Study of the most common bacterial pathogens of diabetic foot infection among patients attending Tishreen University Hospital

Dr. Nazih Daoud[*]
Dr. Houssam Kinjo[**]
Roaa Khalil[***]

(Received 2 / 4 / 2024. Accepted 25 / 6 / 2024)

□ ABSTRACT □

Diabetic Foot Infection (DFI) is considered one of the most common complications that develop in diabetic patients, affecting approximately 80% of them and often leading to amputation, so it was necessary to know the most important bacteria causes infection, the objective of this study was to identify of the microbial agents causing diabetic foot infection among patients who were admitted to Tishreen University Hospital to obtain a clearer understanding of the most common bacterial species in these cases and its association with the duration of diabetes diagnosis, particularly in the absence of a comparable local research, The study included 103 diabetic patients who were admitted to the vascular surgery department at Tishreen University Hospital between July 2021 and July 2023. After obtaining patient's consent and recording their information in a special form, samples were examined for bacterial detection then 111 bacterial isolations were obtained from diabetic patients included in the study and admitted to the vascular surgery department of the Tishreen University Hospital and those diagnosed with diabetic foot infection , and of these patients 62 (60.194%) were male and 41 (39.806%) were female, the mean age was 61.03 years. The microbiological results of the study indicated the gram negative bacteria were more prevalent (71.17%) than gram positive bacteria (28.23%), *Escherichia coli* was the most common isolate (38.73%) followed by *Staphylococcus aureus* (23.42%), concerning the duration of diabetes diagnosis the majority of the patients 65.04% had been diagnosed with diabetes mellitus for 10-20 years, and this duration showed no correlation with the type of infection in diabetic foot (P=0.54).

Key words: Diabetic foot infection, Amputation, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*, Vascular surgery.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*]**Professor - Faculty of Pharmacy, Tishreen University, Latakia, Syria.**
****Associate Professor - Faculty of Medicine, Tishreen University, Latakia, Syria.**
*****Master's student - Faculty of Pharmacy, Tishreen University, Latakia, Syria.**

دراسة المسببات الجرثومية الأكثر شيوعاً لعدوى القدم السكرية لدى المرضى مراجعي مشفى تشرين الجامعي

د. نزيه داؤد*

د. حسام كنجو**

رؤى خليل***

(تاريخ الإيداع 2 / 4 / 2024. قبل للنشر في 25 / 6 / 2024)

□ ملخّص □

تعتبر عدوى القدم السكرية (Diabetic Foot Infection (DFI من المضاعفات الشائعة و الخطيرة التي تتطور لدى المرضى السكريين، و تحدث لدى 80% من هؤلاء المرضى و تؤدي في كثير من الحالات إلى البتر ، لذا كان من الضروري تحديد أهم الجراثيم المسببة للعدوى ، فكان هدف هذا البحث تحديد العوامل الجرثومية المسببة لعدوى القدم السكرية لدى مجموعة من المرضى المراجعي لمشفى تشرين الجامعي للوصول إلى صورة أوضح حول الأنواع الجرثومية الأكثر شيوعاً في هذه الحالات، و علاقتها مع مدة تشخيص الداء السكري و خاصة في ظل عدم وجود دراسة محلية مشابهة. شملت الدراسة 103 من المرضى السكريين الذين تم قبولهم في قسم جراحة الأوعية في مشفى تشرين الجامعي في الفترة الممتدة من تموز 2021 إلى تموز 2023 ، وبعد موافقة المرضى وتسجيل معلوماتهم ضمن استمارة خاصة تمت دراسة العينات المأخوذة مخبرياً للوصول إلى المطابقة الجرثومية. تم الحصول على 111 عزلة جرثومية من المرضى السكريين المشمولين في الدراسة والمقبولين في قسم جراحة الأوعية في مشفى تشرين الجامعي وممن شُخصوا بإصابتهم بعدوى القدم السكرية ، بلغ عدد الذكور في دراستنا n= 62 و عدد الإناث n= 41، و بلغ العمر الوسطي للمرضى 61.03 عاماً، بينت نتائج الدراسة الجرثومية شيوع الجراثيم سالبة الغرام Gr– بنسبة 71.17% بينما الجراثيم إيجابية الغرام Gr+ عُزلت بنسبة % 28.23 ، من بين الجراثيم سالبة الغرام كانت *الإيشرشيا القولونية Escherichia coli* هي الأكثر شيوعاً بنسبة 38.73% ، أما من بين الجراثيم إيجابية الغرام فكانت *العنقودية الذهبية Staphylococcus aureus* هي الأكثر شيوعاً وجاءت في المرتبة الثانية في ترتيب الأنواع الجرثومية الأكثر عزلاً بنسبة 23.42%، أما حول مدة تشخيص الداء السكري فكانت النسبة الأكبر من المرضى % 65.04 قد شُخصوا بالداء السكري منذ 20–10 عاماً ولم يكن لهذه المدة علاقة بنوع الإصابة الجرثومية في القدم السكرية (p=0.54).

الكلمات المفتاحية : عدوى القدم السكرية، البتر، *الإيشريشيا القولونية، العنقودية الذهبية*، جراحة الأوعية.

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **أستاذ - كلية الصيدلة –جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

** **أستاذ مساعد - كلية الطب البشري –جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

*** **طالبة ماجستير - كلية الصيدلة –جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

مقدمة:

يعتبر الداء السكري اضطراباً استقلابياً مزمناً [1]، و من بين أكثر الأمراض انتشاراً عالمياً، ففي العام 2021 بلغ عدد المرضى السكريين ما يقارب الـ 537 مليون شخصاً حول العالم و تشير التقديرات إلى ازدياد بأعداد المصابين بالداء السكري بنسبة 87% في سورية بحلول العام 2030 [2] .

يتسبب الداء السكري بمضاعفات عديدة نتيجة الارتفاع المزمن لغلوكوز الدم كاعتلال الشبكية، والأوعية الدموية والأعصاب المحيطية ، وقرحات القدم السكرية التي تعد واحدة من أكثر المضاعفات شيوعاً للداء السكري وإن نسبة خطورة حدوث القرحة لدى المريض السكري تبلغ 25% طوال حياته [3] [12]، تعتبر القرحات من أنماط الجروح المزمنة [4] ، وتُعرّف على أنها أيُّ جرح كامل السماكة في قدم المريض السكري وخاصة في الأماكن التي تتحمل الضغط كأسفل الكاحل ورأس المشط [5] ، وتعود إمراضيتُها بشكل أساسي لاعتلال الأعصاب المحيطية و اعتلال الأوعية الدموية المحيطية والتي تحدث بآليات متعددة أهمها آلية أو مسار البوليول [31] Polyol pathway، الذي يوضح أن ارتفاع غلوكوز الدم المزمن يؤدي إلى تحفيز نشاط أنزيمي خاص ينجم عنه تحويل الغلوكوز داخل الخلايا إلى سوربيتول وفركتوز وتراكمهما، خاصة في الخلايا العصبية مما يؤدي إلى ضعف في التوصيل الطبيعي العصبي، وصعوبة في إزالة السموم من أنواع الأكسجين التفاعلية ، وضعف تصنيع أوكسيد النتريت NO الموسع للأوعية الدموية بالنتيجة هنالك زيادة في الإجهاد التأكسدي وتضيق في الأوعية الدموية، مما يعزز بدوره ضعف الخلية العصبية وموتها و يفسر ضعف الإحساس بالألم و الحرارة، وهذه الأذية العصبية تكون على مستوى الأعصاب الحسية والحركية و حتى اللاإرادية، مما يفسر نقص تعرق ورطوبة القدم فتصبح جافة عرضة للتشقق ،هذه العوامل مجتمعة تجعل القدم في خطر لا سيما في ظل تعرضها لرضوض متكررة، أجسام غريبة وارتداء أحذية ضيقة و غيرها من العوامل المحرضة لتشكل قرحات القدم السكرية بظل وجود الأذية الوعائية أو العصبية أو كلاهما [6] ، من ناحية أخرى فإن الداء السكري يؤثر سلباً على وظيفة الجهاز المناعي مما يقلل من مقاومة المرضى السكريين، وإن الجروح لدى هؤلاء المرضى تلتئم ببطء بسبب عدة عوامل أهمها نقص الأكسجة والشدة التأكسدية و التروية الدموية الغير كافية [7] ، مما يؤهب للإصابة بالعدوى بالجراثيم المتعايشة وغيرها من جراثيم الوسط المحيط [8] ، و إن الاستعداد للعدوى هي صفة تشترك بها الجروح المزمنة [9] ، تُعرف عدوى القدم السكرية Diabetic Foot Infection (DFI) أنها غزو وتكاثر للأحياء الدقيقة في أنسجة القدم المصابة يؤدي لاستجابة التهابية وإصابة نسيجية [10] [11] ، وتتطور لدى 80%–40 من مرضى قرحات القدم السكرية [12] ، تترافق الـ DFI بأعراض تتمثل بالحرارة الموضعية، تورم أو تصلب موضعي، الألم والإفرازات القيحية و الحمامى وتُشخص العدوى بوجود اثنين فقط من الأعراض السابقة [13].

تعتبر الـ DFI عامل خطر رئيسي لبتر الأطراف، وتشير الدراسات إلى أن أكثر من 50% من حالات بتر الأطراف السفلية لدى السكريين تعود للعدوى [3] ،لا سيما أن معدلات البتر لدى المرضى السكريين أكبر بـ 30–10 مرة من غير السكريين [14] ، هذا ما يجعلها واحدة من أكثر المضاعفات أهمية و ذات خطورة عالية ونسبة حدوث مرتفعة.

تؤخر العدوى من عملية شفاء الجروح [7] ، و إن العوامل الجرثومية التي يمكن أن تعزل من قرحات القدم السكرية لا تختلف فقط من مريض إلى مريض، أو من مشفى إلى مشفى إنما أيضاً من منطقة لأخرى في البلد نفسه[15] ، تشير الدراسات إلى أن أكثر الجراثيم عزلاً من قرحات القدم السكرية في أميركا الشمالية و أوروبا هي المكورات إيجابية الغرام وخاصة *المكورات العنقودية الذهبية Staphylococcus Aureus*، أما في بلدان آسيا و أفريقيا تظهر الجراثيم

سالبة الغرام الهوائية هي الأكثر عزلاً [16]، لذا فإن لمعرفة العوامل الجرثومية الأكثر تسبباً لعدوى القدم السكرية في منطقتنا و تأثير بعض العوامل على نمط العدوى أهمية بالغة في إدارة الخطط العلاجية و تقليل المضاعفات المرتبطة بالعدوى.

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث :

يرتفع أعداد المرضى المصابين بالداء السكري سنوياً مما يعني ارتفاعاً بمعدل الإصابة بالمضاعفات المتعلقة به [16] ، وإن عدوى القدم السكرية DFI على وجه الخصوص من أهم العوامل المؤهبة لإمراضية كبيرة لدى مرضى قرحات القدم السكرية DFU [12] ، و وفقاً لدراسة أجريت في المملكة المتحدة UK فإنه بعد عام من تشخيص عدوى القدم السكرية DFI ما يقارب 55% من المرضى بقيت لديهم العدوى و 15% خضعوا للبتر [17] ، لذا يعتبر العلاج تحدٍ سريري كبير يتطلب الفهم الصحيح للطبيعة الميكروبيولوجية للعدوى و التي تختلف من مكان لآخر، فكان لا بد من تحديد أشيع الجراثيم عزلاً من عدوى القدم السكرية في بيئتنا، و هذا الأمر بدوره يهيئ لاحقاً للاختيار الأصح للصادات الحيوية خاصة في فترة العلاج التجريبية.

هدف البحث:

يهدف البحث بشكل أساسي إلى تحديد العوامل الجرثومية الأكثر تسبباً لعدوى القدم السكرية محلياً ، لا سيما أنه لم يسبق لدراسة أن قامت بذلك ضمن بيئتنا و مجتمعنا و دراسة علاقة هذه المسببات بمدة تشخيص الداء السكري لدى المرضى.

طرائق البحث ومواده

لقد أجريت الدراسة في مخبر الأحياء الدقيقة في المخبر المركزي في مشفى تشرين الجامعي و ذلك في الفترة الممتدة بين تموز 2021 و تموز 2023، تم جمع العينات من 103 مرضى راجعوا قسم جراحة الأوعية في مشفى تشرين الجامعي بعد تشخيصهم بعدوى القدم السكرية وفق الفحص السريري و وجود اثنين على الأقل من علامات العدوى سابقة الذكر، وتم استبعاد مرضى القرحات الغير مصابة بالعدوى و المرضى الذين تناولوا الصادات الحيوية قبل مجيئهم ، سبق الاعتيان تنضير من قبل الطبيب المختص لإزالة الأنسجة الميتة والأجسام الغريبة و بعدها تنظيف لحواف التقرح بشاش مبلل بالمحلول الملحي العقيم 0.9% ليتم بعدها أخذ العينة بواسطة ماسحة قطنية عقيمة عن طريق تدويرها فوق مساحة $1\ cm^2$ من الآفة و لمدة 5 ثوان و نقلها إلى مخبر الأحياء الدقيقة في المخبر المركزي في مشفى تشرين الجامعي ليتم زرعها على وسط الآغار المدمى و وسط EMB Agar بطريقة الفرش و حضنها ضمن شروط هوائية [13] ، تلا ذلك تسجيل المعلومات الخاصة بالمرضى ضمن استمارة خاصة تتضمن العمر، الجنس، نمط الداء السكري، مدة تشخيص الداء السكري، المهنة، ووجود أية أمراض مرافقة .

التشخيص المخبري:

أُجريت المطابقة الجرثومية بالاعتماد على الخصائص الشكلية العيانية Macroscopic للمستعمرات الجرثومية النامية على الأوساط الزرعية الانتقائية و التفريقية مثل (Eosine Methylene Blue Agar (EMB agar, والأوساط الزرعية الغنية مثل Blood agar و التي تم حضنها في شروط هوائية ، و الدراسة المجهرية Microscopic للجراثيم بعد تلوين غرام، ، تقدم المستعمرات النامية على الأوساط الزرعية الصلبة و خصائصها اللونية و الشكلية ، وقدرتها أيضاً على النمو أو عدم النمو على الأوساط الانتقائية كالـ EMB agar ، وشكل الجراثيم ونمط تلونها بصبغة غرام بالدراسة المجهرية معلومات هامة حول مطابقة هذه الأنواع الجرثومية، حيث أبدت جراثيم الـ *E.coli* مستعمرات بلمعة معدنية خضراء على وسط EMB agar ، أما جراثيم *العنقودية الذهبية S.aureus* لا تنمو على وسط EMB agar و أبدت مستعمرات بيضاء على وسط الآغار المدمّى أما جراثيم *الكليبسيلا Klebsiella* كانت مستعمراتها مخاطية على الأوساط الزرعية، ولكن لا بد من تطبيق بعض الاختبارات الكيميائية الحيوية كالكاتالاز Catalase و الأوكسيداز Oxidase و التي تكشف بعض الخصائص الأنزيمية والاستقلابية التي تمتلكها الجراثيم وتساعد في الوصول إلى معلومات أدق في المطابقة الجرثومية، حيث تم الاستدلال على إيجابية اختبار الكاتالاز من خلال انطلاق الفقاعات عند تطبيق الكاشف (الماء الأوكسجيني 3%)، أما اختبار الأوكسيداز فكان ظهور اللون الأزرق على القرص دليل إيجابية الاختبار [32] .

النتائج و المناقشة:

بلغ عدد المرضى السكريين المصابين بعدوى القدم السكرية في دراستنا 103 مرضى ، وكان عدد الذكور n= 62 (60.194%)، أما الإناث n= 41 (39.806%) ويفسّر ارتفاع نسبة الذكور في دراستنا إلى ارتفاع نسبة نشاطهم البدني خارج المنزل و عملهم في بيئة خارجية قاسية يجعل منهم أكثر عرضة للملوثات و العوامل الممرضة، و تطابقت نتائج دراستنا هذه مع دراسة الباحث خليفة و زملائه في الكويت إذ بين أيضاً في دراسته شيوع العدوى لدى الذكور بنسبة أكبر من الإناث [18] ، تراوحت أعمار المرضى في الدراسة ما بين 30 و 90 عاماً و العمر الوسطي للمرضى 61.03 عاماً لكن النسبة الأكبر منهم كانت أعمارهم 69-60 عاماً و بنسبة % 39.8 ، و ذلك يعود لارتفاع نسبة الإصابة بهذه المضاعفات كالاعتلال العصبي و أمراض الأوعية الدموية المحيطية و والأمراض الكلوية مع التقدم بالعمر و لا سيما في هذه المجموعة العمرية، وإن العمر أساساً من عوامل الخطورة للإصابة بالعدوى [19]، وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع نتائج دراسات أخرى أيضاً كانت الأعمار تفوق الـ 60 عاماً [12] [15] ، و كانت النسبة الأكبر من بين هؤلاء المرضى هم سكريين من النمط الثاني Type 2 (94.17 %) n=97، و مرضى النمط الأول Type 1 (5.82 %) n= 6، و يُعزى كون الأغلبية من المرضى هم سكريون من النمط الثاني إلى أنهم يبقون لفترة طويلة دون أية أعراض مما يسمح بتطور المضاعفات بسهولة وسرعة أكبر ، بينما في النمط الأول فهو يكتشف مبكراً إلى حد ما مما يقلل من حدة و سرعة تطور المضاعفات [20] لكن في الوقت نفسه إن المرضى من كلا النمطين معرضين للإصابة بالقرحة و عدوى القدم السكرية ، ولكن النمط الثاني هو الأشيع حيث تطابقت نتائجنا مع نتائج الباحثة لارا في سورية [21] ، ودراسة لبنانية كانت 98% من مرضى عينة الدراسة هم مرضى نمط ثان [16]،

تباينت مدة تشخيص الداء السكري بين المرضى حيث يوضح الجدول التالي توزع المرضى وفق مدة تشخيص الداء السكري لديهم:

جدول (1) توزع المرضى وفق مدة تشخيص الداء السكري

مدة تشخيص الداء السكري	< 10 سنوات	10–20 سنة	21–30 سنة	> 31 سنة
العدد	5	67	27	4
النسبة المئوية	4.85 %	65.04 %	26.21 %	3.9 %

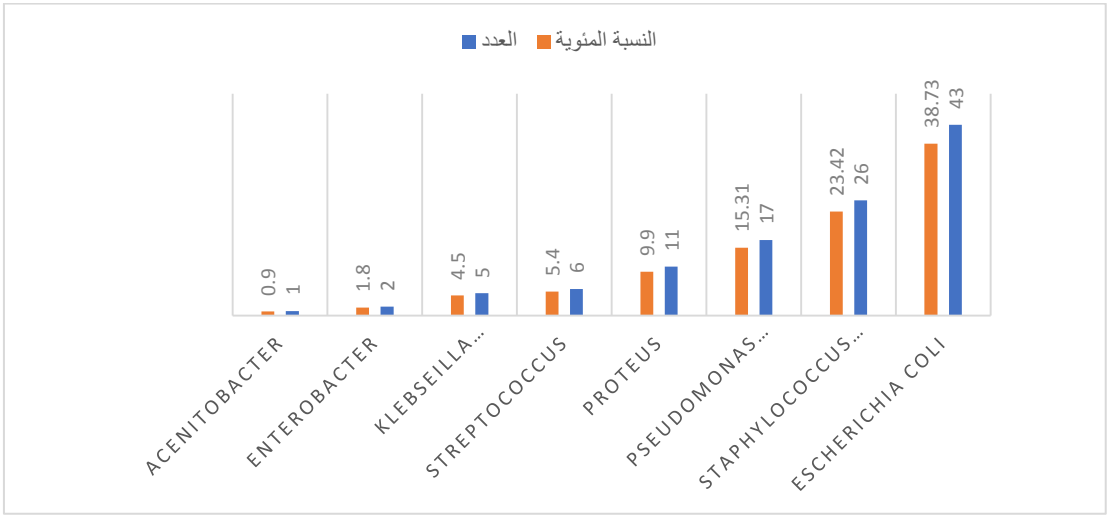
إن النسبة الأكبر من المرضى تشخص الداء السكري لديهم منذ 10–20 عاماً ، و بلغ متوسط مدة الإصابة 18.4 عاماً والتي كانت متقاربة مع نتيجة الباحثة رزق اللبنانية في العام 2020 [16] ، و مع نتيجة دراسة هندية في العام 2018 فكان وسطي مدة الإصابة 12.03 عاماً [20] هذه المدة لم يكن لها علاقة بنوع الإصابة الجرثومية p=0.54 فازدياد مدة الإصابة بالداء السكري يزيد من خطورة تطوير قرحات القدم السكرية DFU و غيرها من المضاعفات بالتأكيد أما نوع العامل الممرض لا يتعلق بمدة إصابة المريض بالداء السكري كما وضح الباحث عثمان و زملاؤه في العام 2017 ، و الذي أشار إلى أن خطورة تطوير قرحات القدم السكرية تزداد مع مدة الإصابة بالسكري لمدة تزيد عن 10 أعوام و هذا ما بينته نتائجنا أن النسبة الأكبر من مرضى العينة كانوا مرضى سكريين لمدة 10–20 عاماً و يليهم المرضى الذين لديهم السكري منذ أكثر 20 عاماً [22]، و حول المسببات الجرثومية لعدوى القدم السكرية لدى المرضى السكريين في عينة الدراسة كانت عدد العزلات الجرثومية n= 111 فلدى بعض المرضى كانت العينات ذات نمو جرثومي وحيد n=95، و بعضها الآخر أبدت نمواً لنوعين جرثوميين n=8، منها جراثيم سالبة غرام Gr– (71.17%) n=79 وهي الأكثر انتشاراً من الجراثيم إيجابية الغرام Gr+ n= 32 (28.83%) ، وتتوافق هذه النتيجة مع نتيجة الباحث Zahid Robina في الباكستان للعام 2017 فكانت الجراثيم سالبة الغرام هي الأكثر انتشاراً بنسبة 76.27% [23] ، و متوافقة مع نتائج دراسة في السودان أجراها الباحث بشير في العام 2020 [24] و مع دراسة أجراها الباحث Shanmugam في الهند عام 2020 كانت الجراثيم سالبة الغرام الأكثر شيوعاً بنسبة 65.1% [25] ، ومن بين الجراثيم سالبة الغرام كانت جراثيم *الإيشيريشيا القولونية E.coli* الأكثر عزلاً لدى مرضى عدوى القدم السكرية المشمولين في الدراسة n=43 بنسبة 38.8% يليها الـ *Pseudomonas* بمعدل (15.3%) n=17 ، و بالنسبة للجراثيم إيجابية الغرام كانت *مكورات العنقودية الذهبية S.aureus* هي الأكثر عزلاً (23.42%) n=26 و جاءت في المرتبة الثانية من مجمل العزلات، يلخص الجدول التالي الأنواع الجرثومية الأكثر تسبباً بالعدوى مرتّبة من الأكثر عزلاً إلى الأقل نسبة إلى عدد العزلات الكلي n=111

جدول (2) ترتيب الأنواع الجرثومية بدءاً من الأكثر عزلاً

اسم الجرثوم	عدد العزلات	النسبة المئوية
Escherichia coli	43	38.73 %
Staphylococcus aureus	26	23.42%
Pseudomonas aeruginosa	17	15.31%
Proteus	11	9.9%
Streptococcus spp	6	5.4%

4.5%	5	*Klebseilla pneumonia*
1.8%	2	*Enterobacter*
0.9%	1	*Acenitobacter*

و تم تمثيل توزع الأنواع الجرثومية المعزولة في دراستنا وفق المخطط البياني التالي في الشكل (1):



شكل (1) توزع الأنواع الجرثومية المعزولة

يعود انتشار الجراثيم سالبة الغرام بنسبة أكبر من الجراثيم إيجابية الغرام لاختلافات بيئية و شخصية على مستوى الوعي والنظافة الشخصية فإحدى طرق التلوث مثلاً هو تلوث اليدين عند الغسيل بعد التغوط بجراثيم *الإيشيريشيا القولونية E.coli* و هي واحدة من أهم جراثيم الفلورا في الجهاز الهضمي [26] و قد يكون مصدر التلوث هو الماء فهي من أهم الأحياء الدقيقة الملوثة للماء [27] و هذا يفسر كونها الجراثيم الأكثر عزلاً في دراستنا و بدورها توافقت مع نتيجة الباحث Irfan و زملائه في باكستان عام 2020 إذ كانت جراثيم الـ *E.coli* الأكثر عزلاً بنسبة 41.6% [28]، و يُفسر وجود الجراثيم إيجابية الغرام وبالأخص جراثيم *العنقودية الذهبية Staphylococcus aureus* بكونها من الجراثيم المتعايشة الموجودة في الأغشية المخاطية الأنفية والجلد والجريبات الشعرية [29] مما يعني سهولة انتقالها وتلويثها للقرحات، و وفقاً لعدة دراسات فإن جراثيم *العنقودية الذهبية* من أهم الجراثيم المعزولة من عدوى القدم السكرية وبينت بعض الدراسات أنها الأكثر عزلاً كما في دراسة أجراها الباحث Ogba في نيجيريا عام 2019 كانت *العنقودية الذهبية* الأكثر عزلاً بنسبة 32.9%، وفي دراسة أخرى كانت الأكثر عزلاً بنسبة 30% في دراسة للباحث Perim و زملائه في البرازيل عام 2015 [15] ، كانت الجراثيم الأكثر عزلاً في دراستنا هي ذاتها في عدة دراسات و بالتالي في عدة مجتمعات أيضاً كمجتمعنا قد يرتبط ذلك بالمستوى المعيشي و درجة الوعي والعناية بالنظافة الشخصية ، و إن معرفة الأنواع الجرثومية الأكثر عزلاً تسمح بتسليط الضوء على أهم مصادر العدوى و ازدياد درجة الوعي حولها مما يساهم بالحد من التعرض لها من جهة، و من جهة أخرى إمكانية الاختيار الأصح للصادات الحيوية لا سيما في فترة العلاج التجريبية.

الاستنتاجات والتوصيات:

عدوى القدم السكرية من المضاعفات الخطيرة و شائعة الحدوث لدى المرضى السكريين، تعتبر الجراثيم سالبة الغرام و في مقدمتها جراثيم *الإيشيرشيا القولونية Escherichia coli* هي المتهم الأساسي في إحداث عدوى القدم السكرية DFI في ظروف بيئتنا و مجتمعنا يليها *جراثيم العنقودية الذهبية Staphylococcus aureus* ، و إن لمدة تشخيص الداء السكري أهمية على مستوى تقدير شدة المضاعفات و مدى حدوثها و لكن لا علاقة لها بنمط العدوى إنما هذا الأمر يتعلق بعدة عوامل أهمها مدة التقرح و طبيعة الالتزام بالنظافة الشخصية والعناية الصحيحة بالقدم ، و إن أهمية الموضوع تكمن في جعل الكادر الطبي المعالج على دراية واسعة بماهية العوامل الجرثومية التي قد تسبب العدوى وأن مدة التقرح من الأساسيات التي ينبغي الانتباه لها عند تسجيل القصة المرضية لتوقع العامل المسبب للعدوى وبناء عليه اختيار الصادات الحيوية في فترة العلاج التجريبية بالقدر الأقرب للصحيح لما لذلك من أثر في نجاح المعالجة والحد من المضاعفات ومن ظاهرة المقاومة الجرثومية وتقليل مدة الإقامة بالمشفى أي بدوره تقليل العبء المادي والاقتصادي و وقاية من الإصابة بالعدوات المشفوية.

Reference

1- Aleidi, S. M., Al Fahmawi, H., Masoud, A., & Rahman, A. A. (2023). Metabolomics in diabetes mellitus: clinical insight. Expert review of proteomics, 20(12), 451–467.

2- Global perspectives on diabetes, International Diabetes Fedration, 8 November 2021 <<https://diabetesvoice.org/en/news/diabetes-now-affects-one-in-10-adults-worldwide/>>

3- Smith, K., Collier, A., Townsend, E. M., O'Donnell, L. E., Bal, A. M., Butcher, J., Mackay, W. G., Ramage, G., & Williams, C. (2016). One step closer to understanding the role of bacteria in diabetic foot ulcers: characterising the microbiome of ulcers. BMC microbiology, 16, 54.

4- Flacone, M., Angelis, B. D., Pea, F., Scalise, A., Stefani, S., Tasinato, R., Zanetti, O., Paola, L. D., Challenges in the management of chronic wound infections, Journal of Global Antimicrobial Resistance, 2021, 26, 140-147.

5- Seth, A., Attri, A. K., Kataria, H., Kochhar, S., Seth, S. A., & Gautam, N. (2019). Clinical Profile and Outcome in Patients of Diabetic Foot Infection. International journal of applied & basic medical research, 9(1), 14–19.

6- Warren Clayton, Tom A. Elasy; A Review of the Pathophysiology, Classification, and Treatment of Foot Ulcers in Diabetic Patients. *Clin Diabetes* 1 April 2009; 27 (2): 52–58.

7- Guo, S., & DiPietro, L. A. (2010). Factors Affecting Wound Healing. Journal of Dental Research, 89(3), 219–229.

8- Calhoun, J. H., Overgaard, K. A., Stevens, C. M., Dowling, J. P., & Mader, J. T. (2002). Diabetic foot ulcers and infections: current concepts. Advances in skin & wound care, 15(1), 31–45.

9- Frykberg RG, Banks J. Challenges in the Treatment of Chronic Wounds. Adv Wound Care (New Rochelle). 2015 Sep 1;4(9):560-582. doi: 10.1089/wound.2015.0635.

10- Mills JP, Patel P, Broekhuizen E, et al. Diabetic Foot Infections [Internet]. Ann Arbor (MI): Michigan Medicine University of Michigan; 2019 Oct.

11- Jneid, J., Cassir, N., Schuldiner, S., Jourdan, N., Sotto, A., Lavigne, J. P., & La Scola, B. (2018). Exploring the Microbiota of Diabetic Foot Infections With Culturomics. Frontiers in cellular and infection microbiology, 8, 282.
12- Jain, S. K., & Barman, R. (2017). Bacteriological Profile of Diabetic Foot Ulcer with Special Reference to Drug-resistant Strains in a Tertiary Care Center in North-East India. Indian journal of endocrinology and metabolism, 21(5), 688–694.
13- Michalek IM, Mitura K, Krechowska A, Caetano dos Santos FL. Microbiota and Its Antibiotic Susceptibility in Diabetic Foot Infections: Observations From Polish Nonmetropolitan Hospital, 2015-2016. The International Journal of Lower Extremity Wounds. 2022;21(4):457-463.
14- Singh, N., Armstrong, D. G., & Lipsky, B. A. (2005). Preventing foot ulcers in patients with diabetes. JAMA, 293(2), 217–228.
15- Perim, M. C., Borges, J.daC., Celeste, S. R., Orsolin, E.deF., Mendes, R. R., Mendes, G. O., Ferreira, R. L., Carreiro, S. C., & Pranchevicius, M. C. (2015). Aerobic bacterial profile and antibiotic resistance in patients with diabetic foot infections. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 48(5), 546–554.
16- Jouhar, L., Jaafar, R. F., Nasreddine, R., Itani, O., Haddad, F., Rizk, N., & Hoballah, J. J. (2020). Microbiological profile and antimicrobial resistance among diabetic foot infections in Lebanon. International wound journal, 17(6), 1764–1773.
17- Ndosi, M., Wright-Hughes, A., Brown, S., Backhouse, M., Lipsky, B. A., Bhogal, M., Reynolds, C., Vowden, P., Jude, E. B., Nixon, J., & Nelson, E. A. (2018). Prognosis of the infected diabetic foot ulcer: a 12-month prospective observational study. Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association, 35(1), 78–88.
18- Al Benwan, K., Al Mulla, A., & Rotimi, V. O. (2012). A study of the microbiology of diabetic foot infections in a teaching hospital in Kuwait. Journal of infection and public health, 5(1), 1–8.
19- Noor, S., Zubair, M., & Ahmad, J. (2015). Diabetic foot ulcer--A review on pathophysiology, classification and microbial etiology. Diabetes & metabolic syndrome, 9(3), 192–199.
20- Seth, A., Attri, A. K., Kataria, H., Kochhar, S., Seth, S. A., & Gautam, N. (2019). Clinical Profile and Outcome in Patients of Diabetic Foot Infection. International journal of applied & basic medical research, 9(1), 14–19.
21- Al Abbas, L., Khaddam, W., & Shreibati, F. (2022). INVESTIGATING BACTERIA ISOLATED FROM DIABETIC FOOT ULCERS AND STUDYING THEIR SENSITIVITY TO ANTIBIOTICS–SYRIA. *Bulletin of Pharmaceutical Sciences Assiut University*, *45* (1), 451-458.
22- Almobarak, A. O., Awadalla, H., Osman, M., & Ahmed, M. H. (2017). Prevalence of diabetic foot ulceration and associated risk factors: an old and still major public health problem in Khartoum, Sudan?. Annals of translational medicine, 5(17), 340.
23- Miyan, Z., Fawwad, A., Sabir, R., & Basit, A. (2017). Microbiological pattern of diabetic foot infections at a tertiary care center in a developing country. JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association, 67(5), 665–669.
24- Hamid, M. H., Arbab, A. H., & Yousef, B. A. (2020). Bacteriological profile and antibiotic susceptibility of diabetic Foot infections at Ribat University hospital; a retrospective study from Sudan. Journal of diabetes and metabolic disorders, 19(2), 1397–1406.

25- Shanmugam, P., M, J., & Susan S, L. (2013). The bacteriology of diabetic foot ulcers, with a special reference to multidrug resistant strains. Journal of clinical and diagnostic research : JCDR, 7(3), 441–445.
26- Seth, A., Attri, A. K., Kataria, H., Kochhar, S., Seth, S. A., & Gautam, N. (2019). Clinical Profile and Outcome in Patients of Diabetic Foot Infection. International journal of applied & basic medical research, 9(1), 14–19.
27- Cabral J. P. (2010). Water microbiology. Bacterial pathogens and water. International journal of environmental research and public health, 7(10), 3657–3703.
28- Ullah, I., Ali, S. S., Ahmed, I., Khan, M. N., Rehman, M. U., & Malik, S. A. (2020). Bacteriological Profile And Antibiotic Susceptibility Patterns In Diabetic Foot Infections, At Lady Reading Hospital, Peshawar. Journal of Ayub Medical College, Abbottabad : JAMC, 32(3), 382–388.
29- Macdonald, K.E., Jordan, C.Y., Crichton, E. et al. A retrospective analysis of the microbiology of diabetic foot infections at a Scottish tertiary hospital. BMC Infect Dis **20**, 218 (2020).
30- Ogba, O.M., Nsan, E. & Eyam, E.S. Aerobic bacteria associated with diabetic foot ulcers and their susceptibility pattern. biomed dermatol **3**, 1 (2019).
31- Alavi, A., Sibbald, R.G., Mayer, D., Goodman, L., Botros, M., Armstrong, D.G., Woo, K., Boeni, T., Ayello, E.A. and Kirsner, R.S., 2014. Diabetic foot ulcers: Part I. Pathophysiology and prevention. Journal of the American Academy of Dermatology, 70(1), pp.1-e1.
32- D. A. Prescott, L. M.; Harly, J. R. and Klein, Microbiology16th Ed., McGrow Hil. McGrow Hill companies, 2005.