الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي

دور التصوير بالأمواج فوق الصوتية والدوبلر الطيفي في تقييم انفتال الخصية الجزئي

بحث علمي أعد لنيل درجة الدراسات العليا في التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي

إعـداد الدكتور
محمد جميل سليمان

إشراف الأستاذ
أ. د. ابراهيم برغوث

رئيس قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي
الدكتور عامر ناجي جميل

2021

إهداء

إلى أمي وأبي
وإلى المجانين الذين يحلمون

كلمة شـكـر

أبذل امتناني لسوريا الوطن الأول والآخر.

ولأساتذتي الكرام خاصاً بالشكر:

الأستاذ الدكتور إبراهيم برغوث لرحابة صدره في الإشراف على هذا البحث و لما قدمه لي مشكوراً من نصائح وإرشادات أعانتني لإتمام هذا البحث وإخراجه بالشكل اللائق.

والأستاذ المساعد الدكتور **يوسف برو** على كل ماقدمه خلال سنوات الاختصاص من خبرات ومهارات ونصائح وعلى العلاقة المميزة التي جمعتنا به.

والدكتور عامر جميل لتعاونه وتوجيهاته في سبيل تقديم البحث بشكله النهائي.

كما أتوجه بالشكر إلى **جميع الأساتذة وطاقم العمل في قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي في جامعة دمشق .**

وإلى **أعضاء الهيئة التدريسية في كلية الطب البشري في جامعة دمشق.**

وإلى **رؤساء الأقسام السادة والأساتذة الكرام.**

وزملائي طلاب الدراسات العليا في قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي بجامعة دمشق وأتمنى لهم دوام التقدم والنجاح.

ولا أنسى أن أقدم شكري وتقديري وامتناني لكل من أسهم في إنجاز هذا العمل.

قائمة التعريفات:

Ultrasonography: تصوير بالأمواج فوق الصوتية أو تصوير صدوي

Linear probe: مجس سطحي

MHz: Megahertz ميغاهيرتز

RI: Resistance index مشعر المقاومة

Color Doppler: تقنية الدوبلر الملون

Spectral Doppler: تقنية الدوبلر الطيفي

Gray-scale: تصوير بالمدروج الرمادي

فهرس المحتويات

أولاً – الإطار العام للبحث

1-1- مقدمة البحث ص9

1-2- مشكلة البحث ص9

1-3- تساؤلات البحث ص10

1-4- هدف البحث ص10

1-5- أهمية البحث ص10

1-6- فرضيات البحث ص11

1-7- مسوغات البحث ص11

1-8- حدود البحث ص12

1-9- الدراسات المرجعية ص12

1-10- منهج البحث وأدواته ص13

ثانياً – الدراسة النظرية

2-1- لمحة عامة ص15

2-2- لمحة تشريحية ص17

2-3- لمحة فيزيولوجية ص22

2-4- الفيزيولوجيا المرضية ص22

2-5- الأسباب والوبائيات ص24

2-6- السريريات ص29

2-7- الاستقصاءات التشخيصية ص31

2-8- التدبير العلاجي ص37

2-9- الاختلاطات والإنذار ص38

ثالثاً – الدراسة العملية:

3-1- مواد البحث وطرائقه:

3-1-1. مكان الدراسة ص42

3-1-2. عينة الدراسة ص42

3-1-3. مدة الدراسة ص42

3-1-4. مواد الدراسة ص42

3-1-5. الاستمارات المعتمدة ص43

3-1-6. البروتوكول المتبع ص45

3-2 – النتائج والدراسة الإحصائية ص45

3-3 – المقارنة مع الدراسات العالمية ص54

رابعاً – الخاتمة:

4-1 –المناقشة ص61

4-2 –المقترحات والتوصيات ص64

خامساً – استعراض بعض الحالات. ص65

سادساً – المراجع. ص71

فهرس الوسائل الإيضاحية: قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	توزع عينة المرضى حسب الفئة العمرية	49
2	نسبة الشك بوجود انفتال خصية جزئي بين حالات الصفن الحاد	50
3	الدراسة الإحصائية للإيكو	51
4	التشخيصات الأخرى في الحالات السلبية	52
5	توزع الاختلاطات الجراحية	54
6	توزع العلامات الشعاعية حسب شدة الانفتال	55
7	مقارنة العلامات الأكثر شيوعاً بين دراستنا ودراسة James crowe, et al.	57
8	مقارنة الاختلاط الأكثر شيوعاً بعد الجراحة بين دراستنا ودراسة Jose D. arce, et al.	59

قائمة الأشكال والرسوم البيانية

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	مظهر تشريحي للصفن ومحتوياته	20
2	مظهر ترسيمي لبنية الخصية والبربخ والحبل المنوي بمقطع ناصف سهمي	21
3	التوضع التشريحي الطبيعي للخصية والبربخ والحبل المنوي	23
4	رسم يوضح الفرق في ارتباط اللفافة الغمدية بين الحالة الطبيعية وتشوه لسان الجرس، مع مظهر الانفتال داخل الغمد	25
5	رسم يوضح الفرق بين الانفتال خارج الغمد والانفتال داخل الغمد وانفتال مساريقا الخصية	29

6	صورة بالأمواج فوق الصوتية تظهر غياب التروية الشريانية للخصية في حالة الانفتال التام	33
7	صورة بالأمواج فوق الصوتية تظهر علامة الدوامة أو الدولاب	34
8	صورة بالأمواج فوق الصوتية تظهر علامة الحبل المنوي المتعرج أو الزائد	35
9	تصوير صدوي مقطع معترض يوضح الوضعية الأفقية للخصية وعدم التناظر بين الجهتين	36
10	رسم يبين آلية الانفتال على المستوى الدموي والجزيئي	37
11	صورة صدوية تظهر التهاب خصية وبربخ	38
12	صورة صدوية تظهر دوالي الحبل المنوي	39
13	معدل حدوث انفتال الخصية الجزئي من أصل حالات مشتبهة	50
14	حساسية التصوير بالأمواج فوق الصوتية ونوعيته	52
15	توزع حالات انفتال الخصية الجزئي حسب وجود عقابيل نقص التروية	53
16	نسبة حدوث اختلاطات بعد العمل الجراحي	53
17	توزع العلامات الصدوية بالنسبة المئوية على مرضى العينة	54
18	مقارنة الحساسية والنوعية بين دراستنا ودراسة James Crowe, et al.	57
19	مقارنة الحساسية والنوعية بين دراستنا ودراسة Jose D. Arce, et al.	58
20	مقارنة الحساسية والنوعية بين دراستنا ودراسة Cassar, et al.	59
21	مقارنة العلامات الصدوية الأكثر شيوعاً بين دراستنا ودراسة Cassar, et al.	60
22	مقارنة حالة الخصية عند التشخيص بين دراستنا ودراسة Cassar, et al.	61

ملخص

إن الهدف من هذه الدراسة هو تقييم دور التصوير بالأمواج فوق الصوتية والدوبلر الطيفي في تقييم انفتال الخصية الجزئي.

تشكل حالات الانفتال الجزئي تحدياً تشخيصياً، وتبقى قدرة الدوبلر اللوني والطيفي على الجزم بتشخيص انفتال الخصية الجزئي، موضع خلاف. تتنوع الموجودات الصدوية وفقاً لمدة ودرجة الانفتال (180 – 270 درجة).

أثبت الفحص الصدوي بالدوبلر الطيفي فائدته في استقصاء الانفتال الجزئي من خلال تغيرات موجة الجريان الانبساطي كنموذج الناب، الذي تتعزز فيه المركبة الانبساطية من الإشارة الشريانية في حالة الانفتال 180 درجة.

إن انفتال الخصية هو أحد أشكال تناذر الصفن الحاد، ومن الضروري أن يُدرس دور التصوير بالأمواج فوق الصوتية في تشخيصه الأكيد، لا سيما أن الفحص الصدوي قليل الكلفة، غير غازي، متوفر في جميع مراكز الإسعاف والطوارئ تقريباً.

شُخّصت ثلاثون حالة بانفتال جزئي للخصية اعتماداً على نتائج التصوير الصدوي وتمت متابعة الحالات التي جُمعت في مشافي جامعية كبرى (المواساة الجامعي، والأطفال الجامعي). تراوحت الفئات العمرية بين 4 – 68 سنة، وأبدت الخصية المنفتلة جزئياً أنماطاً مختلفة من موجات الدوبلر الطيفي متضمنة ازدياد الجريان الشرياني أو انخفاضه مقارنة بالخصية المقابلة. أظهرت (13) حالة انعكاساً في الجريان الانبساطي، وأبدت (9) حالات اشتداداً في الجريان الانبساطي ضمن الخصية نفسها. لوحظ تغير نمط الجريان الشرياني بالدوبلر الملون في (21) حالة من أصل الحالات الثلاثين، بينما بقي سوياً في الحالات الأخرى.

إن تغير موجة الدوبلر بالمقارنة مع الخصية المقابلة –كانقلاب إشارة الجريان الانبساطي– هي دلائل غير مباشرة تسهم في تشخيص انفتال الخصية الجزئي، ولا بد من أخذ نتائج التصوير بالمدروج الرمادي أيضاً بعين الاعتبار.

الكلمات المفتاحية: انفتال الخصية الجزئي، تشوه لسان الجرس، الدوبلر الملون، الدوبلر الطيفي.

أولاً
الإطار العام للبحث

1-1- مقدمة البحث:

انفتال الخصية هو التواء الحبل المنوي حول نفسه، مما يؤدي إلى اضطراب التروية الدموية للخصية. وينخفض معدل حيوية الخصية بعد بدء الأعراض بحوالي (6) ساعات. ويعد الانفتال بشكل أساسي مرض الطفولة والمراهقة، وهو أكثر الأسباب شيوعاً لخسارة الخصية في هذه المجموعة العمرية، مع إمكانية حدوثه في أي فئة عمرية.

يعتمد تشخيص انفتال الخصية على السريريات بالمقام الأول، ولا يجب أن تؤخر الفحوصات التشخيصية بدء العلاج. وتتضمن الفحوصات التشخيصية عدداً من التحليلات المخبرية إضافةً إلى التصوير بالأمواج فوق الصوتية والذي يعد ركناً أساسياً في التشخيص والتمييز بين احتمالات التشخيص التفريقي.

يمنع العلاج الجراحي تطور أذية إقفارية في الخصية، ونادراً ما تكون المراقبة تدبيراً مناسباً. ويجب أن يعالج المريض في أسرع وقت ممكن لتفادي الأذيات غير العكوسة للخصية وخسارتها بالمحصلة.

مع تطور الخصية تكون اللفافة الغمدية متصلة بشكل وثيق إلى الوجه الخلفي الوحشي للخصية، وضمن اللفافة لا يكون الحبل المنوي حر الحركة بشكل حقيقي. وعندما يكون ارتكاز اللفافة الغمدية أعلى من المعتاد فإن هذا يعطي إمكانية للحبل المنوي بأن يلتف ضمنها،

ويعطي هذا التغير في التوضع ما يسمى " **تشوه لسان الجرس** أو *bell clapper deformity* ".

1-2- مشكلة البحث:

تشكل حالات الانفتال الجزئي تحدياً تشخيصياً، وتبقى قدرة الدوبلر اللوني وحده على الجزم بتشخيص انفتال الخصية الجزئي، موضع خلاف.

تتنوع الموجودات الصدوية وفقاً لمدة الانفتال ودرجته (180 – 270 درجة). ويعطي الفحص الصدوي بالدوبلر الطيفي معلومات إضافية قيمة في استقصاء الانفتال الجزئي، مثل نموذج الناب، الذي تتعزز فيه المركبة الانبساطية من الإشارة الشريانية في حالة الانفتال 180 درجة.

1-3- تساؤلات البحث:

يهتم بحثنا بمعرفة القيمة العملية للتصوير الصدوي بالدوبلر الطيفي في مقاربة انفتال الخصية الجزئي، وهل سيقدم معطيات كافية لوضع تشخيص دقيق.

1-4- الهدف من البحث:

تحديد دور التصوير بالأمواج فوق الصوتية والدوبلر الطيفي في مقاربة انفتال الخصية الجزئي، من خلال دراسة الحساسية والنوعية وتقييم أكثر الموجودات أهمية سواء باستخدام المدروج الرمادي أو الدوبلر الملون أوالطيفي.

1-5- أهمية البحث:

إن انفتال الخصية هو أحد أسباب الصفن الحاد إلى جانب عدد من التشخيصات التفريقية.

الانفتال **داخل الغمد** هو النمط الأكثر شيوعاً للانفتال الخصوي، مقدّراً بحوالي 90 % من الحالات، ويميل نموذجياً للظهور بأعمار بين 12 – 18 سنة.

كما تعد قابلية التمييز السريع بين احتمالات التشخيص من الأهمية بمكان حيث الخطورة العالية لاحتشاء الخصية، والحاجة للشروع بالمعالجة المناسبة.

يكون معدل احتمال إنقاذ الخصية عند انفتالها وفق الترتيب الآتي :

تقريباً 100% خلال 6 الساعات الأولى، ينخفض إلى 70% بين 6 – 12 ساعة،

حوالي 20% بين 12 – 24 ساعة ، بينما لا يتجاوز 10% بعد مرور 24 ساعة.

يغيب الجريان الشرياني والوريدي في الخصية المصابة في حالات الانفتال الخصوي التام ، جاعلاً من تشخيصه بالتصوير بالأمواج فوق الصوتية أمراً في غاية السهولة.

لا يكون الانفتال بالضرورة تاماً دائماً، فقد يكون في بعض الحالات جزئياً أو عابراً ، وفي مثل هذه الحالات قد لا يكون الجريان الشرياني غائباً بالضرورة.

ولما كان انفتال الخصية أحد أشكال تناذر الصفن الحاد، كان لا بد من دراسة دور التصوير بالأمواج فوق الصوتية في تشخيصه الأكيد، ولا سيما أن الفحص الصدوي قليل الكلفة، غير غازي، متوفر في جميع مراكز الإسعاف والطوارئ تقريباً.

ولذلك كانت أهمية الدراسة لإظهار مدى فعالية استخدام الأمواج فوق الصوتية مع الدوبلر الطيفي واللوني وقدرتها في مقاربة انفتال الخصية الجزئي بوصفها جزءاً حساساً من تناذر الصفن الحاد.

1-6- فرضيات البحث:

يفترض البحث الوصول إلى قيمة عملية مضافة عند دراسة الحالات المشتبهة بانفتال خصية جزئي بالدوبلر الطيفي، حيث لا يقدم الدوبلر الملون وحده، أو المدروج الرمادي وحده معطيات كافية لاعتماد التشخيص. وللحصول على نتيجة مرضية يجب أن نصل إلى قيم مرتفعة لكل من الحساسية والنوعية بدراسة موجودات الدوبلر الطيفي.

1-7- مسوغات البحث:

واجهتنا حالات صفن حاد ذات أعراض وصفية للانفتال سريرياً، ولم يعطي التصوير الصدوي نتائج تدل على وجود انفتال تام، وبحكم وجود حالات الانفتال الجزئي الذي قلما تذكره المراجع بتعمق وأيضاً فإن عدد الدراسات العالمية التي درسته بتعمق قليلة. لذلك قام البحث لتحديد إمكانية اعتماد منهجية التصوير بالأمواج فوق الصوتية والدوبلر الطيفي للوصول إلى تشخيص دقيق.

1-8- محدوديات البحث:

يتحدد تركيزنا في هذه الدراسة على دراسة حالات الانفتال الجزئي للخصية من بين جميع احتمالات التشخيص التفريقي الأخرى. لن يدخل الانفتال التام وباقي التشخيصات التفريقية الأخرى في عينتنا المدروسة.

الحدود المكانية هي قسم الاسعاف وقسم الأشعة في مشفى المواساة الجامعي ومشفى الأطفال الجامعي، أما الحدود الزمنية فهي سنتين بالحد الأدنى، ويمكن أن تواجهنا ضرورة لتمديد مدة البحث في حال عدم استكمال العينة نظراً لقلة عدد هذه الحالات.

أما الحدود المنهجية المتبعة في الدراسة فهي تتضمن تقييم الحالة صدوياً بعد الشك السريري ومتابعتها، وثم استخلاص الحساسية والنوعية للتصوير الصدوي.

1-9- الدراسات المرجعية:

إن الدراسات العالمية التي بحثت في موضوعنا قليلة العدد، ومنها:

1- **Intermittent testicular torsion in the pediatric patient**: دراسة أمريكية أجريت من James E. Crowe et al, في مدينة هيوستن ونشرت عام 2013 في المجلة الأمريكية للأشعة American journal of Roentgenology. ركزت هذه الدراسة على المدروج الرمادي ومشعر المقاومة بخلاف دراستنا التي أضافت عامل الدوبلر الطيفي واختلاف موجة الجريان لقياس الحساسية والنوعية. هذه الدراسة لم تتطرق للتشخيصات التفريقية الأخرى وكذلك الاختلاطات بعد العمل الجراحي.

2- **Sonographic diagnosis of acute spermatic cord torsio. Rotation of the cord: A key to the diagnosis**: دراسة تشيلية أجريت من قبل Jose D. Arce et al, ونشرت في مجلة طب الأطفال الشعاعية Springer Pediatric Radiologyعام 2002. أبدت هذه الدراسة نوعية عالية

للفحص وحساسية منخفضة نسبياً، كما اعتمدت المدروج الرمادي واعتبرت قيمة الفحص بالدوبلر منخفضة، بينما في بحثنا نريد تقييم دور الدوبلر في المقام الأول.

3- **Role of spectral Doppler sonography in the evaluation of testicular torsion**:

دراسة أمريكية أخرى أجريت عام 2008 من قبل Cassar s. et al, ونشرت في المجلة الطبية للتصوير الصدوي Journal of Ultrasound in Medicine. اقتصرت هذه الدراسة على عدد أقل بكثير من المرضى مقارنةً بدراستنا، وكانت النتائج متقاربة نسبياً مع الأخذ بعين الاعتبار تفوقها بدراسة حيوية الخصية بعد الجراحة.

1-10- منهج البحث وأدواته:

دراسة قهقرية حيث تُقيم الحالة سريرياً من طبيب الإسعاف، وعند وجود شك سريري بانفتال نقارب الحالة شعاعياً بالتصوير الصدوي. تدخل الحالة في معايير الاشتمال ويُسأل المريض أن يكون جزءاً من البحث ويُعطى فكرة كاملة عن الدراسة كما تُعرض عليه استمارتي البحث والموافقة المستنيرة، وبعد أن يوافق ويوقع الاستمارتين تُدرس حالته صدوياً بالتصوير بالأمواج فوق الصوتية عبر مجس سطحي *Linear probe 7-10 MHZ* وتدون النتائج. تُتابع الحالة مع أطباء الجراحة البولية للاطلاع على الحصيلة النهائية للحالة، وبذلك نقارن المعطيات ونعود لحساب الحساسية والنوعية. كما اهتمت دراستنا بمعرفة نتائج الجراحة لتقييم وجود اختلاطات ومتابعة حالة النسيج الخصوي بعد الجراحة.

ثانياً

الدراسة النظريّة

2-1- لمحة عامة:

الخصية هي الغدة التناسلية الذكرية في الثدييات، فالخصيتان عضو في كل من الجهاز التناسلي وجهاز الغدد الصم، وبحكم أهميتها وهندستها التشريحية فإنه كثيراً ما تباغتنا حالات إسعافية تدفعنا إلى العمل بأسرع وأفضل طريقة للوصول إلى تشخيص دقيق، وانفتال الخصية أحد أهم هذه الحالات.[1]

انفتال الخصية هو التواء الحبل المنوي حول نفسه، مما يؤدي إلى اضطراب التروية الدموية للخصية. وينخفض معدل حيوية الخصية بعد بدء الأعراض بحوالي (6) ساعات. ويعد الانفتال بشكل أساسي مرض الطفولة والمراهقة، وهو أكثر الأسباب شيوعاً لخسارة الخصية في هذه المجموعة العمرية، مع إمكانية حدوثه في أي فئة عمرية.[1, 2] يمنع العلاج الجراحي تطور أذية إقفارية في الخصية، ونادراً ما تكون المراقبة تدبيراً مناسباً.

يعتمد تشخيص انفتال الخصية على السريريات بالمقام الأول، ولا يجب أن تؤخر الفحوصات التشخيصية بدء العلاج.[3]

مع تطور الخصية تكون اللفافة الغمدية متصلة بشكل وثيق إلى الوجه الخلفي الوحشي للخصية، وضمن اللفافة لا يكون الحبل المنوي حر الحركة بشكل حقيقي. وعندما يكون ارتكاز اللفافة الغمدية أعلى من المعتاد فإن هذا يعطي إمكانية للحبل المنوي بأن يلتف ضمنها، ويعطي هذا التغير في التوضع ما يسمى " **تشوه لسان الجرس** أو ***bell clapper deformity*** ". هذا ما نجده عند (17%) من الذكور ويكون ثنائي الجانب في (40%) من الحالات.[3] غالباً ما يحدث هذا النوع من الانفتال عند اليافعين. ويعتقد أن زيادة وزن الخصية بعد البلوغ، بالإضافة إلى الانقباضات المفاجئة للعضلة المشمرية (التي تندخل بشكل حلزوني في الحبل المنوي)، هي العوامل الكامنة خلف حدوث الانفتال الحاد.[1]

في المقابل، يكون حديثو الولادة أكثر عرضة للانفتال خارج الغمد. حيث اللفافة الغمدية لا تكون مثبتة بشكل وثيق بعد إلى اللجام ***gubernaculum***، ولهذا فإن الحبل المنوي واللفافة الغمدية ينفتلان معاً كوحدة. لا يترافق هذا النمط

من الانفتال بالضرورة بتشوه لسان الجرس وقد يحدث قبل الولادة بأشهر، ولهذا فإن تدبيره يختلف تبعاً لتظاهره السريري. بالطبع قد يحدث الانفتال داخل الغمد عند حديثي الولادة، ويكون تدبيره مماثلاً لما هو عند اليافعين.[2, 3] قد يترافق الانفتال مع خباثة الخصية ولا سيما لدى الكهول. وأظهرت إحدى الدراسات وجود ترافقهما بنسبة (6.4%). من المفترض بأن يحدث هذا كنتيجة ثانوية للزيادة النسبية في مساحة الخصية بالمقارنة مع الوارد من التروية الدموية. وفي مراجعة لـ (32) حالة شخصت بانفتال خصية، لوحظ وجود خباثة لدى (2) من أصل (30) ممن خضعوا لعملية استئصال خصية أي ما يقدر بنسبة حوالي (6.4%).[4]

إن انفتال الخصية هو أحد أسباب الصفن الحاد. وهو التفاف الحبل المنوي حول نفسه، مما يؤدي إلى اختناق التروية الدموية من الخصية وإليها. ومع إمكانية حدوثه في أي فئة عمرية، إلا أنه يظهر أكثر عند الصبية والذكور اليافعين، بمعدل تقريبي(1/ 4000) بالأعمار أقل من 25 سنة.[3, 4]

إن الانفتال **داخل الغمد** هو النمط الأكثر شيوعاً للانفتال الخصوي، مقدّراً بحوالي 90 % من الحالات، ويميل نموذجياً للظهور بأعمار بين 12 – 18 سنة. يترافق هذا النمط من الانفتال مع ما يسمى " **تشوه لسان الجرس** "، ويحدث الانفتال في هذه الحالة داخل اللفافة الغمدية، ومنها حمل اسم الانفتال داخل الغمد.[4]

ويعد انفتال الخصية أحد الأسباب العديدة المحتملة لألم الصفن الحاد. ويتضمن التشخيص التفريقي : التهاب الخصية والبربخ، انفتال الزوائد الخصوية، والرض.[5]

كما تعد قابلية التمييز السريع بين احتمالات التشخيص من الأهمية بمكان حيث الخطورة العالية لاحتشاء الخصية، والحاجة للشروع بالمعالجة المناسبة.[5]

يكون معدل احتمال إنقاذ الخصية عند انفتالها وفق الترتيب الآتي :

تقريباً 100% خلال 6 الساعات الأولى، ينخفض إلى 70% بين 6 – 12 ساعة،

حوالي 20% بين 12 – 24 ساعة ، بينما لا يتجاوز 10% بعد مرور 24 ساعة.[5, 6]

يغيب الجريان الشرياني والوريدي في الخصية المصابة في حالات الانفتال الخصوي التام ، جاعلاً من تشخيصه بالتصوير بالأمواج فوق الصوتية أمراً في غاية السهولة.[5]

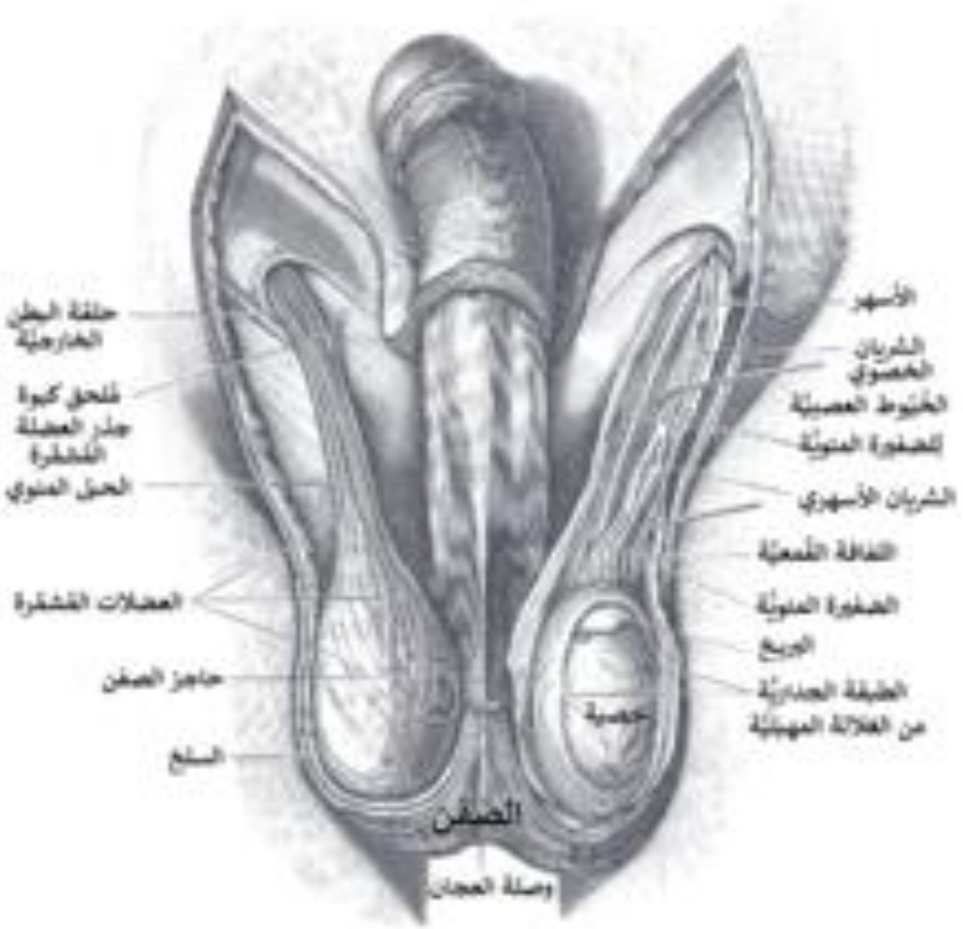
لا يكون الانفتال بالضرورة تاماً دائماً، فقد يكون في بعض الحالات جزئياً أو عابراً ، وفي مثل هذه الحالات قد لا يكون الجريان الشرياني غائباً بالضرورة.[5]

ولما كان انفتال الخصية أحد أشكال تناذر الصفن الحاد، كان لا بد من دراسة دور التصوير بالأمواج فوق الصوتية في تشخيصه الأكيد، ولا سيما أن الفحص الصدوي قليل الكلفة، غير غازي، متوفر في جميع مراكز الإسعاف والطوارئ تقريباً.[5, 6]

2-2- لمحة تشريحية:

الخصى زوج من البنى البيضوية الصلبة ولها قابلية قليلة للحركة، تتواجد في كيس الصفن وتتوضع بحيث يكون محورها الطولاني شاقولي، وتحاط الخصية باللفافة الغمدية، وإلى العمق من اللفافة الغمدية توجد محفظة الخصية المسماة باللفافة البيضاء وهي محفظة ليفية قاسية (*tunica albuginea testis*).[1]

الصفن كيس مُعلّق من الجلد والعضلات الملساء، ويتميز بأنه ثنائي الغرف. يوجد كيس الصفن أسفل القضيب ويقوم بحفظ الخصيتين. عادةً تقع إحدى الخصيتين فى مستوي أقل من الأخرى بشكلٍ طبيعي، وهذا يقلل من حدوث الضغط على الخصيتين، حيث تتوضع الخصية اليسرى عادة في مستوى أخفض من الخصية اليمنى، وتقاس الخصية الواحدة حوالي 4*x* 3 *x* 2.5سم، أي ما يعادل حوالي 20-25 ملل حجماً. تنقسم الخصية إلى عدة فصوص وينقسم كل فص إلى عدة أنابيب منوية.[1]



شكل(1) مظهر تشريحي للصفن ومحتوياته

يخلو الثلثان الأماميان والوحشيان للخصية من أي اتصال بالصفن، وهنا نجد مساحة كامنة بين اللفافتين الغمدية والبيضاء، حيث يمكن للسوائل من مصادر متعددة أن تتجمع فيها.

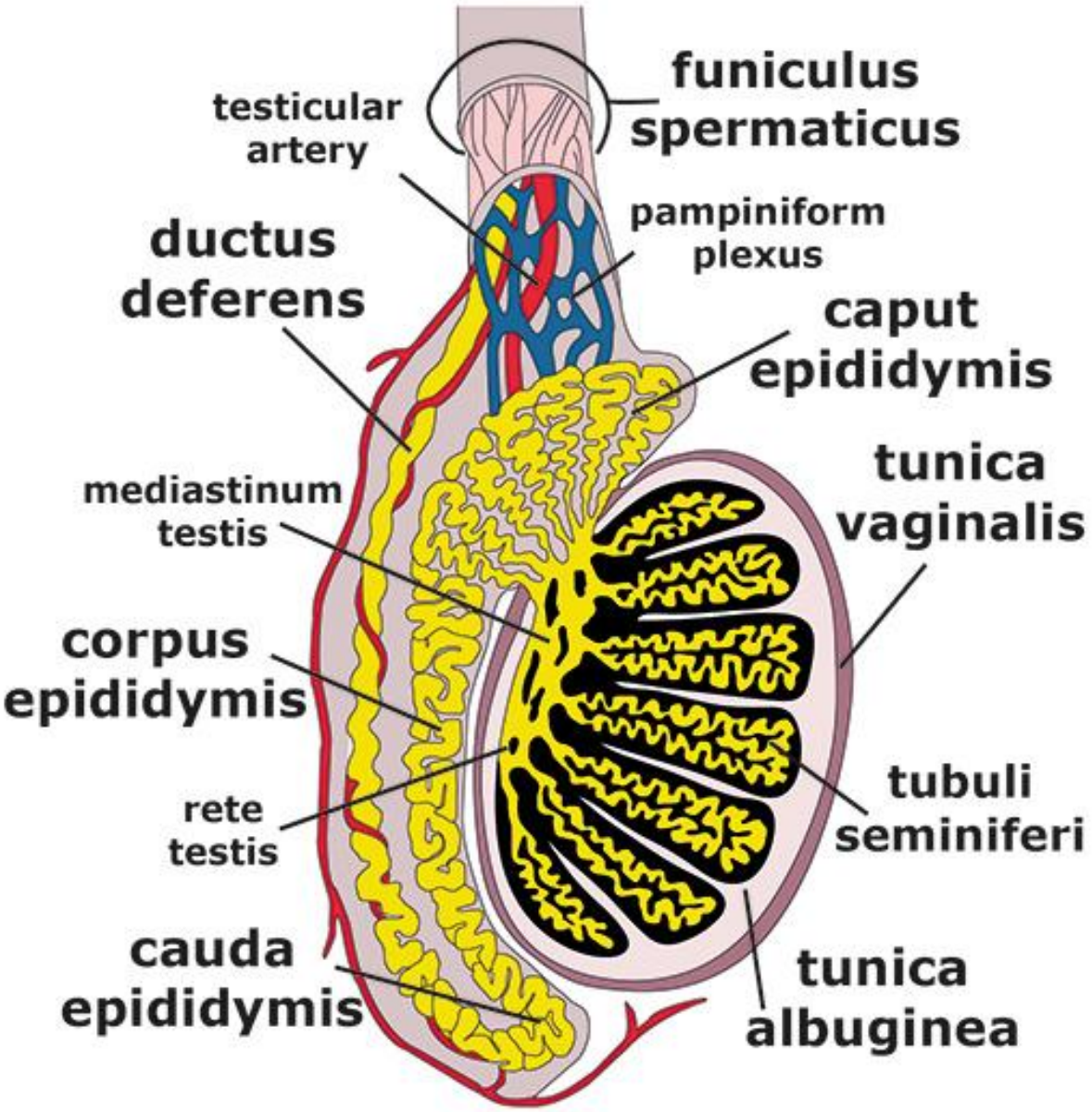
اللفافة الغمدية ترتبط إلى السطح الخلفي الوحشي للخصية تاركةً لها مجالاً قليلاً للحركة ضمن الصفن.[1]

نزول الخصية:

أثناء التطور الجنيني الطبيعي وفي سبيل تهيئة شروط ملائمة لعملية إنتاج النطاف، لا بد للخصية أن تنزل من موقع تشكلها الأصلي قرب الكلية لتصل إلى مستقرها النهائي في كيس الصفن.

يقترح الباحثون وجود عدة آليات مختلفة – تتضمن الشد الذي يطبقه اللجام والضغط داخل البطن – هذه الآليات مسؤولة عن نزول الخصية، وعلى أي حال فإن العوامل الخلطية المتمثلة بمفرزات الغدد الصم التابعة للمحور الوطائي النخامي الخصوي لها دور بارز في هذه العملية.[2 ,1]

في الأسبوع 23 من الحمل، تمر الخصية بمرحلة الهجرة عبر البطن نزولاً إلى موقع قريب من الحلقة الاربية الباطنة. لا تهاجر الخصية عبر القناة الإربية إلى موضعها النهائي إلا بعد الأسبوع 28 من الحمل، وهذا يكتمل عادةً بين الأسبوع 30 والأسبوع 32 من الحمل. في إحدى الحالات السريرية وجدت خصية متنخرة لدى طفل حديث الولادة، عزيت الحالة إلى انفتال هذه الخصية بعمر حملي يقارب الأسبوع 25 – 28.[2]



شكل (2) مظهر ترسيمي لبنية الخصية والبربخ والحبل المنوي بمقطع ناصف سهمي

التروية الدموية :

شرايين الخصية: الشريان الخصوي – أو شريان الخصية *(Testicular Artery)* ينشأ من الشريان الأبهر البطني، بمحاذاة الشريان الكلوي. يمر الشريان الخصوي من كل جهة في خلفية جوف البطن، ويدخل الحبل المنوي ليصل الى الخصيتين. بالإضافة إلى تروية داعمة عبر فروع من الشريان الحرقفي الباطن والشريان المشمري الناشئ من الشريان الشرسوفي السفلي.[2]

أوردة الخصية: *pampiniform plexus* شبكة واسعة من الأوردة الصغيرة تصرف الخصية والبربخ وتتشكل شبكة من 8–12 وريد تسير بمحاذاة شريان الخصية. تقوم الأوردة بالحفاظ على درجة الحرارة المناسبة في الخصية. تتحد جميع الأوردة وتشكل وريد الخصية الأيمن *Right Testicular Vein* ووريد الخصية الأيسر *Left Testicular Vein* . يصب الأيمن مباشرةً في الوريد الأجوف السفلي، أما الأيسر فيصب في الوريد الكلوي الأيسر قبل دخولهما للوريد الأجوف السفلي.[2]

أما التصريف اللمفي للخصية فيكون للعقد اللمفية القطنية والعقد اللمفية جانب الأبهرية.[2]

التعصيب: الأعصاب التي تغذي الخصية تنشأ من مستوى الفقرة السابعة الصدرية في النخاع الشوكي، وتشكل شبكة من الأعصاب تسير بمحاذاة شريان الخصية. وتحوي أعصاباً نظيرة ودية، وأخرى ودية.[2]

البربخ بنية بسماكة 5–10مم تمتد من القطب العلوي للخصية إلى قطبها السفلي، ويمكن تقسيمه إلى رأس وجسم وذيل، وتغطيه محفظة رقيقة من مصلية اللفافة الغمدية.[3]

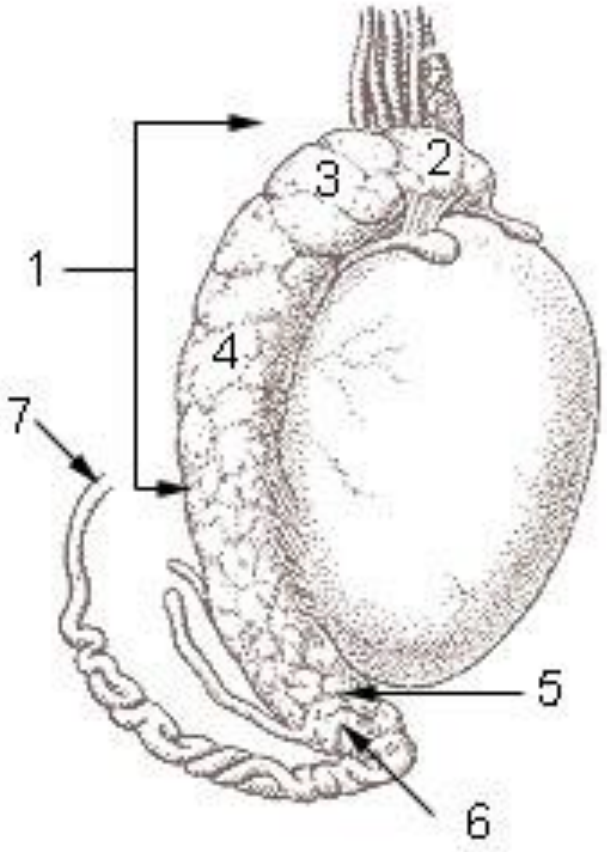
تتضمن عناصر الحبل المنوي ما يأتي:

النبيبات الصادرة *Ductus deferens* مع الأوعية والأعصاب المرافقة.

الشريان الخصوي.

الضفيرة الدوالية، التي تجتمع في نهايتها لتشكل الوريد المنوي.

الفرع التناسلي للعصب الفخذي التناسلي.[3]



شكل (3) التوضع التشريحي الطبيعي للخصية والبربخ والحبل المنوي
1.البربخ 2. رأس البربخ 3. فصيصات (فليقات) البربخ
4. جسم البربخ 5. ذيل البربخ 6. قناة البربخ 7. القناة الأسهرية (الأسهر).

يلاحظ أن سطح الخصية الخلفي يرتبط بالقطب العلوي للبربخ، ويمتد من داخل الخصية امتدادات ليفية متشعبة تصل إلى الغلالة البيضاء. وتقسم الخصية إلى حوالي 400 فجوة، تحتوي كل منها على أنبوبين ملتويين أو أكثر، طول الانبوب حوالي قدمين اثنين، متوضعة بين الغلالة البيضاء والحواجز الليفية تحت نوع من الضغط.[3]

وبعد مسافة 2 قدم يتحد كل أنبوبين معاً ليكونا أنبوباً مستقيماً واحداً، ثم تتفاغر هذه الانابيب المنوية فيما بينها مشكّلة شبكة أنبوبية، تعرف بالشبكة الخصوية، ثم يتحد كل 6–12 أنبوب من هذه الشبكة فتشكل قناة ناقلة *Efferent Duct*، يبلغ عدد القنوات المتكونة بين 15–20 قناة تدخل إلى بداية البربخ، وبذلك ترتبط جميع فصيصات الخصية بالبربخ بواسطة هذه الأنابيب.[3, 4]

2-3- لمحة فيزيولوجية:

للخصية دورمزدوج فهي غدة داخلية الإفراز تقوم بإنتاج الهرمونات الجنسية الذكرية أو الأندروجينات، وأهمها هرمون التستوستيرون وتطلقها إلى الدم مباشرة. وهي غدة خارجية الإفراز أيضاً لأنها تقوم بإنتاج النطاف التي تذهب إلى البربخ ومن ثم إلى الأسهر الذي يصب بدوره في الإحليل.[4]

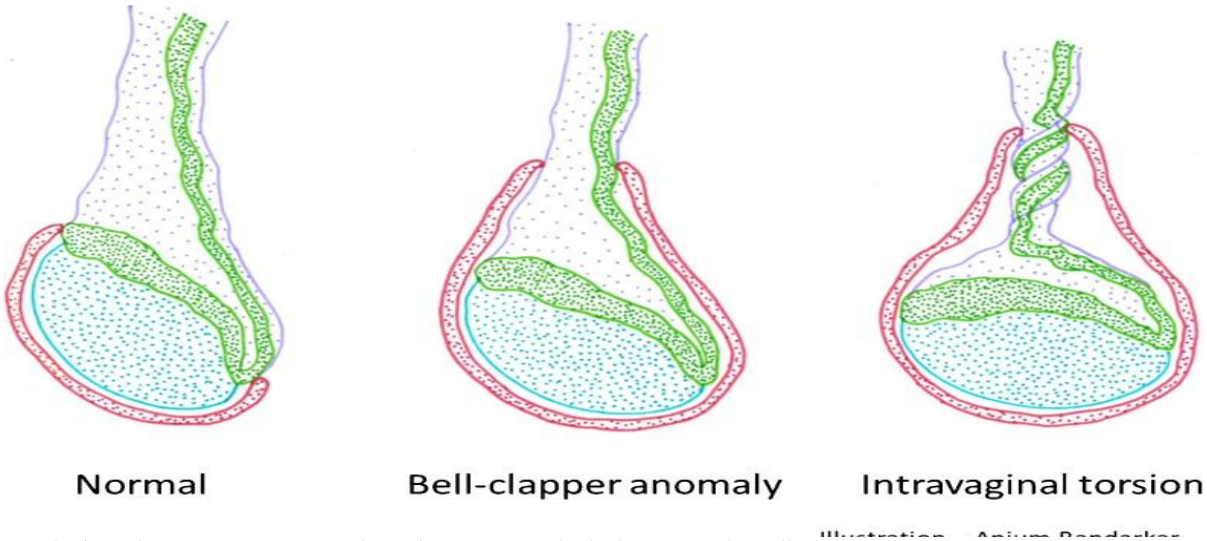
إن إنتاج النطاف يتطلب حرارة أقل من درجة حرارة جوف البطن بحوالي 3 درجات مئوية، ولذلك تهاجر الخصية في نهاية الحياة الجنينية من جوف البطن إلى الصفن.[4]

2-4- الفيزيولوجيا المرضية:

في التطور الطبيعي، تهاجر الخصيتان عبر القناة الإربية وهي محاطة بطبقة من البريتوان. عادةً ما تكون هذه الطبقة، التي تدعى اللفافة الغمدية، مرتبطة من الأسفل بالجدار الخلفي على محاذاة الوجه السفلي والخلفي للخصية، ومن الأعلى بالناحية العلوية للخصية.[3, 4]

في الحالات التي يكون فيها كلا ارتباطي اللفافة الغمدية واقعاً في الناحية العلوية للخصية، يتطور لدينا ما يدعى بتشوه لسان الجرس حيث يتوضع محور الخصية بشكل مغاير للحالات النمطية أقرب للتوجه المعترض، وهذا ما يزيد احتمالية تعرض الخصية والحبل المنوي المتصل بها للانفتال حيث تكون الخصية حرة الحركة نوعاً ما داخل اللفافة الغمدية.[4, 5]

إن الوقت الذي نستغرقه لرد الانفتال عندما يحدث يحدد مدى الحيوية الخصوية لاحقاً. قد تترك العوامل الخلطية أثرها في عملية إنتاج النطاف من الخصية المقابلة غير المصابة أيضاً. إن الآلية الدقيقة المسؤولة عن أثر أذية الانفتال ورد الانفتال على الخصية المقابلة غير معروفة.



شكل (4) رسم يوضح الفرق في ارتباط اللفافة الغمدية بين الحالة الطبيعية وتشوه لسان الجرس، مع مظهر الانفتال داخل الغمد.

يأتي تموت الخلايا المنتشة في الخصية نتيجة لانخفاض التروية الدموية مما يؤدي إلى نقص الأكسجة، واستنزاف الطاقة الخلوية، وتشكل المستقلبات السامة وتراكمها. وقد اقترحت آليات لإصابة نقص التروية/ عود التروية التي يمكن أن تؤثر على الخصيتين، بما في ذلك آليات التهابية و/ أو تشكل الجذور الأوكسجينية الحرة.[4, 5]

إن كلاً من عدد الالتفافات – التي قد تتراوح ما بين 180° وحتى 720°– ومدة نقص التروية، يحدد الحصيل النهائي من الحيوية النسيجية. إذا بدأنا بالعلاج في غضون 4 – 6 ساعات بعد بدء الأعراض فإن الخصية ستحافظ غالباً على حيويتها. أما إذا بقيت الخصية مفتولة لأكثر من 10–12 ساعة، فسيرتفع احتمال الإقفار ووقوع الضرر غير العكوس للخصية بشكل ملحوظ. وفي الحالات التي تتجاوز مدتها 12 ساعة ستكون النتيجة الأكثر احتمالا هي التنخر.[5]

كثيراً ما نجد لدى حديثي الولادة أن الخصية لم تنزل بعد إلى داخل كيس الصفن، حيث ستصبح مرتبطة ضمن الغلالة الغمدية. إن حركية الخصية تعرضها للانفتال وهذه الحالة تؤدي إلى انفتال من النوع خارج الغمد. نمطياً، يشخص الاتصال غير الملائم للخصية مع جدار الصفن خلال أول 7 – 10 أيام من الحياة.[6]

إن الخصية لدى الذكور الذين لديهم اتصال غير ملائم ومرتفع للخصية إلى اللفافة الغمدية، وتثبيت غير طبيعي بالعضلات واللفافات المغلفة للحبل المنوي، تبدي قابلية للحركة الحرة ويمكن أن تدور حول محور الحبل المنوي ضمن اللفافة الغمدية وهو ما يؤدي إلى النمط داخل الغمد من الانفتال.[6]

هذا التشوه الخلقي، المسمى بتشوه لسان الجرس، يمكن أن يقود إلى توضع المحور الطويل للخصية بشكل عرضاني بدلاً من التوضع الطبيعي الرأسي الذيلي.

وهو موجود لدى حوالي 12% من الذكور، ويكون ثنائي الجانب في حوالي 40% من الحالات. يسمح تشوه لسان الجرس للخصية بالانفتال العفوي على محور الحبل المنوي.[6]

عندما يحدث الانفتال تدور الخصية من معدل 90 درجة فما فوق، ويسمى الانفتال جزئياً عندما يكون الانفتال بين 90 و 360 درجة. الانفتال التام هو دوران الخصية بدرجة 360 أو أكثر، ويمكن أن يصل الانفتال إلى 720 درجة.[6, 7]

يقود انفتال الخصية إلى إعاقة العود الوريدي والاحتقان جنباً إلى جنب مع نقص التروية الشريانية والاحتشاء الخصوي. قد تؤدي درجة الانفتال التي تعاني منها الخصية دوراً في مدى حيوية الخصية مع مرور الوقت.[7] بالإضافة إلى شدة الانفتال أو درجته، فإن مدته تؤثر بشكل بارز في معدلات كل من إنقاذ الأذية الآنية وضمور الخصية المتأخر. ويزداد احتمال إنقاذ الأذية الخصوية إذا كانت مدة الانفتال تقل عن 6 – 8 ساعات. أما إذا وصلت المدة إلى 24 ساعة أو أكثر من ذلك فإن معظم المرضى يصلون إلى مرحلة التنخر الخصوي.[7]

2-5- الأسباب والوبائيات:

إن الانفتال داخل الغمد هو الانفتال الأكثر انتشاراً بين اليافعين حيث نجد حوالي 65% من الحالات تظهر ما بين 12- 18 سنة من العمر. ومعدل الوقوع يصل إلى 4000/1 إلى 25000/1 من الذكور سنوياً بأعمار أقل من 25 سنة، إلا أن الإصابة قد تقع في أي فئة عمرية، متضمنة الأجنة والولدان.[7, 8]

إن الانفتال لدى الأطفال الذين يشكون من ألم حاد ومفاجئ في الخصية، هو السبب في حوالي 10% من الحالات. وتتضمن الاختلاطات الوصول لمرحلة العقم وعدم القدرة على الإنجاب. وقد وُصِفت الحالة لأول مرة عام 1840.[8]

إن الانفتال داخل الغمد مسؤول عن حوالي 16% من الحالات التي يأتي فيها المرضى إلى قسم الإسعاف مع أعراض وعلامات لتناذر الصفن الحاد. ويشاهد هذا النوع من انفتال الخصية أكثر ما يشاهد في الذكور الأصغر من 30 عاماً، ولا سيما الأعمار بين 12–18 سنة. وتكون ذروة الحدوث في عمر 13–14 سنة. الخصية اليسرى أكثر عرضةً للانفتال من اليمنى. وتعبر الحالات التي تكون ثنائية الجانب عن حوالي 2% من جميع حالات الانفتال فقط.[8, 9]

إن معدل وقوع الانفتال لدى الذكور الأصغر من 25 سنة هو حوالي 4000/1. وفي دراسة أمريكية على المرضى الأطفال الذين يراجعون قسم الإسعاف بأعراض ألم في الخصية أو الصفن مدته أقل من أسبوع واحد، فإن حوالي 17% منهم فقط (3.3%) كان لديهم حالة انفتال خصية.[6, 7]

تطرقت العديد من التقارير والحالات المدروسة إلى انفتال الخصية العائلي. وفي دراسة منها شملت 70 صبياً لديهم انفتال خصية، فإنه وُجِدَ لدى 11.4% منهم قصة عائلية إيجابية لانفتال الخصية سابقاً لدى أحد أفراد العائلة.[7, 8]

يشكل الانفتال خارج الغمد حوالي 5% من حالات الانفتال. وبالحديث عن هذه الحالات تحديداً، فإن 70% منها يحدث قبل الولادة و 30% منها يحدث بعد الولادة. وعادةً ما تكون هذه الحالات مترافقة مع وزن مرتفع للوليد. وإن انفتال الخصية ثنائي الجانب الذي يحصل بالفترة حول الولادة هو من الحالات النادرة، على الرغم من ازدياد أعداد الحالات المشاهدة. وفي الوقت الحالي، يوجد حوالي 56 حالة مدروسة ومذكورة في دراسات الأدب الطبي.[8]

ويحدث الانفتال خارج الغمد عند الجنين أو الوليد، لأن الخصية في هذه المرحلة يمكنها الدوران بحرية قبل تطور التثبيت الخصوي عبر اللفافة الغمدية داخل الصفن.[9]

يضمن التعليق الخصوي الطبيعي تثبيتاً وثيقاً للمعقد الخصوي البربخي إلى الجدر الخلفية للصفن، ويمنع الحبل المنوي من الانفتال بشكل فعال.[9]

لدى الذكور المصابين بتشوه لسان الجرس، يمكن أن يحدث الانفتال كما ذكرنا بوصفه نتيجة لنقص فعالية التثبيت مما يؤدي إلى تموضع حر نسبياً للخصية ضمن اللفافة الغمدية.[8]

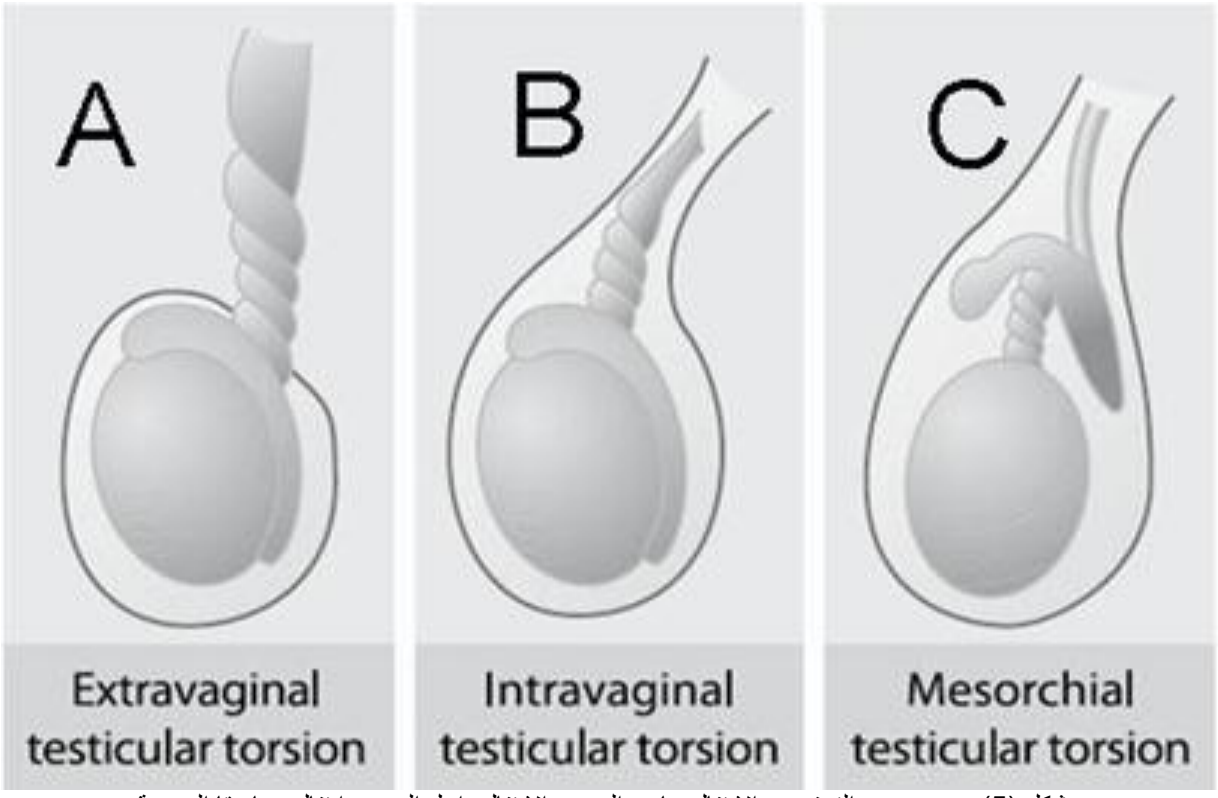
إن وجود مساريقا شاذة ما بين الخصية وترويتها الدموية يمكن أن يعرضها للانفتال في حال كانت مساحة الخصية أكثر اتساعاً من المساريقا. ويسبب تقلص العضلات المرتبطة بالحبل المنوي تقاصر الحبل المنوي مما قد يطلق أو يقدح زناد الانفتال الخصوي.[9 ,8]

- أنواع انفتال الخصية:

الانفتال هو نتيجة لعملية دوران ميكانيكي للخصية حول محور الحبل المنوي. ويعتقد أن الانفتال الحاصل خلال التطور الجنيني يقود إلى حالة تدعى الانفتال الوليدي أو الخصية المختفية. وهو أحد الأسباب التي تجعل الطفل يولد بحالة خصية وحيدة *monarchism*.[10]

يمكن تقسيم انفتال الخصية إلى انفتال تام وهو الأكثر شيوعاً حيث تكون درجة الانفتال 360 درجة أو أكثر، بينما الانفتال الجزئي هو الانفتال الذي لا تتجاوز درجته 360 درجة، وهو النوع الأقل شيوعاً ويشكل تحدياً تشخيصياً، فأعراضه أقل شدة من الانفتال التام ومعطياته الشعاعية غير وصفية بالتصوير الصدوي بمدروجه الرمادي وكذلك الدوبلر الملون والطيفي، إلا أن خطورته وإنذاره لا يقلان عما هو موجود في الانفتال التام؛ لأنه يتسبب بدرجة من نقص التروية الخصوية كفيلة بأذية النسيج الخصوي.[10 ,9]

كما يمكن تقسيم الانفتال إلى مجموعات حسب نوع الانفتال حيث نجد الانفتال داخل الغمد، والانفتال خارج الغمد، والانفتال المتردد أو الردود، بالإضافة إلى مجموعة ملحقة تشمل انفتال الزوائد الخصوية والبربخية.[10]



شكل (5) رسم يوضح الفرق بين الانفتال خارج الغمد، والانفتال داخل الغمد، وانفتال مساريقا الخصية.

- **انفتال الخصية المتقطع أو المتردد:**

يعد انفتال الخصية المتردد *intermittent testicular torsion (ITT)* أحد المتغايرات الأقل خطورة ولكنه يعد حالة مزمنة، ويظهر أعراضاً وصفية للانفتال لكنها تتبع بارتداد عفوي في النهاية ويختفي الألم. الغثيان والإقياء من الأعراض التي قد تظهر. ومع أنها أقل خطورة، إلا أن هؤلاء الأفراد يعدون من المجموعة عالية الخطورة لتطوير انفتال حقيقي وتام وتزداد احتمالية الوصول بعد ذلك إلى استئصال الخصية، ولا بد من وضع خطة علاجية تشمل جراحة انتخابية لإجراء تثبيت ثنائي الجانب للخصية. 97% من المرضى الذين يختارون إجراء جراحة مماثلة يقرون باختفاء تام لأعراضهم المذكورة سابقاً.[10]

- **انفتال الخصية خارج الغمد:**

إن الانفتال الذي يحدث خارج اللفافة الغمدية أو يشملها، عندما يكون بمقدور الخصية واللجام التحرك والدوران بحرية، هو ما يسمى بالانفتال خارج الغمد. هذا النمط يحدث بشكل حصري لدى الولدان. يبدي الوليد الذي يعاني من هذه الحالة أعراض تورم الصفن، وتغير لون جلد الصفن مع وجود كتلة مجسوسة قاسية غير مؤلمة ضمن الصفن. وغالباً ما تكون الخصية المصابة بمثل هذه الحالة متنخرة منذ الولادة ولا بد من استئصالها جراحياً.[10]

- **انفتال الزائدة الخصوية:**

هذا النمط من الانفتال هو السبب الأكثر شيوعاً لألم الصفن الحاد عند الصبيان بعمر 7 – 14 سنة. ومظهرها مماثل تقريباً لمظهر انفتال الخصية لكن بدء الألم يكون تدريجياً أكثر.

يظهر الجس وجود عقيدة صلبة ثابتة على القطب العلوي من الخصية، ويعبر عنه مظهر وصفي يسمى علامة النقطة الزرقاء (*blue dot sign*). إنها الزائدة الخصوية التي أدت إلى تغير اللون الموضع الذي يمكن مشاهدته بالعين المجردة كلون أزرق من خلال الجلد. على خلاف أنماط الانفتال الأخرى، بأية حال، فإن المنعكس المشمري يبقى فاعلاً. ويتضمن العلاج النمطي لهذه الحالة استخدام الأدوية المتوفرة من المسكنات وتتراجع الحالة خلال 2 – 3 أيام.[11]

- **عوامل الخطورة:**

يزيد تضخم حجم الخصية سواء بسبب تغاير طبيعي أو بسبب ورم خطورة تعرضها للانفتال.

إن التشوه الخلقي في البروزات الغمدية المعروف بتشوه لسان الجرس يعد مسؤولاً عن 90% من كل الحالات. وفي هذه الحالة، عوضاً عن اتصال الخصى خلفياً إلى الحدود الداخلية للصفن عن طريق الخصية المتوسطة، فإن الخصية المتوسطة تنتهي مبكراً وتبقى الخصية تطوف بحرية داخل اللفافة الغمدية.[11]

وقد يكون الرض عاملاً مسبباً، ولكن هذا يعد أمراً نادر الحدوث.[11]

2-6- السريريات:

يجب أن يبنى التشخيص بالاعتماد على القصة السريرية وعلى الأعراض والعلامات الظاهرة عند المريض. وبوجود قصة مرضية نموذجية وفحص سريري مقنع ينصح بإجراء جراحة إسعافية فورية.[11]

يجب أن نلجأ إلى التصوير بالأمواج فوق الصوتية باستخدام الدوبلر في الحالات الحدية أو منخفضة الشك السريري لإثبات أو نفي الانفتال.[12]

- **العلامات والأعراض:**

إن انفتال الخصية يحدث غالباً عند المراهقين والأطفال، ومع أن سببها مجهول فهناك دراسات ترجح وجود عيب خلقي في الحبل المنوي. إذ يبدأ انفتال الخصية بشكل مفاجئ بعد جهد مضنٍ أو بعد حدوث القذف، وأهم الأعراض والعلامات السريرية التي تشير لحدوث انفتال الخصية هي ألم شديد ومفاجئ أحادي الجانب، واحمرار وتوذم في الصفن بالإضافة إلى ألم في أسفل البطن مع غثيان وإقياء، وبالفحص السريري نلاحظ توذماً في الحبل المنوي في الجهة المصابة وقساوة وإيلاماً بجس الخصية، ولا يخف الألم برفع الصفن باتجاه الأعلى ولا تترافق الحالة مع ترفع حروري غالباً.[12]

ومع أن القصة المرضية والفحص السريري يكونان مشخصين عادة، ولكن التشخيص المؤكد لانفتال الخصية هو الإيكو دوبلر حيث نلاحظ غياب التروية الدموية عن الخصية بشكل كامل في حالات الانفتال التام.[12]

إن العرض الأكثر شيوعاً عند الأطفال هو البدء المباغت للألم الخصوي الشديد. و قد تكون الخصية أعلى من المعتاد، وقد يحدث الإقياء.[12]

قد يكون الألم لدى حديثي الولادة غائباً وفي المقابل قد يتغير لون الصفن أو قد تختفي الخصية من مكانها المعتاد. معظم الأشخاص لا يبدون اضطرابات صحية كامنة سابقة للإصابة، و قد نجد في بعض الأحيان قصة رض أو ورم سابق. تتضمن عوامل الخطورة تشوهاً خلقياً معروفاً بتشوه لسان الجرس تكون فيه الخصية مرتبطة بشكل غير ملائم إلى الصفن مما يسمح لها بأن تتحرك بشكل أكثر حرية، ومن ثم تزداد فرصة تعرضها للانفتال.[13]

وقد تعد درجات الحرارة المنخفضة من عوامل الخطورة. وينبغي التوصل إلى التشخيص بالاعتماد على الأعراض السريرية. و يمكن أن يقدم التصوير بالأمواج فوق الصوتية معلومات مفيدة عندما لا يكون التشخيص واضحاً.[13] عادةً ما يظهر انفتال الخصية بألم حاد مفاجئ سريع التزايد وشديد في الخصية، ويمتد إلى المغبن وأسفل البطن مع مضض. كما يترافق أيضاً بغثيان وإقياء. وقد تبدو الخصية أعلى من موقعها المعتاد أو أعلى من الخصية المقابلة. وقد نجد ترفعاً حرورياً خفيفاً واحمراراً في المنطقة.[13]

تشبه بعض الأعراض إلى حد كبير التهاب البربخ على الرغم من أن التهاب البربخ قد يتظاهر وصفياً بتغير لون الصفن وتورم الخصية، عادةً مع ترفع حروري، بينما يبقى المنعكس المشمري عادةً موجوداً. وقد ينتج انفتال الخصية، أو بشكل أكثر دقة احتشاء الخصية وشيك الحدوث، أيضاً حمى خفيفة الشدة. وعادةً ما نجد غياباً أو ضعفاً بالمنعكس المشمري.[14]

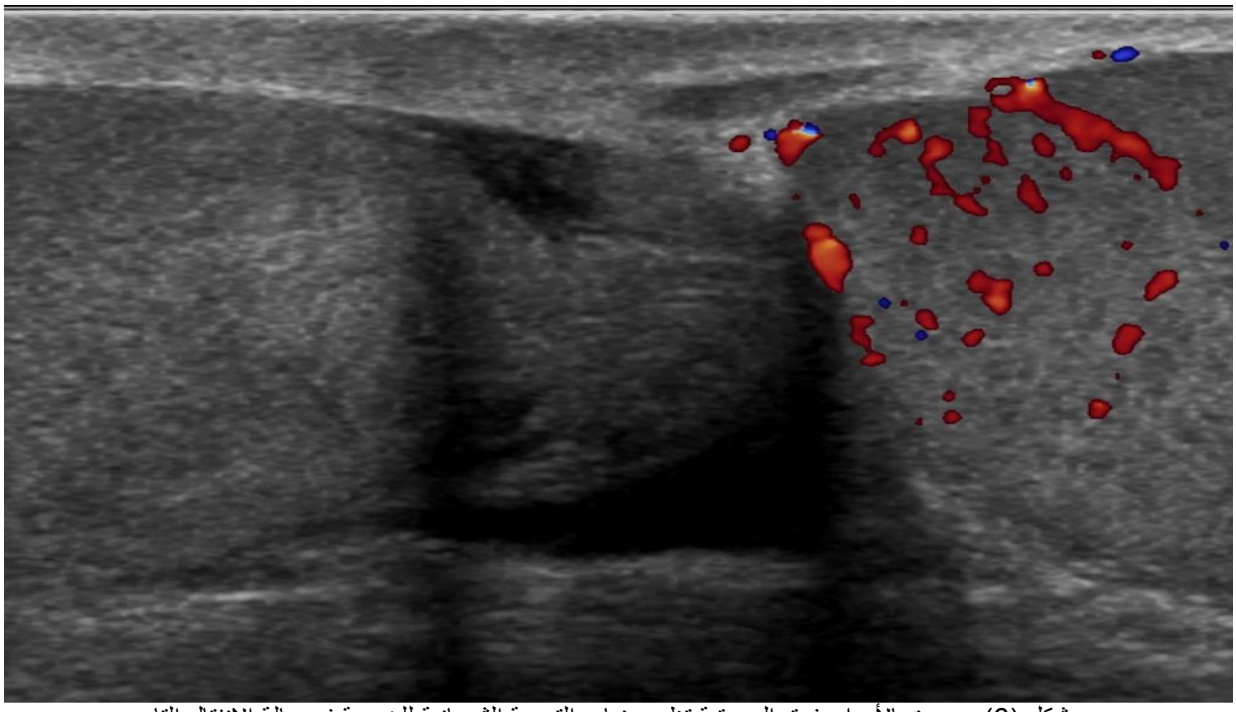
- **الفحص السريري**

لم تثبت علامة برين *Prehn's sign* (موجودة كلاسيكية في الفحص السريري) جدارتها بعد في تمييز الانفتال عن باقي مسببات ألم الخصية كالتهاب البربخ على سبيل المثال. وفي حالات الانفتال التام أو الحقيقي فإن المنعكس المشمري يكون غائباً في الحالات النمطية (الحبل الملتوي المتصل بالخصية الذي يحتوي السبل العصبية أيضاً يجعل الاستجابات الانعكاسية مستحيلة نوعاً ما). ستكون الخصية بالفحص السريري متورمة، وممضة، وعالية الموقع نسبياً مع مظهر توضع عرضاني غير طبيعي. ولا يشكو المريض عادةً من ترفع حروري، إلا أن الغثيان أو الإقياء يعدّان أعراضاً شائعة.[13, 14]

2-7- الاستقصاءات التشخيصية:

- **الفحوص الشعاعية**

تقترب دقة التشخيص عند إجراء التصوير الصدوي للصفن باستخدام الدوبلر من 90% حيث تمكننا من تحديد غياب الجريان الدموي في الخصية المفتولة مما يميز الحالة عن التهاب البربخ.[14]



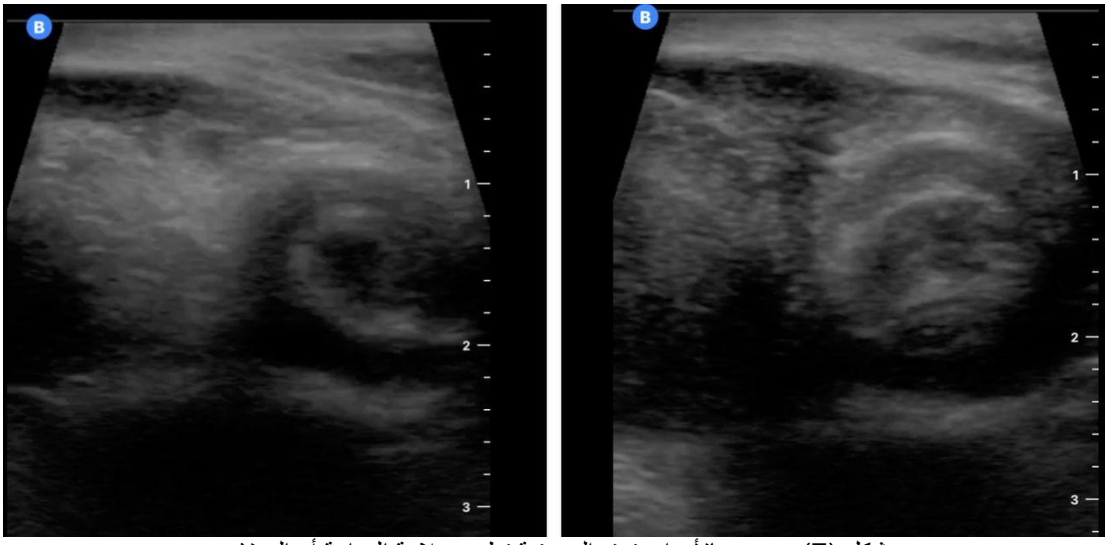
شكل (6) صورة بالأمواج فوق الصوتية تظهر غياب التروية الشريانية للخصية في حالة الانفتال التام

ويتضمن الفحص بالأمواج فوق الصوتية أيضاً عدداً من العلامات المهمة والموجهة للتشخيص عند دراسة حالة يُشتبه فيها بوجود انفتال خصية.

العلامات الصدوية الأكثر ثقة لتشخيص الانفتال الخصوي:

علامة الدوامة في الحبل المنوي *sperm cord whirlpool sign* :

تُعرّف هذه العلامة بوجود تغيّر مفاجئ في مسار الحبل المنوي مع التفاف حلزوني الشكل في مستوى الفوهة الإربية الظاهرة أو ضمن كيس الصفن، وهي علامة مباشرة وموثوقة تدل على انفتال الحبل المنوي والخصية. ونشاهد علامة الدوامة بمظهرها الكلاسيكي بتواتر أقل نسبياً مما نشاهد المظهر المتعرج والمتسمك للحبل المنوي، لكنها مع ذلك تعد ذات أهمية تشخيصية عظيمة.[15]

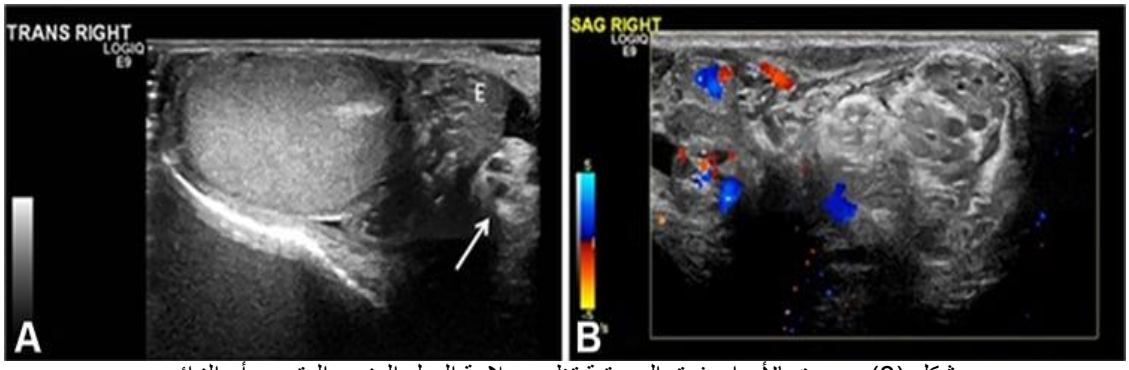


شكل (7) صورة بالأمواج فوق الصوتية تظهر علامة الدوامة أو الدولاب

علامة الحبل المنوي المتعرج (أو المتكتل) *Redundant tortuous sperm cord* :

توصف هذه العلامة بوجود ازدياد وتعرج في الحبل المنوي ضمن كيس الصفن، وهي علامة مفيدة تدل على الارتباط غير السوي للفافة الغمدية. ولا يجب أن نشاهد في الحالة الطبيعية أجزاءً حرة أو متدلية من الحبل المنوي داخل كيس الصفن، علماً بأننا قد نشاهد مصادفةً تموجاً خفيفاً في الحبل المنوي قرب الفوهة الإربية الظاهرة، من دون وجود ألم حاد. أما في حالة الصفن الحاد فإننا عادةً ما نرى الحبل المنوي المتعرج والزائد متكتلاً ومستلقياً بحرية في الصفن أو بجوار القطب العلوي للخصية محاطاً بقيلة مائية صغيرة عادةً ما تكون ارتكاسية. يبدو الحبل المتكتل بنية بيضوية خارج خصوية غير متجانسة تدعى (كتلة كاذبة سبخية *boggy pseudo-mass*) وتشاهد نمطياً تحت النقطة الفعلية للانفتال التي تسمى العقدة (*torsion knot*).[15]

ومن الضروري دراسة العقدة والكتلة الكاذبة بالدوبلر الملون، ويجب أن لا تشخص بشكل خاطئ على أنها تنشؤ حول خصوي (الذي عادةً ما يتظاهر بكتلة غير مؤلمة). قد لا يكون الجريان الدموي غائباً ولا سيما في حالة الانفتال الجزئي، حتى في حالات قليلة قد يبدو زائداً بسبب وجود الاحتقان الشرياني قبل العقدة والاحتقان الوريدي بعدها.[16]



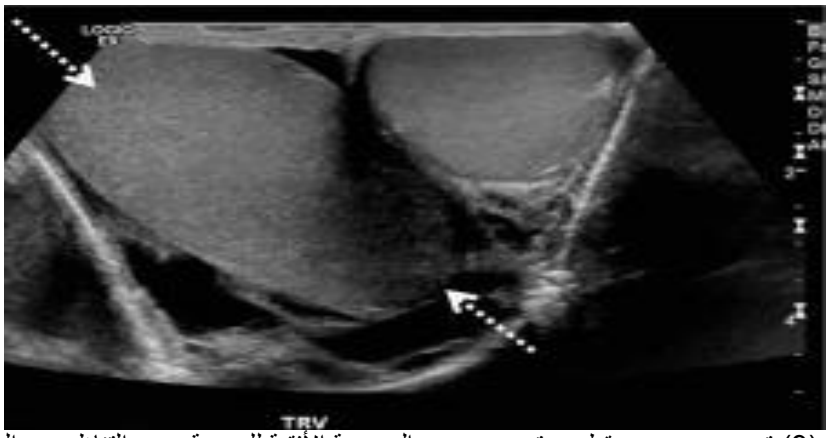
شكل (8) صورة بالأمواج فوق الصوتية تظهر علامة الحبل المنوي المتعرج أو الزائد

تغير الوضعية (الوضعية الأفقية):

توضع الخصية الطبيعي ذو توجه عمودي. ويعتقد بأن الوضع الأفقي يأتي نتيجة الارتباط الشاذ للفافة الغمدية (تشوه لسان الجرس). كثيراً ما يترافق التوضع الأفقي أو المتغير بالاتجاه المائل مع حالة الانفتال المتردد.[16]

في الحالة الطبيعية، تُظهِرُ الصورة المعترضة عبر مستوى منتصف الخصية الخصيتين بشكل متناظر كبنيتين مدورتين متجاورتين حيث تتجه الشبكة الخصوية نحو الخلف والوحشي.

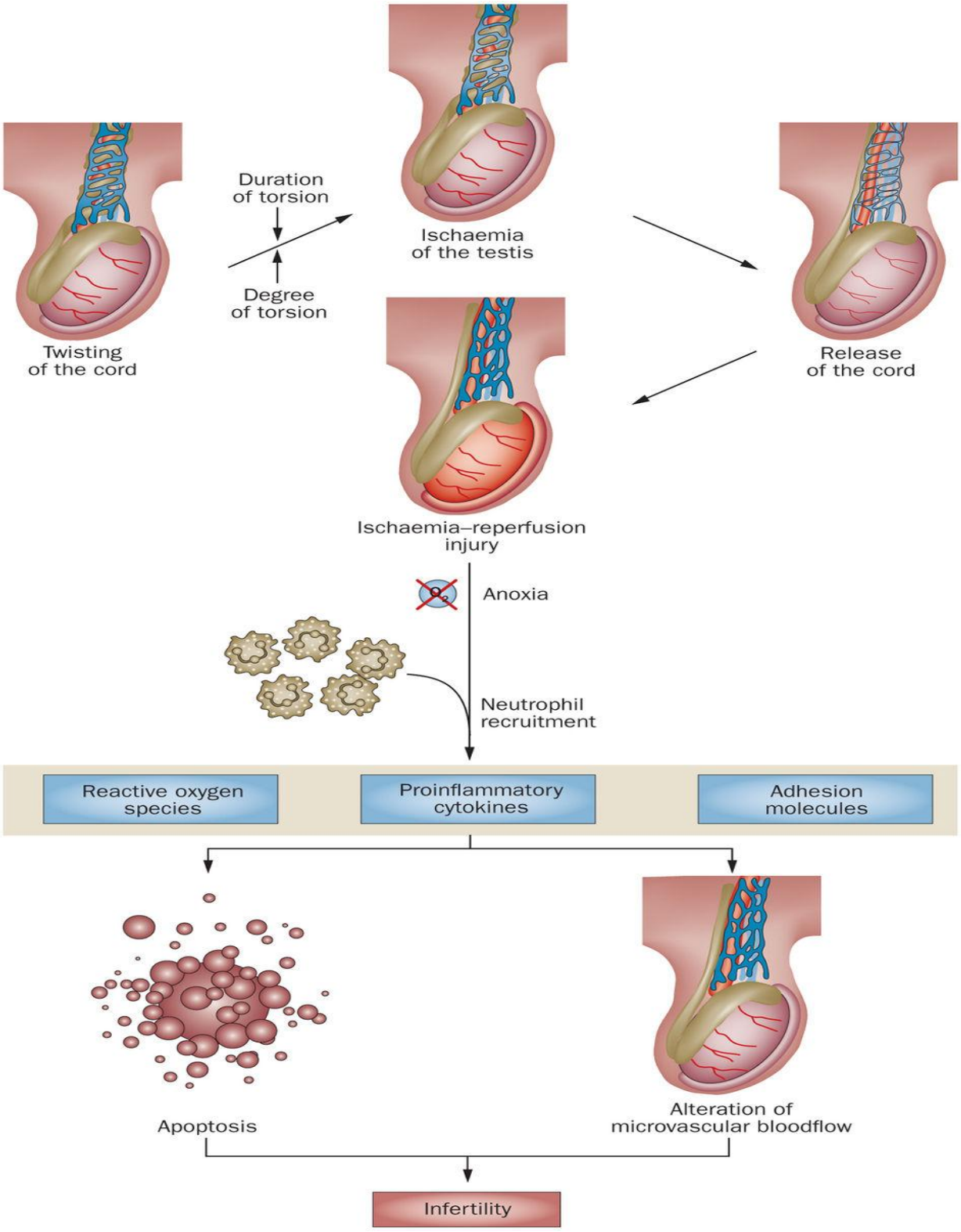
عند تغير الوضعية فإن الصورة السابقة ستظهر عدم تناظر حيث نرى الخصية الطبيعية بالمحور القصير العرضاني، ونرى الخصية الأخرى بمحورها الطولاني، وإذا تغير تموضع الخصية خلال الفحص فهذا يشير إلى قدرتها على الحركة ضمن اللفافة. وبشكل مماثل عند رؤية الشبكة الخصوية تتجه للأما والأنسي فهذا دليل مخاتل على نقص تثبيت الخصية بوضعيتها الطبيعية.[16, 17]



شكل (9) تصوير صدوي مقطع معترض يوضح الوضعية الأفقية للخصية وعدم التناظر بين الجهتين

توجد عدة علامات صدوية أخرى مهمة في الانفتال ولكنها أيضاً تشاهد في حالات أخرى، كتضخم البربخ و / أو أحد أقطاب الخصية الذي قد يشاهد في التهاب الخصية لكن غالباً ما يرافقه ازدياد في التروية، وأيضاً لدينا خشونة أو عدم تجانس صدوية النسيج الخصوي سواء بين الجهتين أو ضمن الخصية الواحدة.[18]

المسح بالنظائر المشعة للصفن هو الإجراء الأكثر دقةً كفحص شعاعي لكنه غير متوفر بشكل روتيني، ولا سيما مع الأخذ بعين الاعتبار أن الحالة المدروسة إسعافية وتحتاج إلى اختصار الوقت قدر الإمكان. والعامل المختار لهذا الغرض هو *technetium-99m pertechnetate*. يوفر مبدئياً تصوير وعائي بالنظير المشع، وتتبعها صورة ساكنة بعد أن يكون النظير المشع قد نفذ إلى النسيج المدروس. وعند الشخص السليم نجد بالتصوير الوعائي البدئي جرياناً متناظراً إلى كلا الخصيتين، وتظهر الصور المتأخرة فعالية متجانسة ومتناظرة.[19]

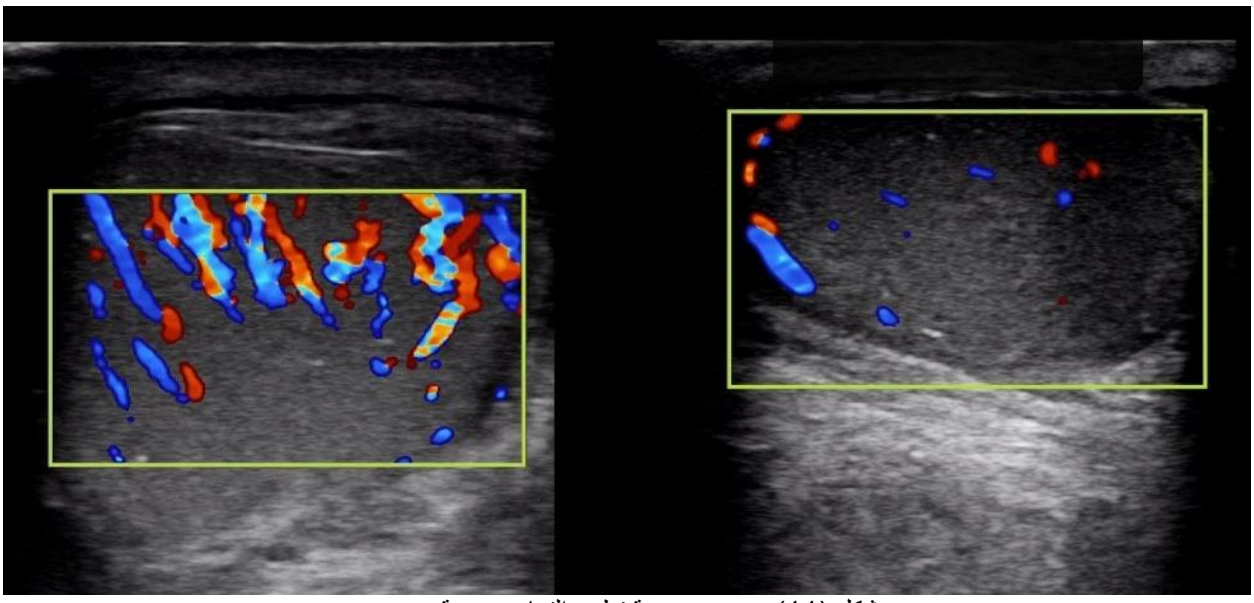


شكل (10) رسم يبين آلية الانفتال على المستوى الدموي والجزيئي

- **التشخيص التفريقي:**

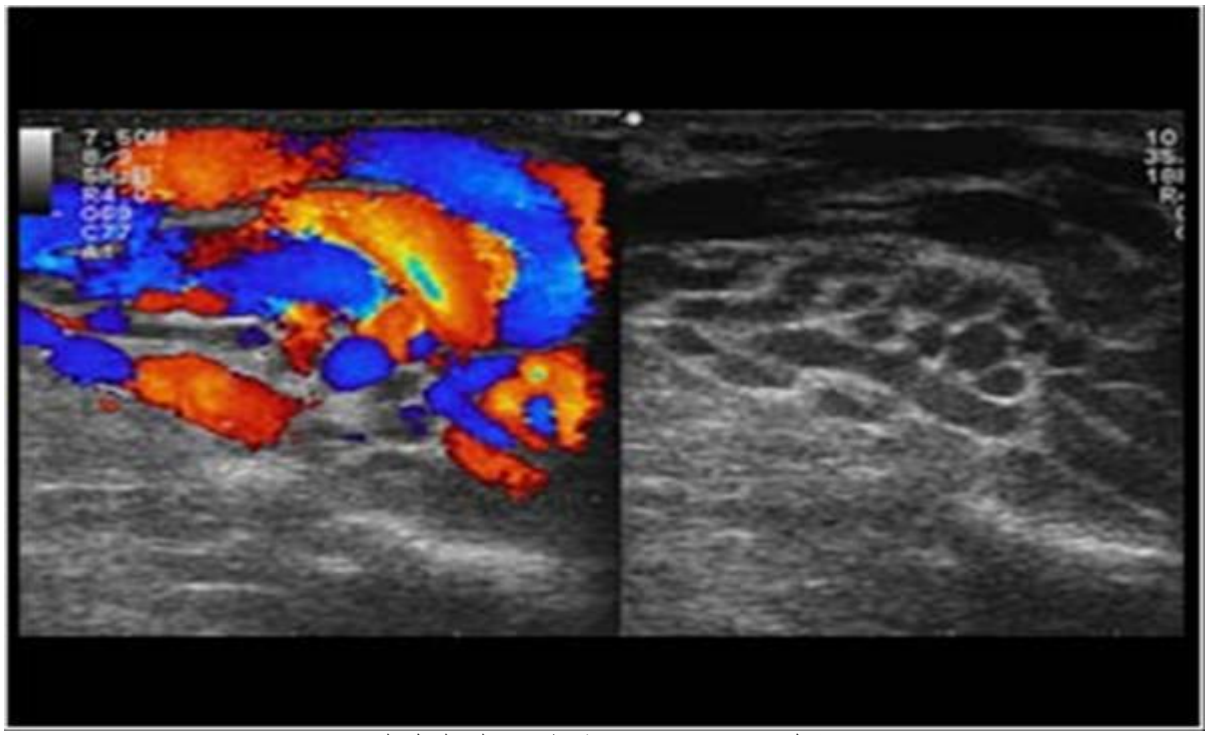
من أهم الحالات التي قد تلتبس مع انفتال الخصية :

التهاب الخصية والبربخ: هي تناذر التهابي خمجي تتميز من انفتال الخصية بوجود الترفع الحروري وبوجود الصيغة الالتهابية مخبريا وبزوال الألم عند رفع الصفن وبوجود أو حتى ازدياد التروية الدموية عند الفحص بالإيكو دوبلر في حين لا توجد تروية دموية على الإيكو دوبلر في حالة انفتال الخصية التام، وتغير موجة الدوبلر بالانفتال الجزئي.[18]



شكل (11) صورة صدوية تظهر التهاب خصية وبربخ

الدوالي المنوية: هي توسع في أوردة الخصية، وتتميز بألم مزمن ليس مفاجئاً على شكل ثقل في أسفل البطن يظهر خاصة في حالات الاحتقان أو الوقوف المديد، وإن شدة الألم المصاحب للدوالي أخف بكثير من ألم انفتال الخصية.[18]



شكل (12) صورة صدوية تظهر دوالي الحبل المنوي

2-8- التدبير العلاجي:

إن انفتال الخصية هي حالة إسعافية عاجلة وحرجة، وفور وضع تشخيص انفتال الخصية فإن المريض بحاجة إلى علاج إسعافي طارئ، ويكون العلاج بمحاولة رد الانفتال بالمناورات الفيزيائية أو الخارجية عندما يكون ذلك ممكناً، ويمكن أن يتبعها تدخل جراحي. ويمكن علاج الألم بالمسكنات الأفيونية. وتعتمد نتائج العلاج على الوقت الفاصل بين بدء الأعراض وبين رد الانفتال.[18 ,17]

إذا تمَّ العلاج ضمن الساعات الست الأولى فإن النتائج عادةً ما تكون جيدة، بينما نجد أنه لا يمكننا إنقاذ الخصية بشكل مُرضٍ إذا تأخر العلاج لأكثر من 12 ساعة. وتستدعي حوالي 40% من الحالات إزالة الخصية.[17]

إذا كانت الفترة بين حدوث الانفتال والعمل الجراحي قصيرة نسبياً، والنسيج الخصوي مايزال سليماً يقوم الجراح بتحرير الخصية ورد الانفتال وتثبيت الخصية السليمة والمصابة بقطب جراحية على جدار الصفن من الداخل، أما إذا كانت الخصية ميتة نتيجة انقطاع التروية الدموية لفترة طويلة (غالباً أكثر من 6 ساعات) فيظهر النسيج الخصوي بلون

أسود أو قاتم، ويقوم الجراح عندها باستئصال الخصية المصابة، وتثبيت الخصية السليمة على جدار الصفن من الداخل خوفاً من احتمال انفتالها في المستقبل.[19 ,18]

إذا تم التشخيص الصحيح بسرعة وعولجت الحالة يكون إنقاذ الخصية ممكناً في كثير من الحالات. نمطياً، عندما يحدث الانفتال فإن سطح الخصية يكون قد استدار باتجاه الخط الناصف للجسم. يمكن في بعض الأحيان أن يتم رد الانفتال غير الجراحي بمحاولة تدوير الخصية يدوياً بالاتجاه المعاكس (أي إلى الخارج أو باتجاه الفخذ). وإذا لم تنجح المناورة اليدوية بشكل مبدئي فإن تدويراً يدوياً قسرياً بالاتجاه المعاكس قد يصحح المشكلة. ولا زال معدل نجاح رد الانفتال غير الجراحي أو اليدوي موضع جدل وغير مؤكد بشكل موثوق.[19]

يعد الانفتال الخصوي عموماً من الحالات الجراحية الإسعافية، ويستدعي التداخل الفوري لإعادة الجريان الدموي. وإذا نجح الإجراء العلاجي سواء اليدوي أو الجراحي ضمن الساعات الست الأولى تكون فرصة إنقاذ النسيج الخصوي من عقابيل الإصابة عالية جداً (حوالي 90%). وبعد مرور 12 ساعة ينخفض معدل الإنقاذ إلى 50%، وبالوصول إلى 24 ساعة ينخفض أكثر حتى 10%، وفي الحالات التي تتجاوز 24 ساعة نكون قد فقدنا بالكامل احتمال إنقاذ الخصية. حوالي 40% من الحالات تنتهي بخسارة الخصية. ومن الشائع في علاج هذه الحالة عند الأطفال إجراء قطب جراحية للخصية وتثبيتها إلى جدار الصفن لمنع النكس المستقبلي (*orchiopexy*).[19 ,18]

2-9- الاختلاطات والإنذار:

النجاح في تدبير انفتال الخصية والحبل المنوي وعلاجه يقاس بمدى إنقاذ حيوية الخصية الفوري ومعدل وقوع ضمور الخصية المتأخر. وأقرت منشورات حديثة بأن حوالي 32% من حالات انفتال الخصية عند الأطفال أدت إلى استئصال الخصية. ولوحظ ازدياد نسبة الخطورة لدى أفراد العرق الأفريقي- الأمريكي، والأعمار الصغيرة، ونقص التأمين الصحي الشخصي. وقد يكونالترابط المتزايد مع الأعمار الصغيرة ثانوياً للتأخر في الوصول إلى التشخيص لدى الأطفال الصغار، الذين قد لا يملكون القدة على إيصال أعراضهم بدقة إلى الكادر الطبي.[16]

إن معدل القدرة على إنقاذ حيوية الخصية بالتوافق مع الوقت الذي يمر بين بدء الألم وتأدية رد الانفتال هو كالآتي:

< 6 ساعات – معدل الإنقاذ 90– 100%.

12– 24 ساعة – يصبح حوالي 20– 50%.

> 24 ساعة – ينخفض حتى 0 – 10%.[17]

إن تثبيت الخصية الجراحي ليس ضمانة ضد الانفتال في وقت لاحق، مع أنها تخفض احتمالية حدوثه.[17]

عقابيل انفتال الخصية قد تشمل ما يأتي:

احتشاء الخصية.

فقدان وظيفة الخصية.

الخمج.

العقم.

تشوه شكلي.[18]

تكون وظيفة الإفراز الغدي الخارجي والصماوي تحت المعدل المتوقع في الرجال الذين لديهم قصة انفتال وحيد الجانب. و قد يكون تصحيح الخلل وارداً بين فترة الانفتال واضطراب المشعرات المنوية.[1]

النظريات الثلاث الآتية تفسر إمراضية الخصية المقابلة في مرضى الانفتال:

إصابة متكررة غير مكتشفة أو غير معلن عنها لكلا الخصيتين.

حالة مرضية موجودة سابقاً تعرض الخصيتين لكل من تكوين النطاف الشاذ وانفتال الحبل المنوي.

تحريض تغيرات مرضية في الخصية السليمة المقابلة بسبب بقاء الخصية المصابة أو احتباسها.

اقترح العديد من الأخصائيين وجود آلية مناعية لتفسير نقص الخصوبة الملاحظ في حالات انفتال الحبل المنوي وحيد الجانب. وضعت هذه الفرضية على أساس المعرفة بماهية الحاجز الدموي الخصوي، الذي يعزل المكونات داخل

اللمعة من النبيبات المنوية، وكانت الاستجابة مناعية متواسطة بالخلايا في الدراسات على الحيوانات التي حرض فيها الباحثون التهاب خصية تحسسي بشكل تجريبي (بمقارنة إمراضية الخصية المقابلة مع آلية التهاب العين الودي).[1, 2]

في الحقيقة، التجربة السريرية لا تدعم أياً من الشذوذات الخصوية الموروثة ثنائية الجانب أو التأثير الخلطي الذي يؤثر بشكل عكسي على الخصية المقابلة في مرضى الانفتال وحيد الجانب، بما أن الخصوبة لا تبدو منخفضة عند البالغين الذين لديهم قصة انفتال خصية سابقة للبلوغ.[3, 4]

الاختلاطات

- احتشاء الخصية.
- خراج الصفن.
- إقفار وتنخر الخصية (غانغرين).
- النكس.
- التهاب البربخ المزمن.
- العقم.[5, 6]

ثالثاً

الدراسة العمليّة

3 ~~1~~ مواد البحث وطرائقه:

3 ~~1~~ 1. مكان الدراسة:

قسم الأشعة والإسعاف المركزي في مشفى المواساة الجامعي بدمشق.

3 ~~1~~ 2. عينة الدراسة:

دراسة قهقرية لحالات سريرية تراجع قسم الأشعة أو الإسعاف في مشفى المواساة الجامعي لإجراء تصوير بالأمواج فوق الصوتية للصفن بشكوى صفن حاد حيث يوجد شك سريري بوجود انفتال خصية.

معايير الاشتمال: الذكور المراجعين بشك سريري بوجود انفتال خصية من أي فئة عمرية.

معايير الاستبعاد: المراجعين بتناذر صفن حاد مضى على أعراضه أكثر من 24 ساعة، والمرضى الذين يظهرالدوبلر لديهم غياب التروية الخصوية بشكل يشير إلى وجود انفتال خصية تام.

3 ~~1~~ 3. مدة الدراسة:

من 2015/1/1 وحتى 2021/6/13.

3 ~~1~~ 4. مواد الدراسة:

جهاز تصوير بالأمواج فوق الصوتية مع بروب سطحي عالي التواتر – خطي *linear* (7.5) *MHZ*.

3 1 5. الإستمارات المعتمدة:

استمارة البحث

اسم المريض:

عمر المريض:

ملخص الأعراض والعلامات السريرية والمخبرية:

التصوير بالأمواج فوق الصوتية :

الجهة اليمنى:

- حجم الخصية
- حجم البربخ
- صدوية الخصية والبربخ
- الجريان الدموي (الدوبلر اللوني والطيفي)
- الفروقات بالدوبلر الطيفي ضمن الخصية نفسها

الجهة اليسرى:

- حجم الخصية
- حجم البربخ
- صدوية الخصية والبربخ
- الجريان الدموي (الدوبلر اللوني والطيفي)
- الفروقات بالدوبلر الطيفي ضمن الخصية نفسها

النتائج الجراحية والمتابعة:

إقرار بالموافقة (الموافقة المستنيرة)

اسم الطبيب الذي يجري البحث: د. محمد جميل سليمان

عنوان البحث

دور التصوير بالأمواج فوق الصوتية والدوبلر الطيفي في تقييم انفتال الخصية الجزئي.

الهدف من البحث

دراسة دور التصوير بالأمواج فوق الصوتية في تقييم وتشخيص انفتال الخصية الجزئي وأهميته.

المخاطر المحتمل حدوثها

لا يوجد أي مخاطر يتعرض إليها المريض، حيث يفحص بالأمواج فوق الصوتية وليس لهذا الفحص أي مضار أو آثار جانبية مثبتة علمياً وتُدوَّن نتائج الفحص

في حال حدوث أي طارئ، أو لمعرفة أية معلومات تتعلق بالبحث يمكن التواصل مع الطبيب الذي يجري البحث على رقم الهاتف د. محمد جميل سليمان (0944268348)

وفي حال عدم الموافقة أو الانسحاب أثناء إجراء البحث لن يترتب على ذلك أية أضرار، ولن يؤثر ذلك على حق المريض في نيل الرعاية الصحية المقررة له.

يرجى وضع علامة بالمكان المناسب و التوقيع.

أوافق على المشاركة بالبحث

السيد المحترم

اسم ولي الأمر في حال وجوده التوقيع

لا أوافق على المشاركة بالبحث

السيد المحترم

اسم ولي الأمر في حال وجوده التوقيع

اسم الباحث : د. محمد جميل سليمان التوقيع

الأستاذ المشرف : أ. د. ابراهيم برغوث التوقيع

دمشق في / /

3 ~~1~~ 6. البروتوكول المتبع:

إجراء المسح الصدوي للمرضى بوضعية الاستلقاء الظهري وباستخدام بروب سطحي خطي عالي التواتر linear MHZ (7.5)

دراسة بالمحاور الطولانية والمعترضة للخصية والبربخ ومقارنة الحجم، والصدوية، والجريان الدموي بالخصية المدروسة مع الخصية بالطرف المقابل (1، 3).

وبالطبع تعدَّل عيارات الدوبلر اللوني والطيفي بحيث تظهر سرعات الجريان المنخفضة للتمكن من دراسة الجريان الدموي وتقييمه بالخصية والبربخ والبنى المحيطة بهما في الصفن (1، 2، 7).

دراسة الخصيتين معاً بمقطع معترض واحد لتقييم الجريان الدموي ومقارنته بالجهتين، مع تقييم الموجات بالدوبلر الطيفي ومقارنتها بالجهيتن.

بالإضافة إلى تعقب الاختلافات بمخطط الموجات ضمن الخصية الواحدة (5، 11).

ويبدي الشكل الطبيعي لموجة الجريان بالدوبلر الطيفي بمستوى الشرايين الخصوية والشريان البربخي مقاومة منخفضة ونمط جريان عالٍ (4، 16 ، 18).

سنجري تصوير بالأمواج فوق الصوتية للصفن والقناتين الاربيتين لجميع المراجعين المشمولين بالدراسة، وسنطلب الموافقة من الشخص نفسه أو من الأهل في حال الضرورة (الحالة العقلية لا تسمح بالموافقة، أو أعمار أقل من 18 سنة).

3-2 النتائج والدراسة الإحصائية:

منذ بداية البحث قمنا بالتنسيق مع أطباء الإسعاف المركزي في مستشفى المواساة الجامعي وأطباء الأشعة المناوبين في إيكو الإسعاف لجمع كل المعلومات المطلوبة لإتمام البحث.

بداية واجهتنا صعوبة في تحديد أفراد العينة نظراً لتشابه الأعراض والعلامات في تناذر الصفن الحاد، وكذلك الأمر واجهتنا صعوبة البحث الموضوعي عن المصابين بانفتال الخصية الجزئي نظراً لقلة عدد الحالات التي تحول من الأطباء الخارجيين والعيادات الخارجية.

لذا فإن المريض الذي يراجع قسم الإسعاف بشكاية صفن حاد يفحص ويعاين من طبيب الإسعاف، وبعد ذلك نقوم بإيجاز بعرض موضوع البحث عليه أو على ذويه في الحالات المناسبة، ونعرض عليهم استمارة البحث والموافقة المستنيرة طالبين منهم الإطلاع عليها، ومن ثم توقيعها في حال الموافقة لنبدأ بعدها بتدوين الخلاصة السريرية، وتتضمن الخطوات اللاحقة إرسال عينات الفحوصات إلى المختبر ونقل المريض إلى غرفة الإيكو لإجراء التصوير الذي يتم كما ذكرنا سابقاً، وتدون المعطيات الصدوية بدقة.

وبذلك نكون قد استطعنا أن نصنف مرضى الصفن الحاد إلى مجموعات نستبعد منها من لم يكن مشتبهاً لديه حالة انفتال خصية، ومن ثم نستبعد مرضى الانفتال التام الذين لا نتمكن لديهم من التقاط إشارة جريان أو تروية دموية بشكل صريح بالتصوير الصدوي للصفن.

ندون الشك أو التشخيص السريري ويطلع على نتائج الفحوصات المخبرية أيضاً، وعند إجراء التصوير الصدوي بالدوبلر الملون والطيفي نقوم بدراسة تروية كل خصية على حدة ومراقبة نمط موجة الجريان لتدوين أي تغيير حاصل فيها ومن ثم نقارن الأنماط ضمن الخصية الواحدة وأيضا نقارن الجريان بين الخصيتين، وندون هذه المعطيات الشعاعية ونضع التشخيص الشعاعي.

بعد ذلك نكون قد دخلنا في مرحلة المتابعة لكي نستخلص النتائج وندونها كذلك الأمر بناءً على المعطيات الواردة من قسم الجراحة بعد إجراء العملية، أو على تقرير المتابعة من أخصائي الجراحة البولية في حال حدث رد يدوي أو عفوي.

كانت بعض الحالات تستدعي إجراء استئصال خصية، وكنا ننتظر تقرير التشريح المرضي لمراقبة وجود تغيرات خلوية مرافقة لتلك المتوقع مشاهدتها في النسيج المقفر (كالتغيرات التنشؤية مثلاً).

بعدها من خلال المقارنة مع الجراحة حسبنا الحساسية والنوعية.

عدد المرضى الذي اشتبه بوجود انفتال خصية لديهم من خلال القصة والأعراض والفحص السريري وأجروا دراسة بالإيكوغرافي كانوا 184 مريضاً، و كانت نتائجهم كالآتي:

توزع المرضى حسب العمر:

لدى دراسة عينة المرضى حسب الفئة العمرية نجد أن النسبة الكبرى من المرضى كانت في المجال بين عمر 12-19 سنة

الفئة العمرية	0-11	12-19	20-35	35-50	50<	المجموع
العدد	40	76	34	28	6	184
النسبة	%21.7	%41.3	%18.5	%15.2	%3.3	

جدول (1) توزع عينة المرضى حسب الفئة العمرية

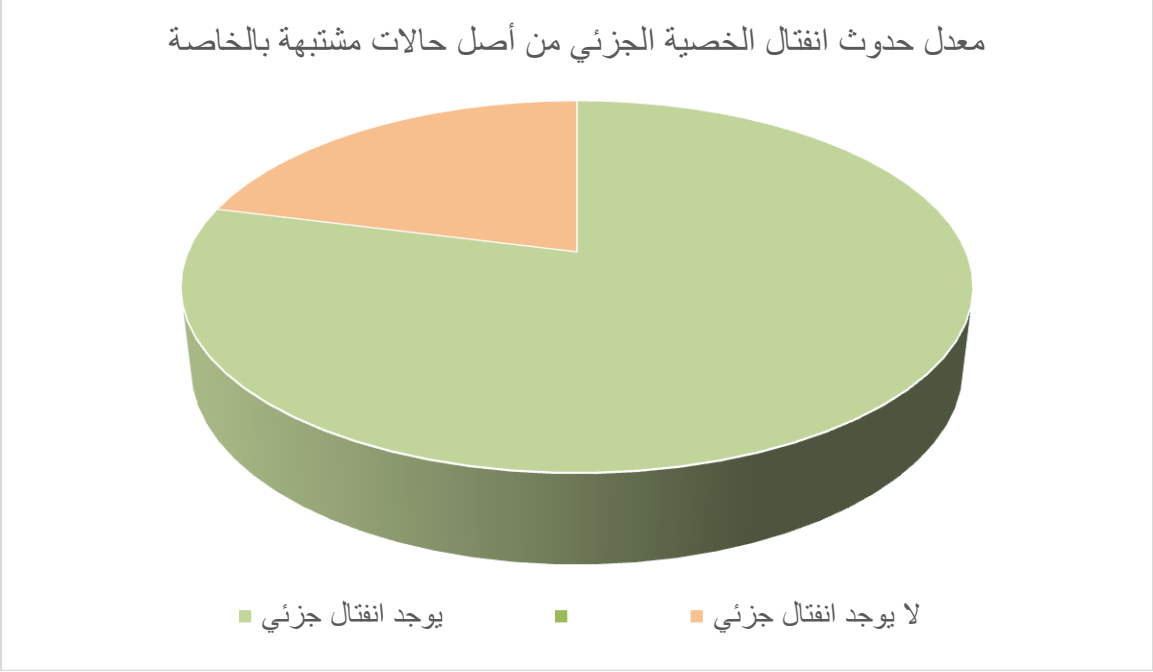
لدى دراسة المرضى بالإيكوغرافي كان المعيار التشخيصي هو رؤية تروية دموية داخل الخصيتين مع وجود تغيرات في نمط موجة الجريان، سواء ضعف أو اشتداد المركبة الانبساطية (نموذج الناب)، أو تغير مشعر المقاومة، أو وجود فروقات مشتبهة بالجريان ضمن الخصية الواحدة وأيضاً بين الخصيتين. أما في حال عدم وجود فروق ذات قيمة مرضية بالجريان الدموي واقتصار الموجودات على الشذوذات المشاهدة بالمدروج الرمادي (علامة الدولاب، تعرج الحبل المنوي، عقد لمفاوية مغبنية أو قيلة مائية أو حتى توضع شاذ للخصية ضمن الصفن كتشوه لسان الجرس) فاعتبرت الوسيلة التشخيصية سلبية في هذه الحالة.

استبعد المرضى الذين يندرجون ضمن تشاخيص تفريقية أخرى من تناذر الصفن الحاد غير الانفتال الجزئي كالانفتال التام، وقد بلغ عددهم 146 مريضاً، بينما وقع الاشتباه بانفتال خصية جزئي لدى 38 مريضاً.

شك بوجود انفتال خصية جزئي	لا يوجد انفتال خصية جزئي
38	146
%20.65	%79.35

جدول (2) نسبة الشك بوجود انفتال خصية جزئي بين حالات الصفن الحاد

من خلال الجراحة واستشارات أخصائيي الجراحة البولية وتقارير التشريح المرضي تبين وجود انفتال خصية جزئي لدى 30 مريضاً، وذلك يعطينا نسبة مئوية للانفتال الجزئي من مجموع أفراد العينة الكلي حوالي 16.30%، بينما ترتفع النسبة إلى ما يقارب 79% من أصل حالات مشتبهة بالانفتال الجزئي بالخاصة (تأكد تشخيص انفتال الخصية الجزئي لدى 25 مريضاً من خلال متابعة نتائج العمل الجراحي، أما الحالات الخمس المتبقية فقد لوحظ وجود ارتداد عفوي أو يدوي دون الحاجة لإجراء الجراحة، واستندنا إلى خلاصة الاستشارة الجراحية لتوثيقها).



شكل (13) معدل حدوث انفتال الخصية الجزئي من أصل حالات مشتبهة بالخاصة.

وبمقارنة نتائج الإيكو مع الجراحة يمكن حساب الحساسية والنوعية.

كان المعيار لإيجابية الاختبار وجود التروية الدموية بالجهتين مع تبدلات ملحوظة في نمط موجة الجريان في جهة منهما، أو في قطاع ضمن الخصية الواحدة، وكانت النتائج كما يأتي:

الإيكو	الجراحة والمتابعة السريرية والمخبرية	
	يوجد انفتال جزئي	لا يوجد انفتال جزئي
إيجابي	27	2
سلبي	3	6
المجموع	30	8

جدول (3) الدراسة الإحصائية للإيكو

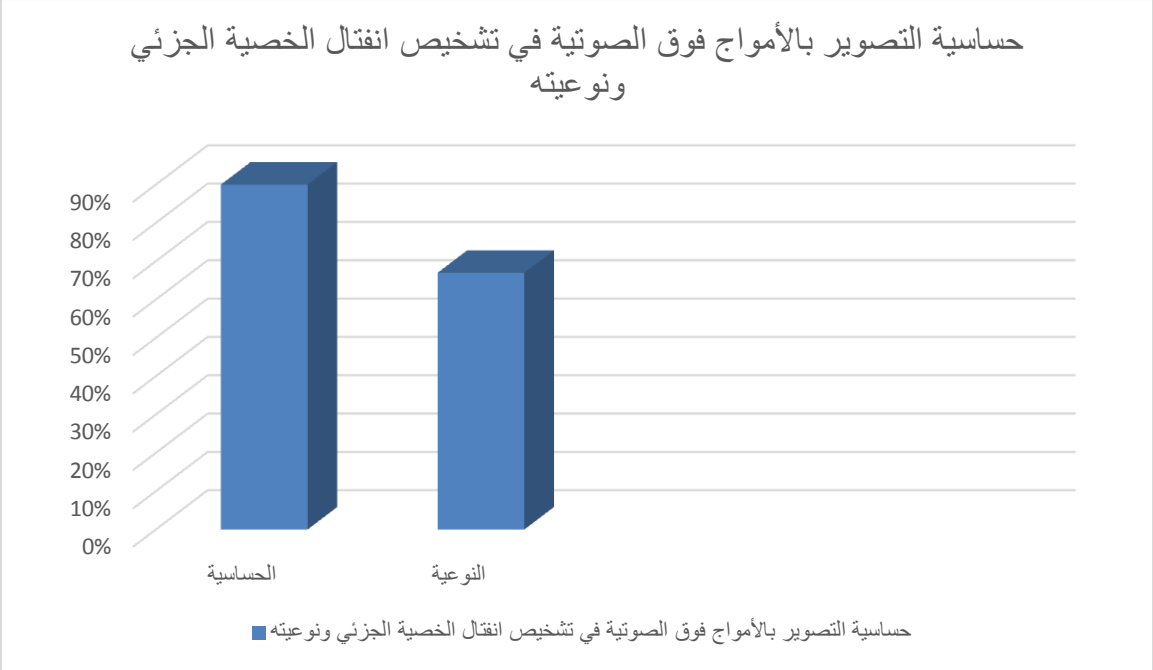
ومن هنا يمكن حساب الحساسية والنوعية

الحساسية: 27 / 27 + 3 = 90%

النوعية: 6 / 6 + 2 = 75%

القيمة التنبؤية الإيجابية: 27 / 27 + 2 = 93%

القيمة التنبؤية السلبية: 6 / 6 + 3 = 67%



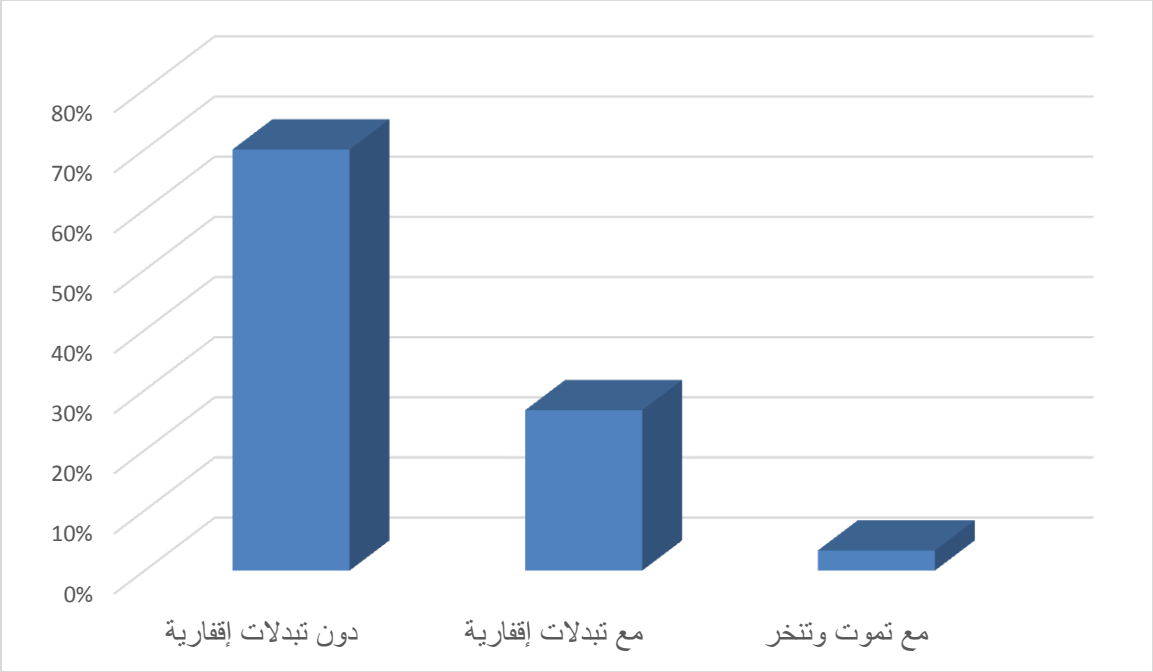
شكل (14) حساسية التصوير بالأمواج فوق الصوتية ونوعيته

في الحالات السلبية توزعت التشخيصات الأخرى كما يأتي:

	عدد المرضى	النسبة
التهاب خصية وبربخ	5	%13.16
انفتال زائدة خصوية	2	%5.26
تنشؤ	1	%2.63

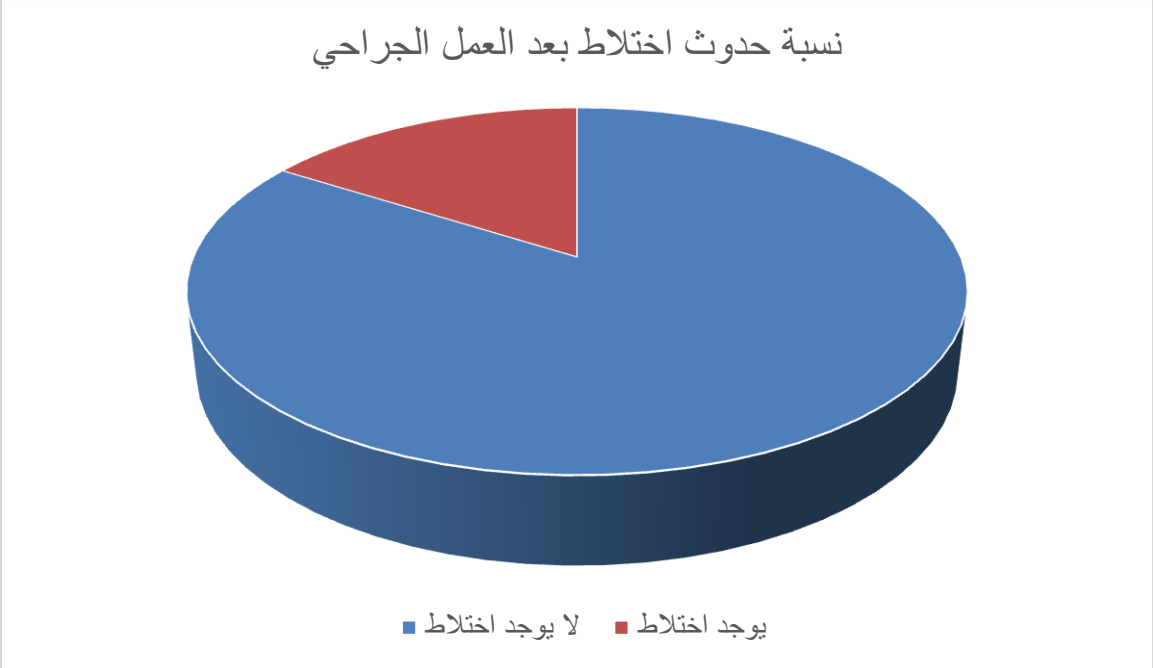
جدول (4) التشخيصات الأخرى في الحالات السلبية

من بين 30 مريضاً لديهم انفتال خصية جزئي توزعت الحالات حسب وجود عقابيل نقص التروية النسيجية كما يأتي:



شكل(15) توزع حالات انفتال الخصية الجزئي حسب وجود عقابيل نقص التروية

تمت متابعة المرضى بعد إجراء العمل الجراحي خلال المرحلة الحادة وظهرت الاختلاطات لدى (4) مرضى



شكل (16) نسبة حدوث اختلاطات بعد العمل الجراحي

نلاحظ أن الاختلاطات قليلة الحدوث نسبياً، وتوزعت هذه الاختلاطات بين الورم الدموي Hematoma، وإنتان الجرح أو التهابه Infection or inflammation، وأيضاً الخراج abscess.

توزعت نسب الاختلاطات كما يأتي:

الاختلاط	ورم دموي	خراج	إنتان الجرح
عدد المرضى	2	1	1
النسبة	%8	%4	%4

جدول (5) توزع الاختلاطات الجراحية

لا بد لنا من استعراض العلامات الشعاعية التي درسناها عند مرضى العينة، حيث لاحظنا وجود طيف واسع من التغيرات الصدوية التي يمكن أن نشاهدها لدى المرضى المشتبه بوجود انفتال خصية جزئي عندهم.

كانت تغيرات الدراسة بالمدروج الرمادي موجودة عند حوالي نصف المرضى، حيث لوحظ وجود درجة من انخفاض الصدوية في الخصية المصابة أو الجزء المصاب منها، وفي حالتين لوحظ وجود ازدياد موضّع في الصدوية.

وفي الحالات جميعها تقريباً كانت علامة تسمك الحبل المنوي ومظهر الدولاب إيجابية.

بدراسة الدوبلر ظهر لدى معظم المرضى اختلاف في نمط موجة الجريان بالخصية المصابة بالمقارنة مع الطرف المقابل، أبدى بعضهم تغايراً بنمط الموجد ضمن الخصية الواحدة، ولدى عدد قليل من المرضى لم يشاهد أي تغير وعدت نتيجة الفحص سلبية.

أهم التغيرات التي لوحظت لدى معظم المرضى كانت امتلاء الحيز أسفل منحنى موجة الجريان، واشتداد المركبة الانبساطية مع أو بدون التسنن (أو ما يعرف بنموذج الناب) حيث يلاحظ وجود درجة خفيفة من تناقص السعة أو التسطح بين الانقباض والانبساط مما قد يذكرنا بالجريان منخفض المقاومة الذي نصادفه بشكل طبيعي في الأعضاء الحيوية المهمة كالخصية، لكن الاختلاف في النمط المدروس بين الجهتين أو ضمن الطرف الواحد هو الذي يستدعي دراسة أدق للبحث عن السبب الكامن.

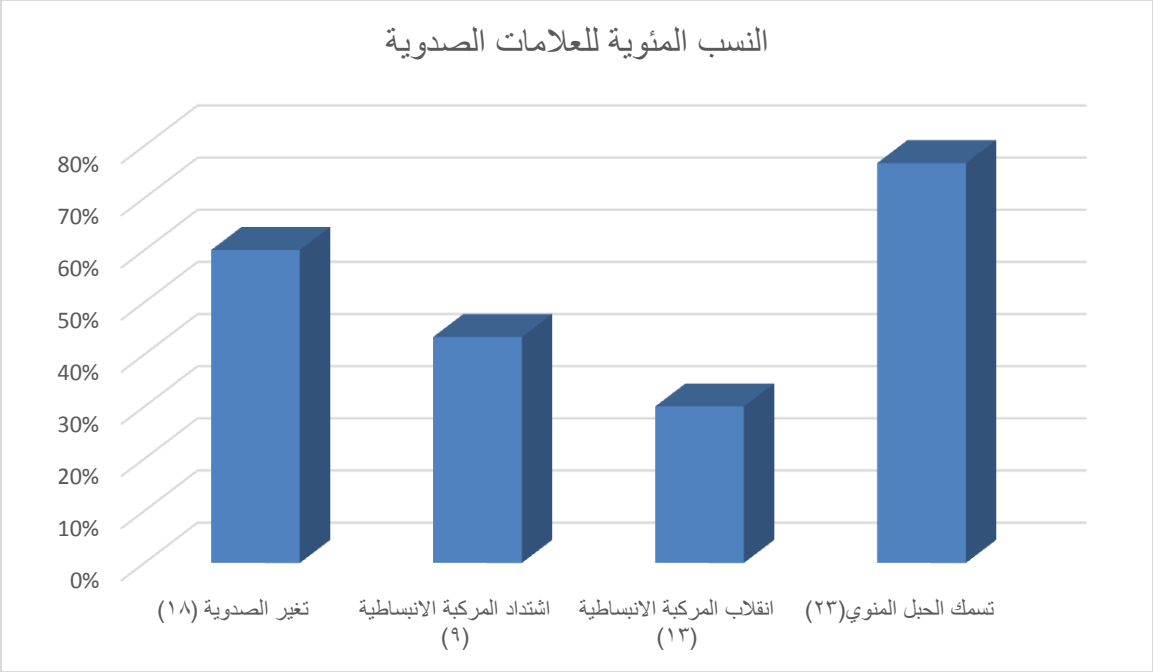
الحالات التي أبدت العلامات المذكورة آنفاً، كان الانفتال فيها مقدراً بحوالي 180 درجة.

يضاف إلى ما سبق أيضاً علامة انقلاب أو غياب الموجة الانبساطية، التي لوحظت بشكل أساسي عند المرضى الذين كانت شدة الانفتال لديهم تتراوح بين 180 حتى 360 درجة، حيث وجدنا نمط جريان عالي المقاومة مع تناقص سرعات الجريان الانقباضي.

		العلامات المشاهدة بدراسة الدوبلر		
درجة الانفتال	تغير الصدوية بالمدروج الرمادي	اشتداد المركبة الانبساطية	انقلاب المركبة الانبساطية أوغيابها	تسمك الحبل وعلامة الدولاب
<180	+	+	+/−	+
360−180	+	−/+	++	++

جدول (6) توزع العلامات الشعاعية حسب شدة الانفتال

بينما كان توزع العلامات الصدوية كنسبة مئوية من مرضى العينة كما يأتي (شوهد لدى معظم المرضى أكثر من علامة):



شكل (17) توزع العلامات الصدوية بالنسبة المئوية على مرضى العينة

3-3- المقارنة مع الدراسات العالمية:

بالنظر إلى الدراسات العالمية حول موضوع بحثنا، نجد أن عددها قليل إلى حد ما.

نبدأ بالمقارنة مع دراسة أمريكية أجريت من James E. Crowe et al, في مدينة هيوستن ونشرت عام 2013 في المجلة الأمريكية للأشعة American journal of Roentgenology.

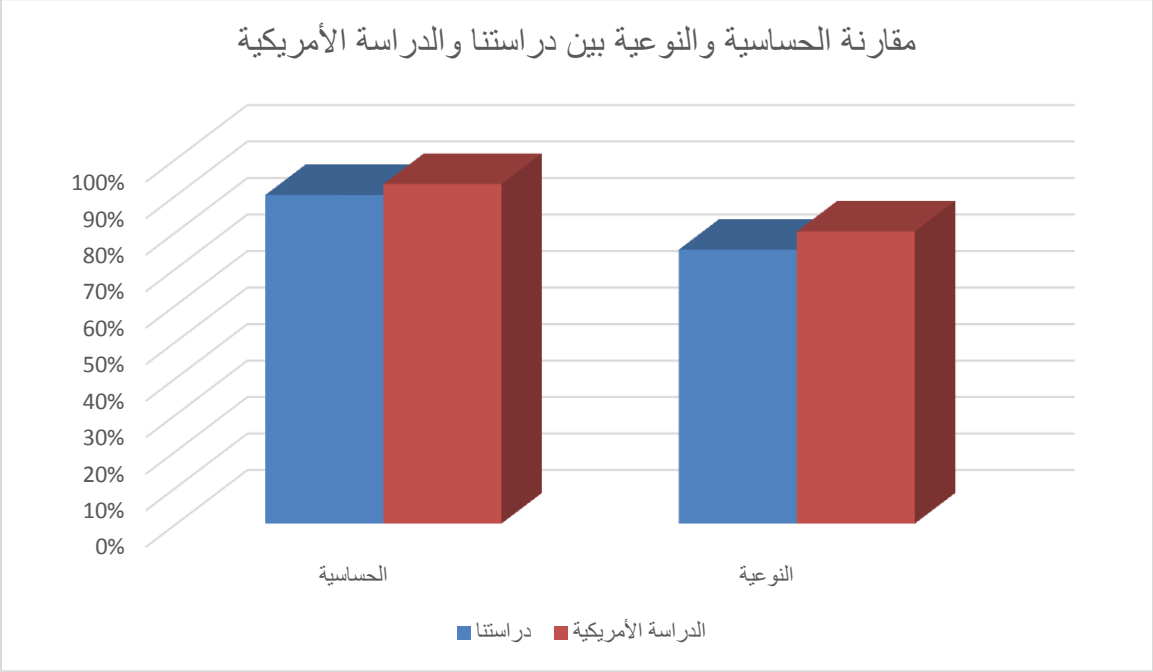
ركزت هذه الدراسة بشكل كبير على القيمة التشخيصية للأمواج فوق الصوتية سواء بالمدروج الرمادي أو بالدوبلر الملون والطيفي، وبالنتيجة أيضاً على الحساسية والنوعية.

أكثر العلامات التي أبدت الدراسة أهميتها كانت علامة الدولاب بالمدروج ارمادي، وارتفاع مشعر المقاومة (الأمر الذي يتوافق مع غياب المركبة الانبساطية في موجة الجريان بالدوبلر الطيفي أو انقلابها)، وكذلك في دراستنا كانت أكثر العلامات شيوعاً هي علامة الدولاب بالمدروج الرمادي وتناقص المركبة الانبساطية بالدوبلر الطيفي.

العلامة الأكثر شيوعاً	دراستنا	الدراسة الأمريكية
علامة الدولاب	~76%	~81%
ضعف المركبة الانبساطية	~43%	~44%

جدول (7) مقارنة العلامات الأكثر شيوعاً بين دراستنا ودراسة James Crowe

أما فيما يخص الحساسية والنوعية فقد كانت النتائج كما يأتي:

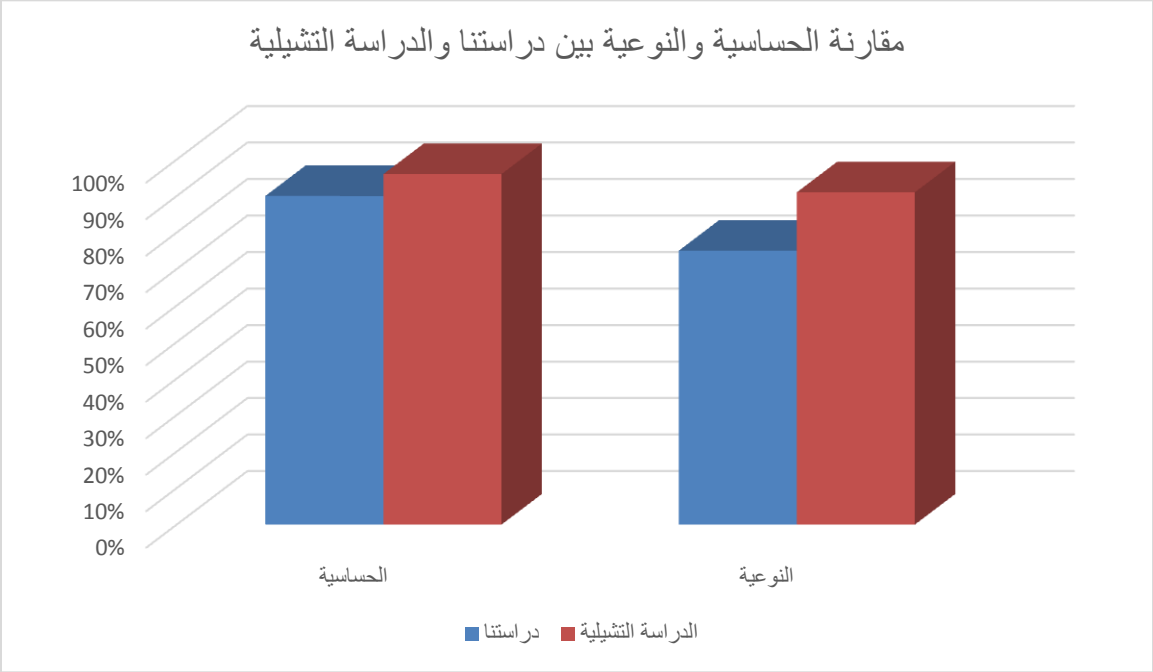


شكل (18) مقارنة الحساسية والنوعية بين دراستنا ودراسة James Crowe

ومن النتائج السابقة نلاحظ وجود تقارب بين النتائج في دراستنا والدراسة المذكورة، إلا أن هذه الدراسة لم تتطرق بشكل كافٍ للاختلاطات الجراحية أو التشخيصات التفريقية.

بالمقارنة مع دراسة أخرى أجريت في تشيلي من Jose D. Arce et al, ونشرت في مجلة طب الأطفال الشعاعية Springer Pediatric Radiology عام 2002.

كانت نتائج الحساسية والنوعية كالآتي:



شكل (19) مقارنة الحساسية والنوعية بين دراستنا ودراسة Jose D. Arce

يبدو مما سبق أن الدراسة التشيلية أبدت ارتفاعاً ملحوظاً في نوعية الفحص مقارنة مع دراستنا، أما الحساسية فكانت متقاربة، كما ذكرت الدراسة أن تغيرات الفحص بالدوبلر الملون والطيفي تقدم مساهمة محدودة في مقاربة الانفتال غير التام بأنواعه، ومن هنا اعتمدت الدراسة بشكل أساسي على موجودات الفحص بالمدروج الرمادي وبدرجة أقل موجودات الدوبلر، بينما في دراستنا كنا نعد الوسيلة التشخيصية سلبية في حالة غياب تغيرات الفحص بالدوبلر الملون والطيفي. ولا بد من الإشارة إلى أن أجهزة التصوير بالأمواج فوق الصوتية شهدت تحسناً ممتازاً في العقد الأخير فيما يتعلق بالمزايا الإضافية للتصوير ودقة النتائج.

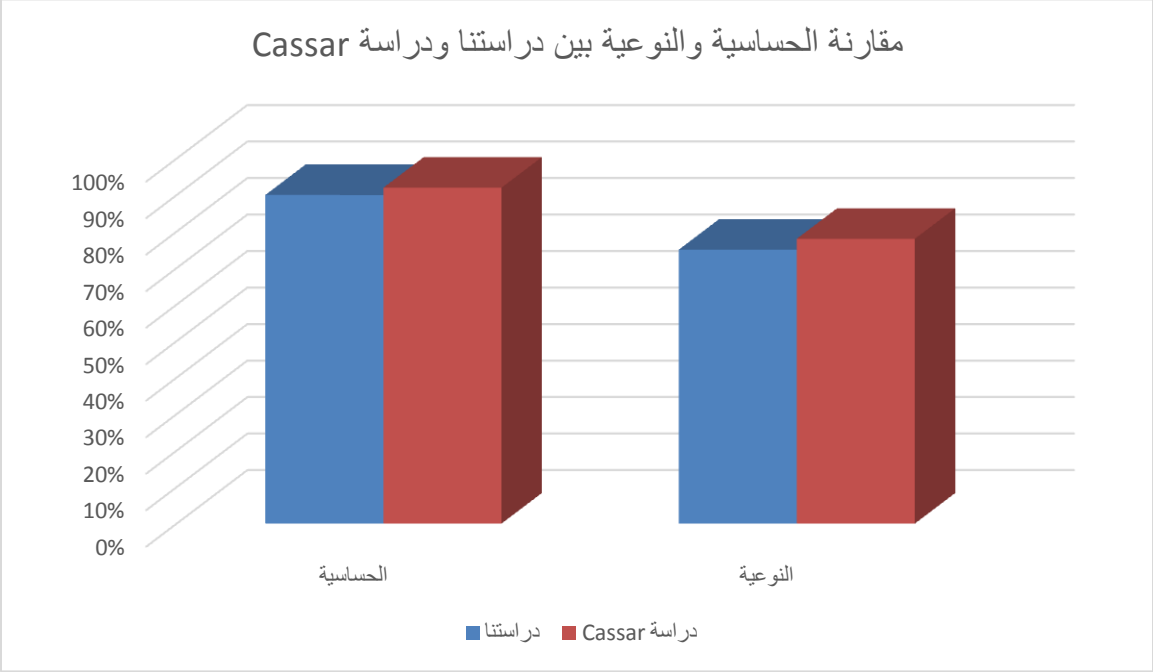
تطرقت الدراسة أيضاً إلى اختلاطات ما بعد العمل الجراحي، وكان الاختلاط الأكثر شيوعاً هو الورم الدموي، كما هو في دراستنا وكانت النسب كما يأتي:

الاختلاط الأشيع بعد الجراحة	دراستنا	الدراسة التشيلية
الورم الدموي	%8	%6

جدول (8) مقارنة الاختلاط الأكثر شيوعاً بعد الجراحة بين دراستنا ودراسة Jose

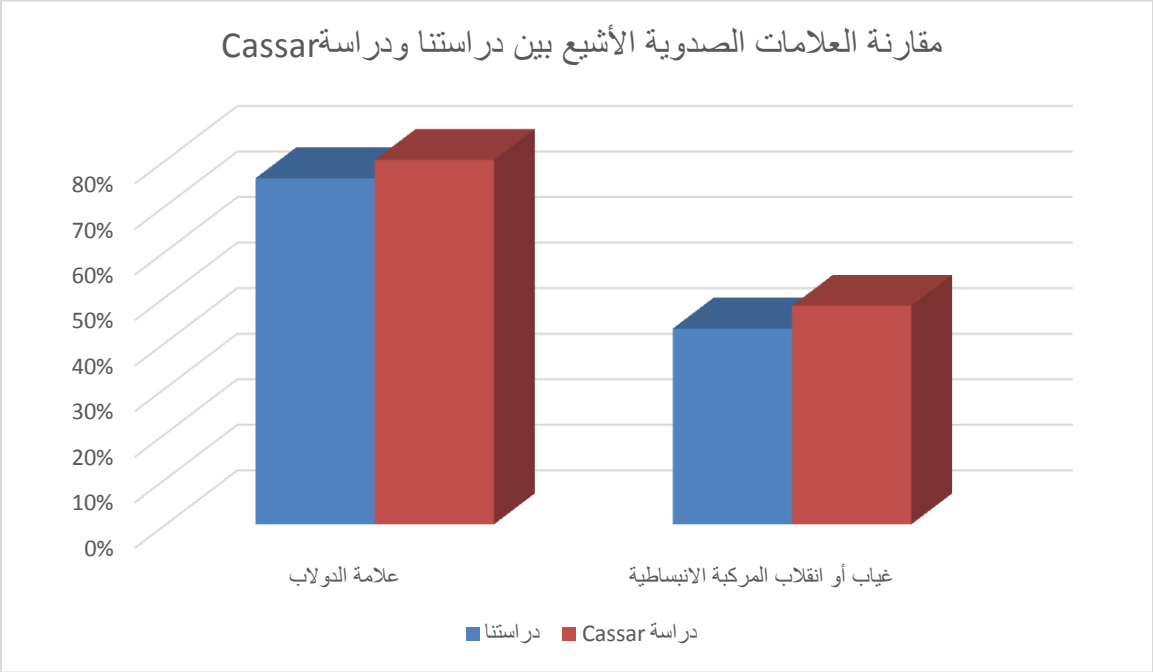
ننتقل الآن إلى المقارنة بدراسة أمريكية أخرى أجريت عام 2008 من Cassar s. et al, ونشرت في المجلة الطبية للتصوير الصدوي Journal of Ultrasound in Medicine، اقتصرت هذه الدراسة على عدد أقل بكثير من المرضى مقارنةً بدراستنا.

بمقارنة الحساسية والنوعية نجد أن النسب متقاربة جداً بين الدراستين وتوزعت كما يأتي:



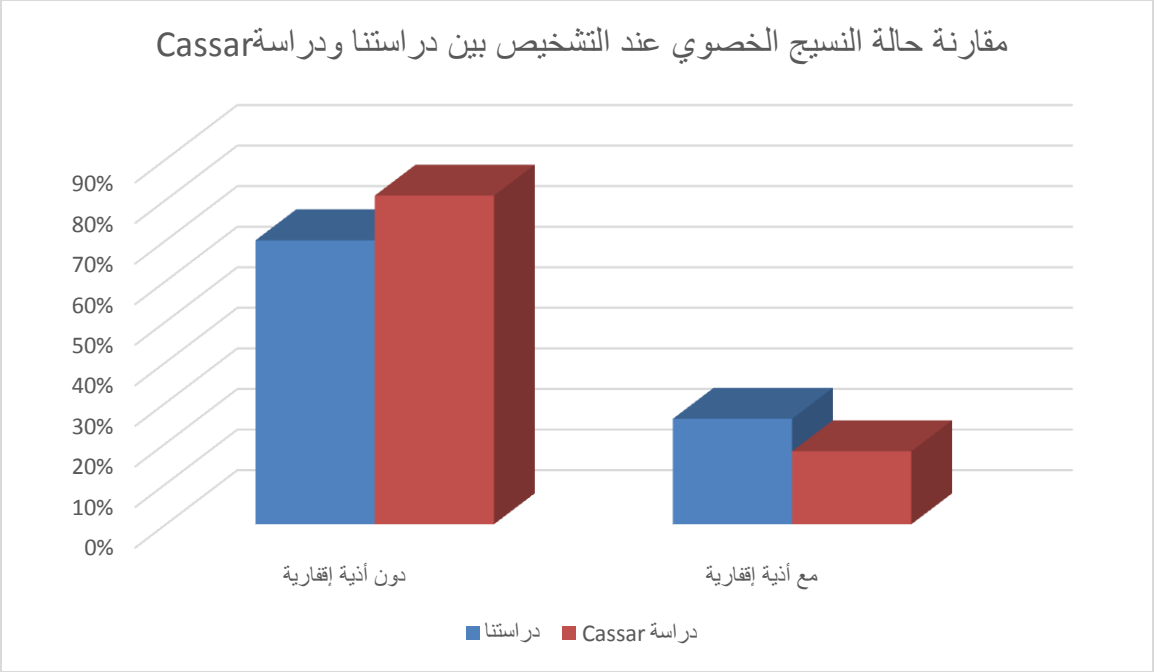
شكل (20) مقارنة الحساسية والنوعية بين دراستنا ودراسة Cassar

لدى مقارنة العلامة الصدوية الأكثر ثقة فقد تبين في الدراسة الأمريكية أن العلامة الأكثر شيوعاً بالمدروج الرمادي هي علامة الدولاب، أما بالدوبلر الملون والطيفي فكانت ضعف المركبة الانبساطية للجريان.



شكل (21) مقارنة العلامات الصدوية الأكثر شيوعاً بين دراستنا ودراسة Cassar

وقد ذكرت هذه الدراسة أيضاً نسبة العقابيل النسيجية التالية لنقص التروية، وكانت النتيجة أن معظم الحالات شخصت وعولجت قبل الوصول لمرحلة الأذية الإقفارية، وتوزعت النسب كما يلي كما يأتي:



شكل (22) مقارنة حالة الخصية عند التشخيص بين دراستنا ودراسة Cassar

يلاحظ وجود تفوق في الدراسة الأجنبية من حيث حيوية النسيج عند التشخيص، ويعزى الفرق إلى قوة الإمكانيات للنظام الصحي في الولايات المتحدة.

رابعاً

الخاتمة

4-1- المناقشة:

بالإضافة إلى أهمية القصة المرضية والفحص السريري للمريض فقد أصبح التصوير الصدوي أداة بالغة الأهمية تقوم بمساعدة الأخصائيين في التوصل إلى تشخيص حالات الصفن الحاد.

من الممكن استخدام التصوير الصدوي بالمدروج الرمادي لتبيان عقابيل الإقفار أو نقص التروية بالبرانشيم الخصوي.

في المراحل الباكرة من حالات انفتال الخصية، تبدو صدوية البرانشيم الخصيوي متجانسة وطبيعية.

ولكن مع مرور الوقت، ستتغير الموجودات لتصبح صدوية البرانشيم الخصوي منخفضة (وذمية) مما يشير إلى احتشاء.

وتعتبر صدوية البرانشيم الخصوي بالمدروج الرمادي كأفضل مشعر إنذاري فيما يتعلق بحيوية الخصية.

تفسير موجات الجريان بالدوبلر الطيفي والدوبلر الملون يتطلب فهم الجريان الدموي الطبيعي في الخصية، وكما ذكرنا سابقاً فإن موجة الجريان الطيفية الطبيعية الخاصة بالشريان الخصوي والشريان المغذي للبربخ تبدي نمط منخفض المقاومة وعالي الجريان.

موجة جريان الشريان المشمري المغذي لجدار الصفن تبدي نمطاً عالي المقاومة وجريان منخفض.

مقاومة الجريان تحتسب من خلال مشعر المقاومة (جريان ذروة الانقباض – جريان نهاية الانبساط / جريان ذروة الانقباض)، والتي لا تقل عن 0,5 عند دراسة الأشخاص الأصحاء.

يمكن ضبط اعدادات التصوير بالأمواج فوق الصوتية باستخدام الدوبلر الملون والدوبلر الطيفي *color Doppler and spectral Doppler sonography* لإظهار سرعات الجريان المنخفضة وذلك لكي يظهر بدوره الجريان الدموي في الخصية وأيضاً في البنى المحيطة بها في الصفن.

كما يمكن أن يتم استخدام التصوير بالأمواج فوق الصوتية بتقنية الدوبلر المقوى أو ما بعرف بـ *Power Doppler sonography* لإظهار الجريان الدموي داخل النسيج الخصوي.

بشكل مبدئي فإن التصوير بالأمواج فوق الصوتية باستخدام الدوبلر الملون*color Doppler sonography* يظهر حساسية تقدر بـ 82%، ونوعية تقدر بـ 100%.

الدراسات اللاحقة والمتتابعة أظهرت مجال حساسية يتراوح بين 78,6% وحتى 89%، ومجال نوعية يتراوح بين 77% وحتى 100%.

والدراسة المطبقة على عينة من الأرانب برهن التصوير الصوتي بالدوبلر الملون *color Doppler* في نهاية الأمر تفوقه على التصوير بالنظائر المشعة.

وبشكل مماثل تم وصف وشرح فائدة تحليل موجات الجريان المدروسة بالدوبلر الطيفي *spectral Doppler* في تقييم حالات الصفن الحاد.

برغم التطورات التقنية ومهارات الفاحص المتقدمة، فإن التصوير الصوتي بالدوبلر الملون *color Doppler* لا يزال يقدم نتائجا سلبية كاذبة في تشخيص انفتال الخصية. حساسية التصوير الصوتي بالدوبلر الملون تبقى أقل من 90%، والعديد من الناشرين قدموا تقاريراً بموجودات سلبية كاذبة.

تلك الدراسات أظهرت وجود جريان دموي طبيعي في الخصية بالرغم من وجود حقيقي لانفتال في الخصية

وهذا ما كان يعزى إلى العوامل التقنية وإلى الانفتال الجزئي. وهذا ما قاد إلى البحث عن استقصاء علامات داعمة لتشخيص الانفتال. بعض هذه العلامات تتضمن تقييم الجريان الدموي في الحبل المنوي بشكل مباشر، علامة الدولاب *whirlpool sign*، والبربخ الذي يبدو متضخماً بشكل ملحوظ، زائد الصدوية، وعديم أو منخفض التروية.

علامة الدولاب تعبر عن انفتال أو التفاف الحبل المنوي على مستوى الفوهة الاربية الظاهرة، وهذه العلامة تمتلك حساسية منخفضة ولكن نوعيتها عالية.

الفحص الصوتي بالمدروج الرمادي لاستقصاء انفتال الخصية الجزئي عادة ما يتمخض عن موجودات طبيعية، وهذا ما لوحظ لدى دراسة معظم الحالات المشمولة في هذه الدراسة.

الجريان الدموي داخل الخصية كان كذلك الأمر من الموجودات الثابتة عند اجراء الفحص الصوتي بالدوبلر الملون.

إن محاولة تعيين قيمة مشعر المقاومة للحصول على تأكيد تشخيصي قطعي ليست وسيلة عملية للتمييز بين الخصية المفتولة جزئياً عن الخصية السليمة.

قيم مشعر المقاومة في شرايين الخصية الطبيعية يتراوح بين 0,48 وحتى 0,75 مع وسطي حوالي 0,62. بينما قيم مشعر المقاومة في شرايين الخصية المفتولة تراوحت ضمن طيف واسع، ولم يكن من الممكن اعتماد حدود واضحة يمكن أن يتم وضع تشخيص حتمي لدى الحصول على قيم أعلى منها أو أدنى.

وهذا لأن الشذوذ في نمط أو شكل الموجة بحد ذاتها هو ما يشير إلى الاضطراب الكامن في الجريان الدموي الآتي إلى الخصية المصابة، وهو ما لا يعبر عنه مشعر المقاومة في كل الحالات، ولهذا لا نستطيع اعتباره مؤشراً موثوقاً بشكل ثابت في استقصاء انفتال الخصية الجزئي.

3 2 -التوصيات والمقترحات:

1 -الإيكو وسيلة تشخيص شعاعية مهمة ومن مميزاتها أنها متوفرة في معظم إن لم نقل في جميع المراكز التشخيصية والعلاجية، وهي وسيلة سريعة غير غازية وغير مكلفة وسهلة الاستخدام.

2 -يمتلك التصوير الصدوي حساسية عالية ونوعية مرضية في تقييم الحالات المشتبهة بالانفتال الخصوي بنوعيه التام والجزئي وهذا ما تبين لنا في دراستنا وعدة دراسات عالمية أخرى.

3 -الدراسة بالأمواج فوق الصوتية لمرضى تناذر الصفن الحاد سواء بالمدروج الرمادي أو بالدوبلر الملون والطيفي هي دراسة مهمة جداً وتقدم معلومات قيمة عن حالة محتويات الصفن وتساهم في وضع تشخيص دقيق، وهو حجر الأساس في خطة العلاج والمتابعة. كما يمكن أيضاً دراسة التشخيص التفريقي ومتابعة الحالات بعد التدبير باستخدام الايكو.

4 -يجب ألا تُنهى مقاربة المريض قبل إجراء التصوير الصدوي، وكذلك الأمر أن يقوم الفاحص بإجراء دراسة كاملة، وأن يتأنى ويتوخى الدقة في فحص محتويات الصفن بالمدروج الرمادي وبالدوبلر حتى في الحالات التي لا يكون فيها موجودات مباشرة وصريحة.

5 -لإجراء دراسة متكاملة يجب أن يكون ثمة تعاون بين كادر العمل في قسم الأشعة والجراحة البولية أو الإسعاف، حيث يجب توفير القصة المرضية والمعلومات الممكنة عن المريض.

6 -ربط الأقسام ببعضها يسهل ويسرع عملية التشخيص والتدبير والمتابعة بعد ذلك، وهنا أيضاً لا بد من أرشفة ملفات المرضى للعودة إليها عند الحاجة.

خامساً

استعراض بعض الحالات

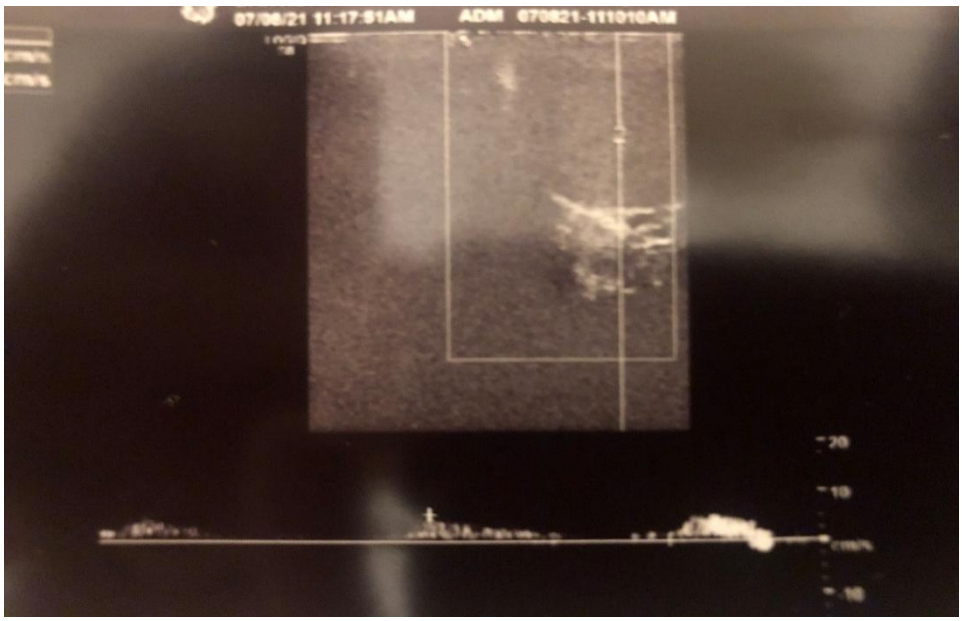
- **حالة أولى:**

مريض 22سنة يراجع بشكوى ألم متردد متزايد في الخصية اليسرى والشكوى لم تكن وصفية لحالة انفتال تام، الشكوى بالإجمال بدأت منذ حوالي أربعة أيام ولكن اشتداد الألم بدأ قبل حوالي 10 ساعات من فحص المريض، وعند إجراء تصوير صدوي بالدوبلر الملون لوحظ وجود فرق في التروية بين القطبين العلوي والسفلي. وبالمتابعة الجراحية لوحظ وجود التواء بالحبل المنوي تم الرد وتثبيت الخصية.

- **حالة ثانية:**

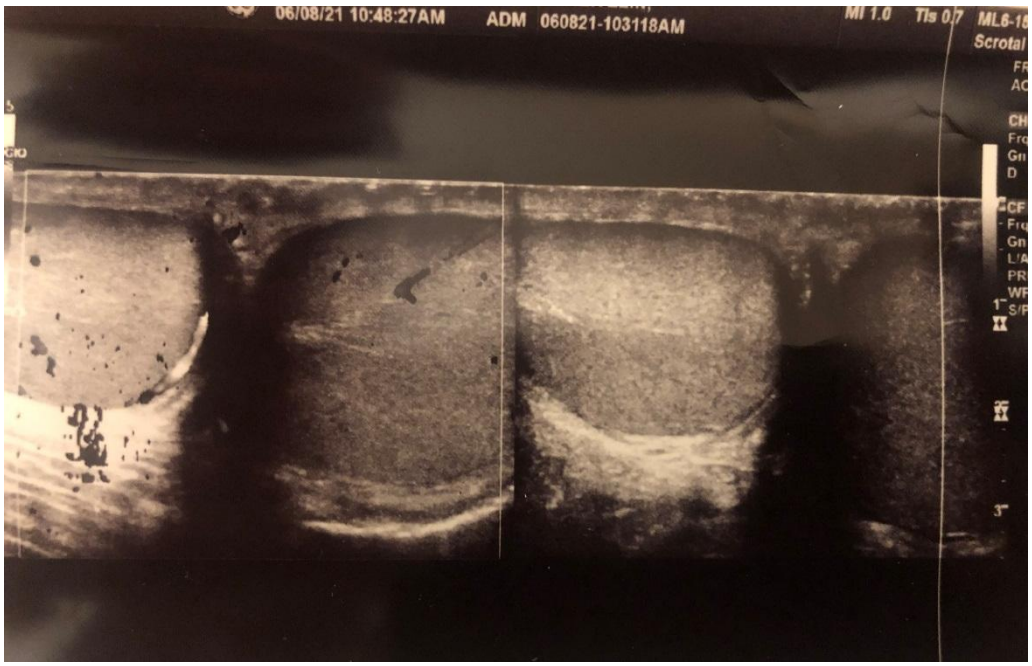
مريض 17 سنة يراجع قسم الإسعاف بألم ممض في الخصية اليمنى، بدأت الشكوى قبل 7 ساعات دون قصة رض، لوحظ وجود تورم خفيف في الصفن، عند إجراء التصوير الصدوي كانت علامة الحبل المنوي الزائد أو المتكتل داخل الصفن إيجابية.

بالدوبلر الطيفي كان ثمة غياب في المركبة الانبساطية وشخصنا انفتالاً جزئياً. بالمتابعة الجراحية كان الالتواء بالحبل المنوي حوالي (360) درجة أي أنه كان يقترب من الانفتال التام، وقد تم رد الانفتال وتثبيت الخصية.



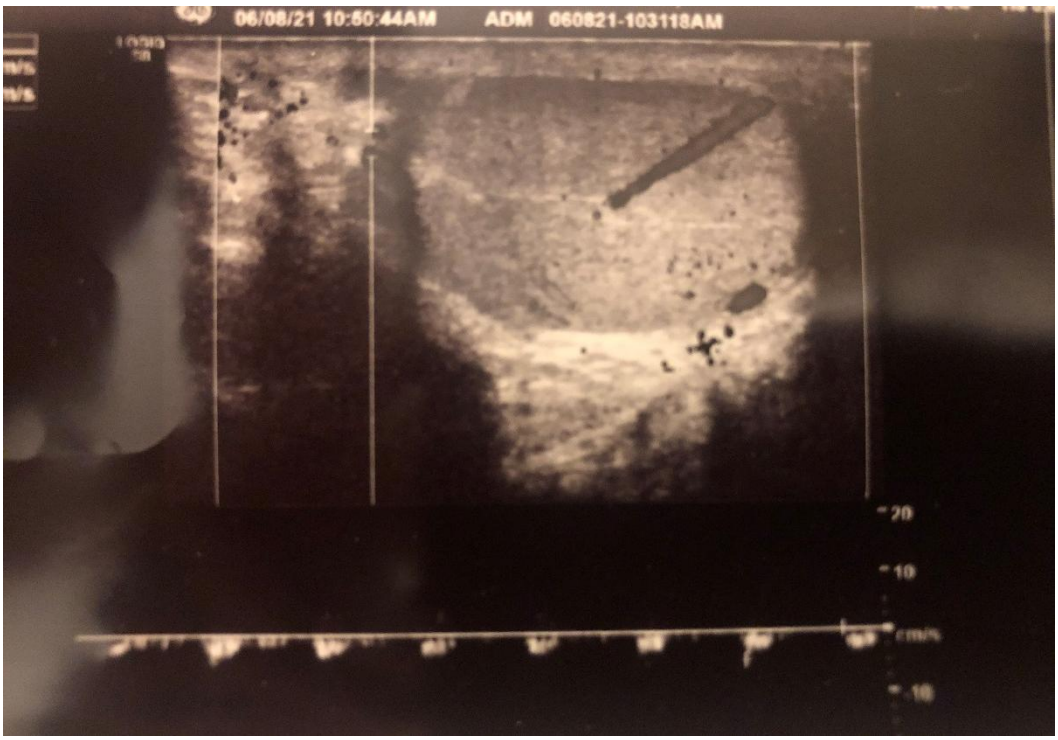
- **حالة ثالثة:**

مريض 29 سنة يراجع بشكوى مضض مزمن في الخصية اليسرى يزداد عند الجهد، وتحرضت لديه نوبة ألم حاد بعد الجماع، الفحص الصدوي أظهر وجود خشونة خفيفة وانخفاض خفيف بصدوية نسيج الخصية اليسرى مع تغير في توضع الخصية ضمن الصفن بين الجهتين. وقد أظهر الفحص بالدوبلر الملون وجود فرق خفيف بين التروية الدموية بالجهتين لصالح الخصية اليمنى. وقد وضع المريض للمتابعة لتقرير جراحة انتخابية للتثبيت.



- **حالة رابعة:**

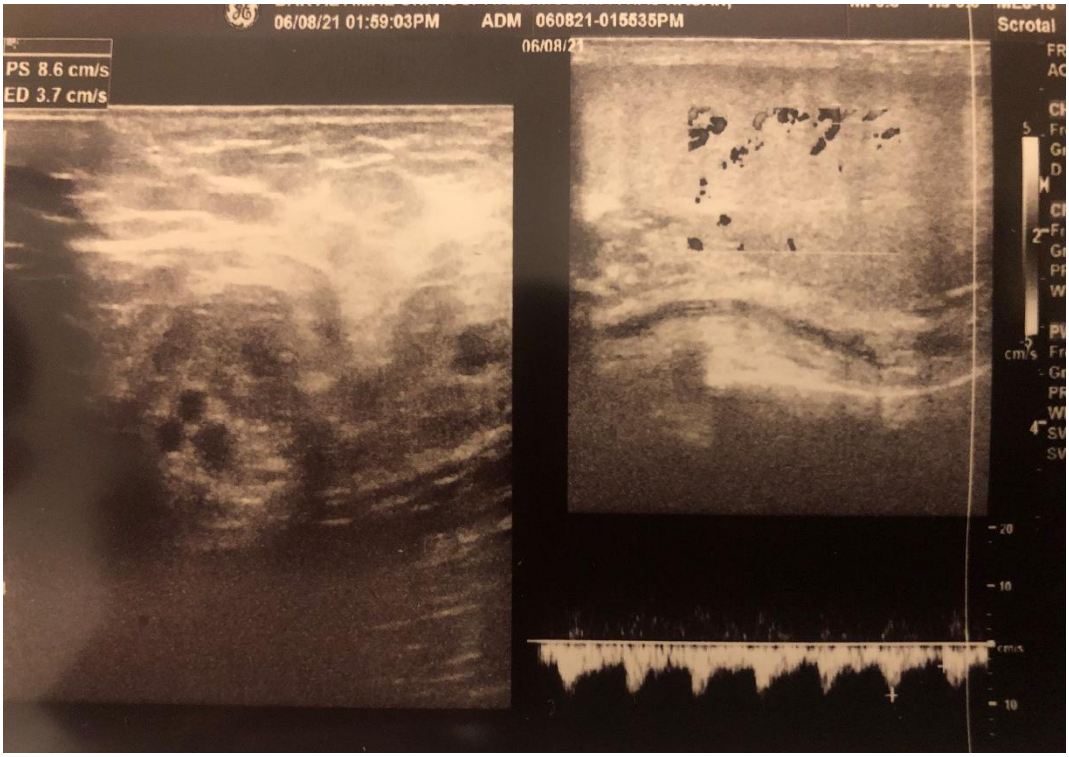
مريض 44 سنة يراجع بشكوى ألم متردد في الخصية اليمنى من يومين تناقصت شدته دون أن يختفي تماماً، الفحص السريري كان ضمن الطبيعي. لم يقدم الفحص الصدوي علامات صريحة لوجود انفتال ما عدا ضعف خفيف بالمركبة الانبساطية لموجة الجريان بالدوبلر الطيفي. وأظهرت المتابعة الجراحية وجود ارتداد عفوي، وتقررت المتابعة عند حدوث نوبة أخرى.



- **حالة خامسة:**

مريض 15 سنة يراجع بتناذر صفن حاد من حوالي 21 ساعة، لا يوجد قصة رض. الفحص الصدوي بالمدروج الرمادي أظهر وجود خشونة صريحة وتخطط خفيف بالنسيج الخصوي بالأيسر أكثر ما يشاهد في المحيط والقطب السفلي، مع درجة من التفاف الحبل المنوي الذي يعطي علامة الدولاب (أو علامة العقدة).

تم إجراء دوبلر ملون ليتبين وجود اشتداد خفيف مع تسنن في الموجة الانبساطية أو ما يعرف بنموذج الناب، وعليه وضع التشخيص، وبالمتابعة الجراحية استقصي الحبل المنوي، ورُدَّ الانفتال وكذلك ثُبِّتت الخصية.



سادساً

المراجع

1. Barada JH, Weingarten JL, Cromie WJ. Testicular salvage and age-related delay in the presentation of testicular torsion. J Urol 1989; 142:746-748.

2. Lin EP, Bhatt S, Rubens DJ, Dogra VS. Testicular torsion: twists and turns. Semin Ultrasound CT MR 2007; 28:317-328.

3. Candocia FJ, Sack-Solomon K. An infant with testicular torsion in the inguinal canal. PediatrRadiol 2003; 33:722-724.

4. Williamson RC. Torsion of the testis and allied conditions. Br J Surg 1976; 63:465-476.

5. Patriquin HB, Yazbeck S, Trinh B, et al. Testicular torsion in infants and children: diagnosis with Doppler sonography. Radiology 1993; 188:781-785.

6. Davenport M. ABC of general surgery in children: acute problems of the scrotum. BMJ 1996; 312:435-537.

7. Lee FT Jr, Winter DB, Madsen FA, et al. Conventional color Doppler velocity sonography versus color Doppler energy sonography for the diagnosis of acute experimental torsion of the spermatic cord. AJR Am J Roentgenol 1996; 167: 785-790.

8. Mernagh JR, Caco C, De Maria J. Testicular torsion revisited. CurrProblDiagnRadiol 2004; 33:60-73.

9. Mevorach RA, Lerner RM, Greenspan BS, et al. Color Doppler ultrasound compared to a radionuclide scanning of spermatic cord torsion in a canine model. J Urol 1991; 145:428-433.

10. Dogra VS, Sessions A, Mevorach RA, Rubens DJ. Reversal

of diastolic plateau in partial testicular torsion. J Clin Ultrasound 2001; 29:105–108.

11. Sanelli PC, Burke BJ, Lee L. Color and spectral Doppler sonography of partial torsion of the spermatic cord. AJR Am J Roentgenol 1999; 172:49–51.

12. Bird K, Rosenfield AT, Taylor KJ. Ultrasonography in testicular torsion. Radiology 1983; 147:527–534.

13. Middleton WD, Middleton MA, Dierks M, Keetch D, Dierks S. Sonographic prediction of viability in testicular torsion: preliminary observations. J Ultrasound Med 1997; 16:23–27.

14. Dogra VS, Rubens DJ, Gottlieb RH, Bhatt S. Torsion and beyond: new twists in spectral Doppler evaluation of the scrotum. J Ultrasound Med 2004; 23:1077–1085.

15. Dogra V, Bhatt S. Acute painful scrotum. RadiolClinNorthAm 2004; 42:349–363.

16. Dogra VS, Bhatt S, Rubens DJ. Sonographic evaluation of testicular torsion. Ultrasound Clin 2006, 1:55–66.

17. Wilbert DM, Schaerfe CW, Stern WD, Strohmaier WL, Bichler KH. Evaluation of the acute scrotum by color-coded Doppler ultrasonography. J Urol 1993; 149:1475–1477.

18. Nussbaum-Blask AR, Rushton HG. Sonographic appearance of the epididymis in pediatric testicular torsion. AJR Am J Roentgenol 2006; 187:1627–1635.

19. Frush DP, Babcock DS, Lewis AG, et al. Comparison of color Doppler sonography and radionuclide imaging in different degrees of torsion in rabbit testes. AcadRadiol 1995; 2:945–951.

Abstract

The purpose of this study is to assess the role of spectral Doppler and color flow Doppler sonography in the evaluation of partial testicular torsion.
Partial testicular torsion is a diagnostic challenge, and the ability of color doppler in confirming the diagnosis remains controversial. The sonographic findings vary depending of the duration and degree of rotation (180-270).
Spectral doppler sonography proved beneficial in detecting partial torsion by altered diastolic waveform, such as canine model, in which there is enhancement of diastolic component of arterial waveform in 180 torsion.
Testicular torsion is considered an acute scrotum case, and it is essential to evaluate the role of ultrasonography in giving the definite diagnosis, because it is affordable, invasive and can be found in almost all emergency stations.
(30) cases were diagnosed and followed up in major university hospitals (al-Mouassat & pediatric university hospitals). Age groups ranged between (4-68) years, and the testicles with torsion showed variable doppler waveforms including enhanced or decreased diastolic flow compared to collateral testis. (13) cases showed reversal of diastolic component, and (9) cases had enhanced diastolic flow within the testis. Altered color doppler flow pattern was noted in (21) cases of (30), in the rest of cases it remained normal.
Alteration of doppler waveform compared to collateral testis, such as reversal of diastolic component, is indirect signs aids the diagnosis of partial testicular torsion, and it is critical to take gray-scale sonography findings in consideration.

Keywords: partial testicular torsion, bell clapper deformity, color doppler, spectral doppler.

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Medicine

Department of diagnostic radiology

Role of spectral Doppler sonography in the evaluation of partial testicular torsion

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in diagnostic radiology

By

Dr. Mohammad Jamil Sleman

Supervisor

Dr. Ibrahim Mohammad Barghouth

Head of Radiology department

Dr. Amer Naji jamil

2021