

Sudan University of Science & Technology (SUST)

College of Graduate Studies

**Bacterial Urinary Tract Infections
in Diabetic Patients**

**إصابات المسالك البولية الجرثومية لمرضى
السكري**

**A dissertation submitted for partial fulfillment of the requirements for
M.Sc. degree in Medical Laboratory Sciences (Medical Microbiology)**

By

**Mohammed Malik Abdallah B.Sc., College of Medical Laboratory
Sciences, Faculty of Sharq Elniel, (Microbiology) (2005),**

Supervisor:

**Dr. Abdellbagi Elnagi Mohammed, Associate Professor, College of
Medical Laboratory Science, SUST**

June 2009

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال الله تعالى

وَقُلْ رَبِّ رَزِّنِي عِلْمًا

صدق الله العظيم

سورة طه الآية 114

I wish I can break from my ribs
to make a pen,

To cut from my skin to make a
paper

To take from my blood to make
an ink..

To write these words and
dedicate it to:

My father and mother

My brothers and sisters

My teachers special Dr.

Abdelbagi ELnagi Mohammed

My colleague and friends

Any person who supported me
till I reach this stage

Acknowledgments

First of all I thank almighty Allah for blessing me to accomplish this study.

Special thanks are due to Dr. Abdelbagi Elnagi Mohammed, my supervisor, who dedicated his time to give me support, encouragement and instructions throughout the preparation of this study.

I would like to express my thanks to Dr. Mujahid Mohammed AL Hassan, Mr. Mohammed Massaad Ahmed, and Ms. Asjaad Mohammed Mukhtar for supplying all equipments and reagents related to this study.

Special thanks are also extended to Jabir Abuliz Specialized Diabetic Center for helping and providing me with specimens of the research.

Last not least, my thanks to my father, mother and brother for their encouragement and supplying all elements and factor of success.

ABSTRACT

The main objective of this study was to isolate the possible bacterial pathogens from the urinary tract of diabetic and non-diabetic patients (as control). A total of hundred specimens (n=100) were collected from Jabir Abuliz Specialized Center for diabetic patients, Khartoum North Teaching Hospital and Police Hospital. Samples were collected from both males and females at different ages and then cultured and incubated at 37°C for overnight. Isolated bacteria were identified by Gram stain and biochemical tests. The most common isolated bacteria among the diabetic Patients were *Escherichia coli* (16%), followed by *Klebsiella pneumoniae* (10%), *Staphylococcus aureus* (8%) *Pseudomonas aeruginosa* (6%), *Staphylococcus saprophyticus* (4%), *Proteus mirabilis* (2%) and *Enterococcus faecalis* (2%),

E. coli were the most prevalent bacteria (42%) isolated among non-diabetic patients, followed by *S. aureus* (12%), *K. pneumoniae* (8%), *P. aeruginosa* (6%) and *P. mirabilis* (4%). The study showed that among diabetic patients, infections of females were fairly high (70.8%) compared to male patients (29.1%). However, prevalence of infection was significantly higher ($P < 0.05$) among non-diabetic females (75%) than diabetic females. Most isolated Gram – negative bacteria were sensitive to trimethoprim, ciprofloxacin, nitrofurantoin, nalidixic acid, ceftazidime and ampicillin except *P. aeruginosa*, *P. mirabilis*, which were resistant to ampicillin among diabetic patients. Furthermore, the most isolated Gram –positive bacteria were sensitive to gentamicin, vancomycin and penicillin except *S. saprophyticus* and *E. faecalis* among diabetic patients and *S. aureus* among non-diabetic patients.

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لعزل العوامل الممرضة الجرثومية المحتملة من أخماق المسالك البولية للمصابين بالسكري مقارنة بغير المصابين به. وتهدف الدراسة أيضاً لحساب نسب هذه العوامل الممرضة وعمل اختبارات الحساسية للمضادات الحيوية لجميع أنواع البكتيريا المعزولة.

أخذت عينات البول من مستشفى جابر أبو العز التخصصي لمرضى السكري ومستشفى بحري التعليمي ومستشفى الشرطة. جميع العينات تم عزلها وحفظت في درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة. وتم التعرف على البكتيريا المعزولة بواسطة الأصاغ والاختبارات الكيموحيوية.

توصلت الدراسة إلى أن أكثر أنواع البكتيريا انتشاراً بين إصابات الجهاز البولي لمرضى السكري هي الإشريشيا القولونية بنسبة 16% تليها الكلبسلة الرئوية بنسبة 10% والعنقودية الذهبية بنسبة 8% والزائفة الزنجارية بنسبة 6% والعنقودية المترممة بنسبة 4% والمترقبة الرائعة بنسبة 2% والمكورات العنقودية السببية بنسبة 2%. وأكثر أنواع البكتيريا انتشاراً بين إصابات الجهاز البولي لغير المصابين بالسكري كانت أيضاً الإشريشيا القولونية بنسبة 42% تليها العنقودية الذهبية بنسبة 12%， ثم الكلبسلة الرئوية بنسبة 8%， والزائفة الزنجارية بنسبة 4%， والمترقبة الرائعة بنسبة 6%.

ووجدت الدراسة أيضاً أن معدل الإصابة في العينات المأخوذة من إناث مرضى السكري أقل بكثير من الإناث الغير مصابين بمرض السكري. أثبتت الدراسة من خلال إجراء تفاعلات الحساسية للبكتيريا المعزولة ضد المضادات الحيوية أنه لا توجد فروق كبيرة بين مرضى السكري والغير مصابين بالسكري في استجابة جميع أنواع البكتيريا المعزولة منهم لأنواع المضادات الحيوية التي استعملت في هذه الدراسة وهي الامبسلين، السبروفلوكساسين، كوترااميكسازول، ناليدكسيك اسد، سفتازيديم، تراميثوبريم والاميكانسين ما عدا الكلبسلة الرئوية، الزائفة الزنجارية والمترقبة الرائعة، حيث أظهرت مقاومتهم للأمبسلين. أما بالنسبة للفانكوميسين والجنتاميسين والبنسلين فقد أظهرت أغلب البكتيريا المعزولة حساسيتهم ما عدا العنقودية المترممة لعينات مرضى السكري والعنقودية الذهبية لعينات غير مرضى السكري لمضاد البنسلين.

Table of Contents

2.9.	Prevalence of UTI	9
2.10.	Diabetes Mellitus	9
2.10.1.	Types of diabetes mellitus	10
2.10.2.	Signs and symptoms	11
2.10.3.	Complication of diabetes mellitus	11
2.10.4.	Distribution	11
2.10.5.	The relationship between diabetes & UTI	12
2.11.	Treatment	12
2.12	Antimicrobial sensitivity testing	13
2.12	Classification of antimicrobial agents	13
Chapter Three: Materials and Methods		
3.1.	Study design	16
3.2.	Study population	16
3.3.	Study area	16
3.4.	Study location	16
3.5.	Sample technique	16
3.6.	Sample size	16
3.7.	Sample collection	16
3.8.	Data collection	16
3.9.	Data analysis	17
3.10	Ethical consideration	17
3.11	Methods	17
3.11.1	Sample processing	17
3.11.2	Macroscopical examination	17
3.11.3	Microscopical examination	17
3.11.4	Isolation of causative agents	18
3.11.5.	Gram Staining	18
3.11.6.	Gram -positive bacteria	18
3.11.7.	Gram negative bacteria	18
3.11.8.	Procedure	18
3.12	Biochemical tests	18
3.12.1.	Citrate utilization test	18
3.12.2.	Indole test	19
3.12.3.	Urease test	19

3.12.4. Kligler Iron Agar (KIA) test	19
3.12.5. Catalase test	19
3.12.6. Mannitol salt test	20
3.12.7. Coagulase test	20
3.12.8. DNase test	20
3.12.9. Oxidase test	20
3.13 Procedure of antimicrobial sensitivity testing	21
Chapter Four : Results	
4.1 Morphological and Gram Staining of isolated bacteria	22
4.2 Biochemical characteristics of various bacterial isolates	22
4.3 Identification of isolated bacteria	22
4.4 Prevalence of isolated bacteria in urine of diabetic and non-diabetic males and females	23
4.5 Antimicrobial activity of ciprofloxacin, ampicillin, nitrofurantoin, nalidixic acid, ceftazidin, gentamicin, vancomycin and penicillin	23
Chapter Five : Discussion	
5.1 Discussion	30
5.2 Conclusion	33
5.3 Recommendations	34
References	35
Appendix 1	39
Appendix 2	40
Appendix 3	41

List of Tables

Table		Page No
Table 4.1	Gram staining and cell morphology	24
Table 4.2	Biochemical characteristics of isolated Gram- negative bacilli among diabetic and non- diabetic patients	25
Table 4.3	Biochemical characteristics of isolated Gram- positive cocci among diabetic and non-diabetic patients	26
Table 4. 4	Number and percentage of bacterial species isolated from urine specimens among diabetic and non- diabetic patients	27
Table 4.5	Antimicrobial activity of ciprofloxacin and ampicillin against bacterial isolates from urine of both diabetic and non-diabetic patients	27
Table 4.6	Antimicrobial activity of nalidixic acid and trimethoprim against bacterial isolates from urine of both diabetic and non-diabetic patients	28
Table 4.7	Antimicrobial activity of co-trimoxazole and ceftazidime against bacterial isolates from urine of both diabetic and non-diabetic patients	28
Table 4.8	Antimicrobial activity of penicillin and gentamicin against bacterial isolates from urine of both diabetic and non-diabetic patients	29
Table 4.9	Antimicrobial activity of vancomycin and erythromycin against bacterial isolates from urine of both diabetic and non-diabetic patients	29

List of Figures

Figure		Page No
Figure 4.1	Morphology and Gram staining of bacteria isolated from urine of both diabetic and non-diabetic patients	24
Figure 4.2	Prevalence of isolated bacteria from urine of diabetic and non-diabetic males and females patients.	25
Fig. 4.3	Prevalence of isolated bacteria among different age-group of diabetic and non-diabetic patients	26