

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال الله تعالى

فتعالى الله الملك الحق ۖ ولا تعجل بالقرآن من
قبل أن يقضى إليك وحيه ۖ وقل رب زدني علما

صدق الله العظيم

سورة طه الآية 114

DEDICATION

**To my parents, brothers (Mohammed and Hisham) and sisters
(Areej, Abeer, Alaa and Leena)**

ACKNOWLEDGEMENTS

Praise is to ELMIGHTY ALLAH, the most gracious and the most merciful for endless blessings and the success throughout my life.

My utmost appreciation and gratitude to my supervisor **Prof. Humodi A. Saeed** for his great support, valuable advice and assistance.

My thanks are extended to the staff of the Research Laboratory and Microbiology Department in Sudan University of Science and Technology, especially Suheir Ramdan Rehan and Omar Ibrahim Al-Zin for their technical help.

Last but not least, I thank my friends who encouraged and supported me to perform this study.

ABSTRACT

This is a cross-sectional study carried out during the period from April to June, 2014. The objective of the study was to assess Gram-negative bacteria on mobile phones. The mobile phones were randomly selected from different universities in Khartoum State. Each mobile phone was sampled by means of a sterile cotton swab moistened with sterile normal saline. The swab was rotated over the surface of both sides of the mobile phone and soaked in 2 ml of sterile normal saline in a sterile small test tube. Bacterial load was calculated by pour plate method. Gram-negative bacteria were identified by colonial morphology, Gram stain and biochemical tests using Microbact™ 24E.

The results revealed that out of 200 swabs cultured, 34(17%) contained bacterial growth. The rest 176(83%) showed no bacterial growth. The mean of bacterial load was 11.78×10^7 CFU/ml. Eight (8) Gram-negative bacterial species were identified. These were *Pseudomonas aeruginosa* 6(75%), *Klebsiella pneumoniae* 1(12.5%) and *Providencia stuartii* 1(12.5%).

The majority of mobile phones screened were free of bacterial contamination. The bacterial load was high in few mobiles. Education of mobile holders on the importance of hygiene practices, hand washing and infection control are highly recommended.

المُستخلص

هذه دراسة وصفية مقطعية أُجريت خلال الفترة من أبريل إلى يونيو 2014. كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم البكتيريا سالبة الجرام على الهواتف النقّالة.

تم اختيار الهواتف النقّالة بشكل عشوائي من مختلف الجامعات في ولاية الخرطوم. كل هاتف نقّال أُخذت منه عينة عن طريق مسحة قطن معقمة مبللة بمحلول ملحي معقم. المسحة تم استدارتها على سطح جانبي الهاتف النقّال ومن ثم وُضعت في 2 مل من المحلول الملحي المعقم في أنبوبة اختبار صغيرة.

تم حساب الحمل البكتيري بواسطة طريقة الصب اللّوحي. تم التعرف على البكتيريا سالبة الجرام بواسطة شكل المستعمرة وصبغة الجرام والإختبارات البيوكيميائية باستخدام المايكروباكت 24.

أظهرت النتائج أنه من أصل 200 مسحة زُرعت، 34 (17%) أظهرت نمواً بكتيريا. لم تظهر البقية 176 (83%) أي نمو بكتيري. كان متوسط الحمل البكتيري (11.78×10^7) وحدة تشكيل مستعمرة/مل.

تم عزل 8 أنواع من البكتيريا سالبة الجرام. والبكتيريا هي: الزائفة الزنجارية 6 (75%)، الكلبسيلا الرئوية 1 (12.5%) و البروفيدنسيّة الستوارتيّة 1 (12.5%).

غالبية الهواتف النقّالة التي تم فحصها خالية من التلوث الجرثومي. الحمولة الجرثومية عالية في أعداد قليلة من الهواتف النقّالة. ويوصى بشدّة تعليم حاملي الهواتف النقّالة أهمية الممارسات الصّحيّة وغسل اليدين والسيطرة على العدوى.

TABLE OF CONTENTS

	Page
الآية	i
Dedication	ii
Acknowledgement	iii
Abstract	iv
المستخلص	v
Table of contents	vi
List of tables	x
List of figures	xi

CHAPTER ONE

1. INTRODUCTION AND OBJECTIVES

1.1 Introduction	1
1.2 Rationale	4
1.3 Objectives	5
1.3.1 General objective	5
1.3.2 Specific objectives	5

CHAPTER TWO

2. LITERATURE REVIEW

2.1 The mobile phone	6
2.2 History of mobile phone.....	6
2.3 Gram-negative bacteria.....	7
2.4 Community acquired infections.....	8
2.4.1 Definition	8
2.4.2 Role of mobile phone contamination in community acquired infections..	8

CHAPTER THREE

3. MATERIALS AND METHODS

3.1 Study design	10
3.1.1 Type of study	10
3.1.2 Study area	10
3.1.3 Study duration	10
3.2 Collection of specimens.....	10
3.3 Ethical considerate.....	11
3.4 Materials	11
3.5 Methods	11
3.5.1 Cultivation of the specimens.....	11
3.5.2 Storage	12
3.5.3 Colonial morphology.....	13
3.5.4 Gram's stain	13

3.5.5 Biochemical tests.....	13
3.5.5.1 Oxidase test.....	13
3.5.5.2 Fermentation of sugars, production of gas and H ₂ S.....	13
3.5.5.3 Urease test	14
3.5.5.4 Indole test	15
3.5.5.5 Citrate utilization test.....	15
3.5.6 Microbact™ 24E Gram-negative identification system.....	15
3.5.6.1 Preparation of inoculums.....	16
3.5.6.2 Incubation.....	16
3.5.6.3 Reading the plate.....	16
3.5.6.4 Interpretation of results.....	17
3.5.6.5 Computer aided identification package.....	17
3.5.7 Quality control.....	17
3.5.8 Data analysis.....	17

CHAPTERT FOURE

4. RESULTS

4.1 Results	18
-------------------	----

CHAPTER FIVE

5. DISCUSSION

5.1 Discussion	23
5.2 Conclusion.....	24
5.3 Recommendations.....	25
REFERENCES	26
APPENDICES	31

LIST OF TABLES

Table 1.	Distribution and percentage of swab specimens taken from mobile phones according to the university	18
Table 2.	Number and percentage of bacterial growth obtained from mobile phones according to the university	19
Table 3.	Frequency and percentage of Gram –ve rods and Gram +ve cocci identified during this study	19
Table 4.	Bacterial load on mobile phones of students in universities	20
Table 5.	Fermentation pattern of Gram -ve bacteria on MacConkey’s agar	20
Table 6.	Biochemical tests of Gram –ve bacteria	21
Table 7.	Percentage probability of organisms using Microbact™ 24E Gram-negative identification system provided by Microbact 2000 software program	21

LIST OF FIGURES

Fig. 1.	Percentage of isolated Gram –ve bacteria	22
Fig. 2.	Plates for bacterial count	37
Fig. 3.	Biochemical identification of <i>Ps.aeruginosa</i>	37
Fig. 4.	Microbact™ 24E kit for Gram-negative identification	37