Effect of Sex and Age of Human on Infection With Types of Stones and Its Concomitant Bacteria

Dr. Amera M. M. AL-Rawi
College of Science
Dept. of Biology
University of Mosul

Rash N.H.A. AL-Sa'doon
College of Education for Girls
Dept. of Biology
University of Mosul

Received **Accepted**
21/01/2018 **09/06/2018**

Abstract

The current study involved isolation and identification of bacteria from (50) urine samples of patients suffering from renal stones and urinary tract infections (UTIs) Sixteen bacterial isolates were obtained from urine samples (32%), *Proteus mirabilis* and *Escherichia coli* being the most frequent among isolates, forming 37.5% (6 isolates) and 31.5% (5 isolates) respectively while *Klebsiella pneumoniae* isolates 12.5% (2 isolates) then *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* were isolated at a rate of (6.25%).

The study showed that 32 (64%) of urine samples were from patients having calcium stone, 10 (20%) with uric acid stone and 8 (16%) with struvite stone but cystine stones were not identified. Furthermore, this study showed that there is a relationship between type of stones and the type of bacterial isolate .

The effects of some factors such as sex and age on the rate of infection with different stone types were investigated ,the results revealed that among (32) calcium stones, 71.9% were males and 28.1% were females. From (8) struvite stones, males represent 37.5% while females were 62.5%, for uric acid stone 60% were males and 40% were female.

The incidence of renal stone seem to be the highest in the age group(30_53) years comprising 48% of the total patients followed by the age group (54_77) years 32% and the least incidence was in the age group (6_29) years 20% .

Keywords: *proteus mirabilis* , type of stone

تأثير الجنس والعمر للإنسان على الإصابة بأنواع حصى الكلى والبكتريا المرافقة لها

أ.د.أميرة محمود محمد الراوي
قسم علوم الحياة _ كلية العلوم
جامعة الموصل

م. رشا نزار حسون عبدالله السعدون
قسم علوم الحياة _ كلية التربية للبنات
جامعة الموصل

تاريخ الاستلام **2018/01/21**
تاريخ القبول **2018/06/09**

الملخص

تضمنت الدراسة الحالية عزل وتشخيص البكتريا من 50 عينة ادرار لمرضى مصابين بحصى الكلى واخماج القناة البولية، بلغ عدد عزلات البكتريا (16) عزلة مختلفة وبنسبة (32%) من عينات الادرار وكانت *Proteus mirabilis* و*Escherichia coli* لاكثر تكراراً ، حيث شكلتا 37.5% (6 عزلات) و 31.5% (5 عزلات) على التوالي، اما *Klebsiella pneumoniae* فقد شكلت 12.5%(عزلتين)، تلتها *Enterobacter aerogenes* و*Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus* وبنسبة (6.25%) لكل منها.

كما اظهرت الدراسة ان 32 عينة ادرار (64%) كانت لمرضى مصابين بالحصى الكلسية calcium stones و10 (20%) بحصى حامض اليوريك uric acid stones و8 (16%) حصى ستروفايت struvite stones ولم يتم تشخيص حصى سيستينية cystine stones من العينات قيد الدراسة فضلاً عن ذلك وضحت الدراسة ان هناك ترابطاً بين نوع الحصى ونوع البكتريا المسببة للاصابة وان حصى الاخماج ستروفايت اظهرت اكثر انواع الحصى ارتباطاً بالإصابات الجرثومية.

وتم التحري عن تأثير بعض العوامل كالجنس والعمر على نسبة الاصابة بانواع حصى الكلى واظهرت النتائج ان من بين (32) حصى كلسية كانت نسبة اصابة الذكور (71.9%) فيما بلغت نسبة الإناث (28.1%) اما بالنسبة لحصى الستروفايت البالغ عددها (8) فقد كانت نسبة الذكور (37.5%) والاناث (62.5%) وبلغت نسبة الذكور المصابين بحصى حامض اليوريك (60%) ونسبة الاناث (40%)، وبينت النتائج ان الاصابة بحصى الكلى ظهرت باعلى نسبة ضمن الفئة العمرية (30 – 53) سنة اذ شكلت (48%) من مجمل عدد المرضى تليها الفئة العمرية (54 – 77) سنة بنسبة (32%) وكانت اقل الإصابات تكراراً ضمن الفئة العمرية (6 – 29) سنة اذ بلغت (20%).

الكلمات المفتاحية: انواع حصى الكلى

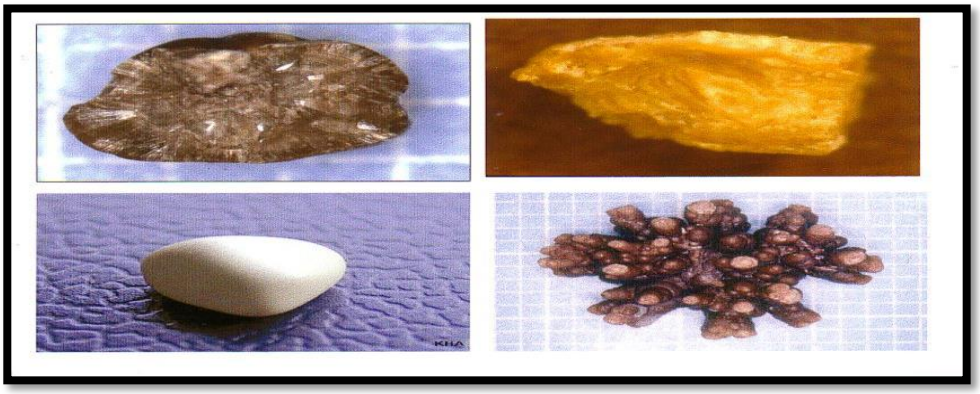
المقدمــة

تتكون حصى القناة البولية أو الحصيات البولية أما في حوض الكلية او المثانة البولية وهي عبارة عن تكتلات من البلورات وكميات قليلة من البروتينات والبروتينات السكرية، ويعد تكوين حصى القناة البولية من الإمراض الشائعة في مختلف أنحاء العالم عموما ومن الأمراض المتوطنة في الدول النامية والأكثر شيوعا بين الأطفال أما في الدول المتطورة فإنها أكثر شيوعا بين الشباب من الذكور وقد كشفت التحريات عدم وجود أسباب واضحة لذلك، ولكن هناك العديد من العوامل المحتملة لأسباب الإصابة بها وقد يكون للتنوع النسبي في الخصائص شبه البلورية ومضادات التبلور في الإدرار دورا فيها [1].

تختلف أنواع الحصى من حيث الشكل والحجم والموقع والتركيب الكيميائي وقد تكون صغيرة يسهل التخلص منها عن طريق نزولها من الكلية عبر الحالب إلى المثانة وطرحها عبر الإدرار أو كبيرة تحتاج إلى تداخل جراحي، ويتم تحديد نوع الحصى بتحليل مكوناتها وهناك أربعة أنواع من الحصى الشائعة في مختلف إنحاء العالم هي الحصى الكلسية calcium stones (الشكل 1) وحصى ستروفايت struvite stones (الشكل 2) وحصى حامض اليوريك uric acid stones (الشكل 3) والحصى السيستينية cystine stones (الشكل 4) وتختلف نسب الإصابة بهذه الأنواع من الحصى بين مناطق العالم المختلفة باختلاف الموقع الجغرافي وطبيعة المناخ والعادات الغذائية للشعوب ومستوى الرعاية الصحية [2،3].

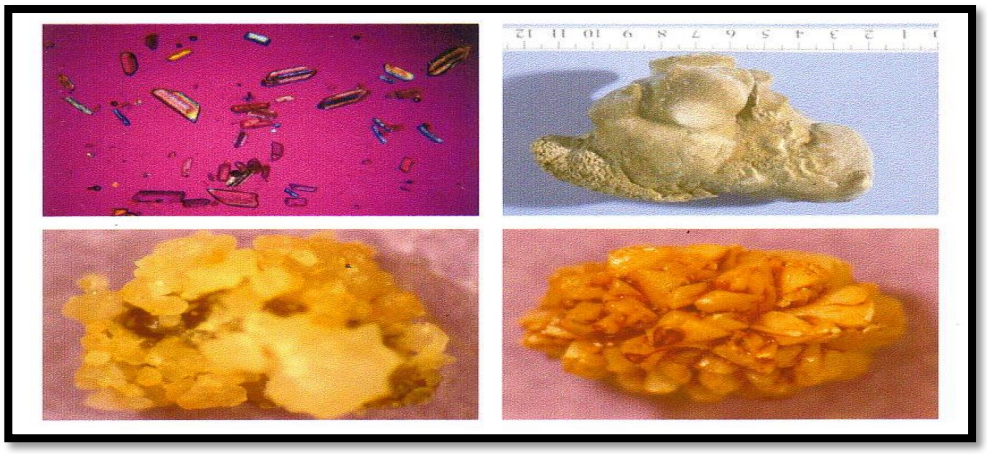
وقد توصلت العديد من الدراسات إلى أن الذكور تصاب بالحصى البولية اكثر من الإناث وان النسبة قد تصل إلى الضعف فضلا عن أن معدلات تكرار الحصى تزداد مع وجود خلل ايضي أو تشوهات تركيبية في الجهاز البولي كما تتكون معظم الحصيات البولية من اوكزالات الكالسيوم مع الفوسفات وهي الأكثر حدوثا في الذكور أما حصى الاخماج struvite التي تشكل (15%) من إجمالي الحصيات البولية التي تكون أكثر حدوثا في الإناث [4،5] .

تتكون حصى الاخماج نوع struvite عند وجود الاخماج البولية لاسيما المرتبطة بالبكتريا المنتجة لانزيم اليوريز منها بكتريا من أجناس *Proteus*، *Pseudomonas*، *Klebsiella* و*Staphylococcus*.وتعد المتقلبات(*Proteus*) أكثر العصيات سبباً في تكوين الحصى الالتهابيةstruvite (الشكل 5) إذ تمثل أكثر من (70%) من البكتريا المعزولة من هذه الأنواع من الحصى ويعزى السبب في ذلك ليس لأنها أكثر الأجناس البكتيرية قدرة على انتاج اليوريز فحسب بل لمقاومتها أيضا للتراكيز العالية من اليوريا فضلاً عن قابلية النمو في الأوساط القاعدية وتحليل اليوريا للحصول على احتياجاتها من الطاقة والنتروجين من اليوريا والامونيوم [6،7].



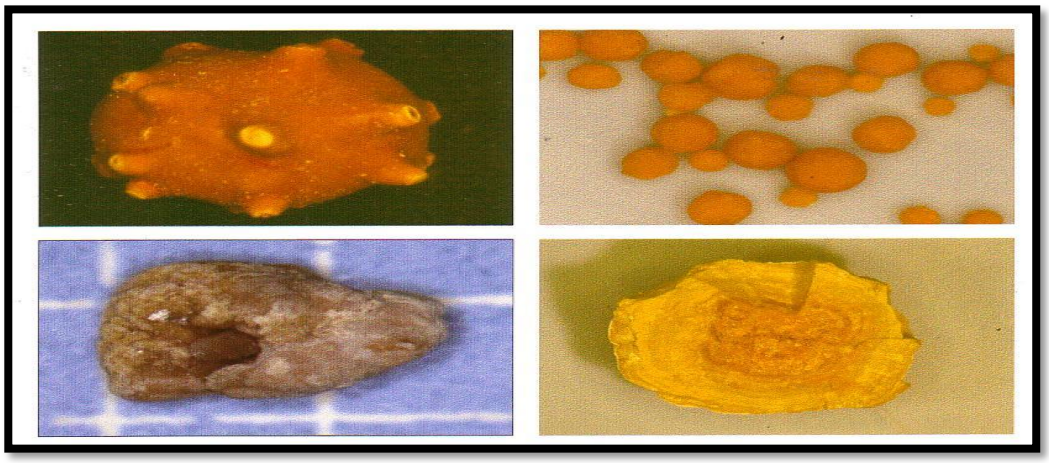
الشكل (1) نماذج من الحصى الكلسيةcalcium stone

Young and Keeley.[8]



الشكل (2) نماذج من حصى الستروفايت struvite stones

Hruska. [9]



الشكل(3) نماذج من حصى حامض اليوريك Uric acid stones

Koka *et al* .[10]

الشكل (4) نماذج من الحصى السيستينية cystine stones

Santos and Brouhard.[11]

الشكل (5) نماذج من حصى الستروفايت بشكل قرون الأيلStaghorn

Segura *et al* .[12]

المواد وطرائق العمل

تم جمع (50) عينة من الإدرار الوسطي من مرضى مصابين بأنواع مختلفة من حصى الكلى (اعتماداً على التشخيص من قبل الطبيب الاخصائي وعلى فحص الأمواج فوق الصوتية والرقائق الشعاعية) فضلا عن إصابتهم بخمج القناة البولية المتكرر من كلا الجنسين بأعمار انحصرت بين (6– 77) سنة الراقدين في مستشفى الزهراوي التعليمي في مدينة الموصل. وتم مراعاة الاهتمام بتنظيف الأعضاء الخارجية بالماء والصابون وتطهير المنطقة قدر الإمكان عند اخذ العينة ، استخدمت قناني بلاستيكية خاصة ومعقمة لجمع الإدرار ثم نقلت مباشرة إلى مختبر كلية العلوم/ جامعة الموصل لغرض عزل الجراثيم و إجراء فحوصات التحري عن الجراثيم المسببة لخمج القناة البولية،أعدت استمارة استبيان لكل مريض شملت المعلومات : (نوع الحصاة، الجنس، العمر، نتائج تحليل الإدرار والدم، تاريخ سابق للمرض، الإصابة بأمراض اخرى والعلاج) لغرض توضيح العلاقة بين حصيات الكلية وخمج القناة البولية ونوع الجراثيم المسببة لها.

عزل البكتريا:

لقحت عينات الإدرار على أوساط الزرع الابتدائية التي شملت : وسط أكار الماكونكيMacConkey's Agar ووسط أكار الدم Blood Agar وحضنت الاطباق بدرجة حرارة (37)م لمدة (24) ساعة ولغرض إجراء الاختبارات الكيمياحياتية التشخيصية للبكتريا حفظت العزلات على شكل مزارع نقية على موائل الاكار المغذي.

تشخيص البكتريا:

تم اعتماد الاختبارات الشكلية والكيمياحياتية لتشخيص عزلات البكتريا من عينات الإدرار كما ورد في [13،14،15].

النتائج والمناقشة

بينت نتائج عزل البكتريا وتشخيصها من عينات الإدرار باعتماد الفحوصات الشكلية والكيمياحيوية عزل كل من *Escherichia coli* و*Klebsiella penumoniae* و *Enterobacter aerogenes* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus* بنسب مختلفة كما موضح في الجدول (1) الذي يبين أنواع البكتريا المعزولة البالغ عدد عزلاتها (16) عزلة اذ شكلت نسبة العزل(32%) من عينات الإدرار البالغة 50 عينة وكانت*P. mirabilis* و *E.coli* الأكثر تكراراً ، حيث تم الحصول على (6) عزلات من *P. mirabilis* وبنسبة (37.5%) تلتها *E.coli* (5) عزلات وبنسبة (31.25%) اما *Klebsiella penumoniae* فقد تم الحصول على عزلتين منها وبنسبة (12.5%) تلتها*Enterobacter aerogenes*، *Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus* اذ عزلتا بالنسبة نفسها (6.25%) جاءت نتائج الدراسة الحالية متفقة مع ما أشار إليه الباحث Yoshida وجماعته (1984) [16] اذ اوضح من ان *P. mirabilis* و *E.coli* كانت أكثر البكتريا المعزولة تكرارا عند زرع (120) عينة ادرار لمرضى مصابين بالUTI وأنواع مختلفة من الحصى في دراستهم. كما أنها مقاربة لنتائج دراسة الباحث Nass وجماعته (2001) فقد شكلت أنواع البكتريا المختلفة المعزولة في دراستهم نسبة (32.6%) من مجموع (52) عينة إدرار لمرضى مصابين بأنواع مختلفة من حصى الكلى وكانت*P. mirabilis* و *E.coli* الأكثر تكرارا إذ عزلت بنسبة (29.6%) لكل منهما كما شكلت *Klebsiella pneumoniae* (11.6%) تليها *Enterbacter aerogenes* و*Pseudomonas aeruginosa* و*Staphylococcus aureus* التي عزلت بنسبة (5.8%).

تعد البكتريا المحللة لليوريا *P. mirabilis*، *K. pneumoniae* و*E.aerogenes* أكثر البكتريا المعزولة من عينات الادرار للمرضى المصابين بحصى الكلى بسبب امتلاكها إنزيم اليوريز الذي يحلل اليوريا في الإدرار والذي له دور في تكوين حصى الكلى [17،18]. وتعزى نسبة العزل العالية للبكتريا *P. mirabilis* و *E.coli* من الإدرار إلى أنهما جزء من الفلورا الطبيعية في الأمعاء وان الإصابة عادة قد تحدث من هذه المصادر.

الجدول (1) أنواع ونسب البكتريا المعزولة من إدرار المرضى المصابين بحصى الكلى

البكتريا المعزولة	العزلات	
	العدد	%
Proteus mirabilis	6	37.5
Escherichia coli	5	31.25
Klebsiella penumoniae	2	12.5
Enterobacter aerogenes	1	6.25
Pseudomonas aeruginosa	1	6.25
Staphylococcus aureus	1	6.25
المجموع	16	100

العدد الكلي للعينات 50 عينة

وعند التحري عن أنواع الحصى في المرضى المصابين بأخماج القناة البولية تبين ان (32) منها كانت حصى كلسية و(10) من نوع حصى حامض اليوريك و(8) حصيات من نوع ستروفايت ولم يتم تشخيص الحصى السيستينية من العينات قيد الدراسة كما موضح في الجدول(2).

تختلف الإصابة بأنواع الحصى تبعا لعوامل مختلفة منها ما يرتبط بطبيعة المناخ والعادات الغذائية للشعوب ومستوى الرعاية الصحية والموقع الجغرافي وهذا ما أشارت اليه الدراسات [3،19،20]. وتشير الدراسات أن الحصاة الكلسية هي الأكثر شيوعا في معظم أنحاء العالم وتمثل (80%) من مجموع الحصى تليها حصى الستروفايت بنسبة (10%) وحصى حامض اليوريك بنسبة (5%) أما الحصى السيستينية فهي الأقل تكرارا وبنسبة (2%) [19،21،22].

الجدول (2) أنواع الحصى من المرضى المصابين بحصى الكلى واخماج القناة البولية

العدد الكلي للمرضى	انواع الحصى			
	كلسية	ستروفايت	حامض اليوريك	سيستينية
50	(%64) 32	(%16) 8	(%20) 10	(%0.0) 0

العلاقة بين نوع الحصى والبكتريا المرافقة لها

اظهرت الدراسة ان هناك ترابطاً بين نوع الحصى ونوع الجراثيم المسببة للإصابة في القناة البولية وان حصى الاخماج struvite اظهرت اكثر انواع الحصى ارتباطا بالإصابات الجرثومية حيث ان من مجموع (8) عينات ادرار من مرضى مصابين بحصى struvite وجد ان 7 منها وبنسبة(87.5%) كانت موجبة للنمو الجرثومي شكلت جرثومة *P. mirabilis* اكثر تكرارا فيها حيث عزلت بنسبة 75% (6 عزلات) فيما عزلت جرثومة *Pseudomonas aeruginosa* بنسبة 12.5% (عزلة واحدة) اما الحصى الكلسية فقد وجد ان من مجموع (32) عينة إدرار من المرضى المصابين بهذا النوع من الحصى وجد ان 8 (25%) فقط أظهرت نتائج موجبة للنمو الجرثومي شكلت جرثومة *E. coli* أعلى نسبة منها اذ بلغت 12.5% (4 عزلات) و جرثومة *Klebsiella pneumoniae* بنسبة 6.25% (عزلتان فقط) فيما عزلت كل من جرثومة *Staphylococcus aureus, Enterobacter aerogenes* بالنسبة نفسها التي بلغت 3.125% (عزلة واحدة لكل منهما) .

فيما يخص عينات الإدرار من المرضى المصابين بحصى حامض اليوريك البالغة (10)عينات فقد أظهرت النتائج ان ارتباطها بوجود النمو الجرثومي كان ضعيفا حيث بلغت عدد العينات الموجبة للنمو الجرثومي عينة واحدة بنسبة (10%) تمثلت بالبكتريا *E. coli* وكما موضح في الجدول (3).

الجدول (3) أنواع وأعداد البكتريا ونسبها المئوية المعزولة من عينات الادرار للمصابين بالحصى

نوع الحصاة	عدد عينات الادرار	أنواع البكتريا العدد (%)						العينات الموجبة (%)	العينات السالبة (%)
		Proteus Mirabilis	*Escherichia coli*	*Klebsiella pneumoniae*	*Pseudomonas aeruginosa*	*Enterobacter aerogenes*	*Staphylococcus aureus*		
كلسية	32	0	4 (12.5)	2 (6.25)	0	1 (3.125)	1(3.125)	8 (%25)	24 (%75)
ستروفايت	8	6 (75)	0	0	1(12.5)	0	0	7(%87.5)	1(%12.5)
حامض اليوريك	10	0	1(10)	0	0	0	0	1(%10)	9(%90)

تأثير عاملي الجنس والعمر:

اولا : الجنس

لبيان تأثير الجنس على نوع الحصاة فقد بينت نتائج الدراسة ان من مجموع (32) حصى كلسية كانت نسبة إصابة الذكور (71.9%) في حين بلغت النسبة المئوية للاناث (28.1%) اما بالنسبة لحصى الستروفايت البالغ عددها (8) فقد كانت نسبة الذكور (37.5%) فيما كانت نسبة الإصابة لدى الإناث (62.5%) وبلغ عدد الذكور المصابين بحصى حامض اليوريك (60%) فيما بلغت النسبة المئوية للإناث (40%) وبالنسبة للإصابة لمختلف انواع الحصى فقد كانت نسبة الذكور (64%) فيما كانت نسبة الإناث (36%) كما موضح في الجدول(4).

الجدول (4) تأثير الجنس على الإصابة بأنواع الحصى

نوع الحصاة	العدد	الذكور		الاناث	
		العدد	%	العدد	%
كلسية	32	23	71.9	9	28.1
حامض اليوريك	10	6	60	4	40
ستروفايت	08	3	37.5	5	62.5
المجموع	50	32	64	18	36

أشارت العديد من الدراسات أن الذكور أكثر تعرضا للإصابة بالحصى الكلسية مقارنة بالإناث والسبب قد يرتبط بموقع الجينات على الكروموسوم (X) التي تتحكم بكمية الكالسيوم الذي يطرح في الإدرار الذي يرتبط بالجنس الأمر الذي يجعل الجين في الذكور المرضى يتسبب في إحداث خلل في مسار الكالسيوم وبالتالي إلى زيادة كميته في الإدرار وتكوين الحصى, فضلا على ذلك الاختلافات التركيبية في الجهاز البولي وطبيعة العمل

والظروف البيئية والأنماط الغذائية وغيرها ، وان الإناث أكثر إصابة من الذكور بحصى الستروفايت بسبب ارتباطها بخمج القناة البولية ويعود السبب الى ان معظم ممرضات القناة البولية هي عادة من الجراثيم البرازية التي تدخل عن طريق مجرى الإدرار ويعد قصر الاحليل لدى الأنثى من العوامل التي تسهل هذه العملية وبالنسبة الى الذكور فان طول الاحليل وإفرازات البروستات يكون عائقا أمام انتشار الجراثيم. أما حصى حامض اليوريك فان الذكور هم أكثر إصابة لأسباب وراثية قد تؤدي إلى زيادة حامض اليوريك في الإدرار [4،19،21].

وعموما يتضح من نتائج الدراسة إن نسبة الذكور المصابين بحصى الكلى تقارب ضعف نسبة الإناث المصابات بها وهذه النتيجة تتفق مع العديد من الدراسات التي استنتجت ان الذكور اكثر إصابة بحصى الكلى مقارنة بالإناث وان النسبة قد تصل الى الضعف وهذا ما وجد في كل من المملكة العربية السعودية وليبيا و الدول الاسكندنافية وبريطانيا [3،4] .ومما تقدم يتبين أن الذكور أكثر عرضة للإصابة بامراض القناة البولية العليا (حصى الكلى) والإناث أكثر عرضة للإصابة بخمج القناة البولية السفلى (خمج المثانة).

ثانيا : العمر

تظهر النتائج الموضحة في الجدول (5) بان أعلى نسبة للإصابة بحصى الكلى كان ضمن الفئة العمرية (30–53) سنة حيث شكلت نسبة (48%) من مجمل عدد المرضى البالغ 50 تليها الفئة العمرية (54–77) سنة حيث شكلت نسبة (32%) وكانت اقل الإصابات تكرارا ضمن الفئة العمرية (6–29) سنة حيث بلغت (20%).

إن النتائج التي توصلنا اليها مقاربة لنتائج العديد من الدراسات في دول مختلفة من العالم حيث أشارت دراسة من المملكة العربية السعودية ان معظم الإصابات بحصى الكلى تحدث بين العقد الثالث والعقد الخامس من العمر (23) والدراسات في الولايات المتحدة الأمريكية تشير الى ان معظم الإصابات بحصى الكلى أكثر تكرارا بين العقد الثاني والعقد الرابع من العمر [22،24].

كما أشار[3] الباحث Hasslett وجماعته (1999) ان الإصابة بحصى الكلى تكون أكثر شيوعا بين الذكور البالغين في الدول المتقدمة وقد كشفت الدراسات عدم وجود اسباب واضحة لتكون الحصى ولكن هناك العديد من العوامل المسببة لذلك ومن المرجح ان العلاقة بين أنماط التبلور والمادة المضادة للتبلور في الإدرار لها أهمية من الناحية العملية.

الجدول (5) توزيع الإصابة بحصى الكلى حسب العمر

الفئة العمرية (سنة)	المرضى المصابين بحصى الكلى	
	العدد	%
6 – 29	10	20
30 – 53	24	48
54 – 77	16	32

المصادر

1.Ziyadeh, F.N. and Goldfarb, S. Nephrolithiasis. In Dc Dale, DD Federman, eds. ACP Medicine, Section 10, Chap. 12. New York: WebMD (2005).

2.Minevich, E. Pediatric urolithiasis. Pediatric clinics of North America, 48(6): 1571-1585 (2001).

3. Haslett, C.; Chilvers, E. R.; Hunter, J. A. and Boon, N. A. Principles and practice of medicine. eighteenth edition, Davidson's. British Library (1999).

4. Nass, T.; Al-Agili and Bashir, O. Urinary Calculi: bacteriological and chemical association department of Urology, Tripoli Medical center, Tripoli, Libyan Arab jamahiriya. Vol. 7, p. 756-762 (2001).

5.Johri, N.; Cooper, B. ; Robertson, W. ;Choong, S. ;Rickards, D. andUnwin, R. "An update and practical guide to renal stone management". *Nephron Clinical Practice***116** (3): c159–71 (2010).

6. Coker, C.; Poore, C. A.; Li, X. and Mobley, H. L. T. Pathogenesis of *Proteus mirabilis* urinary tract infection. Microbs Infect. 2 : 1497 – 1505 (2000).

7. Rodman, J.S. struvite stones. Nephron 81 (Suppl.1), 50-59 (1999).

8.Young, J.G. and Keeley, F.X. *Chapter 38: Indications for Surgical Removal, Including Asymptomatic Stones*, pp. 441–54 in Rao, Preminger and Kavanagh (2011).

9.Hruska,K.A.(2004).struvite and stones.CELIE.Text Book of Medicine.

10.Koka, R. M.; Huang, E. and Lieske, J. C. Am. J. Physiol. Renal Physiol., 278 : 989 – 998 (2000).

11. Santos – Victoriano, M. and brouhard, B. H. Clinical Pediatrics, 37 (10) : 583 – 594 (1998).

12. Segura, J. W.; Preminger, G. M. and Assimos, D. G. Nephrolithiasis clinical guidelines panel summary report on the management of staghorn calculi. The American urological association nephrolithiasis clinical guidelines panel. J. Urol. Jun; 151 (6) : 1648-1651 (1994).

13. Koneman, E. W.; Allen, S. D.; Janada, W. M.; Schreckenberger, P. C. and Winn, W. C. Color atlas and text book of diagnostic microbiology. 5th ed., Lippincott-Raben publishers, Philadelphia, USA (1997).

14. Prescott, L. M.; Harley, J. P. and Klein D. A. Microbiology. 3rd. ed. WMC. Brown communication, Inc., Iowa, U.S.A (1996).

15.Macfaddin, J.F. Biochemical tests for identifiaction of medical bacteria. 2nd. Ed., Waverly press, Inc., Baltimore, U.S.A (1985).

16. Yoshida, O.; Kiriyama, T.; Okada, K.; Okada, Y.; Watanbe, H.; Mishina, T.; Uchida, M.; Watanbe, K.; Tomoyoshi, T. and Takayama, H. A bacteriological study on urinary calculi associated with infections. Hinyokika Kiyo. Feb; 30(2): 191-198 (1984).

17. Li, X.; Zhao, H.; Lockatell, C. V.; Drachenberg, D. E.; Johnson, D. E. and Mobley, H. L. Visualization of *Proteus mirabilis* within the matrix of urease-induced bladder stones during experimental urinary tract infection. Infect. Immun. Jan; 70 : 389 – 394 (2002).

18. Kramer, G.; Klingler, H. C. and Steiner, G. E. Role of bacteria in the development of kidney stones. Curr. Opin. Urol. 10 : 35 – 38 (2000).

19. Robert, J. C. Kidney stones, general Adult and Prosthetic Urology. Web site: http://www.urosurgeryhouston.com.htm. (2003).

20. Goldfarb, D. S. and Coe, F. L. Americans family physician, 60 (8) : 2269 – 2277 (1999).

21. Joseph, F. S. Kidney stone. Medical library, 333 pine Ridge Blvd. Wausau, WI 54401. Web site : http://www.chclibrary.org (2005).
22. Kodama, R. Renal colic - new treatment. Smith's General Urology, article (2004).
23. Kassimi, M. A.; Abdul-Halim, R. and Hardy, M. J. The problem of urinary stones in western region of Saudi Arabia. Saudi medical. J. 7 (4) : 349 – 401 (1986).
24. Victorian, R. ; Haluk, A. and Dean, G.A. Kidney Stones: A Global Picture of Prevalence, Incidence, and Associated Risk Factors.Rev Urol. Spring-Summer; 12(2-3): e86–e96 (2010).