

Abdominal Aortic Aneurysm: A Comprehensive Review with Clinical Cases in the Department of Vascular Surgery - Tishreen University Hospital (TUH)

Dr. Ghanem Ahmad*

(Received 9 / 8 / 2020. Accepted 10 / 9 / 2020)

□ ABSTRACT □

An arterial aneurysm is defined as a focal dilation of a blood vessel with respect to the original artery. The risk of abdominal aortic aneurysms (AAAs) increases dramatically in the presence of the following factors: age older than 60 years, smoking, hypertension and Caucasian ethnicity. The likelihood that an aneurysm will rupture is influenced by the aneurysm size, expansion rate, continued smoking and persistent hypertension. The majority of AAAs are asymptomatic and are detected as an incidental finding on ultrasonography, abdominal computed tomography or magnetic resonance imaging performed for other purposes. It can also present with abdominal pain or complications such as thrombosis, embolization and rupture. Approximately 30% of asymptomatic AAAs are discovered as a pulsatile abdominal mass on routine physical examination. Abdominal ultrasonography is considered the screening modality of choice for detecting AAAs because of its high sensitivity and specificity, as well as its safety and relatively lower cost. The decision to screen for AAAs is challenging.

The United States Preventive Services Task Force recommended that men between the age of 65 to 75 years who have ever smoked should be screened at least once for AAAs by abdominal ultrasonography. Management options for patients with an asymptomatic AAA include reduction of risk factors such as smoking, hypertension and dyslipidemia; medical therapy with beta-blockers; watchful waiting; endovascular stenting; and surgical repair depending on the size and expansion rate of the aneurysm and underlying comorbidities.

Keywords: aneurysm, abdominal aortic aneurysm (AAA), aneurysm rupture, screen for AAAs, Management options, expansion rate, watchful waiting, endovascular stenting.

* Associate Professor, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria.

دراسة عامة وشاملة لأمهات دم الشريان الأبهر البطني مع حالات سريرية تمت متابعتها بمستشفى تشرين الجامعي شعبة جراحة الأوعية

د. غانم علي أحمد*

(تاريخ الإيداع 9 / 8 / 2020. قُبِلَ للنشر في 10 / 9 / 2020)

□ ملخص □

تعرف أم الدم الشريانية على أنها توسع بؤري بالوعاء الدموي مقارنة مع الشريان الأصلي. يزداد خطر الإصابة بأم الدم الأبهرية البطنية بشكل كبير في وجود العوامل التالية: العمر الأكبر من 60 عاماً، التدخين، ارتفاع ضغط الدم، والعرق القوقازي.

تتأثر احتمالية تمزق الأوعية الدموية بحجم الأوعية الدموية ومعدل التوسع واستمرار التدخين وارتفاع ضغط الدم المستمر. غالبية حالات أمهات دم الشريان الأبهر البطني لا عرضية ويتم اكتشافها صدفة عند إجراء تصوير بالأموج فوق الصوتية أو التصوير المقطعي المحوسب للبطن أو التصوير بالرنين المغناطيسي الذي يتم إجراؤه لأغراض أخرى. يمكن أن تظهر أيضاً بشكل آلام في البطن أو الحوض أو تظهر اختلاطاتها مثل الخثار والصمات والتمزق. لوحظ أن ما يقرب من 30 ٪ من الحالات اللا عرضية قد تظهر على شكل كتلة نابضة بالبطن في الفحص البدني الروتيني. يعتبر التصوير بالأموج فوق الصوتية للبطن طريقة الفحص المفضلة لاكتشاف أم دم الشريان الأبهر البطني بسبب حساسيته العالية ونوعيته، بالإضافة إلى سلامته وتكلفته الأقل نسبياً.

موضوع التحري عن AAA يمثل تحدياً كبيراً حيث أوصى فريق عمل الخدمات الوقائية بالولايات المتحدة بأنه يجب فحص الرجال الذين سبق لهم التدخين و تتراوح أعمارهم بين 65 و 75 عاماً مرة واحدة على الأقل بحثاً عن AAA باستخدام التصوير بالأموج فوق الصوتية لمنطقة البطن. خيارات تدبير الحالة للمرضى الذين يعانون من AAA تشمل الحد من عوامل الخطورة مثل التدخين وارتفاع ضغط الدم وفرط شحوم الدم لدى المرضى غير العرضيين، المعالجة الدوائية بحاصرات بيتا، المتابعة والمراقبة، المعالجة عبر اللعنة، والإصلاح الجراحي اعتماداً على حجم وامتداد أم الدم والأمراض المصاحبة الأساسية.

كلمات مفتاحية: أم الدم، أم دم الشريان الأبهر البطني، تمزق أم الدم، التحري عن المرضى، تدبير الحالة، توسع أم الدم، المراقبة والمتابعة، المعالجة عبر اللعنة.

* أستاذ مساعد - قسم الجراحة - كلية الطب - جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مقدمة:

يتم تعريف أم الدم الشريانية على أنها توسع بؤري بالوعاء الدموي مقارنة مع الشريان الأصلي. ويتم تعريف أم دم الشريان الأبهر البطني (AAA) على أنها زيادة في قطر الشريان الأبهر البطني على الأقل مرة ونصف أكثر من القطر الطبيعي على مستوى الشرايين الكلوية، وهو ما يقرب من 2.0 سم. وبالتالي، بشكل عام، يمكننا اعتبار أي جزء من الأبهر البطني بهذا المستوى بقطر أكبر من 3.0 سم أم دم أبهرية (1,2). يحدث ما يقرب من 80% من أمهات الدم الأبهرية في المستوى بين الشرايين الكلوية وتفرع الأبهر. أم الدم الأبهرية تشكل السبب الرابع عشر للوفاة في الولايات المتحدة. كل عام في الولايات المتحدة (3)، يؤدي تمزق AAA إلى 4500 حالة وفاة، إضافة لـ 1400 حالة وفاة خلال محاولات الإصلاح الجراحي لمنع الانتقاب والتي يقدر عددها بحوالي 45000 عملية (4). تم إجراء دراسة لمرضى أمهات دم الأبهر البطني التي تم التعامل معها وعلاجها في مشفى تشرين الجامعي وسنعرض النتائج بشكل متسلسل:

عدد الحالات				94 حالة
الجنس		88 ذكر (93%)		6 إناث (7%)
العمر		60-50 سنة	70-60 سنة	80-70 سنة
6 حالات (7%)		52 حالة (54%)	32 حالة (34%)	4 حالات (5%)
26 حالة (28%)		56 حالة (59%)	8 حالات (8%)	4 حالات (5%)
راجعت الإسعاف بأعراض بطنية وحوضية		لا عرضية أو مجرد إحساس المريض بكتلة نابضة بالبطن	ترافقت مع أعراض صمية أو خنارية محيطية	تسريب من أم الدم يشير للتمزق

عوامل الخطر:

عوامل الخطر المرتبطة ب AAA تشمل العمر والجنس والعرق والتدخين، وعوامل عدة أخرى.

العمر والجنس والعرق

يزيد خطر AAA بشكل كبير لدى الأعمار الأكبر من 60 عاماً (5,6). أمهات الدم الهامة سريرياً (التي يزيد قطرها عن 4 سم) تظهر عند حوالي 1% من الرجال الذين تتراوح أعمارهم بين 55 و64 عاماً، ويزداد معدل الانتشار بنسبة 2% إلى 4% لكل عقد بعد ذلك. AAA أكثر شيوعاً بنسبة أربعة إلى ستة أضعاف لدى الرجال عنها في النساء (7,8). بالإضافة إلى ذلك، تتطور AAA لدى النساء بعد 10 سنوات تقريباً من الرجال (9). في إحدى الدراسات (10)، وجد أن AAA تحدث بتواتر أعلى لدى الأشخاص البيض أكثر من الأشخاص السود.

التدخين

وجد أن التدخين عامل خطر رئيسي لتكوين أم الدم (1)، كما بينت إحدى الدراسات (10) أن التدخين عامل خطر مرتبط بشدة ب AAA. العلاقة مع التدخين ترتبط ارتباطاً مباشراً بعدد سنوات التدخين، وهذا الارتباط يتضاءل بزيادة عدد السنوات التالية للإقلاع عن التدخين.

العوامل المؤهبة الأخرى

تكون AAA أكثر شيوعاً لدى المرضى الذين يعانون من تصلب الشرايين، مع انتشار حوالي 5% لدى المرضى الذين يعانون من اعتلالات الشرايين الإكليلية، وحوالي 10% في مرضى تصلب الشرايين (12,13). أيضاً لوحظ ارتباط هام مع ارتفاع ضغط الدم (11)، التاريخ الإيجابي للأسرة هو عامل محتمل آخر يزيد بشكل ملحوظ من خطر الإصابة بـ AAA (14)، كما يزيد وجود تدخل جراحي لـ AAA في تاريخ الأسرة لدى قريب من الدرجة الأولى من الخطر بنسبة أربعة أضعاف (15). لوحظ أيضاً أن AAA كانت أقل شيوعاً لدى مرضى السكري (10).

جدول -2- عوامل الخطورة

التدخين	90 حالة من المدخنين (95%)	4 حالات من غير مدخنين (5%)
التصلب العصيدي	82 حالة (87%) تعاني من مشاكل بالشرايين الإكليلية أو داء وعائي محيطي	12 حالة (13%) لم تذكر إصابة مشابهة
ارتفاع التوتر الشرياني	86 حالة لديها ارتفاع توتر شرياني (91%)	8 حالات ليس لديها ارتفاع توتر شرياني (9%)
الداء السكري	26 حالة من مرضى السكري (28%)	68 حالة ليس لديها سكري (72%)

خطر التمزق:

تتأثر احتمالية تمزق أم الدم بعدد من العوامل بما في ذلك حجم أم الدم ومعدل التوسع والجنس.

حجم أم الدم

حجم أم الدم هو واحد من أقوى العوامل التنبؤية لخطر التمزق، مع زيادة الخطر بشكل ملحوظ في أقطار أم الدم الأكبر من 5.5 سم. يبلغ معدل التمزق التراكمي خلال خمس سنوات لأمهات دم الشريان الأبهر البطني التي تم تشخيصها صدفة في العينات السكانية حوالي 25% إلى 40% لأمهات الدم الأكبر من 5.0 سم، مقارنة مع 1% إلى 7% لأمهات الدم بقطر من 4.0 سم إلى 5.0 سم (16-19). وفي بيان صادر عن المجلس المشترك للجمعية الأمريكية لجراحة الأوعية الدموية وجمعية جراحة الأوعية الدموية (20) تم تقدير الخطر السنوي للتمزق وفقاً لقطر AAA على النحو التالي:

- قطر أقل من 4.0 سم - 0%
- قطر 4.0 سم إلى 4.9 سم - 0.5% إلى 5%
- قطر يتراوح من 5.0 سم إلى 5.9 سم - من 3% إلى 15%
- قطر 6.0 سم إلى 6.9 سم - 10% إلى 20%
- قطر 7.0 سم إلى 7.9 سم - 20% إلى 40%
- قطر 8.0 سم أو أكبر - 30% إلى 50%

جدول -3- حجم أم الدم

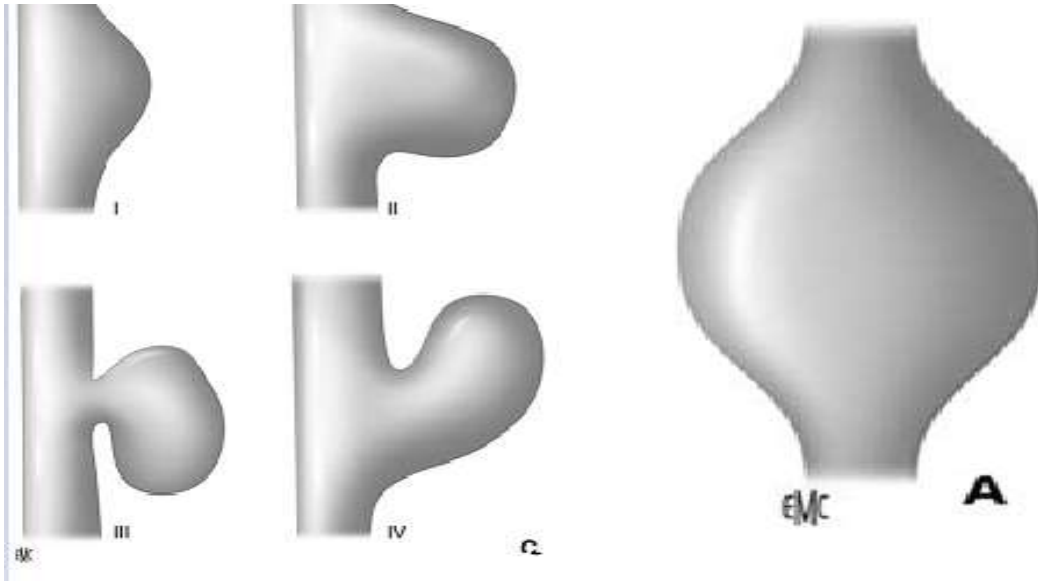
الحالات المتمزقة	الحالات بدون تمزق	القطر المستعرض
شوهدت 4 حالات كان قطر أم الدم فيها يتجاوز الـ 10 سم	50 حالة بقطر 4-6 سم	
	18 حالة بقطر 6-7 سم	
	14 حالة بقطر 7-8 سم	
	6 حالات بقطر 8-10 سم	
	حالتان بقطر 11 سم	

معدل التوسع

قد يكون معدل التوسع أيضاً محدداً مهماً لخطر التمزق (21,22). فبالنسبة لـ AAA ذات الحجم الصغير يعتبر التوسع بمقدار 0.5 سم أو أكثر على خلال ستة أشهر من المتابعة عامل خطر شديد للإصابة بالتمزق (1). معدل التوسع يميل لأن يكون أكثر سرعة لدى المدخنين وأقل سرعة لدى مرضى السكري والداء الوعائي المحيطي (23).

عوامل أخرى

بالإضافة إلى حجم أم الدم ومعدل التوسع، هناك عوامل أخرى تزيد من مخاطر التمزق هي استمرار التدخين، وارتفاع ضغط الدم غير المضبوط، والزيادة في توتر جدار أم الدم (20).

الفحص السريري:

غالبية AAA لا تظهر أعراضها ويتم اكتشافها غالباً بالصدفة عند إجراء تصوير بالأموح فوق الصوتية (USG) أو التصوير المقطعي المحوسب للبطن (CT) أو التصوير بالرنين المغناطيسي الذي يتم إجراؤه لأغراض أخرى. تظل معظم أمهات الدم صامتة حتى تتمزق، على الرغم من تحديد بعضها أثناء التقييم لأعراض بطنية. أمهات دم الأبهر البطني التي تظهر أعراضاً، وخاصة الألم والمضض عند الجس، تكون في خطر متزايد لحدوث التمزق.

يمكن أن تظهر AAA أيضاً بمضاعفات ناتجة عن تخثر الدم، أو الانصمام، أو نادراً ما يكون خثاراً منتشرًا داخل الأوعية يؤدي لمضاعفات نزفية وخثرية (24,25)

تمزق أم الدم:

تمزق AAA الحاد هو واحد من حالات الطوارئ الأكثر حرجاً في الطب. في الولايات المتحدة، يُقدر أن تمزق AAA يسبب 4% إلى 5% من الوفيات المفاجئة (26). المرضى الذين يعانون من تمزق أم الدم المشخصة لديهم والخاضعة للمراقبة بشكل كلاسيكي يعانون من آلام في البطن أو الظهر وكتلة بطن نابضة. عادة ما يسبب تمزق أم الدم انخفاض ضغط الدم الشديد. ما يقرب من 50% فقط من المرضى الذين يحدث لديهم تمزق AAA يصلون إلى المستشفى على قيد الحياة نصفهم لا ينجو أثناء التداخل الجراحي (27).

أم دم الأبهر البطني الالتهابية:

تم تصنيف ما يقرب من 5% من AAA على أنها أمهات دم التهابية، وتظهر غالباً مع آلام في البطن أو الظهر، مضض بالجبس، فقدان الوزن وارتفاع سرعة التثقل ESR (1).

التشخيص:

يجب أن يتم تشخيص AAA بشكل مثالي قبل ظهور الأعراض السريرية لمنع التمزق. يتم اكتشاف ما يقرب من 30% من AAA اللاعرضية على شكل إحساس المريض بكتلة نابضة في البطن بالفحص البدني الروتيني. قد يكشف الفحص البدني عن وجود كتلة نابضة واسعة بمستوى السرة أو فوق السرة. يجب أن يشمل فحص الأوعية الدموية التسمع البطني لأن وجود نفخة قد يشير إلى مرض تصلب الشرايين الأبهرية أو الحشوي، أو نادراً ناسور أبهرية (نفخة آلية). من السهل الكشف عن أمهات الدم عند الأشخاص النحيلين. تتخفف دقة الفحص السريري بشكل كبير في حال وجود البدانة أو في حال صغر حجم أم الدم (28). ومع ذلك، فإن الفحص الفيزيائي البدني له حساسية متغيرة بشكل كبير بين المراقبين للكشف عن AAA. تتراوح حساسية الفحص البدني لتحديد AAA من 22% إلى 96%، وحتى الطبيب المتمرس قد يخطئ في ملامسة AAA في وجود السمنة أو تطبل البطن (29).

غالباً ما يتم اكتشاف AAA اللاعرضية مصادفة عند إجراء USG للبطن أو CT أو التصوير بالرنين المغناطيسي لأغراض أخرى. يمكن أيضاً العثور على AAA باستخدام الأشعة السينية حيث تظهر بعض التكلسات في جدار أم الدم. ومع ذلك، فهي غير موثوقة لأن بعض أمهات الدم ليس فيها تكلس كافٍ ليتم اكتشافه.

يعتبر إيكو البطن USG طريقة الفحص الأولي المفضلة لـ AAA بسبب الحساسية العالية من 95% إلى 100% والنوعية بما يقرب من 100%، بالإضافة إلى سلامتها وتكلفتها المنخفضة نسبياً (30,31). يملك الإيكو USG خصائص اختبار ممتازة لتشخيص ومتابعة AAA. الخثار أو التكلسات عالية الصدى في أو بجوار جدار الأبهر يمكن مشاهدتها وكلاهما شائعان جداً. عيوب إيكو البطن USG هي أنها تعتمد على الفاحص، وفي 1% إلى 2% من الحالات، فإن تطبل البطن وامتلاء الأمعاء بالغازات أو البدانة يعيق التصوير المناسب للأبهر البطني (32).

يقوم التصوير المقطعي المحوسب بتقييم البطن بمزيد من التفاصيل في المرضى الذين يعانون من شكاية بطنية نوعية. كما أنه يقيم شكل أم دم الأبهر البطني بتفاصيل تشريحية أكثر شمولية للشرايين المساريقية والحرقفية، ويوفر تصويراً أفضل لأمهات الدم فوق مستوى الشرايين الكلوية (33). على الرغم من أن USG مفضل بشكل عام، يمكن استخدام التصوير المقطعي الوعائي متعدد الشرائح للمراقبة التسلسلية لحجم أم الدم الأبهرية. تصوير الأوعية المقطعي المحوسب

ضروري أيضاً لاختيار الدعامات المناسبة في الحالات التي تحتاج للعلاج عبر اللمعة. تشمل عيوب التصوير المقطعي المحوسب بالمقارنة مع USG زيادة التكلفة، ومتطلبات التباين، والتعرض للإشعاع مع عمليات المسح المنكررة، انخفاض الدقة في تحديد موقع عنق أم الدم في بعض الحالات مقارنة مع تصوير الأوعية الظليل (33). من المحتمل أن يكون تصوير الأوعية بالرنين المغناطيسي أكثر دقة من التصوير المقطعي المحوسب، ولكنه أكثر تكلفة وغير متاح عالمياً (34).

المسح السكاني:

من الصعب اتخاذ قرار مسح ل AAA لأنه قد يكشف عن العديد من أمهات الدم الصغيرة غير المشخصة سابقاً والتي من غير المحتمل أن تتمزق، مما يؤدي إلى تسجيل علامات المرض دون داعٍ (35). وينتج عن ذلك ضائقة نفسية غير ضرورية للمرضى، تتجلى بتدني جودة ونوعية الحياة (36)، وزيادة نوب القلق العابرة والمعتدلة وتناقص الاهتمام بالصحة الذاتية (37). فقط أمهات الدم من حجم معين يتم توجيهها للجراحة، أما الأحجام الصغيرة فتتم مراقبتها ومتابعتها بشكل دقيق ودوري. خلصت دراسات مختلفة تحلل فعالية المسح السكاني الشامل بحثاً عن AAA باستخدام USG البطني في الأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 65 عاماً (14) إلى أن الفحص ل AAA يقلل بشكل كبير من خطر الوفيات المرتبطة ب AAA بنحو 50% عند الرجال. أشارت دراسة أخرى (38) إلى انخفاض كبير في الوفيات المرتبطة ب AAA في الرجال 65 إلى 74 سنة من العمر ولكن ليس في الرجال 75 إلى 83 سنة من العمر. ومع ذلك، لم يتم تحقيق أي فائدة أو نتائج مهمة بدراسة الوفيات المرتبطة ب AAA أو الوفيات لجميع الأسباب في دراسات المسح الشامل للسكان عند النساء (7). أفادت دراسة نموذجية شملت الرجال فقط الذين تتراوح أعمارهم بين 65 و 74 عاماً والذين لديهم تاريخ من التدخين عن انخفاض متوقع بنسبة 89% في الوفيات المرتبطة ب AAA.

وقد تم إصدار إرشادات مختلفة بشأن المسح السكاني لكشف AAA. يقدم فريق عمل الخدمات الوقائية بالولايات المتحدة The United States Preventive Services Task Force (USPSTF) التوصيات التالية (31):

- يجب فحص الرجال الذين سبق لهم التدخين وتتراوح أعمارهم بين 65 و 75 عاماً مرة واحدة للتحري عن AAAs عبر إجراء إيكو بطن USG. وقد وجد USPSTF فائدة قليلة لتكرار الفحص في الرجال الذين لديهم USG سلبية والذين تزيد أعمارهم عن 75 عاماً.
- لا تقدم USPSTF أي توصية للرجال الذين تتراوح أعمارهم بين 65 و 75 عاماً والذين لم يسبق لهم التدخين.
- يوصي USPSTF بعدم فحص النساء لتحري AAA.

أوصت الكلية الأمريكية لأمراض القلب/ جمعية القلب الأمريكية (ACC/AHA) الصادرة في عام 2005 بشأن مسح المرضى ل AAA بأن الرجال الذين تزيد أعمارهم عن 60 سنة وهم إما أشقاء أو أبناء لمرضى أمهات دم AAA يجب أن يخضعوا لفحص بدني فيزيائي وفحص شعاعي USG للكشف عن AAA. بالإضافة إلى ذلك، أوصى المبدأ التوجيهي بأن الرجال الذين تتراوح أعمارهم بين 65 و 75 عاماً والذين سبق لهم التدخين في أي وقت مضى يجب أن يخضعوا لفحص بدني وفحص بالأمواج فوق الصوتية مرة واحدة للكشف عن AAA.

أوصت الجمعية الكندية لجراحة الأوعية الدموية بالكشف عن الرجال الذين تتراوح أعمارهم بين 65 و 75 عاماً والذين هم مرشحون محتملون للجراحة، وعدم فحص النساء الأكبر من 65 عاماً بالمسح السكاني الأساسي وتخصيص الفحص للنساء ذوات عوامل الخطر المتعددة (التدخين، وأمراض الأوعية الدماغية وتاريخ الأسرة) (39).

إدارة الحالات:

تشمل خيارات إدارة الحالة للمرضى الذين يعانون من AAA لاعرضية المراقبة مع المتابعة، العلاج الدوائي، الجراحة، والدعامات عبر اللمعة.

العلاج الدوائي

قد يكون العلاج الدوائي مفيداً في المرضى الذين يعانون من أمهات الدم الصغيرة ومتوسطة الحجم التي لا يتم علاجها جراحياً (33).

الإقلاع عن التدخين

وجد أن التدخين هو عامل خطر رئيسي لتكوين أم الدم ونموها وتمزقها (6، 10). قدرت إحدى الدراسات (6) أن التدخين المستمر يزيد من معدل نمو أم الدم بنسبة 20% إلى 25%. أوصت المبادئ التوجيهية الصادرة عن ACC/AHA في 2005 بالدعوة للإقلاع عن التدخين لجميع الأفراد الذين لديهم AAA أو لديهم تاريخ عائلي إيجابي من AAA، وقدمت تدخلات هامة للمساعدة على الإقلاع.

حاصرات بيتا

على الرغم من أن البيانات المتعلقة بالفائدة العلاجية لحاصرات بيتا في إدارة AAA محدودة، فقد ثبت أن حاصرات بيتا تقلل بشكل كبير من معدل توسع AAA عند مراقبتها عن طريق فحص USG الدوري (21). أوصت إرشادات ACC/AHA لعام 2005 بالعلاج باستخدام حاصرات بيتا في المرضى الذين يعانون من AAA الذين لم يخضعوا للعلاج الجراحي. بسبب الوهن المحتمل لتوسع أمهات الدم، فإن حاصرات بيتا هي أيضاً الدواء المفضل للمرضى الذين يعانون من ارتفاع ضغط الدم أو الذبحة الصدرية مع مراعاة المرضى الذين يعانون من حصار أذيني بطني وبطء القلب ومرض الانسداد الرئوي المزمن واعتلال الأوعية الدموية المحيطية.

العلاج بالمضادات الحيوية

الاهتمام بالعلاج بالمضادات الحيوية في إدارة AAA يستند على أدلة تشير لوجود التهاب مزمن في AAA، تثبيط البروتيناز والالتهابات بالمضادات الحيوية، واحتمال تورط المتدثرة الرئوية في الآلية المرضية ل AAA. دراسة (40) لتقييم دور المضادات الحيوية في إدارة AAA أثبتت انخفاضاً في متوسط معدل التمدد السنوي لأمهات الدم بين المرضى الذين يتلقون مضاداً حيوياً (روكسيثروميسين) مقارنة مع أولئك الذين يتلقون العلاج الوهمي. أيضاً، ارتبط استخدام المضادات الحيوية على المدى الطويل بزيادة خطر الإصابة بسرطان الثدي (41). مع الفوائد غير المؤكدة والأضرار المعروفة، هناك حاجة إلى المزيد من البيانات المطمئنة قبل أن يتم التوصية بهذا النهج.

تقليل عوامل الخطر

الدور المفيد لعلاج عوامل الخطر القلبية الوعائية، مثل ارتفاع ضغط الدم وخلل الشحوم في تكوين أمهات الدم و نموها أو تمزقها غير واضح. ومع ذلك، قد تطيل هذه الإجراءات البقاء على قيد الحياة من خلال تأثيرها على أمراض القلب والأوعية الدموية الدماغية. ثبت أن استخدام الستاتينات على المدى الطويل يحد من الوفيات لجميع الأسباب عند المرضى الذين خضعوا سابقاً للإصلاح الجراحي الناجح ل AAA (42). أوصت الدلائل الإرشادية ل ACC/AHA لعام 2005 بأن يتم ضبط ضغط الدم والدهون لدى المرضى الذين يعانون من AAA على النحو الموصى به للمرضى الذين يعانون من مرض تصلب الشرايين. دراسة رجعية (43) خلصت إلى أن العقاقير المخفضة للشحوم (الستاتينات)

قد يكون لها أيضاً فائدة علاجية في المرضى الذين يتم علاجهم طبياً، مما يقلل من الوفيات وربما يبطئ تشكل وتمدد أم الدم.

الجراحة أو المراقبة

قرار إجراء جراحة اختيارية لمنع تمزق أمهات الدم هو قرار صعب. اختيار المريض المناسب والتوقيت المناسب لإصلاح أمهات الدم يعتمد على تحديد الأفراد الأكثر عرضة لخطر تمزق أم الدم. قد يعاني المرضى الذين يخضعون للإصلاح الجراحي من اختلاطات ما بعد الجراحة مباشرة، والتي يجب تقييمها بعناية ومقارنتها مع الاحتمال المنخفض للتمزق قبل أن تحدث الوفاة لأسباب أخرى (44). بمجرد حدوث التمزق، يشار إلى الإصلاح الجراحي الإسعافي، ولكن معدل الوفيات مرتفع للغاية. يبلغ معدل الوفيات عند إجراء جراحة طارئة لتمزق أم الدم الأبهرية في المرضى الذين تمكنوا من البقاء على قيد الحياة لفترة كافية للوصول إلى المستشفى 50% مقارنة بـ 1% إلى 5% فقط (حسب الأمراض المصاحبة ونوع الإصلاح) عند إجراء الإصلاح الاختياري (26).

بالنسبة للأمهات الدم ذات الأقطار بين 4سم و5.5سم، خلصت بعض الدراسات (19,45) إلى أن احتمال الحاجة للجراحة هو 60% إلى 65% خلال خمس سنوات، و70% إلى 75% في نهاية ثماني سنوات.

أشارت مراجعة أخرى (46) إلى أنه لم يكن هناك فرق كبير في معدل الوفيات لجميع الأسباب بين الإصلاح المفتوح والمراقبة الشعاعية في نهاية خمس إلى ثماني سنوات عند هؤلاء المرضى. أوصت الدلائل الإرشادية لـ ACC/AHA لعام 2005 بالإصلاح الجراحي لـ AAA بقطر 5.5سم أو أكبر في المرضى الذين لا تظهر عليهم أعراض. ويجب أيضاً على المرضى الذين يعانون من أمهات دم عرضية مع توسع في القطر بمقدار 0.5سم أو أكثر خلال ستة أشهر الخضوع للإصلاح، بغض النظر عن قطر أم الدم.

ومع ذلك، مرضى AAA الذين لا يعانون من أعراض ويتراوح قطر أم الدم بين 4.0 سم و5.5 سم، يمكن أن تكون المراقبة المتكررة والتقييم صعباً. بالنسبة للمرضى الذين لم يتم علاجهم جراحياً، من الضروري الالتزام بالمراقبة الشعاعية المنتظمة. أوصت المبادئ التوجيهية لـ ACC/AHA لعام 2005 بوجود مراقبة أمهات الدم الأبهرية بقطر 3.0 سم إلى 4.0 سم بواسطة USG كل سنتين إلى ثلاث سنوات، وتلك التي يتراوح قطرها من 4.0 سم إلى 5.4 سم يجب مراقبتها بواسطة USG أو CT كل ستة إلى 12 شهراً للإصلاح الجراحي مقارنة بالإصلاح ضمن اللمعة تشمل خيارات الإصلاح الإصلاح الجراحي (سواء عن طريق البطن أو الطريق خلف الصفاق) (47) أو إصلاح الأوعية ضمن اللمعة، والذي يتضمن إدخال endograft ضمن اللمعة الفعالة ما يستبعد منطقة أم الدم من تدفق الدم، ويقلل من خطر التمزق.

إن إصلاح أمهات الدم داخل اللمعة هو بديل أقل غزواً وأقل تكلفة للإصلاح الجراحي المفتوح. يتراوح معدل نجاح هذه التقنية على المدى القصير لإصلاح أمهات الدم داخل اللمعة من 83% إلى أكثر من 95% (48-50). يتراوح معدل الوفيات خلال ثلاثين يوماً بعد الإصلاح الجراحي الانتخابي في التجارب العشوائية الكبرى من 2.7% إلى 5.8% (45,51,52) وتتأثر بحجم الإجراءات التي يتم إجراؤها في المستشفى وخبرة الجراح (53، 54). لوحظ أن معدلات المراضة والوفيات على المدى القصير باستخدام العلاجات داخل اللمعة أفضل منها باستخدام الإصلاح الجراحي المفتوح في العديد من التجارب (55، 56). وخلصت دراسة (46) أيضاً إلى أن معدل الوفيات لجميع الأسباب خلال 30 يوماً كان أقل بشكل ملحوظ مع الإصلاح ضمن اللمعة مقارنة بالإصلاح الجراحي (1.6% مقابل 4.8%). بالنسبة

للمرضى المصنفين عاليي الخطورة لإجراء الجراحة، يكون معدل الوفيات على المدى القصير أقل بكثير باستخدام الإصلاح داخل اللمعة (57).

الفوائد الأخرى للإصلاح داخل اللمعة هي تقليص مدة الإقامة في المستشفى، فترة الاستشفاء تكون أقصر، استعادة القدرة الوظيفية الأساسية، وفقدان أقل للدم. ومع ذلك، فشلت الدراسات (58) في إظهار أفضلية طويلة الأمد للإجراءات داخل اللمعة على الإصلاح الجراحي بعد مرور سنة إلى سنتين.

التفسيرات المحتملة على ما يبدو لتزايد خطر الوفاة المتأخرة المترافق مع الإصلاح داخل اللمعة في هذه التجارب تشمل المصادفة، المرضى المرشحين للإصلاح الجراحي المفتوح ذوي خطورة الوفاة العالية يكونون أكثر عرضة للوفاة في السنة الأولى مع الإصلاح داخل اللمعة، والفشل في منع تمزق أم الدم رغم إجراء الإصلاح داخل اللمعة (59).

أوصت الدلائل الإرشادية ACC/AHA لعام 2005 بإجراء الإصلاح الجراحي المفتوح للمرضى المعرضين لمضاعفات جراحية منخفضة أو متوسطة الخطورة. واقتروا أيضاً الإصلاح داخل اللمعة للمرضى المعرضين لمضاعفات جراحية عالية وشديدة، وأوصوا بالنظر في الإصلاح داخل اللمعة عند المرضى الذين ليسوا معرضين لخطر جراحي مرتفع بالرغم من عدم وجود دليل على فائدة هذا الإجراء في هذه المجموعة من المرضى. يجب أن يتابع حجم AAA بعد إجراء الإصلاح داخل اللمعة باستخدام الأشعة المقطعية متعددة الشرائح MCT مع حقن مادة ظليلة. أظهر التصوير بالأشعة فوق الصوتية للبطن USG معدلات نجاح مختلطة عند استخدامه للكشف عن المضاعفات، وبالتالي، لا ينصح به للمتابعة الروتينية (6).

جدول -4- التدبير

مراقبة	جراحة انتخابية	جراحة إسعافية	التقنيات ضمن اللمعة
تم كشف 35 حالة قطر أم الدم فيها أقل من 5.5 سم تمت مراقبتها	55 حالة تم تحضيرها عند الكشف للجراحة الانتخابية	3 حالات خضعت لجراحة إسعافية نتيجة التمزق والتسريب	لم يخضع له أي مريض لعدم توافره
بعد ستة أشهر استمرت المراقبة ل19 حالة وتم تحويل 16 حالة للجراحة الانتخابية	16 حالة تحولت للجراحة الانتخابية بعد مراقبتها لمدة لا تقل عن 6 أشهر		

المضاعفات:

من المرجح أن يكون المرضى الذين يعانون من AAA من ذوي الأمراض القلبية الوعائية والرئوية. كشفت دراسات (47) أن أكثر المضاعفات غير التقنية شيوعاً لإصلاح AAA تتعلق بالحالة القلبية والرئوية للمريض. المرضى المعروفين مسبقاً بوجود داء شرايين إكليلية ومرض الانسداد الرئوي المزمن يكون لديهم زيادة كبيرة في المراضة بعد الإصلاح الجراحي الاختياري، وبالتالي، فإن إجراء تقييم قبل الجراحة إلزامي في هؤلاء المرضى لتقليل المضاعفات المحيطة بالعمل الجراحي.

تشمل المضاعفات التي تم الإبلاغ عنها أثناء إجراء الطعوم داخل اللمعة إصابة الأوعية الدموية أثناء الإجراء (مما يؤدي في بعض الأحيان إلى تمزق أم الدم)، عدم كفاية تثبيت أو تطابق الطعم مع جدار الوعاء الدموي، تحطم إطار الدعامة وانفصالها، وانهايار مادة الطعم (60,61). تشمل المضاعفات الأخرى طويلة الأمد للإصلاح داخل اللمعة التسريب، هجرة الطعم، التواء الطعم، خثار عفوي، خطر التمزق والحاجة إلى إعادة التدخل (61,62).

أما بالنسبة للمضاعفات المصاحبة للإصلاح المفتوح، فإن المضاعفات القلبية، على شكل احتشاء عضلة القلب أو اضطراب نظم، ما تزال المراضة الأكثر شيوعاً، مع معدل حدوث ما بين 2% و6% (63). من المضاعفات الهامة الأخرى الفشل الكلوي أو القصور الكلوي العابر نتيجة لانخفاض ضغط الدم، أو الانصمام، أو أذية غير مقصودة في الحالب، أو اعتلال الكلية بمادة التباين قبل الجراحة أو انقطاع التروية نتيجة وضع الملقط على الشريان الأبهر فوق مستوى الشرايين الكلوية. على الرغم من أن الفشل الكلوي يحدث في أقل من 2% من حالات الإصلاح الجراحي الانتخائية لأمهات الدم، فإنه يمكن أن يحدث في أكثر من 20% من حالات الإصلاح الجراحي بعد تمزق AAA (63).

يعتبر التهاب القولون الإقفاري من المضاعفات الخطيرة المحتملة بعد الإصلاح المفتوح، احتمال حدوث مثل هذه المضاعفات أعلى لدى أولئك الذين لديهم استئصال القولون سابق والذين وخضعوا لإصلاح تمزق AAA جراحي بسبب فقدان الدوران الجانبي الرادف إلى القولون السيني المستقيمي. تشير التقديرات إلى أن 5% من المرضى الذين يخضعون لإصلاح ام دم أبهر بطني انتخابي سوف يصابون بالتهاب القولون الإقفاري الجزئي بدون عقابيل سريرية كبيرة (64). ومع ذلك، إذا كان نقص التروية الجزئي يتطور إلى الغرغرينا والتهاب الصفاق كامل السماكة، فإن معدل الوفيات قد يصل إلى 90% (64).

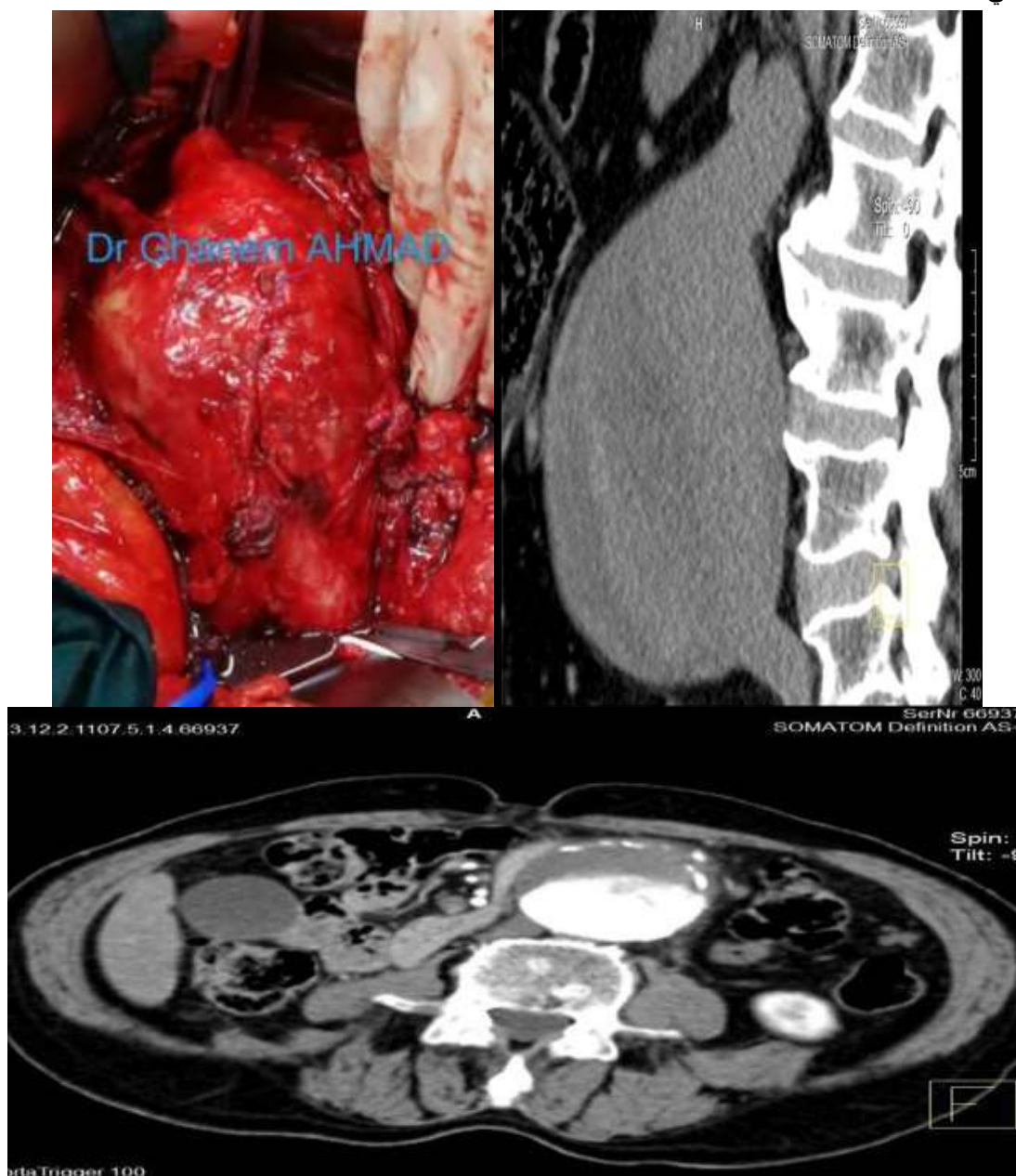
يتراوح معدل إصابة الطعم المعوض بالإنتان بين 1% و4% بعد الإصلاح المفتوح (64). ويكون أكثر شيوعاً لدى أولئك الذين يخضعون لإصلاح تمزق AAA. إذا لم يتم تغطية الطعم بشكل كامل بواسطة كيس أم الدم أو خلف الصفاق، قد تحدث التصاقات معوية مع تآكلات لاحقة في الأمعاء، مما يؤدي إلى ناسور أبهري معوي. إن العلامة السائدة لمثل هذه المضاعفات هي الإقياءات المدماة الضخمة، وعادة ما تحدث بعد سنوات من العمل الجراحي. على الرغم من هذه المضاعفات المحتملة، فإن غالبية المرضى الذين يخضعون لإصلاح جراحي انتخابي مفتوح ناجح يكون لديهم فترة استشفاء وتعافٍ هادئة.

جدول 5- النتائج والمضاعفات

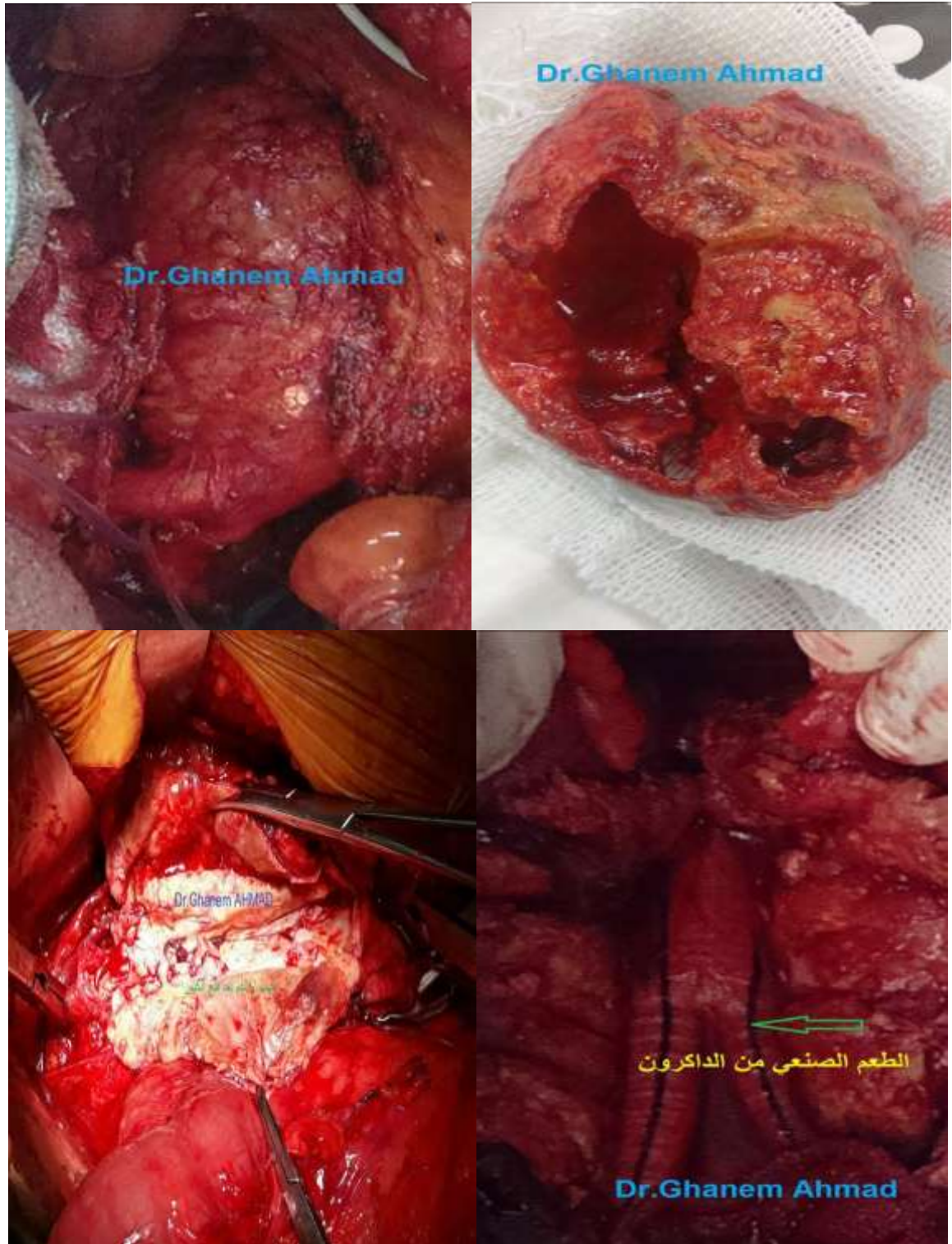
الحالات تحت المراقبة	الحالات المتمزقة	الجراحات الانتخائية
	الإجمالي 4 حالات	الإجمالي 71 حالة
	حالة وصلت المشفى متوفاة	60 حالة شفيت بعد الجراحة وتتمتع بنوعية حياة جيدة دون مضاعفات تذكر
19 حالة مازالت تحت المراقبة وتعيش حياتها بشكل أقرب للطبيعي	حالة توفيت بعد يومين من الجراحة الإسعافية	8 حالات ترافقت مع إنتانات تالية للعمل الجراحي تم السيطرة عليها
	حالة توفيت بعد شهر من الجراحة وترافقت مع اختلاطات إقفارية ضمن البطن	
	حالة شفيت وتتمتع بنوعية حياة جيدة	3 حالات ترافقت مع اختلاطات صمية أو خثارية خلال 3 أشهر بعد العمل الجراحي

الخلاصة:

AAA هي في الغالب بدون أعراض ويتم العثور عليها بالمصادفة. معدل حدوث AAA أعلى في الرجال القوقازيين، والأفراد الأكبر من 60 سنة والمدخنين. عادة ما يتم الوصول إلى التشخيص باستخدام طرق التصوير. تمزق أمهات الدم هو حالة طبية طارئة ويزداد خطر تمزق أم الدم مع زيادة القطر، التوسع السريع، ظهور الأعراض، وتاريخ التدخين. يوصى بالتدخل الجراحي لجميع أمهات الدم العرضية وغير العرضية التي تقيس أكثر من 5.5 سم في القطر. يجب إجراء المتابعة المنتظمة من خلال دراسات التصوير في أمهات الدم اللاعرضية بقطر 3 سم إلى 5.5 سم. قد تكون المعالجة الدوائية مع حاصرات بيتا، والإقلاع عن التدخين، وتدابير عوامل الخطر، مثل اضطراب شحوم الدم وارتفاع ضغط الدم، مفيدة في المرضى الذين يعانون من أمهات الدم الصغيرة ومتوسطة الحجم التي لا تتاج للعلاج الجراحي.







References:

1. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): A collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): Endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; Trans-Atlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation* 2006; 113:e463-e654.
2. Ouriel K, Green RM, Donayre C, et al. An evaluation of new methods of expressing aortic aneurysm size: Relationship to rupture. *J Vasc Surg* 1992; 15:12-8.
3. Silverberg E, Boring CC, Squires TS. Cancer statistics, 1990. *CA Cancer J Clin* 1990; 40:9-26.
4. McPhee JT, Hill JS, Eslami MH. The impact of gender on presentation, therapy, and mortality of abdominal aortic aneurysm in the United States, 2001-2004. *J Vasc Surg* 2007; 45:891-9.
5. Singh K, Bona KH, Jacobsen BK, et al. Prevalence of and risk factors for abdominal aortic aneurysms in a population-based study: The Tromso Study. *Am J Epidemiol* 2001; 154:236-44.
6. Powell JT, Greenhalgh RM. Clinical practice. Small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2003;348:1895-901.
7. Scott RA, Wilson NM, Ashton HA, et al. Influence of screening on the incidence of ruptured abdominal aortic aneurysm: 5-year results of a randomized controlled study. *Br J Surg* 1995; 82:1066-70.
8. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study. Abdominal aortic aneurysm in women. *J Vasc Surg* 2001; 34:122-6.
9. McFarlane MJ. The epidemiologic necropsy for abdominal aortic aneurysm. *JAMA* 1991; 265:2085-8.
10. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. The aneurysm detection and management study screening program: Validation cohort and final results. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Investigators. *Arch Intern Med* 2000; 160:1425-30.
11. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. Prevalence and associations of abdominal aortic aneurysm detected through screening. *Ann Intern Med* 1997; 126:441-9.
12. Bengtsson H, Ekberg O, Aspelin P, et al. Ultrasound screening of the abdominal aorta in patients with intermittent claudication. *Eur J Vasc Surg* 1989; 3:497-502.
13. Cabellon S Jr, Moncrief CL, Pierre DR, et al. Incidence of abdominal aortic aneurysms in patients with atheromatous arterial disease. *Am J Surg* 1983; 146:575-6.
14. Fleming C, Whitlock EP, Beil TL, et al. Screening for abdominal aortic aneurysm: A best-evidence systematic review for the US Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2005; 142:203-11.
15. Salo JA, Soisalon-Soininen S, Bondestam S, et al. Familial occurrence of abdominal aortic aneurysm. *Ann Intern Med* 1999; 130:637-42.

16. Nevitt MP, Ballard DJ, Hallett JW Jr. Prognosis of abdominal aortic aneurysms. A population-based study. *N Engl J Med* 1989; 321:1009-14.
17. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. Rupture rate of large abdominal aortic aneurysms in patients refusing or unfit for elective repair. *JAMA* 2002; 287:2968-72.
18. Johansson G, Nydahl S, Olofsson P, et al. Survival in patients with abdominal aortic aneurysms. Comparison between operative and nonoperative management. *Eur J Vasc Surg* 1990;4:497-502.
19. Mortality results for randomised controlled trial of early elective surgery or ultrasonographic surveillance for small abdominal aortic aneurysms. The UK Small Aneurysm Trial Participants. *Lancet* 1998; 352:1649-55.
20. Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett JW Jr, et al. Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg* 2003; 37:1106-17.
21. Gadowski GR, Pilcher DB, Ricci MA. Abdominal aortic aneurysm expansion rate: Effect of size and beta-adrenergic blockade. *J Vasc Surg* 1994;19:727-31.
22. Bengtsson H, Bergqvist D, Ekberg O, Ranstam J. Expansion pattern and risk of rupture of abdominal aortic aneurysms that were not operated on. *Eur J Surg* 1993; 159:461-7. **Abdominal aortic aneurysm – a review** *Exp Clin Cardiol* Vol 16 No 1 2011 15
23. Brady AR, Thompson SG, Fowkes FG, Greenhalgh RM, Powell JT; UK Small Aneurysm Trial Participants. Abdominal aortic aneurysm expansion: Risk factors and time intervals for surveillance. *Circulation* 2004;110:16-21.
24. Aboulafia DM, Aboulafia ED. Aortic aneurysm-induced disseminated intravascular coagulation. *Ann Vasc Surg* 1996; 10:396-405.
25. Fisher DF Jr, Yawn DH, Crawford ES. Preoperative disseminated intravascular coagulation associated with aortic aneurysms. A prospective study of 76 cases. *Arch Surg* 1983; 118:1252-5.
26. Schermerhorn M. A 66-year-old man with an abdominal aortic aneurysm: Review of screening and treatment. *JAMA* 2009; 302:2015-22.
27. Harris LM, Faggioli GL, Fiedler R, Curl GR, Ricotta JJ. Ruptured abdominal aortic aneurysms: Factors affecting mortality rates. *J Vasc Surg* 1991; 14:812-8.
28. Chervu A, Clagett GP, Valentine RJ, Myers SI, Rossi PJ. Role of physical examination in detection of abdominal aortic aneurysms. *Surgery* 1995; 117:454-7.
29. US Preventive Services Task Force. Guide to Clinical Preventive Services, 2nd edn. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996:67.
30. LaRoy LL, Cormier PJ, Matalon TA, Patel SK, Turner DA, Silver B. Imaging of abdominal aortic aneurysms. *AJR Am J Roentgenol* 1989;152:785-92.
31. US Preventive Services Task Force. Screening for abdominal aortic aneurysm: Recommendation statement. *Ann Intern Med* 2005;142:198-202.
32. Scott RA, Ashton HA, Kay DN. Abdominal aortic aneurysm in 4237 screened patients: Prevalence, development and management over 6 years. *Br J Surg* 1991; 78:1122-5.
33. Isselbacher EM. Thoracic and abdominal aortic aneurysms. *Circulation* 2005;111:816-28.
34. Petersen MJ, Cambria RP, Kaufman JA, et al. Magnetic resonance angiography in the preoperative evaluation of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1995; 21:891-8.

35. Melton LJ III, Bickerstaff LK, Hollier LH, et al. Changing incidence of abdominal aortic aneurysms: A population based study. *Am J Epidemiol* 1984; 120:379-86.
36. Lindholt JS, Vammen S, Fasting H, Henneberg EW. Psychological consequences of screening for abdominal aortic aneurysm and conservative treatment of small abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 20:79-83.
37. Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, et al. The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: A randomised controlled trial. *Lancet* 2002; 360:1531-9.
38. Norman PE, Jamrozik K, Lawrence-Brown MM, et al. Population based randomised controlled trial on impact of screening on mortality from abdominal aortic aneurysm. *BMJ* 2004; 329:1259.
39. Mastracci TM, Cinà CS; Canadian Society for Vascular Surgery. Screening for abdominal aortic aneurysm in Canada: Review and position statement of the Canadian Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg* 2007; 45:1268-76.
40. Vammen S, Lindholt JS, Ostergaard L, Fasting H, Henneberg EW. Randomized double-blind controlled trial of roxithromycin for prevention of abdominal aortic aneurysm expansion. *Br J Surg* 2001; 88:1066-72.
41. Velicer CM, Heckbert SR, Lampe JW, et al. Antibiotic use in relation to the risk of breast cancer. *JAMA* 2004; 291:827-35.
42. Kertai MD, Boersma E, Westerhout CM, et al. Association between long-term statin use and mortality after successful abdominal aortic aneurysm surgery. *Am J Med* 2004; 116:96-103.
43. Sukhija R, Aronow WS, Sandhu R, Kakar P, Babu S. Mortality and size of abdominal aortic aneurysm at long-term follow-up of patients not treated surgically and treated with and without statins. *Am J Cardiol* 2006;97:279-80.
44. Welch HG, Albertsen PC, Nease RF, Bubolz TA, Wasson JH. Estimating treatment benefits for the elderly: The effect of competing risks. *Ann Intern Med* 1996; 124:577-84.
45. United Kingdom Small Aneurysm Trial Participants. Long-term outcomes of immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2002; 346:1445-52.
46. Lederle FA, Kane RL, MacDonald R, Wilt TJ. Systematic review: Repair of unruptured abdominal aortic aneurysm. *Ann Intern Med* 2007; 146:735-41.
47. Mitchell MB, Rutherford RB, Krupski WC. Infrarenal aortic aneurysms. In: Rutherford RB, ed. *Vascular Surgery*. Philadelphia: WB Saunders, 1995:1032.
48. Blum U, Voshage G, Lammer J, et al. Endoluminal stent-grafts for infrarenal abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 1997; 336:13-20.
49. Criado FJ, Wilson EP, Fairman RM, Abul-Khoudoud O, Wellons E. Update on the Talent aortic stent-graft: A preliminary report from United States phase I and II trials. *J Vasc Surg* 2001; 33:S146-S149.
50. Elkouri S, Gloviczki P, McKusick MA, et al. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: Initial experience with 100 consecutive patients. *Mayo Clin Proc* 2003; 78:1234-42.
51. Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR, et al. Immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2002; 346:1437-44.

52. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, et al. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm: A randomized trial. *JAMA* 2009; 302:1535-42.
53. Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med* 2002; 346:1128-37.
54. Dimick JB, Cowan JA Jr, Stanley JC, Henke PK, Pronovost PJ, Upchurch GR Jr. Surgeon specialty and provider volumes are related to outcome of intact abdominal aortic aneurysm repair in the United States. *J Vasc Surg* 2003; 38:739-44.
55. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG; EVAR trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: Randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 364:843-8.
56. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004;351:1607-18.
57. Teufelsbauer H, Prusa AM, Wolff K, et al. Endovascular stent grafting versus open surgical operation in patients with infrarenal aortic aneurysms: A propensity score-adjusted analysis. *Circulation* 2002;106:782-7.
58. Lederle FA. Abdominal aortic aneurysm – open versus endovascular repair. *N Engl J Med* 2004; 351:1677-9.
59. Lederle FA. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm—round two. *N Engl J Med* 2005; 352:2443-5.
60. Hallett JW Jr, Marshall DM, Petterson TM, et al. Graft-related complications after abdominal aortic aneurysm repair: Reassurance from a 36 year population based experience. *J Vasc Surg* 1997; 25:277-84.
61. Laheij RJ, Buth J, Harris PL, Moll FL, Stelter WJ, Verhoeven EL. Need for secondary interventions after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. Intermediate-term follow-up results of a European collaborative registry (EUROSTAR). *Br J Surg* 2000; 87:1666-73.
62. Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinssen M, et al. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2005; 352:2398-405.
63. Humphreys WV, Byrne J, James W. Elective abdominal aortic aneurysm operations – the results of a single surgeon series of 243 consecutive operations from a district general hospital. *Ann R Coll Surg Engl* 2000; 82:64-8.
64. Hausegger KA, Schedlbauer P, Deutschmann HA, Tiesenhausen K. Complications in endoluminal repair of abdominal aortic aneurysms. *Eur J Radiol* 2001; 39:22-33.