الجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري:
مراجعة منهجية ودراسة متقدّمة
في مستشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق

فاروق المحمد* **محمد بشار عزت****
خالد حمزة*** **فادي محمود******

الملخص

تُشكّل الجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري أحدَ أحدث التطوّرات في مجال جراحة الصمّامات القلبية، وهي توفّر بديلاً آمناً لإجراء عمليات تبديل الصمّام الأبهري لدى كثير من المرضى المصابين بقصور الصمّام الأبهري من حيث الديمومة الجيدة، وتحسّن البقيا الكليّة والقلبية الوعائية. تترافق الجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري كذلك مع معدّلات مرتفعة من الحريّة من الاختلاطات المتعلقة بالصمّام أو باستعمال المميّعات. يعرض هذا المقال مراجعة منهجية للجراحة التصنيعية للصمام الأبهري، ومن ثم يُقدّم دراسة متقدمة محليّة في هذا الموضوع اشتملت على 45 مريضاً خضعوا لعمليات تصنيع الصمام الأبهري في مشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق.

كلمات مفتاحية: جراحة، القلب، صمّام، أبهري، تصنيع، تبديل.

* مقيم جراحة قلب– كلية الطب البشري– جامعة دمشق.
** اختصاصي في جراحة قلب– مستشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق.
*** اختصاصي في جراحة قلب– مستشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق.
**** اختصاصي في جراحة قلب– مستشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق.

Aortic Valve Reconstructive Surgery: Systematic Review and Prospective Study at Damascus University Cardiac Surgery Hospital

Almohammad Farouk[*] **Mohammad Bashar Izzat**[**]

Khaled Hamzeh[***] **Fadi Mahmoud**[****]

Abstract

Reconstructive surgery of the aortic valve is a recent development in heart valve surgery. It offers a safe alternative to aortic valve replacement in many patients with aortic regurgitation, with satisfactory durability and an overall and cardiovascular survival advantage. It is also associated with higher rates of freedom from valve-related and anticoagulation-related events. This article presents a systematic review of aortic valve reconstructive surgery in addition to a local prospective study that included 45 patients who underwent aortic valve repair at Damascus University Cardiac Surgery Hospital.

Key words : surgery, heart, cardiac, aortic, valve, repair, replacement.

[*] MD, Resident at cardiac surgery, Damascus University.
[**]Cardiac Surgeon, Damascus University Cardiac Surgery Hospital.
[***] Cardiac Surgeon, Damascus University Cardiac Surgery Hospital.
[****] Cardiac Surgeon, Damascus University Cardiac Surgery Hospital.

المقدمة:

بقي تبديل الصمّام الأبهري يُشكّل الإجراء المعياري للتدبير الجراحي لآفات الصمّام الأبهري مدة طويلة، إلى أن طُوِرَت الجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري مؤخراً كمقاربة حديثة لتدبير إمراضيات جذر الأبهر المترافقة مع قصور الصمّام الأبهري. كانت العوامل التي دفعت إلى هذا التطوّر هي العقابيل طويلة الأمد الملازمة للبدائل الصمّامية الأبهرية المتوفرة،[1] فضلاً عن الميزات الكثيرة التي ترافق المحافظة على الأنسجة الطبيعية للمريض.[2]

تشتمل الجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري حالياً على مجموعة من التقنيات الجراحية المختلفة، التي تراوح بين الخزع البسيط للملتقيات إلى إعادة التصنيع الكاملة للصمّام، والتي يتم تكييفها بما يناسب الموجودات الإمراضية والصفات الخاصة بكل مريض على حدة.

الملامح التشريحية لجذر الأبهر

يتألف جذر الأبهر من مكونين أساسيين متوافقين، هما: الحلقة الأبهرية الوظيفية، ووريقات الصمّام الأبهري. تعمل الحلقة الأبهرية الوظيفية كدعامة طبيعية للصمّام، والوصف الأفضل لها هي أنَّها عبارة عن أسطوانة يقع الوصل الأبهري–البطيني عند قاعدتها والوصل الجيبي–الأنبوبي عند ذروتها، في حين تُشكّل جيوب فالسالفا توسّعات في جدارها.

تتّصل كل وريقة هلالية من وريقات الصمّام الأبهري بالحلقة الأبهرية الوظيفية بخطٍ منحنٍ، وتكون حافتها الحرّة أطول قليلاً من قطر الحلقة الأبهرية. يؤدي ذلك إلى انحدار الحافات الحرة للوريقات الأبهرية الثلاث بزاوية 32 درجة لتلتقي في سطح تطابق مركزي يقع عند منتصف ارتفاع جيوب فالسالفا.[3] تتوضّع ذروة التقاء كلّ وريقتين (وهي تسمّى الملتقى) إلى الأسفل مباشرة من الوصل الجيبي–الأنبوبي، حيث تترك الخطوط المنحنية لاتصال كل وريقتين بينها مسافة مثلثية مهمة تحت الملتقى.[4]

التصنيف الوظيفي للقصور الأبهري

تتطلّب الوظيفة الصمّامية الجيدة سلامة المكونات التشريحية لجذر الأبهر، ويمكن لأي تغيّر في أحد هذه المكوّنات أن يُخل باستمساك الصمّام الأبهري. يُستخدَم عالمياً تصنيف وظيفي للآفات المسبّبة للقصور الأبهري، وهو يعتمد على التقييم بالصدى وعلى الرؤية المباشرة في أثناء العمل الجراحي[5] (الجدول 1). يوضِّح هذا التصنيف آليات القصور الأبهري، كما يوجّه اختيار التقنيات الجراحية الأكثر ملاءمة بهدف استعادة الوظيفة الصمّامية الطبيعية.

تُصنَّف آليات قصور الصمّام الأبهري بشكل أساسي إلى ثلاثة أنماط رئيسية، على الرغم من أن عدّة آليات قد تتشارك في الإخلال بالوظيفة الصمّامية في بعض الحالات:

- **النمط الأول:** القصور الأبهري المترافق مع الحركة الطبيعية للوريقات، وهو ينجم إمَّا عن توسّع الحلقة الأبهرية الوظيفية، أو عن إنثقاب إحدى الوريقات. تصادف توسّعات الحلقة الأبهرية الوظيفية في أمهات دم الأبهر الصاعد، وأمهات دم جذر الأبهر، كما في مرضى متلازمة مارفان، أمَّا انثقاب الوريقة فقد يكون طبي المنشأ، أو أحد عقابيل التهاب الشغاف الشافي. يُصنَّف هذا النمط إلى أربعة أنماط فرعية اعتماداً على العنصر المصاب بالتوسّع من جذر الأبهر.
- **النمط الثاني:** القصور الأبهري الناجم فرط حركة الوريقات، ويتضمّن انسدال الوريقات، أو انفصال الملتقيات. ينجم انسدال الوريقة عن تطاول حافتها الحرة مع تدلّي جسم الوريقة، أمَّا انفصال الملتقيات فيصادف أحياناً في حالات تسلّخ الأبهر الحاد، أو المزمن. تجدر الإشارة هنا إلى أن قصور الصمّام.

جدول 1: التصنيف الوظيفي للقصور الأبهري

التصنيف	النمط I				النمط II	النمط III
آلية القصور الأبهري	حركية الوريقات طبيعية				زيادة في حركية الوريقات	تحدّد في حركية الوريقات
	I (a, b, c)			Id		
	توسع الحلقة الأبهرية الوظيفية			انثقاب الوريقات		
	Ia	Ib	Ic			
	توسع الوصل الجيبي الأنبوبي	توسع الوصل الجيبي الأنبوبي والوصل الأبهري البطيني	توسع الوصل الأبهري البطيني			
الأسباب الشائعة	أمهات دم الأبهر الصاعد	أمهات دم جذر الأبهر	توسع الحلقة الأبهرية، مرافق لآليات أخرى	طبي المنشأ، التهاب الشغاف الشافي	انسدال الوريقة، الصمّام الأبهري ثنائي الوريقات، تسلّخ الأبهر الحاد/المزمن	رثوي، تنكّسي

الأبهري ثنائي الشرف ينجم عادة عن انسدال الوريقة المدمجة التي تتشكّل عادة من التحام الوريقتين الأبهريتين اليمنى واليسرى.

- **النمط الثالث.** القصور الأبهري الناجم عن تحدّد حركة الوريقات، وغالباً ما يلي الإصابة الصمّامية الرثوية أو التنكسية. يشاهد في هذا النمط درجات مختلفة من التحام الملتقيات مع تسمّك وانكماش وتكلّس الوريقات.

اختيار المريض المناسب

يمكن عَدُّ غالبية المرضى المصابين بقصور الصمّام الأبهري، أو أمهات دم جذر الأبهر مرشحين محتملين للجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري. تُشكّل الحالة البنيوية لوريقات الصمّام الأبهري العامل الأكثر أهمية في تحديد إمكانية تصنيع الصمّام الأبهري عند أي مريض،[2] فوجود وريقات رقيقة ومتحرّكة ذات حافات حرّة ناعمة يشير إلى أن هناك احتمال كبير لنجاح تصنيع الصمّام الأبهري. يعني ذلك أن أفضل المرضى المرشّحين لتصنيع الصمّام الأبهري هم المصابون بإمراضيات الحلقة الأبهرية الوظيفية مع سلامة الوريقات الصمّامية (الآفات من النمط الأول) كما في حالات التوسّع متوسط الشدّة في الأبهر الصاعد أو جذر الأبهر، إذ يُتوقَّع أن تكون نتائج التصنيع الجراحي للصمّام الأبهري موثوقاً فيها في هذه الحالات. بالمقابل، تترافق التوسعات الأكثر شدّة عادة مع ظهور ثقوب متعددة وكبيرة في الوريقات، وقد تتشوّه وريقات الصمّام إلى درجة قد تجعل الصمّام الأبهري غير قابل للتصنيع.[6]

مع إمكانية تمديد الوريقات الصمّامية المتليّفة والمنكمشة باستخدام التأمور الذاتي أو البقري المثبَّت بالغلوتار ألديهايد، إلّا أنَّ وجود تكلّسات مهمة في الوريقات الصمّامية قد يمنع تصنيع الصمّام الأبهري نظراً إلى أنَّ ديمومة إجراءات إزالة التكلّسات قصيرة جداً.[7]

دور تصوير القلب بالصدى في أثناء العمل الجراحي

يُعدُّ تصوير القلب بالصدى عبر المريء في غرفة العمليات ملائماً بشكل خاص لتوجيه عمليات الجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري؛ لأنه يساعد على التقييم الدقيق لتشريح جذر الأبهر، فضلاً عن الدراسة الوظيفية لآليات القصور الأبهري وشدّته.[8]

يبدأ التقييم المعياري بالصدى عبر المريء بقياس أبعاد جذر الأبهر عند أربعة مستويات (الوصل الأبهري–البطيني وجيوب فالسالفا والوصل الجيبي–الأنبوبي والأبهر الصاعد) مع مقارنة القياسات بالقيم الطبيعية المعروفة. تلي ذلك دراسة وريقات الصمّام الأبهري مع الانتباه إلى عددها وسماكتها وحركتها، فضلاً عن مستوى تطابق الوريقات. يعرف انسدال الوريقة بتجاوز حافتها الحرة لمستوى الوصل الأبهري–البطيني، بينما يشير تسمّك الوريقات وتصلّبها مع تقبّبها في أثناء الانقباض إلى تحدّد حركتها. تتم أخيراً ملاحظة اتجاه التيار القاصر وحجمه، إذ يؤدي توسّع

الحلقة الأبهرية الوظيفية عادة إلى ظهور تيّار قاصر مركزي يوازي في مسيره مخرج البطين الأيسر، بينما يتجه تيار القصور الأبهري الناجم عن انسدال الوريقة جانبياً بعيداً عن الوريقة المنسدلة المسبّبة.

بعد الانتهاء من التصنيع الجراحي، يؤمن تصوير القلب بالصدى عبر المريء في غرفة العمليات التقييم الضروري للنتيجة الوظيفية. النتيجة المرجوّة من العمل الجراحي هي الوصول إلى صمّام أبهري ذي وريقات مرنة تفتح جيداً وتتطابق بشكل كامل فوق مستوى الوصل الأبهري–البطيني ودون أي قصور أبهري متبقٍ.[9]

التقنيات الجراحية

الهدف من تصنيع الصمّام الأبهري هو استعادة سطح التطابق الطبيعي للوريقات من خلال استعادة الأبعاد والهندسة الطبيعية للحلقة الأبهرية الوظيفية وللوريقات الأبهرية، مع المحافظة على الحركة الطبيعية لوريقات الصمّام الأبهري.[6] كما أشير أعلاه، يمكن لعدد من الآليات أن تتشارك معاً في إحداث القصور الأبهري عند المريض الواحد، ولذلك فإن التصنيع الجراحي للقصور الصمّامي قد يتطلّب تطبيق مجموعة من التقنيّات؛ لأنَّ كل تقنية على حدة قد تحقق تصحيحاً جزئياً فقط لابدَّ من تدعيمه بمناورات أخرى إضافية.[2]

يمكن بشكل عام تقسيم التقنيات الجراحية لتصنيع الصمّام الأبهري إلى مجموعتين، إحداها هي التقنيّات الخاصة بإعادة تصنيع الحلقة الأبهرية الوظيفية، والأخرى هي تقنيّات إصلاح الوريقات.

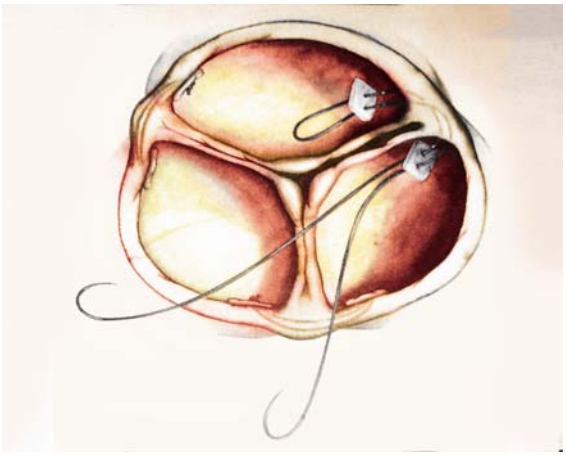
إعادة تصنيع الحلقة الأبهرية الوظيفية

• توسّع الوصل الجيبي–الأنبوبي (آفات النمط Ia). يؤدي توسّع الأبهر الصاعد فوق مستوى الشرايين الإكليلية إلى توسّع الوصل الجيبي–الأنبوبي مع انزياح ملتقيات الصمّام الأبهري نحو الخارج؛ ممَّا يمنع الوريقات الصمّامية من التطابق، في أثناء الانبساط. تعتمد استعادة استمساك الصمّام على إصلاح الوصل الجيبي–الأنبوبي، ويُجْرَى تحقيق ذلك بتبديل الأبهر الصاعد بطعم أنبوبي مناسب من الداكرون، يُخاطُ عند مستوى الحافة الجيبية–الأنبوبية.[10]

• توسّع الحلقة الأبهرية الوظيفية (آفات النمط Ib). تترافق أمهات دم جذر الأبهر مع توسّع كلا الوصلين الأبهري–البطيني والجيبي–الأنبوبي، في حين تبقى الوريقات الأبهرية طبيعية أو قد تتمطّط بشكل طفيف عند غالبية المرضى؛ ممَّا يجعلهم مرشحين محتملين للتصنيع الجراحي للصمّام الأبهري. يوجد خياران محتملان للمحافظة على الصمّام الأبهري. تشتمل تقنيّة إعادة تشكيل جذر الأبهر (تقنية يعقوب Yacoub) على استئصال جيوب فالسالفا الثلاثة المتوسّعة، وخياطة النهايات المنحنية لطعم أنبوبي مناسب من الداكرون بشكل مباشر إلى الشريط المتبقي من جدار الأبهر المحيط بالوريقات الصمّامية الأصلية،[11] أمَّا في تقنيّة إعادة زرع الصمّام الأبهري (تقنية ديفيد David) فيعاد تعليق الوريقات الصمّامية الأصلية وتثبيتها داخل الطعم الأنبوبي الذي يمتد ليغطي قاعدة الحلقة الأبهرية بهدف الوقاية من توسّعها في المستقبل.[12] تُجْرَى في كلتا التقنيّتين إعادة زرع الشرايين الإكليلية في الجيوب الموافقة، وتتم مفاغرة الطعم إلى الجزء البعيد من الأبهر الصاعد أو قوس الأبهر وفقاً لامتداد أم الدم. يُنصح حالياً بأن تستخدم تقنيّة إعادة زرع الصمّام الأبهري عند مرضى متلازمة مارفان لأنها تصحّح وتقي من التوسّع المستقبلي للحلقة، بينما قد تكون تقنيّة إعادة تشكيل جذر الأبهر أكثر ملاءمة للمرضى ذوي الوصل الأبهري–البطيني الطبيعي.[13]

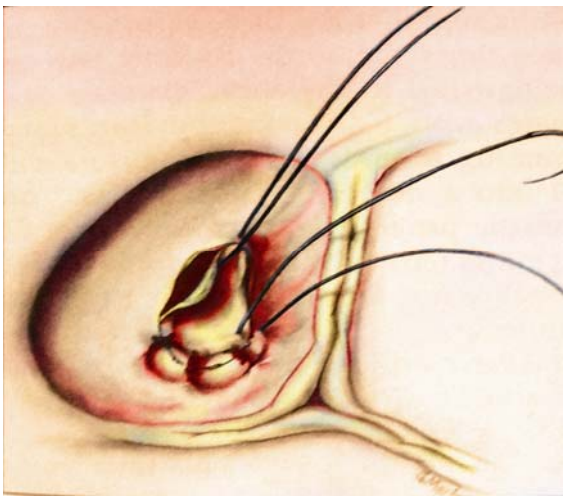
• توسّع الوصل الأبهري–البطيني (آفات النمط Ic). يمكن للتوسّع المعزول في الوصل الأبهري–البطيني أن يسبّب القصور الأبهري من خلال خسارة التطابق المركزي للوريقات. نشير هنا إلى أن الأنماط الأخرى للقصور الأبهري قد تترافق كذلك مع توسّع الوصل الأبهري–البطيني، ويعني ذلك ضرورة وتصغير الحلقة بهدف زيادة

مساحة سطح التطابق بين الوريقات الأبهرية. يُعالَج توسّع الوصل الأبهري–البطيني عادة بطي المثلثات تحت الملتقيات باستخدام قطب تنجيد أفقية مدعومة بلبادات تفلونية على جانبي كل ملتقى،[14] كما في الشكل (1).

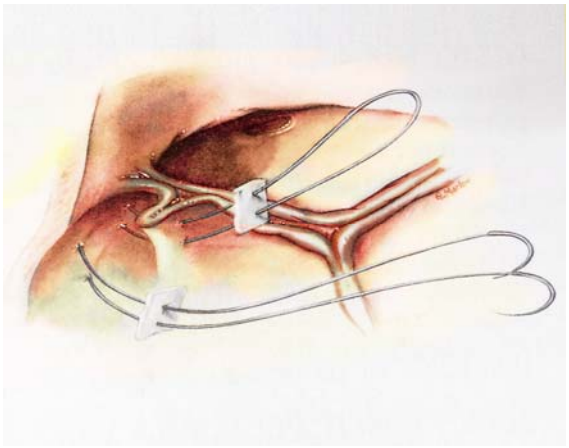


إصلاح شذوذات الوريقات الأبهرية

• انثقاب الوريقة (آفات النمط Id). تيغْلَقُ الثقب عادة باستخدام رقعة بسيطة من التأمور الذاتي الحديث أو المثبَّت بالغلوتار ألديهايد، التي تتم خياطتها على الجانب الأبهري من الوريقة،[15] كما في الشكل (2).



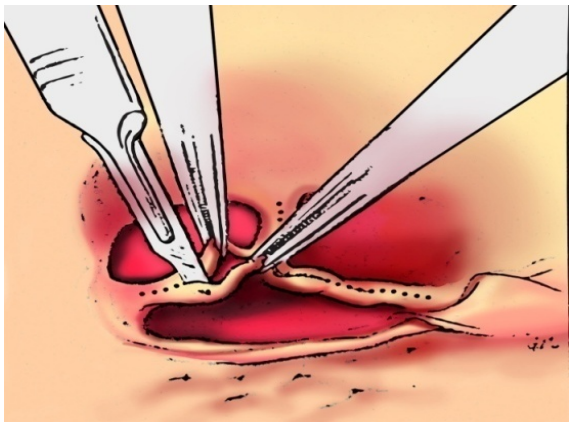
• انسدال الوريقة (آفات النمط II). يمكن تصحيح تطاول الحافة الحرة للوريقة بطيّ هذه الحافة أو بحياكة خيط PTFE من قياس 5–0 على طول الحافة الحرة وتثبيته إلى الملتقى،[16] كما في الشكل (3). يعتمد تحديد مدى التقصير على المقارنة بالوريقات المجاورة غير المنسدلة، أو على استعمال أدوات جراحية مخصصة لهذا الغرض.[17،18] عند تصحيح انسدال الصمّام الأبهري ثنائي الوريقات، يُجْرَى تقصير ورفع الحافة الحرة للوريقة المدمجة المصابة بحيث تتطابق الحافات الحرة لكلتا الوريقتين في المستوى نفسه.



الشكل 3 : طي الحافة الحرة للوريقة

يتم تدبير انفصال الملتقيات في حالات تسلّخ الأبهر عن طريق إعادة تعليق الملتقيات، حيث تُعَادُ مطابقة طبقات جدار الأبهر المتسلّخة بالخياطة أو بالصمغ، ويُستبدل بالأبهر الصاعد طعم بيني مناسب.

• تحدّد حركة الوريقات (آفات النمط III). الهدف الرئيسي هنا هو زيادة حركية الوريقات. يمكن تدبير التحام الملتقيات بإجراء الخزع الحاد للملتقيات وحف العقد المتكلّسة المعزولة عن الوريقات، كما في الشكل (4). قد تنطوي الحافات الحرة للوريقات نحو الجيوب ممَّا يسبّب نقص ارتفاع الوريقات، ويمكن في هذه الحالة إزالة انطواء الحافة الحرة من خلال الإجراء الحذر لشقوق موازية للحافة. قد يتطلّب تدبير وريقات الصمّام المتسمّكة والمنكمشة بشدّة تمديدها باستخدام التأمور الذاتي أو البقري المثبَّت بالغلوتار ألديهايد بهدف استعادة سطح التطابق الطبيعي بين الوريقات الأبهرية،[15] على أن ذلك يتطلّب أن تكون قاعدة الوريقة رقيقة ومرنة.



الشكل 4: خزع الملتقيات

النتائج الجراحية

النتائج الجراحية الباكرة

يترافق التصنيع الانتقائي الأول للدسّام الأبهري مع نسبة خطورة جراحية منخفضة جداً (1–2%).[6] بالمقابل، فإن العمل الجراحي العاجل أو الإسعافي بسبب الإصابة بتسلّخ الأبهر الحاد من النمط A، أو في حالات سوء الحالة الوظيفية تترافق مع خطورة جراحية أعلى، كما ترتفع معدّلات المراضة والوفيات الجراحية عند الحاجة لإجراء تداخلات إضافية، مثل: إعادة تروية العضلة القلبية، أو جراحة الصمّام التاجي.

يعتمد النجاح التقني المباشر في تصنيع الصمّام الأبهري بشكل كبير على الاختيار الدقيق للمرضى المناسبين، وعلى التطبيق المتقن للتقنيات الجراحية الملائمة، ولا شك أنَّ أفضل النتائج الوظيفية يتم تحقيقها عادة عند المرضى الذين يخضعون لعمليات تصنيع الصمّام الأبهري من قِبَل جراحين ذوي خبرة في مراكز متخصصة.[19]

النتائج طويلة الأمد

تترافق الجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري مع ديمومة طويلة الأمد مُرضية، إذ تزيد النسبة الكُليّة للحريّة من القصور الأبهري الأشد من +2 بعد 10 سنوات عن 86%، كما تصل نسبة الحريّة من الحاجة لإعادة التداخل على الدسّام الأبهري خلال 10 سنوات إلى 89%.[6] أهم العوامل التي قد تُنذر بالحاجة لإعادة التداخل المتأخرة على الدسّام الأبهري هي (1) بقاء قصور أبهري أشد من +2 في نهاية الإجراء الجراحي، و (2) الآلية الرثوية أو التنكسية للإصابة الأبهرية.[8،20] يمكن عادة تحقيق أفضل معدّلات للديمومة طويلة الأمد في إمراضيات الحلقة الأبهرية الوظيفية (آفات النمط I) التي يتم تدبيرها بتبديل الأبهر الصاعد أو بعمليات إعادة زرع الصمّام الأبهري، ويليها حالات انسدال الوريقات الصمّامية الرقيقة (آفات النمط II) التي تُصَحَح بطي الحافات الحرّة.[16،21] لا تُعرف تماماً الديمومة طويلة الأمد لإجراءات تمديد الوريقات باستخدام التأمور الذاتي المعالَج بالغلوتار ألديهايد المستخدَمة لمعالجة الإصابات الرثوية أو التنكسية (آفات النمط III)،[15]؛ ولذلك فإن تطبيق هذه التقنيات يقتصر عادة على المرضى المتقدمين بالعمر، وعلى بعض المرضى الشباب ممن قد يصعب عليهم استعمال المميّعات.تتميّز البُقيا الكُليّة والقلبية–الوعائية طويلة الأمد عند المرضى الذين كانوا قد خضعوا لعمليات تصنيع الصمّام الأبهري بأنَّها أفضل بدرجة كبيرة من تلك المرافقة لعمليات تبديل الصمّام الأبهري بالبدائل الحيوية أو الميكانيكية.[22] يُلَحَظْ كذلك أن الحريّة طويلة الأمد من الحاجة لإعادة التداخل الأبهري بشكل متأخر هي أفضل بعد تصنيع الصمّام الأبهري بالمقارنة بتلك التي تلي عمليات تبديل الصمّام ببدائل حيوية، فالصمام الذي تم تصنيعه والذي يستمر بالعمل بشكل سليم مدّة 10 سنوات يبقى غالباً كذلك مدى الحياة، في حين يستمر تعرّض الصمّامات الحيوية للزيادة المستمرة في خطورة التدهور البنيوي بعد 10 سنوات من الزرع.[23] يترافق تبديل الصمّام الأبهري بالبدائل المعدنية مع معدّلات أعلى قليلاً (وإن كانت غير مهمة إحصائياً) للحريّة طويلة الأمد من الحاجة لإعادة التداخل الأبهري (أكثر من 90% بعد 10 سنوات) بالمقارنة بتصنيع الصمّام الأبهري،[24] إلَّا أنَّ البدائل الصمّامية المعدنية تترافق مدى الحياة بأعباء

الاختلاطات الصميّة–الخثرية والنزفية المتعلّقة باستعمال المميّعات، التي تقدَّر بنحو 1–2%/سنة–مريض، وهي نسبة أعلى بكثير من نسبة 0.5%/سنة–مريض الموجودة عند المرضى الذين كانوا قد خضعوا لعمليات تصنيع الصمّام الأبهري.[1]

خبرة مستشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق

ما بين كانون الثاني 2011 ونيسان 2016، أُجرِيَتْ إعادة تصنيع الصّمام الأبهري عند 45 مريضاً (23 ذكراً، متوسط العمر 44.5±19.8 سنة) مصاباً بآفات الصمام الأبهري بآليات مرضيّة مختلفة. شُخِّصَ قصور الصمّام الأبهري المعزول في الحالات كلّها بواسطة تصوير القلب بالصدى عبر الصدر قبل العمل الجراحي، كما أجري تصوير القلب بالصدى عبر المريء فضلاً عن التصوير الطبقي المحوسب للأبهر في حالات توسّع الأبهر.

أجري تصوير القلب بالصدى عبر المريء في أثناء العمل الجراحي في بداية العمل الجراحي ونهايته، وعُرّف الإصلاح المقبول بوجود قصور أبهري ≥ +1 مع ممال وسطي ≥ 15 ملم زئبقياً، وعند ملاحظة أي تيار غير مركزي قاصر أو قصور أبهري ≤ +1 تم التعامل معه مباشرة بمناورات إصلاح إضافية بحيث لم يغادر أي مريض غرفة العمليات بقصور أبهري ≤ +1.

الموجودات الجراحية

كانت الآلية المرضية للقصور الأبهري تنكسية في 15 مريضاً، وتوسّعاً في الحلقة الأبهرية في 14 مريضاً، وخلقية في 7 مرضى، وتسلّخاً حاداً في الأبهر الصاعد في 8 مرضى، وتسلخاً أبهرياً مزمناً في مريض واحد، وقد لخصت الموجودات الجراحية وتقنيات التصنيع في الجدول (2). كان تصنيع الصمام ناجحاً في الحالات جميعها ولم يتم استبدال الصمّام بصمّام صنعي في أية حالة. أجري تصنيع معزول للصمّام الأبهري في 15 مريضاً، في حين أُجْرِيَتْ تداخلات قلبية مرافقة في 30 مريضاً تضمّنت 14 عملية تصنيع للصمّام التاجي، و9 عملية تبديل للصمّام التاجي و6 إجراءات تصنيع للصمّام مثلث الشرف، و9 عمليات زرع مجازات إكليلية، و4 إجراءات خزع للتضيّق تحت الأبهري وحالتان من عملية Maze-III. كان الزمن الوسطي لإغلاق الأبهر 93±31 دقيقة وزمن دارة القلب والرئة الصنعية 113±41 دقيقة.

النتائج السريرية

لم تحدث أيّة وفيات داخل المستشفى، أو بعد التخريج طول مدة المتابعة. تعرّض مريض واحد للنكس المبكّر في القصور الأبهري نتيجة لانحشار كتلة كبيرة من العضلية القلبية في قاعدة الجيب الإكليلي الأيمن (الجيب الغارق) وأُجْرِيَ في هذه الحالة تبديل للصمام الأبهري. بقيت وظيفة الصمّام الأبهري مستقرة عند المرضى المتبقين كلّهم وقد أظهر آخر تصوير للقلب بالصدى قصوراً أبهرياً ≥ +1

جدول 2 : الموجودات الجراحية والتقنيّات المستخدمة في تصنيع الصمّام الأبهري

	العدد	%
التصنيف الوظيفي للقصور الأبهري		
شذوذات من النمط I	30	%66.6
النمط Ia	16	%35.5
النمط Ib	3	%6.6
النمط Ic	10	%22.2
النمط Id	1	%2.2
شذوذات من النمط II	11	%24.4
شذوذات من النمط III	4	%8.8
تقنيات التصنيع الجراحي		
إصلاح انسدال الوريقة	12	%26.6
إصلاح انثقاب الوريقة برقعة تأمورية	1	%2.2
تمديد الوريقة برقعة تأمورية	1	%2.2
تصنيع الوصل الجيبي الأنبوبي	24	%53.3
تصنيع الحلقة الأبهرية تحت الملتقيات	26	%57.7
تبديل الأبهر الصاعد	12	%26.6
إعادة زرع الصمام الأبهري (تقنيّة ديفيد)	2	%4.4

عند 38 مريضاً (84.4% من المرضى) وقصوراً شدته 1–1.5 عند 7 مرضى (15.5%)، ولم يُشاهد قصور ≤ 2 عند أي مريض. لم يُصادف وجود أي ممال مهم عبر الصمام الأبهري (14±2 ملم زئبقياً) سوى عند مريض واحد

بلغ الممال الوسطي لديه 32 ملم زئبقياً بعد 48 شهراً من خضوعه لاستئصال غشاء تحت أبهري بالمشاركة مع التصنيع تحت الملتقيات للحلقة الأبهرية.

كانت الحالة الوظيفية (NYHA) من الدرجة I عند 34 مريضاً (75% من المرضى) ومن الدرجة II عند 11 مريضاً (25%)، وكان 14 مريضاً يتلقون المعالجة بالمميّعات الفموية بسبب الإصابة بالرجفان الأذيني (مريضان) أو بسبب تبديل أحد الصمّامات القلبية الأخرى (12 مريضاً)، ولم تحدث أية نوب من النزف أو التهاب الشغاف.

التطوّرات الحديثة والتوجّهات المستقبلية

– التطوّرات في الأدوات الجراحية

تتطلّب استعادة التناسق الطبيعي بين المكونات المختلفة للصمّام تُعَرُّف التبدلات المسؤولة عن القصور الأبهري بشكل دقيق. فقد صُمِّمَ عدد من الأدوات الجراحية الجديدة الخاصة بقياس الأبعاد الدقيقة للوريقات والحلقة الأبهرية، وتشير الأدلة المتوافرة إلى أنَّ هذه الأدوات يمكنها أن تساعد على توجيه اختيار التقنية الجراحية المناسبة، كما تؤدي إلى تحسين نتائج عمليات تصنيع الصمّام الأبهري.[17،25]

– حلقات التصنيع المبتكرة

طُوِّرَت حلقات صنعية قابلة للزرع (داخلية وخارجية) لتصنيع الحلقة الأبهرية بهدف تصحيح الوصل الأبهري– البطيني والوقاية من توسّعه المستقبلي، الذي قد يُنبئ بالنكس المتأخر للقصور الأبهري،[8] وهي تخضع حالياً للتقييم السريري.[26،27] تسهّل هذه الحلقات إجراءات تصنيع الحلقة الأبهرية عند المرضى المصابين بتوسع جذر الأبهر الحدّي حين يبدو إجراء عملية تبديل جذر الأبهر أمراً مفرطاً.

– الهندسة النسيجية:

اسْتُخْدِمَ العديد من المواد في الرقعة المستخدمة لتمديد الوريقات الأبهرية المنكمشة، بما فيها التأمور الذاتي للمريض (الطازج أو المعالج بالغلوتار ألديهايد) والتأمور البقري والبولي تترافلوروايتلين PTFE، إلَّا أنَّ هذه المواد جميعها تبقى عُرضة للإصابة بالتنكّس البنيوي والتكلّس المتأخر ممَّا يحدُّ من ديمومتها طويلة الأمد مقارنة باستخدام نسيج الوريقة الأصلي بمفرده.[28] تقدّم الهندسة النسيجية حلولاً واعدة لمعالجة هذه الإشكالية من خلال تصنيع أنسجة جديدة حيّة في المخبر لديها القدرة على التكيّف وإعادة التشكّل الحيوي،[29] والتي يمكن استخدامها أيضاً عند المرضى الشباب بهدف السماح بنمو الصمّام المستقبلي.

الاستنتاجات:

شكّلت الحاجة لتجنّب المخاطر المرافقة لزرع البدائل الصمّامية الأبهرية الدافع الرئيس لتطوير الجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري، فالصمّامات الأبهرية الحيوية تتعرّض للتدهور البنيوي، ولا يزيد عمرها الوسطي على 8–10 سنوات، في حين تتطلّب البدائل الصمّامية الميكانيكية الاستعمال الدائم للمميّعات، مع ما يرافقها من مخاطر الإصابة بالحوادث الخثرية الصميّة والنزفية.

وقد أسهم الفهم المعمّق للتشريح الوظيفي للصمّام الأبهري وللآليات المرضية للقصور الأبهري في تحسين التقنيّات الجراحية التي يمكنها استعادة التطابق الطبيعي بين الوريقات واستمساك الصمّام الأبهري. تؤكد البيانات الحديثة أن جراحة تصنيع الصمّام الأبهري تمثّل بديلاً جديداً متاحاً وآمناً لعمليات تبديل الصمّام الأبهري عند العديد من المرضى المصابين بالقصور الأبهري، فباستثناء ترافقها مع خطورة محدودة لعودة القصور الأبهري الذي قد يتطلّب إعادة التداخل، تترافق الجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري مع تحسّن في البُقيا، ومع معدّلات أعلى من الحريّة من الحوادث المتعلّقة بالصمّام، أو المتعلّقة باستعمال المميّعات، ممَّا يناسب بشكل خاص المرضى الشباب الذين يرغبون في تجنّب التمييع طويل الأمد.

من المتوقع أن تؤدي التحسينات الحديثة في المواد والأدوات الجراحية الخاصة بعمليات تصنيع الصمّام الأبهري إلى تحسّن أكبر في ديموميته طويلة الأمد، إلَّا أنَّ التبنّي الواسع لهذه التقنيّات ما تزال تعيقه صعوبة نشر المهارات الجراحية المعقّدة الضرورية. وبالمقابل، فإن الاهتمام المتزايد بالجراحة التصنيعية للصمّام الأبهري فضلاً عن المقاربات المبتكرة كالتشكيل ثلاثي الأبعاد والجراحة الإفتراضية تبشّر بحل هذه المعضلة سريعاً.

References

1. Aicher D, Fries R, Rodionycheva S, Schmidt K, Langer F, Schafers HJ (2010). Aortic valve repair leads to a low incidence of valve-related complications. Eur J Cardiothorac Surg 37(1):127-32
2. Boodhwani M, El Khoury G (2014). Aortic Valve Repair: Indications and Outcomes. Curr Cardiol Rep 16(6):490
3. de Kerchove L, Jashari R, Boodhwani M, et al (2015). Surgical anatomy of the aortic root: implication for valve-sparing reimplantation and aortic valve annuloplasty. J Thorac Cardiovasc Surg 149(2):425-33
4. Sutton JP III, Ho SY, Anderson RH (1995). The forgotten interleaflet triangles: a review of the surgical anatomy of the aortic valve. Ann Thorac Surg 59(2):419–27
5. Boodhwani M, de Kerchove L, Glineur D, et al (2009). Repair-oriented classification of aortic insufficiency: Impact on surgical technique and clinical outcome. J Thorac Cardiovasc Surg 137(2):286-294
6. Saczkowski R, Malas T, de Kerchove L, El Khoury G, Boodhwani M (2013). Systematic review of aortic valve preservation and repair. Ann Cardiothorac Surg 2(1):3-9
7. Craver JM (1990). Aortic valve debridement by ultrasonic surgical aspirator: a word of caution. Ann Thorac Surg 49(5):746-52
8. le Polain de Waroux JB; Pouleur AC, Goffinet C, et al (2007). Functional anatomy of aortic regurgitation: Accuracy, prediction of surgical repairability, and outcome implications of transesophageal echocardiography. Circulation 116[suppl I]:I-264–I-269
9. Van Dyck MJ, Watremez C, Boodhwani M, Vanoverschelde JL, El Khoury G (2010). Transesophageal Echocardiographic Evaluation During Aortic Valve Repair Surgery. Anesth Analg 111(1):59-70
10. David TE, Feindel CM, Armstrong S, Maganti M (2007). Replacement of the ascending aorta with reduction of the diameter of the sinotubular junction to treat aortic insufficiency in patients with ascending aortic aneurysm. J Thorac Cardiovasc Surg 133(2):414–8
11. Yacoub MH, Gehle P, Chandrasekaran V, Birks EJ, Child A, Radley-Smith R (1998). Late results of a valve-preserving operation in patients with aneurysms of the ascending aorta and root. J Thorac Cardiovasc Surg 115(5):1080–90
12. David TE, Armstrong S, Ivanov J, Webb GD (1999). Aortic valve sparing operations: an update. Ann Thorac Surg 67(6):1840-2
13. David TE, Coselli JS, Khoury GE, Miller DC, Svensson LG (2015). Aortic Valve Repair. Semin Thorac Cardiovasc Surg 27(3):271-87
14. de Kerchove L, Mastrobuoni S, Boodhwani M, et al (2016). The role of annular dimension and annuloplasty in tricuspid aortic valve repair. Eur J Cardiothorac Surg 49(2):428-37
15. Mosala Nezhad Z, de Kerchove L, Hechadi J, et al (2014). Aortic valve repair with patch in non-rheumatic disease: indication, techniques and durability. Eur J Cardiothorac Surg 46(6):997-1005
16. Price J, de Kerchove L, El Khoury G (2011). Aortic Valve Repair for Leaflet Prolapse. Semin Thorac Cardiovasc Surg 23(2):149-151
17. Schafers HJ, Bierbach B, Aicher D (2006). A new approach to the assessment of aortic cusp geometry. J Thorac Cardiovasc Surg 132(2):436-8
18. Izzat MB (2012). Calibrated cusp sizers to facilitate aortic valve repair: Development and clinical application. Interact CardioVasc Thorac Surg 14(2):133-137
19. Malas T, Saczkowski R, Sohmer B, et al (2015). Is aortic valve repair reproducible? Analysis of the learning curve for aortic valve repair. Can J Cardiol 31(12):1497
20. Bashir M, Oo A, De Paulis R, et al (2014). Can the results of aortic valve repair equal the results of a biologic aortic valve replacement? Aorta 2(1):1-9
21. David TE, Armstrong S, Manlhiot C, McCrindle BW, Feindel CM (2013). Long-term results of aortic root repair using the reimplantation technique. J Thorac Cardiovasc Surg 145(3 Suppl):S22–25
22. Price J, DeKerchove L, Glineur D, Vanoverschelde JL, Noirhomme P, El Khoury G (2013). Risk of valve-related events after aortic valve repair. Ann Thorac Surg 95(2):606–12
23. Chan V, Malas T, Lapierre H, et al (2011). Reoperation of left heart valve bioprostheses according to age at implantation. Circulation 124(11 Suppl):S75–80
24. de Meester C, Pasquet A, Gerber BL, et al (2014). Valve repair improves the outcome of surgery for chronic severe aortic regurgitation: A propensity score analysis. J Thorac Cardiovasc Surg 148(5):1913-20
25. Izzat MB, Hamzeh K, Mahmoud F, Bakour MM (2015). Aortic cusp sizers to establish the functional classification of aortic insufficiency: algorithm and midterm outcome of operative repair. Interact CardioVasc Thorac Surg 21(1):77-80
26. Lansac E, Di Centa I, Bonnet N, et al (2006). Aortic prosthetic ring annuloplasty: a useful adjunct to a standardized aortic valve-sparing procedure? Eur J Cardiothorac Surg 29(4):537–44
27. Mazzitelli D, Nobauer C, Rankin JS, et al (2013). Early results after implantation of a new geometric annuloplasty ring for aortic valve repair. Ann Thorac Surg 95(1):94–97
28. El Khoury G, Vohra HA (2012). Polytetrafluoroethylene leaflet extensions for aortic valve repair. Eur J Cardiothorac Surg 41(6):1258–1259
29. Butcher JT, Mahler GJ, Hockaday LA (2011). Aortic valve disease and treatment: the need for naturally engineered solutions. Adv Drug Deliv Rev 63(4-5):242–68.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2016/06/23.
تاريخ قبوله للنشر 2016/10/26.