مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (37) العدد (1) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (37) No. (1) 2015

دراسة مضاعفات تفتيت الحصيات البولية (الكلية والحالب) بالأمواج الصادمة من خارج الجسم

الدكتور لؤي نداف*
الدكتور أيمن حرفوش**
علاء العنيد***

(تاريخ الإيداع 8 / 2 / 2015. قُبِل للنشر في 19 / 2 /2015)

□ ملخّص □

تقييم مدى أمان التفتيت بالأمواج الصادمة من خارج الجسم للحصيات البولية. طرائق البحث: 3 مجموعات من مرضى لديهم حصيات كلوية أو حالبية علوية، المجموعة A– 100 مريض خضعوا للـ ESWL وليس لديهم استخدام للمميعات أو اضطراب كلوي أو كبدي أو بنكرياسي، المجموعة B – 100 مريض لديهم استخدام للمميعات الدموية، المجموعة C – 100 مريض لديهم كلية وحيدة وظيفيا أو تشريحيا. المتابعة كانت باستخدام التصوير بالأمواج فوق الصوتية لأعضاء البطن والحوض، وإجراء التحاليل المخبرية (urea، cr، alt، amilas،ast) خلال الأسبوع التالي لجلسة التفتيت. أجريت دراسة إحصائية باستخدام قانوني ستيودنت وأنوفا. النتائج: كان معدل حدوث ورم دموي (10.5%)، وحدوث ارتفاع قيم البولة والكريتينين (27%، 5%) على التتالي، الارتفاع في قيم الخمائر الكبدية حوالي 12% دون أي يكون ذا دلالة مرضية واضحة، كذلك الارتفاع في قيم الأميلاز الذي لم يتجاوز 6%.

يعتبر التفتيت بالأمواج الصادمة من خارج الجسم وسيلة سهلة التطبيق، غير غازية، فعالة، وآمنة في علاج الحصيات البولية، وذلك مع الانتباه لعوامل محددة تزيد من اختلاطاتها وتقلل من فعاليتها.

الكلمات المفتاحيَّة: ESWL، المُضاعفات التالية للـESWL، على كل من الكليتين والكبد والبنكرياس.

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

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (37) العدد (1) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (37) No. (1) 2015

Complications of ESWL (The Kidney and The Ureter)

Dr. Loui Naddaf[*]
Dr. Ayman Harfoush[**]
Alaa Alaneed[***]

(Received 8 / 2 / 2015. Accepted 19 / 2 / 2015)

□ ABSTRACT □

Purpose: We evaluated the safety of ESWL (Extracorporeal Shockwave Lithotripsy).

Materials and Methods: A total of 300 patients with stones located in the kidney or the upper ureter were randomly divided into 3 groups, group A—100 who received ESWL and they do not use anticoagulation drugs and thy do not have problems with kidneys, liver or pancreas B—100 who received ESWL and they use anticoagulation drugs C—100 who received ESWL and they have one kidney. Radiologic and laboratory follow up were performed in the first week by:US –UREA-CR-ALT-AST-AMILAS. Statistical analysis was performed using the chi square test and Anova test.

Results: The hematomas rate was 10.5%.Rates elevation of urea and cr was (27%, 5%). Rate elevation of alt–ast was 12%, and for amylase was 6%, without clear pathology.

Conclusions: ESWL is an easy, noninvasive, safe and active management of the urinary stones, and we should be care full with some factors, which can increase its complications and decrease its activity.

Key words: ESWL, complications of ESWL ,with Kidney , Liver and Pancreas.

[*]**Professor, Department of surgery, Faculty of medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Professor, Department of surgery, Faculty of medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate Student, Department surgery, Faculty of medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يعتبر الداء الحصوي البولي أحد أهم أسباب الاستشفاء في الولايات المتحدة الأمريكية، ويبلغ معدل الحدوث خلال حياة الإنسان ما بين (10% – 5) مع ذروة شيوع بين العقدين الثالث إلى السادس ورجحان حدوث لدى الذكور بنسب تتراوح حسب الدراسات من 1.8:1 إلى 3.8:1[1]، يزداد معدل الحدوث في المناطق الحارة بسبب حالة التجفاف وفرط الكالسيوم التالي لزيادة تصنيع فيتامين D، نسبة الحدوث أقل بخمس مرات لدى مرضى الحمية النباتية على حين تزداد عند النساء اللواتي يتناولن علاجاً معيضاً للكالسيوم، عدا عن ترافق الداء الحصوي مع العديد من الأمراض الاستقلابية، فإن نسبة الحدوث ترتفع 5،2 مرة عند وجود قصة عائلية إيجابية [2].

يبلغ معدل النكس 7% سنوياً و 50 % خلال 10 سنوات[2].

لمحة عن تشريح الكلية والحالب:

تتوضع الكليتان على جانبي العمود الفقري في الحفرة القطنية ضمن الحيز خلف البريتوان، يتراوح طولهما عند البالغين حوالي 11–13سم أي حوالي 3–4.5 أضعاف ارتفاع الفقرة القطنية. يغطي برانشيم الكلية محفظة رقيقة محاطة بطبقة من الشحم حول الكلية مغلفة بلفافة مميزة (لفافة جيروتا). تتروى الكليتان بفروع أبهرية (الشريانين الكلويين)، تخرج من الوجه الوحشي للأبهر بمستوى الفقرة القطنية الثانية تقريبا. تتصل الأوردة الكلوية مباشرة بالوريد الأجوف السفلي. يصب كل من الوريد الكظري والحجابي السفلي والقندي والأوردة القطنية على الكلوي الأيسر، على حين لا يملك الأيمن أي روافد مهمة.

ويتوضع الوريد الكلوي أماميا في السرة الكلوية، وخلفه يوجد الشريان الكلوي، ثم الحويضة الكلوية التي تتمادى في الأسفل بالحالب.

يبلغ طول الحالب عند الإنسان البالغ حوالي 22 . 30 سم، وهو عادة ينزل من الحويضة الكلوية إلى المثانة مجاوراً النواتئ الفقرية القطنية وحشي عضلة البسواس، غالباً ما تنحشر الحصيات الحالبية في أربع مناطق تضيق هي: الوصل الحويضي الحالبي ومنطقة التقاطع مع الأوعية الحرقفية والوصل الحالبي المثاني والصماخ الحالبي إذ يعتبر الوصل الحالبي المثاني (الحالب الخلالي) المنطقةَ الأكثر تضيقاً حيث يبلغ متوسط قطر اللمعة 2 ملم في هذه المنطقة[3].

البنى والأعضاء المجاورة: في الجهتين تشكل عضلة البسواس الحد الأنسي، وتتوضع العضلة المربعة القطنية في الخلف، ويتصل القطب العلوي للكليتين مع الحجاب الحاجز ويكون قريبا من غشاء الجنب. تتغطى الكليتان البريتوان الجداري الخلفي، حيث يتشكل جيب موريسون بين الكلية اليمنى والكبد، الذي يغطي ثلثيها الأماميين، وتغطي زاوية الكولون الكبدية ثلثها السفلي، أما السرة الكلوية فتغطى بالقطعة الثانية للعفج. تتوضع المعدة وزاوية الكولون الطحالية والطحال وذيل البنكرياس في الناحية الأمامية للكلية اليسرى[4].

تفتيت الحصيات بالأمواج الصادمة من خارج الجسم:

Extracorporeal Shockwave Lithotripsy (ESWL):

في البداية كان هناك شك كبير حول جدوى استخدام ESWL في تفتيت حصيات الكلية والحالب أما الآن فقد أثبت ESWL فعالية كبيرة في علاج حصيات الكلية والحالب، لكن الأمر يتطلب توجيه عدد أكبر من الموجات الصادمة وبطاقة أكبر. يمكن تحقيق نتائج جيدة في معالجة الحالات المعقدة من حصيات الحالب وذلك بإشراك

ESWL مع وسيلة أخرى قليلة الغزو مثل (وضع قثطرة حالبية)، يمكن معالجة حصيات الحالب في موضعها مع أو بدون استخدام قثطرة حالبية ونحتاج فقط لتسكين مع أو بدون تركين.

الموجات الصادمة هي عبارة عن أمواج فوق صوتية، تمتاز بأنها عند تركيزها على نقطة محددة (هدف)، يمكن لها أن تسبب تجزؤ المادة الموجودة في هذه النقطة وتفتتها.

لذا تم تطوير هذه الخاصية لتفتيت الحصيات البولية، من خلال توليد هذه الأمواج خارج الجسم، وتركيزها على نقطة الهدف (الحصاة)، مع عبور آمن للأمواج خلال الأنسجة بطريقة غير غازية أو راضة ودون الحاجة للتخدير مع إمكانية التسكين أحيانا أثناء الإجراء أو بعده.

يستخدم لتوجيه الأمواج على نقطة الهدف إما التنظير الشعاعي باستخدام X-Ray، والتي قد تترافق أحيانا مع حقن لمادة ظليلة وريديا، وإما الأمواج فوق الصوتية US. ويمكن أحيانا استخدام الطريقتين معا[5].

هناك عدة آليات مقترحة لكيفية تفتت الحصيات بسبب الموجات الصادمة منها:

- تحرر طاقة الموجة الصادمة عند عبورها بين وسطين تختلف سرعة مرورها فيهما بشكل واضح (مثل الحصاة الصلبة والسائل المحيط بها وهو البول) مما يسبب تفتت محيط الحصاة.
- وجود اختلاف في بنية أجزاء الحصاة مما ينجم عنه اختلافات في سرعة عبور الأمواج لهذه الأجزاء مع تبدلات متعددة للضغوط الناجمة عن هذه الأمواج ما يسبب تفتت الحصاة.
- التبدل السريع والكبير في الضغوط الإيجابية والسلبية للأمواج والذي يحدث تغير في درجات الحرارة مع تأثير ماص مشابه لفقاعة ذات ضغط سلبي سريع التشكل والزوال عند محيط الحصاة مما يسبب تفتتها[6].

أول تطبيق للأمواج الصادمة في علاج الحصيات البولية كان في ألمانيا عام 1980، وفي عام 1983 أنتجت شركة دورنيير Dornier الألمانية جهاز تفتيت الحصيات بالأمواج الصادمة من خارج الجسم3- Human Model.

الجهاز المستخدم في دراستنا هو Dornier Compact Sigma:

يمكن أن ينجم عن الـESWL رض مباشر (أذية حادة)، قد تكون للنسيج الكلوي أو الأنسجة الحيوية حول الكلوية، مثل الكبد والطحال والكولون البنكرياس والجهاز الهيكلي. مما يسبب ارتفاعا في بعض القيم المخبرية مثل: البيليروبين، الخمائر الكبدية (ALT AST) LDH، AMILAS.

يحدث ارتفاع هذه القيم بعد 24 ساعة من إجراء جلسة التفتيت، وتبدأ بالتراجع بعد 3-7 أيام، وتستغرق حوالي 3 أشهر أحيانا للعودة للطبيعي.

كما قد ينجم عن تطبيق الـ ESWL أذية نسيجية ووعائية كلوية أو خارج كلوية مثل تطور أورام دموية كبدية أو كلوية، تهتك طحال، انثقاب كولون، التهاب بنكرياس، أذية بالشريان الأبهر أو الأوعية الحرقفية، ويقد يحدث أحيانا اضطراب نظم قلبي. ولحسن الحظ فإن هذه الاختلاطات تتميز بكونها نادرة ومعزولة، وقد تناقصت نسبة حدوثها كثيرا بعد استخدام الأجيال الجديدة من أجهزة الـ ESWL والتي لا تحتاج للأحواض المائية في عملها[7]

يلاحظ أن بعض العوامل والحالات المرضية تزيد من احتمال حدوث الأذيات بسبب الـ ESWL مثل:

- السمنة.
- الداء السكري.
- اضطرابات التخثر الدموي واستخدام المميعات الدموية.
- الداء القلبي الإكليلي.

- ارتفاع التوتر الشرياني.[8]

إن الآلية الدقيقة التي تحدث بها الأمواج الصادمة أذية للنسيج الحيوي غير محددة بشكل واضح. لكن يعتقد أن الفعل الماص العنيف لفقاعة الضغط السلبي الناجمة عن هذه الأمواج قد يكون العامل الأساسي في إحداث الأذية، وما يدعم هذا الاقتراح مشاهدة نفس الفعل والتأثير على الماء والدم في أنابيب الاختبار. وبعضهم يقول إن تمدد الفقاعة المتشكلة في الدم يسبب تمزق جدر الأوعية الدموية ما يسبب الأذى للنسج.

وبعضهم يقترح أن الضغط الناجم عن الأمواج لا يتوضع على نقطة الهدف وحدها، وإنما يشمل النسج المحيطة بها وتتراوح قيم الضغط على النسج حسب بعدها عن نقطة الهدف[9].

أهميَّة البحث وأهدافه:

- تأتي أهمية البحث من شيوع الداء الحصوي البولي، خصوصاً في منطقتنا، وكونه يؤدي إلى مضاعفات مهمة لها علاقة بحياة المرضى.
- وتأتي أهمية الـ ESWL في هذا المجال في سهولة تطبيقه وقلة تكاليفه والتحسين النوعي لطبيعة حياة مريض الداء الحصوي إذا ما تمكنا من تحقيق التفتيت وإطراح نواتجه بأسرع ما يمكن وبأقل التكاليف والتأثيرات الجانبية الممكنة دون إخضاع المريض لإجراءات غازية.

هدف البحث دراسة تأثير الأمواج الصادمة المستخدمة لتفتيت الحصيات البولية من خارج الجسم في الكلية والحالب العلوي على كل من:

. الكليتين.

. الكبد.

. البنكرياس.

وذلك من خلال:

. حدوث أورام دموية في أي من الأعضاء المذكورة.

. حدوث تبدل في القيم المخبرية لوظائف الكليتين (البولة الدموية والكرياتينين)، وخمائر الكبد (ALT-AST)، والأميلاز.

طرائق البحث و مواده:

تتألف عينة البحث من 300 مريض من مرضى الداء الحصوي البولي الذين راجعوا قسم التفتيت في مشفى الأسد خلال عامي 2013 و2014 ممن تأكد لديهم تشخيص حصاة كلوية أو حالبية علوية (أو أكثر)، وذلك بعد استثناء عدد كبير من المرضى الذين لم يلتزموا بطريقة المتابعة والعلاج.

طريقة البحث:

تم تقسيم المرضى إلى ثلاث مجموعات متساوية، تتألف كل مجموعة من 100 مريض، وباستخدام برنامج جدولة البيانات Excel تمت جدولة اسم المريض وعمره وجنسه، تاريخ بدء المعالجة، الاستقصاءات الشعاعية المُجراة، القطر الأعظمي للحصيات وشكلها وعددها والجهة التي توجد فيها، مدة العلاج وعدد الجلسات.

تم تقسيم المرضى إلى ثلاث مجموعات:

A. 100 مريض خضعوا للـESWL بسبب حصاة كلوية أو حالبية علوية، دون وجود استخدام للمميعات الدموية أو سوابق اضطراب كلوي أو كبدي أو بنكرياسي.

B. 100 مريض خضعوا للـESWL ولديهم استخدام لنوع أو أكثر من المميعات الدموية والتي تم إيقاف استخدامها قبل الجلسة بمدة حدها الأدنى ثلاثة أيام، وذلك بناء على استشارة تخصصية (قلبية أو عصبية) حسب استطباب استخدام المميعات.

C. 100 مريض خضعوا للـ ESWL ولديهم كلية وحيدة وظيفيا أو تشريحيا.

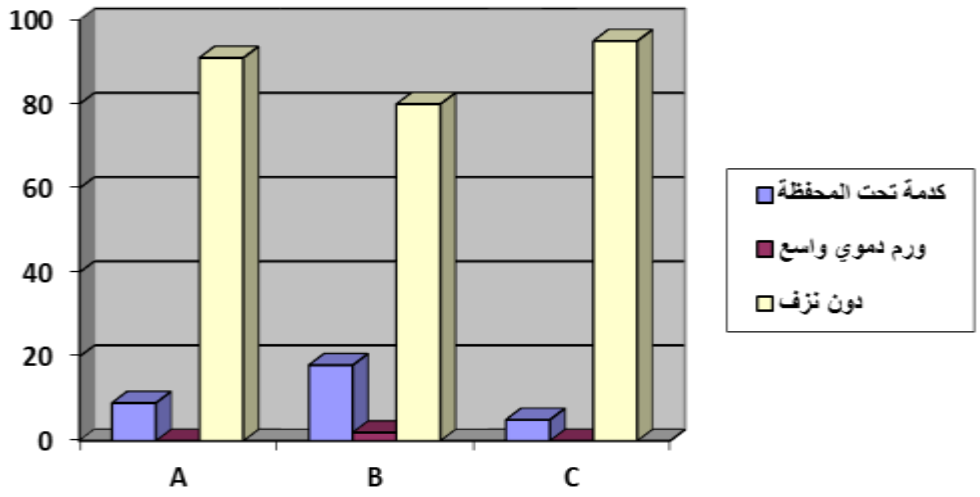
تمت معالجة البيانات رياضياً للوصول إلى نتائج حول موضوع الدراسة، وقد أجرينا حسابات المتوسط والوسيط والمدى والمنوال والانحراف المعياري.

النتائج والمُناقَشة:

فيما يتعلق بحدوث أورام دموية كلوية أو كبدية أو خلف البريتوان فقد وزعت النسب حسب المجموعات وحسب كون الورم الدموي مجرد كدمة محدودة تحت المحفظة الكلوية أو الكبدية أو نزف واسع حول العضو المصاب وذلك كالتالي مع ملاحظة أن النزف الواسع كان حول كلوي فقط:

جدول (1): معدل حدوث حدوث ورم دموي

المجموعات	ورم دموي تحت المحفظة	نزف واسع	النسبة المئوية
A	9	–	%9
B	18	2	%20
C	5	–	%5

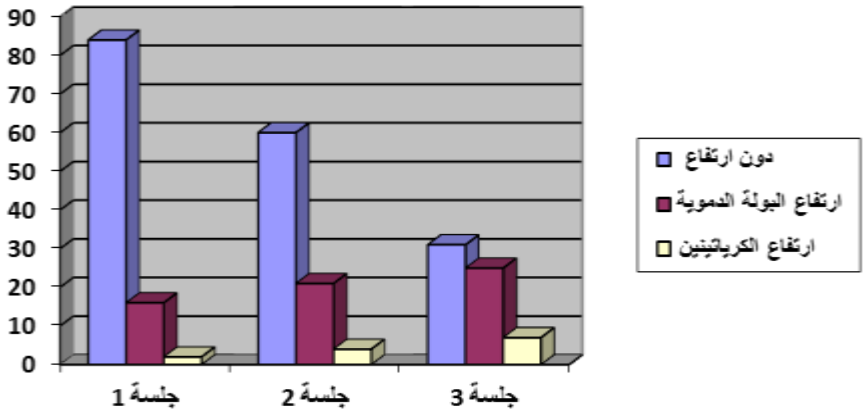


مخطط (1): معدل حدوث ورم دموي

بالنسبة لارتفاع قيم وظائف الكلية بعد جلسات التفتيت، وذلك خلال أسبوع فقد توزعت بين المجموعات على الشكل التالي، مع الأخذ بعين الاعتبار أن مرضى المجموعة C تم تركيب قثطرة JJ لديهم قبل البدء بالعلاج. كما أن ارتفاع قيم البولة الدموية لم يتجاوز (10) والكرياتينين (0،4):

جدول (2) ارتفاع وظائف الكلية مجموعة A

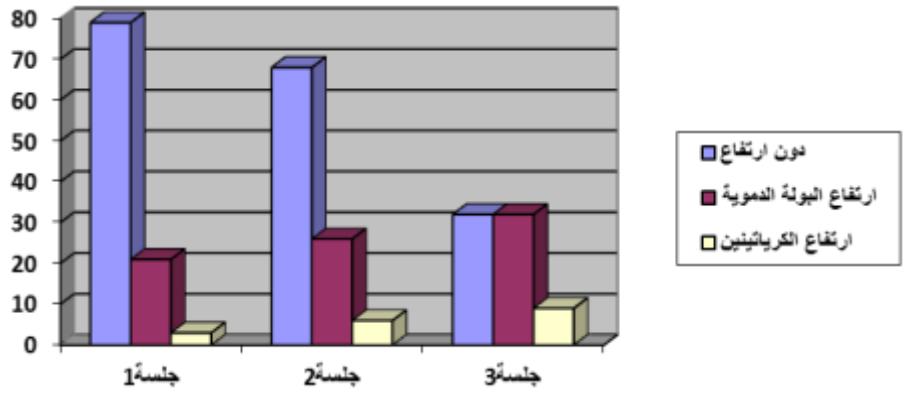
المجموعة A	جلسة1	جلسة 2	جلسة 3
دون ارتفاع أي قيمة	84	60	31
ارتفاع قيم البولة الدموية	16	21	25
ارنفاع قيم الكرياتينين	2	4	7



مخطط (2) ك ارتفاع وظائف الكلية مجموعةA

جدول (3): ارتفاع وظائف الكلية مجموعة B

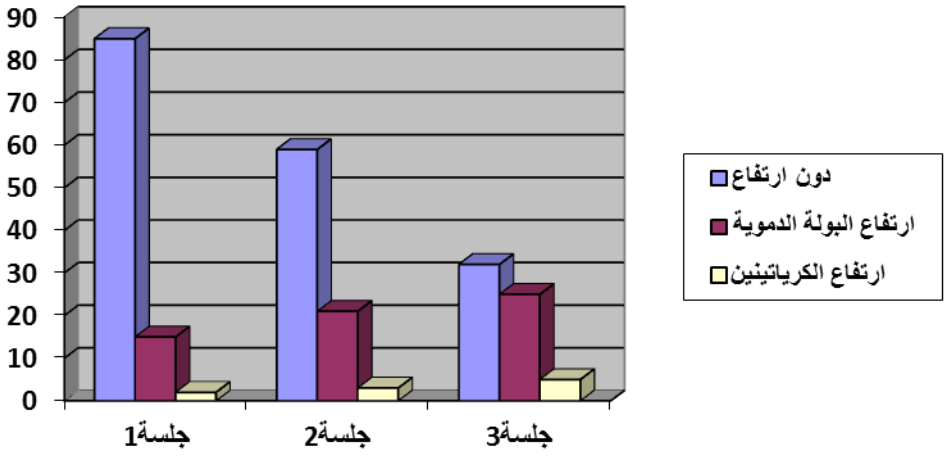
المجموعة B	جلسة 1	جلسة 2	جلسة3
دون ارتفاع أي قيمة	79	68	32
ارتفاع قيم البولة الدموية	21	26	32
ارنفاع قيم الكرياتينين	3	6	9



مخطط (3): ارتفاع وظائف الكلية مجموعة B

جدول (4): ارتفاع وظائف الكلية مجموعة C

المجموعة C	جلسة 1	جلسة 2	جلسة3
دون ارتفاع أي قيمة	85	59	32
ارتفاع قيم البولة الدموية	15	21	25
ارتفاع قيم الكرياتينين	2	3	5



مخطط (4): ارتفاع وظائف الكلية مجموعة وC

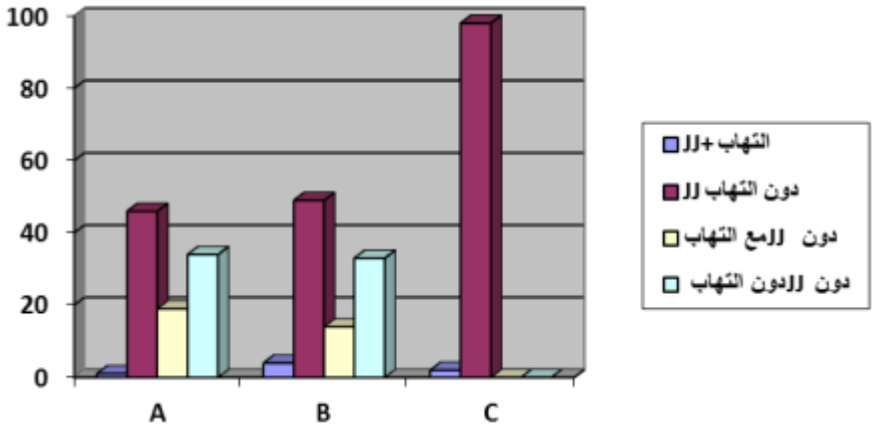
نلاحظ من الجداول الثلاثة السابقة أن ارتفاع قيم البولة الدموية والكرياتينين تزداد نسبة حدوثه مع تكرار جلسات التفتيت، كما أن استخدام المميعات الدموية يزيد إمكانية ارتفاعها خصوصا بالنسبة للبولة الدموية، أما مرضى المجموعة الثالثة الذين وضعت لهم جميعا قثاطر JJ قبل البدء بالعلاج فقد كانت نسب الارتفاع لديهم الأقل بين المجموعات الثلاث.

بالنسبة للمرضى الذين تطور لديهم التهاب حويضة وكلية تال لجلسات التفتيت، فقد تمت محاولة تجنب حدوث هذا الاختلاط من خلال التأكد من عدم وجود إنتان بولي فعال قبل إجراء الجلسات، وتطبيق العلاج الوقائي لمنع تطور

الإنتان باستخدام الصادات الحيوية الفموية لفترة 5–7 أيام بعد كل جلسة، إضافة إلى أن مرضى المجموعة C كان قد تم تركيب قثطرة JJ لديهم قبل البدء بالعلاج، كذلك المرضى الأربعة ذوو الحصيات ثنائية الجانب من المجموعتين A و B، إضافة لـ 47 مريضا آخر من المجموعة A و53 مريضا من المجموعة B ممن تجاوز قطر الحصيات لديهم 15 مم. وبالرغم من ذلك تطورت حالات من التهاب الحويضة والكلية توزعت بين المجموعات الثلاث حسب ما يوضح الجدول رقم 12:

جدول (5): حدوث التهاب حويضة وكلية

المجموعة	A	B	C
مع JJ حدث التهاب حويضة و كلية	1	4	2
مع JJ دون التهاب حيوضة وكلية	46	49	98
دون JJ حدث التهاب حويضة وكلية	9	6	–
دون JJ دون التهاب حويضة وكلية	44	41	–

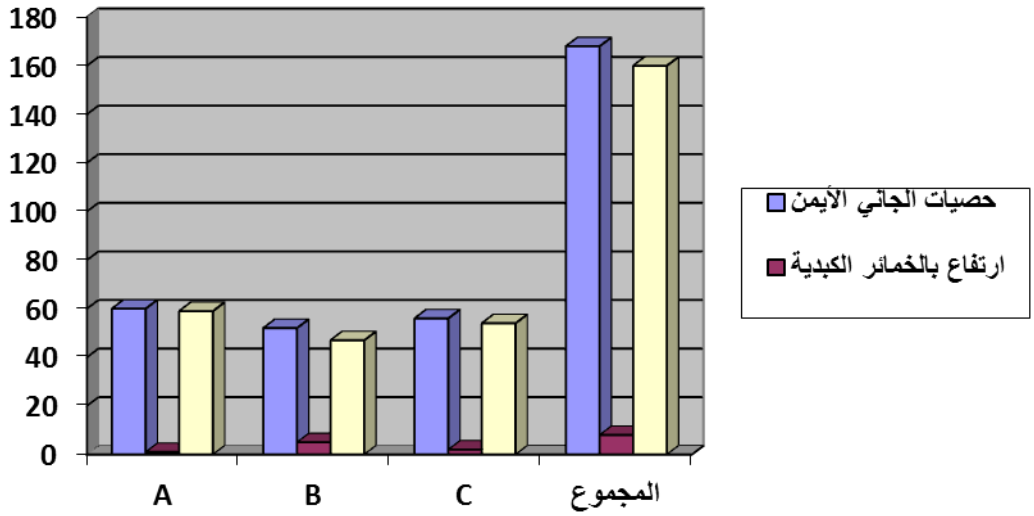


مخطط (5): حدوث التهاب حويضة وكلية

بالنسبة للمرضى الذين حدث لديهم تبدل في قيم خمائر الكبد، فقد شملت الإحصاءات المرضى الذين أجري لهم تفتيت حصاة بالجانب الأيمن سواء على الكلية أو أعلى الحالب، وذلك من مرضى المجموعات الثلاث، مع العلم أن الارتفاع كان لا يتجاوز 10 وحدات لأي من الخميرتين (AST–ALT) في أقصى الحالات، وقد توزعت الحالات حسب الجدول التالي:

جدول (6): ارتفاع خمائر الكبد

المجموعات	حصيات الجانب الأيمن	ارتفاع خمائر الكبد	دون تبدل قيم خمائر الكبد
A	60	3	57
B	52	15	37
C	56	6	50
المجموع	168	24	144

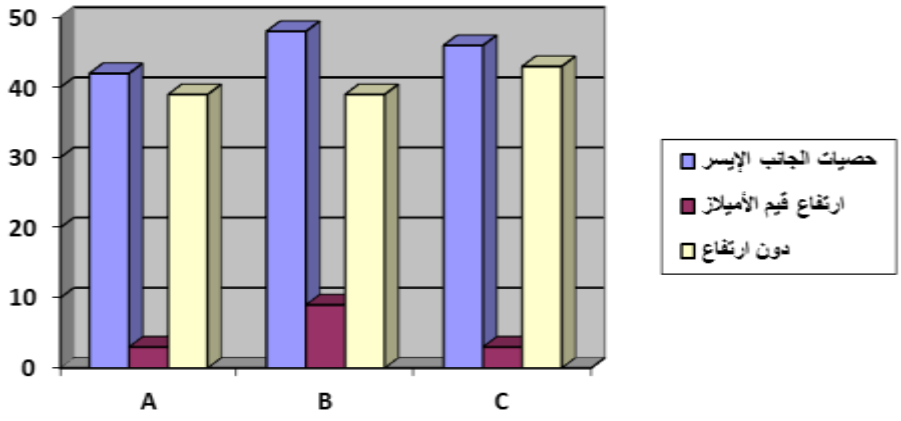


مخطط (6): ارتفاع خمائر الكبد

وبالنسبة للمرضى الذين طرأ لديهم تبدل قيم الأميلاز بعد جلسات التفتيت، فقد شملت النتائج المرضى مع حصيات بالجانب الأيسر، وقد توزعت الحالات حسب المجموعات حسب الجدول التالي، وذلك مع العلم أن أقصى درجات للارتفاع بقيمة الأميلاز بلغت 35 وحدة:

جدول (7): ارتفاع الأميلاز

المجموعات	حصيات الجانب الأيسر	ارتفاع قيمة الأميلاز	دون ارتفاع بقيمة الأميلاز
A	42	3	39
B	48	9	39
C	46	3	43
المجموع	136	15	121



مخطط (7): ارتفاع الأميلاز

المقارنة مع الدراسات العالمية:

في دراسة مشابهة قام بها د. هكتور نافارو وزملاؤه عام 2009 في إسبانيا[10]، درس 4815 مريضاً خضعوا للتفتيت بالأمواج الصادمة من خارج الجسم بسبب حصيات كلوية وحالبية بلغ متوسط نسبة حدوث نزوف دموية تالية لإجراء جلسات التفتيت تقريبا (3%) وذلك يشمل الأورام الدموية والنزوف الصغيرة تحت المحفظة، وقد توزعت الحالات لديه كالتالي:

	عدد الحالات	النسبة المئوية
نزف محدود	113	%2.3
ورم دموي	32	%0.7
المجموع	145	%3

نلاحظ أن نسبة حدوث النزوف الدموية التالية لجلسات التفتيت لدينا تعادل تقريبا ثلاثة أضعاف ما هو مشاهد في الدراسة الإسبانية.

وفي دراسة طويلة الأمد (على مدى 25 عام من 1980 إلى 2004) أجراها أندرياس سكولاريكوس وزملاؤه، نشرت عام 2006[11]، وقامت بدراسة مضاعفات تفتيت الحصيات بالأمواج الصادمة من خارج الجسم بشكل عام، القريبة والبعيدة، فقد كانت نتائج هذه الدراسة فيما يخص تأثر كل من الكليتين والكبد والبنكرياس وظيفيا بعد العلاج كالتالي:

- بلغت نسبة حدوث ارتفاع في قيم الوظائف الكلوية خلال فترة 1–2 أسبوع بعد إجراء جلسات التفتيت حوالي 26.5%، لم يكن ارتفاعا مرضيا يحتاج لأكثر من المتابعة الدورية الأسبوعية حتى العودة للقيم الطبيعية والتي احتاجت أحيانا ما يقارب ثلاثة الأشهر. وبمقارنتها بدراستنا نجد أن القيم متقاربة حيث بلغ المعدل الوسطي لدينا حوالي 30%.
- أما تبدل قيم الوظائف الكبدية بما فيها alt، ast فقد حدث بنسبة وسطية بلغت حوالي 8.7%. وذلك مقابل نسبة 12% لدينا، أي ما يعادل 1،37 ضعف.
- أما تأثر البنكرياس بالأمواج الصادمة بشكل مباشر بعد التفتيت فقد حدث بنسب لا تتجاوز 1.75%، مقابل نسبة 6% لدينا، أي ما يزيد عن ثلاثة اضعاف.

الاستنتاجات والتوصيات:

1) التأكيد على الـ ESWL كخيار علاجي متقدم على طرق أخرى خصوصا الجراحة المفتوحة.
2) ضرورة حماية الكلية باستخدام قثطرة JJ وخصوصا في حال وجود كلية وحيدة وظيفيا أو تشريحيا أو وجود حصيات ثنائية الجانب.
3) الانتباه لاستخدام المميعات الدموية لدى المرضى الخاضعين للـ ESWL وضرورة إيقافها فترة كافية قبل كل جلسة.
4) إعطاء فترة كافية بين جلسات التفتيت عند المرضى الذين تتطور لديهم مضاعفات تالية لكل جلسة.
5) ضرورة إجراء التفتيت باستطباب صحيح وبيد خبيرة مع الانتباه للأعطال الفنية التي تطرأ على الأجهزة، وذلك لتفادي الزيادة في احتمال الأذية الناجمة عن الأمواج.

المراجع:

1. STOLLER, M. L. and; MENG V. M. *The Practical Guide to Medical and Surgical Management*. 694 pp. illustrated. Totowa, NJ, Humana Press, 2007.

2. DAVISON A. M; CAMERON J. S. GRUNFELD J. P; KERR D. N; RITZ E. W; C. *Oxford textbook of clinical nephrology*. 3rd edn. Oxford: Oxford University Press, 2005, pp. 1201-1223

3. PREMINGER G. M; TISELIUS H. G; ASSIMOS D. G; ALKEN P; BUCK, A. C; GALLUCCI M. K; LINGEMAN, J. E; NAKADA S. Y; PEARLE, M. S; SARICA, K. T; WOLF, J.S; *American Urological Association Education and Research*, Inc; European Association of Urology. 2007 Guideline for the management of ureteral calculi. Eur Urol 2007;52(6):1610-1631.

4. PREMINGER, G. M; TISELIUS, H. G; ASSIMOS, D. G; ALKEN, P. B; GALLUCCI, M. K; LINIGEMAN, J. E; NAKADA, S. Y; PEARLE, M. S; SARICA; K. T; WOLF, J. S; *EAU/AUA Nephrolithiasis Guideline Panel*. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. J Urol 2007;178(6):2418-2434.

5. DEIRDRE, M. C; MICHAEL, J. V; and ROBERT, C. S; *Relationship of Spontaneous Passage of Ureteral Calculi to Stone Size and Location as Revealed by Unenhanced Helical CT* .

6. DEPARTMENT, U. S; of HEALTH; and HUMAN SERVICES. *Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research*, 1992: 115-127

7. MILLER O. F; KANE, C. J; *Time to Stone Passage for Observed Ureteral Calculi: A Guide for Patient Education*. J Urol 1999; 162: 688–691.

8. HANA G. T; *Medical treatment of patients with urolithiasis. department of urology*, Karolinska university, Stockholm Sweden

9. WEN C. C; NAKADA S. Y; *Treatment selection and outcomes: renal calculi*. Urol Clin North Am 2007;34(3);409-419

10. HECTOR P. N; *Pedro Carrion Lopiz .Actas Urologicas Espanplas*, 2009, vol 33.

11. ANDREAS, S. G; *Alivizatos, Jean de la Rosetts*. Uropean Urology, November 2006, vol 50.