذلك، لدى المرضى المشخصين حديثا بالداء السكري النمط الثاني.
- ❖ وسيجرى للمشاركين أخذ قصة مرضية مفصلة و فحص سريري شامل بالإضافة إلى دراسة الناقلية العصبية عن طريق تخطيط الأعصاب.
- ❖ **الانسحاب من البحث:** إن المشاركة في الدراسة طوعية، مع إمكانية رفض المشاركة دون أن يترتب على ذلك أي نوع من العقوبات.
- ❖ **السرية:** كل المعلومات التي ستجمع في الدراسة ستبقى سرية لن يطلع عليها إلا القائمون على البحث.
- ❖ **الكلفة:** لا يوجد أية تكاليف مادية مطلوبة من المشاركين في البحث، ولا أية مكافآت مادية مقابل المشاركة.
- ❖ **الموافقة:** بعد الاطلاع على ما سبق، توقيعك أدناه إقرار بموافقتك على المشاركة في البحث.

اسم المشارك

❖ التاريخ

توقيع المشارك

توقيع الباحث