

A study of the association between peripheral arterial disease and diabetic foot ulcers

Dr. Hussam Kinjo*
Dr. Ali Kafa**
Ihab Kador***

(Received 4 / 6 / 2022. Accepted 27 / 6 / 2022)

□ ABSTRACT □

Background and aim of the study: The objective of the study is to determine the proportion of diabetic foot patients, which have an associated peripheral arterial disease.

Methods: The study included diabetic patients admitted to the Vascular Surgery Division between 1-1-2021 and 31-12-2021 with foot ulcers. A comprehensive clinical examination was conducted for patients with an assessment of ulcers and their classification according to the Megitt-Wagner classification, in addition to investigating the presence of peripheral vascular disease using clinical examination, ankle-brachial index, Vascular doppler and the use of contrast imaging when a conclusive diagnosis was not reached using the previous investigations. Peripheral arterial disease was diagnosed if: nonpalpable peripheral pulse in one or more arteries, ABI <0.91, non triphasic arterial waveforms, and angiographic-documented peripheral arterial disease. Accordingly, the data was studied.

Results: A total of 56 patients (38 males, 18 females, average age 58.23 ± 6.2 years) who fulfilled the inclusion criteria were enrolled in the study. The prevalence of peripheral vascular disease in the study sample was 30.4%. Lower values of the ankle-brachial index were observed in more severe grades of Wagner's classification of ulcers. The duration of diabetes was longer in patients with peripheral arterial disease, with a mean of 14.82 ± 3.1 years, and this relationship was statistically significant, p -value=0.001.

Conclusion: The prevalence of peripheral arterial disease in patients with diabetic foot ulcers was 30.4%, and there was a significant relationship between the longer duration of diabetes and the presence of peripheral arterial disease.

Keywords: Diabetic foot, Peripheral arterial disease, Megitt-Wagner classification

* Assistant Professor, surgery department- Tishreen University Hospital, Syria- Lattakia

** Assistant Professor, surgery department- Tishreen University Hospital, Syria- Lattakia

*** Postgraduate student, vascular surgery department- Tishreen University Hospital, Syria- Lattakia

دراسة ترافق الداء الوعائي المحيطي مع قرحات القدم السكرية

د. حسام كنجو *

د. علي كفا **

إهاب قدور ***

(تاريخ الإيداع 4 / 6 / 2022. قُبِلَ للنشر في 27 / 6 / 2022)

□ ملخص □

الهدف: تحديد نسبة المرضى الذين ترافقت لديهم قرحات القدم السكرية مع الداء الوعائي المحيطي. **طرق الدراسة والمرضى:** تضمنت الدراسة مرضى الداء السكري الذين تم قبولهم في شعبة جراحة الأوعية بين 1-1-2021 و 31-12-2021 والذين لديهم قرحات قدم. حيث تم إجراء فحص سريري شامل للمرضى مع تقييم للقرحات وتصنيفها حسب تصنيف فاغنر، بالإضافة لتحري وجود الداء الوعائي المحيطي باستخدام الفحص السريري، قيمة المشعر الكاحلي العضدي، الايكودوبلر واللجوء للتصوير الظليل عند عدم الوصول لتشخيص حاسم باستخدام الاستقصاءات السابقة. تم اعتماد تشخيص وجود الداء الوعائي المحيطي في حال: النبض المحيطي غير مجسوس على شريان أو أكثر، المشعر الكاحلي العضدي >0.91 ، إشارات غير ثلاثية حول الكاحل، داء وعائي محيطي موثق بالتصوير الوعائي الظليل. وعلى ذلك تم دراسة البيانات.

النتائج: تضمنت الدراسة 56 مريضاً (38 ذكر، 18 أنثى، متوسط العمر 58.23 ± 6.2 سنة) ممن حققوا معايير الاشتمال في البحث. كانت نسبة شيوع الداء الوعائي المحيطي لدى عينة البحث 30,4%. لوحظت القيم الأخفض من المشعر الكاحلي العضدي لدى الدرجات الأشد من القرحة حسب تصنيف فاغنر. كانت مدة الإصابة بالداء السكري أطول لدى المرضى الذين لديهم داء وعائي محيطي بمتوسط 14.82 ± 3.1 سنة وكانت هذه العلاقة ذات دلالة إحصائية هامة $p\text{-value}=0.001$.

الاستنتاج: نسبة شيوع الداء الوعائي المحيطي لدى مرضى قرحات القدم السكرية كانت 30,4% وكان هناك علاقة هامة بين مدة الإصابة الأطول بالداء السكري ووجود الداء الوعائي المحيطي.

الكلمات المفتاحية: القدم السكرية، الداء الوعائي المحيطي، تصنيف ميغيت فاغنر

* مدرس - قسم الجراحة - كلية الطب البشري - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية kinjoh@yahoo.fr

** مدرس - قسم الجراحة - كلية الطب البشري - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية kafaalii@gmail.com

*** طالب دراسات عليا (ماجستير) - قسم الجراحة - كلية الطب البشري - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

مقدمة

إن الداء السكري يشكل مشكلة صحية هامة ، وبسبب ازدياد أعداد المصابين بالداء السكري سنويا فإن عدد المرضى المصابين بالقدم السكرية يزداد.

تم تقدير أعداد المصابين بالداء السكري عالميا عام 2019 بنحو 436 مليون ومن المتوقع أن يصل هذا الرقم إلى 578 مليون بحلول عام 2030 و 700 مليون بحلول عام 2045.(1)

وتعتبر القدم السكرية اختلاط مزمن وشائع للداء السكري والذي قد يؤدي لتحدد حركة المريض، البتر وحتى الموت. وهي غالبا تكون نتيجة لسوء ضبط السكر ،اعتلال الأعصاب المحيطية المرافق للداء السكري ،الداء الوعائي المحيطي وسوء العناية بالقدم.

تقدر نسبة خطر حدوث قرحة القدم لدى مريض بالداء السكري 15% طول فترة حياته(2) . وتقدر بعض الاحصائيات بأن مريض واحد من أصل كل 4 مرضى بالداء السكري سيتطور لديه قرحة قدم في مرحلة ما من الحياة .(3) كما أشارت الدراسات الى أن حوالي 3% من السكان يعانون سنويا من إصابات جديدة بقرحات القدم السكرية(4) .مما يجعل قرحات القدم السكرية من المشاكل الصحية الهامة والتي قد تؤثر بشكل كبير على نوعية الحياة لدى مريض الداء السكري.

أهمية البحث وأهدافه

إن العديد من قرحات القدم السكرية تعاني من تأخر الالتئام وما يترتب على ذلك من تعرض للالتان والبتر أو الوفاة أحيانا ومن أهم العوامل التي تؤخر التئام القرحات هو ترافق القدم السكرية مع الداء الوعائي المحيطي. وإن الكشف المبكر عن PAD هام جدا في تحسين سير العلاج ،فضلا عن كون نسبة هامة من قرحات القدم السكرية قد تكون ناتجة عن اعتلال أعصاب محيطية في سياق الداء السكري والتميز بين السببين هام من ناحية التدبير والانداز . ونظرا لأهمية الموضوع من الناحية الصحية على المريض ومن الناحية المادية على القطاع الصحي كان لابد من إجراء الدراسة.

طرائق البحث ومواده

معايير الإدخال Eligibility Criteria:

مرضى الداء السكري الذين راجعوا شعبة جراحة الأوعية في الفترة بين 1-1-2021 و 31-12-2021 وكان لديهم قرحات قدم معزولة من أية درجة حسب تصنيف فاعنر والذين تسمح حالتهم العامة بالمتابعة وإجراء الاستقصاءات الضرورية

معايير الإستبعاد Exclusion Criteria:

1. مرضى السكري الذين لديهم أمراض مرافقة قد تؤدي لتقرحات بالطرفين السفليين مثل) أمراض النسيج الضام، دوالي الطرفين السفليين، أمراض المناعة الذاتية، الخباثات)
2. المرضى الذين لديهم بتور طرف سفلي كبرى أو صغرى
3. المرضى الذين لديهم قرحات أعلى من مستوى الكاحل

4. المرضى الذين لديهم سوابق جراحة أو تداخل لداء وعائي محيطي
5. المرضى الذين لديهم انتان شديد أو حالة عامة سيئة

إجراءات الدراسة Study Procedures:

شملت عينة البحث 56 مريضاً من مرضى الداء السكري من مراجعي شعبة جراحة الأوعية خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1/1/2021 ولغاية 31/12/2021 ولديهم قرحات قدم معزولة بكافة الدرجات بحسب تصنيف فاغنر وللذين تسمح حالتهم العامة بالمتابعة وإجراء الاستقصاءات الضرورية والمحققين معايير الاشتمال في البحث .

لدى قبول المريض تم بداية سحب تحاليل شاملة تتضمن: CBC, Crp, Alt, Ast, Crea, Urea, Inr, Esr تم أخذ التاريخ المرضي والقصة السريرية بشكل مفصل عن مدة الداء السكري والأمراض المرافقة، السوابق المرضية والجراحية ، مدة القرحة والعلاجات المطبقة.

تم إجراء فحص سريري شامل للمريض ، ومن ثم تم إجراء الفحص الوعائي الدقيق للطرفين السفليين. تضمن الفحص الوعائي الفحص السريري بما يشمل تأمل الطرف والبحث عن علامات الداء الوعائي المحيطي، تأمل القرحات وتحري صفاتها وتصنيفها حسب تصنيف فاغنر للقرحات، جس النبوض المحيطية في كلا الطرفين (الفخذي - المأبضي - ظهر القدم - الظنبوبي الخلفي).

تم أخذ قيمة المشعر الكاحلي العضدي في الطرفين السفليين، حيث تم الاعتماد على توصيات الجمعية الأمريكية للداء السكري لتقييم الداء الوعائي المحيطي باستخدام المشعر الكاحلي العضدي، حيث تعتبر القيم طبيعية في حال كانت ضمن مجال 0,91-1,3. الداء الوعائي خفيف الشدة يقع في المجال 0,7-0,9 ، بينما الداء الوعائي متوسط الشدة وهم المرضى الذين يعانون من العرج المتقطع غالباً تكون مجالات القيم 0,41-0,69، بينما المرضى الذين لديهم القيم أقل من 0,4 يعانون من داء وعائي شديد وهم غالباً يعانون من الإقفار الحرج. أما القيم الأعلى من 1.3 فتشير بشكل كبير إلى تكلس بشرايين الطرف مما يجعل القيم غير موثوقة. (23)

تم إجراء الايكو دوپلر لشرايين الطرفين، حيث تم تسجيل الإشارات على مستوى الشرايين (الفخذي المشترك- المأبضي - ظهر القدم - الظنبوبي الخلفي). حيث تم اعتبار الإشارات الثلاثية طبيعية وتستبعد وجود الداء الوعائي المحيطي حسب IWGDF. (19)

بعض المرضى الذين كانت نتائج المشعر الكاحلي العضدي غير موثوقة والايكو دوپلر نتائج غير حاسمة أو غير ممكن الاجراء بسبب البدانة الشديدة أو الوزمة، تم اللجوء للتصوير الوعائي الظليل بالفتطرة أو بالطبقي الوعائي مع حقن المادة الظليلة بشرط لوظيفة الكلوية والحالة العامة تسمح بالاجراء.

تم اعتماد تشخيص وجود الداء الوعائي المحيطي في حال:

النبض المحيطي غير مجسوس على شريان أو أكثر

المشعر الكاحلي العضدي $0.91 >$

إشارات غير ثلاثية حول الكاحل

داء وعائي محيطي موثق بالتصوير الوعائي الظليل

تصميم الدراسة : Observational Cross Sectional Study**1- إحصاء وصفي Description Statistical**

مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت للمتغيرات الكمية .
التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات النوعية .

2- إحصاء استدلال Inferential Statistical بالاعتماد على قوانين الإحصاء

اختبار Independent T student لمقارنة فروقات المتوسطات بين مجموعتين مستقلتين .

اختبار Chi-square لدراسة العلاقة بين المتغيرات النوعية .

تعتبر النتائج هامة احصائياً مع $p\text{-value} < 5\%$

اعتماد البرنامج IBM SPSS statistics (Version 20) لحساب المعاملات الاحصائية وتحليل النتائج .

النتائج والمناقشة**النتائج:**

شملت عينة البحث 56 مريضاً من مرضى الداء السكري من مراجعي شعبة جراحة الأوعية خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1/1/2021 ولغاية 31/12/2021 ولديهم قرحات قدم معزولة بكافة الدرجات بحسب تصنيف فاغنر والذين تسمح حالتهم العامة بالمتابعة وإجراء الاستقصاءات الضرورية والمحققين معايير الاشتمال في البحث .

تراوحت أعمار مرضى عينة البحث بين 42 إلى 67 سنة وبلغ متوسط العمر 58.23 ± 6.2 سنة .

تراوحت مدة الإصابة بالداء السكري بين 4 إلى 18 سنة وبلغ متوسط مدة الإصابة 11.96 ± 4.2 سنة .

وجدنا في هذه الدراسة أن نسبة شيوع الداء الوعائي المحيطي لدى عينة البحث كانت 30.4% **جدول (1)** كما لاحظنا ترافق القيم المنخفضة للمشعر الكاحلي العضدي مع الدرجات الأشد حسب تصنيف فاغنر **جدول (2)** كانت أعداد

الذكور الذين لديهم داء وعائي محيطي أكبر من الإناث ولكن هذه الفروقات لم تكن ذات دلالة إحصائية هامة **جدول (3)** كما لم نجد فروقات ذات دلالة إحصائية هامة بين الفئات العمرية والإصابة الوعائية المحيطية **جدول (4)** .

كانت مدة الإصابة بالداء السكري أطول لدى المرضى الذين لديهم داء وعائي محيطي وكانت هذه الفروقات ذات دلالة هامة احصائياً **جدول (5)** .

جدول (1) نلاحظ من الجدول السابق أن 30.4% من عينة البحث المدروسة قد ثبت لديها وجود داء وعائي محيطي .

النسبة	العدد	عينة البحث
30.4%	17	مع داء وعائي محيطي
69.6%	39	دون داء وعائي محيطي
100%	56	المجموع

جدول(2) نلاحظ من الجدول السابق أنه ومع زيادة درجة القرحة كانت قيمة المشعر منخفضة أكثر حيث أنه درجة المشعر المتوسطة والشديدة وجدت في الدرجات الرابعة والخامسة .

المشعر العضدي الكاحلي	II	III	IV	V
>1.3	2	0	0	0
0.91 - 1.3	1	1	0	0
0.7 - 0.9	2	0	0	0
0.41 - 0.69	3	2	5	0
≤0.4	0	0	0	1
المجموع	8	3	5	1

جدول(3) نلاحظ من الجدول السابق عدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية ما بين وجود الداء الوعائي المحيطي والجنس مع $p=0.7$ value إلا أن نسبة الإصابة بالداء الوعائي المحيطي كانت أعلى لدى الذكور .

الجنس	عينة البحث		P-value
	مع داء وعائي محيطي	دون داء وعائي محيطي	
الذكور	12(70.6%)	26(66.7%)	0.7
الاناث	5(29.4%)	13(33.3%)	
المجموع	17	39	

جدول(4) نلاحظ من الجدول السابق عدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية ما بين وجود الداء الوعائي المحيطي والفئات العمرية مع $p=0.6$ value إلا أن نسبة الإصابة بالداء الوعائي المحيطي كانت في ازدياد مع التقدم في العمر

الفئات العمرية(سنة)	عينة البحث		P-value
	مع داء وعائي محيطي	دون داء وعائي محيطي	
40-50	1(5.9%)	5(12.8%)	0.6
51-60	7(41.2%)	17(43.6%)	
61-70	9(52.9%)	17(43.6%)	
المجموع	17	39	

جدول (5) نلاحظ من الجدول السابق وجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث فيما يتعلق بمدى الإصابة بالداء السكري مع $p\text{-value}=0.001$ حيث أن مدة الإصابة كانت أطول في مجموعة مرضى الداء الوعائي المحيطي .

مدة الإصابة بالداء السكري (سنة)	عينة البحث		P-value
	مع داء وعائي محيطي	دون داء وعائي محيطي	
	14.82±3.1	10.71±4.06	0.001

المناقشة Discussion :

شملت دراستنا 56 مريضاً من مرضى الداء السكري الذين لديهم قرحات قدم والمقبولين في شعبة جراحة الأوعية في مستشفى تشرين الجامعي بين 2021\1\1 و 2021\12\31 . كانت نسبة الذكور ضمن العينة 67.9% والإناث 32.1%. تم تقسيم المرضى إلى ثلاث فئات عمرية وكانت الفئة العمرية بين 61-70 سنة تشمل العدد الأكبر من مرضى العينة 46.4%. تم اثبات وجود الداء الوعائي المحيطي لدى 17 مريضاً من أصل 56 بنسبة شيع 30.4% . من أصل 17 مريضاً لديهم داء وعائي محيطي كان 70.6% منهم لديه نبض محيطي غير مجسوس حول الكاحل- 76.4% منهم كان لديهم قيمة المشعر الكاحلي العضدي أقل من 0.91 و 88.2% منهم كان لديه إشارات أحادية على الإيكو حول الكاحل تشير لوجود داء وعائي محيطي. أجرينا تصوير وعائي ظليل لدى مريضين من أصل 17 مريضاً حيث لم تقدم الاستقصاءات السابقة لديهم تشخيص حاسم للداء الوعائي المحيطي. تراكفت القيم الأخفض للمشعر الكاحلي العضدي مع الدرجات الأشد للقرحة حسب تصنيف فاغنر وهي الدرجتين الرابعة والخامسة.

لقد قامت العديد من الدراسات العالمية بدراسة شيع الداء الوعائي المحيطي لدى مرضى قرحات القدم السكرية، إلا أن أغلب تلك الدراسات استخدمت قيمة المشعر الكاحلي العضدي فقط في كشف وجود الداء الوعائي المحيطي. ولقد قمنا في دراستنا باستخدام عدة استقصاءات لتحديد وجود أو غياب الداء المحيطي كما تم اللجوء للتصوير الظليل في بعض الحالات وهذا ما يميز هذه الدراسة.

من المعروف أن الداء السكري عامل خطر لحدوث الداء الوعائي المحيطي كما أن الإصابة الوعائية تزداد حدوثاً بازدياد مدة الإصابة وهذا ما تم ملاحظته في دراستنا، حيث كانت المدة الأطول للإصابة بالداء السكري مترافقة بشكل واضح مع الداء الوعائي المحيطي لدى عينة البحث وكانت هذه العلاقة ذات دلالة إحصائية هامة، حيث كان متوسط مدة الإصابة بالداء السكري لدى المرضى الذين لديهم داء وعائي محيطي 14,82 سنة مقابل 10,71 سنة لدى المرضى الذين ليس لديهم داء وعائي محيطي.

وجدنا في دراستنا أن نسبة 30.4% من مرضى قرحات القدم السكرية لديهم داء وعائي محيطي ، مما يشير لوجود أسباب أشيع من الداء الوعائي المحيطي لحدوث قرحات القدم لدى السكريين منها على سبيل المثال الاعتلال العصبي المحيطي.

كما لاحظنا أهمية الاعتماد على عدة وسائل تشخيصية في سبيل تشخيص الداء الوعائي المحيطي حيث إن الفحص السريري قد لا يكون كافياً وقد يعزى ذلك لوجود الوذمة في القدم أو لخطأ الفاحص. كما قد تقدم قيمة المشعر الكاحلي العضدي معلومات غير حاسمة في التشخيص إما بسبب القيم العالية الناتجة عن تكلس الشرايين أو بسبب الإصابة الوعائية الخفيفة أو لوجود دوران رادف جيد في بعض الحالات. قد نضطر في بعض الحالات للجوء لإجراءات التصوير الظليل الوعائي لتشخيص الداء الوعائي المحيطي في حال لم تقدم الاستقصاءات المتوفرة معلومات حاسمة.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات :

الداء الوعائي المحيطي عنصر هام من عناصر القدم السكرية، وترتبط مدة الإصابة الأطول بالداء السكري بشكل كبير بوجود الداء الوعائي المحيطي.

إن تشخيص الداء الوعائي المحيطي لدى مرضى الداء السكري قد يحتاج لإجراء استقصاءات عديدة.

التوصيات:

1- ضرورة الكشف المبكر عن الداء الوعائي المحيطي خصوصاً لدى المرضى الذين تجاوزت مدة الإصابة بالداء السكري لديهم 10 سنوات

2- استخدام أكثر من وسيلة تشخيصية لنفي أو تأكيد وجود الداء الوعائي المحيطي لدى السكريين وذلك للوصول للتشخيص الأكيد

3- قيمة المشعر الكاحلي العضدي تقدم معلومات قيمة وتساعد في تشخيص الداء الوعائي المحيطي بشكل كبير ، ولكن لا ينصح بالاعتماد عليه كوسيلة منفردة لتشخيص الداء الوعائي المحيطي لدى السكريين

References:

1. Pouya Saeedi a,*, Inga Petersohn a, Paraskevi Salpea a, Belma Malanda a, Suvi Karuranga a, Nigel Unwin b, Stephen Colagiuri c, Leonor Guariguata d, Ayesha A. Motala e, Katherine Ogurtsova f, Jonathan E. Shaw g, Dominic Bright h, Rhys Williams h, On behalf of the IDF Diabetes Atlas Committee 1, Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition
2. Clifford P. Shearman , Management of Diabetic Foot Complications, Springer-Verlag London 2015
3. Armstrong DG, Boulton AJ, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. New England Journal of Medicine. 2017;376(24):2367-75.
4. LeMaster JW, Reiber GE, Rayman A. Epidemiology and economic impact of foot ulcers. In: Boulton AJ, Cavenagh PR, Rayman A, editors. The foot in diabetes. 4th ed. Chichester: Wiley; 2006.
5. Godlee RJ. On amputation for diabetic gangrene. *Med Chir Trans* 1893; **76**: 37–55.
6. Hodgkin T. On diabetes. *Assoc Med J* 1854; **2**: 916–918
7. Anon. Annotation: perforating ulcer in diabetes. *Lancet* 1885; **2**: 588.
8. Lawrence RD. *The Diabetic Life* (16th edn). J & A Churchill: London, 1960; 158–159.

9. Marble A, Krall LP, Bradley RF, Christlieb PR, Soeldner JS (eds). *Joslin's Diabetes Mellitus* (12th edn). Lea and Febiger: Philadelphia, PA, 1985
10. Anton N. Sidawy, Bruce A. Perler, Rutherford's VASCULAR SURGERY AND ENDOVASCULAR THERAPY 9TH edition, Elsevier, Philadelphia, 2019.
11. Jack L. Cronenwett, K. Wayne Johnston, RUTHERFORD'S Vascular Surgery 8TH edition , Elsevier, 2014.
12. Bandyk DF, The Diabetic Foot, *Seminars in Vascular Surgery* (2019) ,doi:https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2019.02.001.
13. M. E. EDMONDS ,The Diabetic Foot: Pathophysiology and Treatment, Clinics in Endocrinology and Metabolism-Vol. 15. No.4. November 1986.
14. Gautam V. Shrikhande • James F. McKinsey, Diabetes and Peripheral Vascular Disease ,Diagnosis and Management, Springer , New York, 2012.
15. Vinik AI, Erbas T, Park TS, Nolan R, Pittenger GL. Platelet dysfunction in type 2 diabetes. **Diabetes Care** 2001; 24: 1476-1485 [PMID: 11473089 DOI: 10.2337/diacare.24.8.1476]
16. Carr ME. *Diabetes mellitus: a hypercoagulable state.* **J Diabetes Complications** 2001; 15: 44-54 [PMID: 11259926 DOI: 10.1016/S1056-8727(00)00132-X]
17. Cooke JP. *The pathophysiology of peripheral arterial disease: rational targets for drug intervention.* **Vasc Med** 1997; 2: 227-230[PMID: 9546972]
18. van Golde JM, Ruiter MS, Schaper NC, Vöö S, Waltenberger J, Backes WH, Post MJ, Huijberts MS. Impaired collateral recruitment and outward remodeling in experimental diabetes. **Diabetes** 2008; 57: 2818-2823 [PMID:18633114 DOI: 10.2337/db08-0229]
19. IWGDF Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease 2019
20. Dirk Hochlenert , Gerald Engels, Stephan Morbach , Stefanie Schliwa, Frances L. Game, Diabetic Foot Syndrome From Entity to Therapy , Springer , 2018
21. Atlas of the Diabetic Foot.N. Katsilambros, E. Dounis, P. Tsapogas and N.Tentolouris ,2003 John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 0-471-48673-6
22. Dolfi Herscovici, Jr. The Surgical Management of the Diabetic Foot and Ankle , Springer , 2016.
23. American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes. *Diabetes Care.* 2003;26:3333–3341.
24. DIABETES CARE, VOLUME 26, NUMBER 12, DECEMBER 2003 ,Peripheral Arterial Disease in People With Diabetes , AMERICAN DIABETES ASSOCIATION
25. Raines JK, Darling C, Buth J, Brewster DC, Austen WG. Vascular laboratory criteria for the management of peripheral vascular disease of the lower extremities. *Surgery.* 1976;79:21–29.
26. Samet Verim, M.D., İlker Taşçı, M.D. Doppler ultrasonography in lower extremity peripheral arterial disease 2013
27. Ouwendijk R, de Vries M, Stijnen T, et al. Multicenter randomized controlled trial of the costs and effects of noninvasive diagnostic imaging in patients with peripheral arterial disease: the DIPAD trial. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;190:1349–1357.
28. Dillavou E, Kahn MB. Peripheral vascular disease. Diagnosing and treating the 3 most common peripheral vasculopathies. *Geriatrics.* 2003;58:37–42.
29. Khilnani NM, Winchester PA, Prince MR, et al. Peripheral vascular disease: combined 3D bolus chase and dynamic 2D MR angiography compared with x-ray angiography for treatment planning. *Radiology.* 2002;224:63–74.

الموافقة المستنيرة Informed Consent:

تم الحصول على الموافقة المستنيرة من كل مريض.

تضارب المصالح Conflict of Interest:

يوضح المؤلفون أنه ليس لديهم أي تضارب في المصالح.

التمويل Foundation:

لا يوجد جهة ممولة للبحث.