



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم الجراحة

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهري أثناء و بعد
جراحة المجازات الإكليلية

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا (الماجستير) في جراحة القلب

إعداد طالب الدراسات العليا

عقبة نافع محلي

إشراف:

الأستاذ الدكتور غسان مراد

2022م/1443هـ

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهـر أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية

كلمة شكر وعرفان

بسم الله الرحمن الرحيم

أتقدم بجزيل الشكر والامتنان للسادة الأساتذة والمشرفين في مشفى جراحة القلب الجامعي ومشفى الأسد الجامعي لما قدموه لي خلال سنوات الدراسة وأخص بالذكر:

الأستاذ الدكتور غسان مراد الذي سعى إلى إنجاح هذا العمل.

فهرس المحتويات

1 1 1 2 3 3	الملخص خلفية البحث وأهميته المواد والطرائق النتائج الاستنتاجات الكلمات المفتاحية
4 4 5 5 5 6 6 8	الجزء التمهيدي المقدمة المشكلة البحثية والتساؤلات هدف البحث وأهميته محددات البحث منهج البحث وأدواته الدراسات المرجعية مكونات البحث
10 11 12 13 13 14 16 17 17 19 20 22	أدبيات البحث (الدراسة النظرية) المقدمة اللمحة التاريخية استطبابات مضخة البالون داخل الأبهـر مضادات استطبابات مضخة البالون داخل الأبهـر مضخة البالون (البنية، الإدخال، الموقع) ألية عمل مضخة البالون والفوائد التي نجنيها ضبط توقيت البالون الانتفاخ المتأخر الانتفاخ المبكر التنفيس المتأخر التنفيس المبكر

24	منهج البحث وإجراءاته (الدراسة العملية)
25	الفصل الأول: هدف البحث وطريقة إجرائه
25	1.1 خلفية البحث وأهميته
26	2.1 أهداف البحث
26	3.1 مواد البحث وطرائقه
26	1.3.1 تصميم البحث
26	2.3.1 عينة البحث
27	3.3.1 مكان البحث
27	4.3.1 مدة البحث
27	5.3.1 طريقة العمل
27	4.1 محددات أخلاقية
27	5.1 التكاليف
28	6.1 حجم العينة
29	7.1 طرق التحليل الاحصائي
30	الفصل الثاني: نتائج البحث
41	الفصل الثالث: المناقشة والمقارنة مع الدراسات العالمية
46	الفصل الرابع: محددات الدراسة
47	الفصل الخامس: الاستنتاج والتوصيات
48	المراجع
52	ملحق
56	Abstract

فهرس الأشكال التوضيحية

الصفحة	الوصف	الشكل
15	صورة شعاعية تظهر موضع البالون الصحيح داخل الأبهري الصدري	الصورة رقم 1
18	الانتفاخ المتأخر للبالون	الشكل رقم 1
20	الانتفاخ المبكر للبالون	الشكل رقم 2
21	التنفيس المتأخر للبالون	الشكل رقم 3
23	التنفيس المبكر للبالون	الشكل رقم 4
32	التوزع حسب جنس المريض	مخطط رقم 1
33	التوزع حسب العمر	مخطط رقم 2
34	التوزع حسب زمن ملقط الأبهري	مخطط رقم 3
36	التوزع حسب جرعة الأدرينالين والنورأدرينالين	الشكل رقم 5
39	نسبة الوفيات ضمن كل فئة	مخطط رقم 4

فهرس الجداول

الصفحة	الوصف	الجدول
31	توزع المرضى وفق سنوات الدراسة	الجدول رقم 1 الجدول رقم 2
32	توزع المرضى وفق الجنس	الجدول رقم 3
33	توزع المرضى وفق العمر	الجدول رقم 4
34	توزع المرضى وفق زمن ملقط الأبهـر	الجدول رقم 5
35	توزع المرضى وفق جرعة الأدرينالين و النورأدرينالين	الجدول رقم 6
40	نسبة الوفيات وفق نظام التقييم	الجدول رقم 7
42	مقارنة بين دراسة يابانية و دراستنا	الجدول رقم 8
44	مقارنة بين دراسة تركية و دراستنا	الجدول رقم 9

قائمة المصطلحات و الاختصارات

-Diastolic Augmentation: زيادة ضغط الدم الانبساطي

-Dicrotic Notch: الثلمة المترادفة (DN)

-COPD(Chronic Obstructive Pulmonary Disease): الداء الرئوي الساد المزمن

-ECMO(Extracorporeal Membrane Oxygenation): الأكسجة الغشائية خارج الجسم

-VAD(Ventricle Assist Device): جهاز المساعدة البطينية

الملخص

خلفية البحث وأهميته:

تعد مضخة البالون داخل الأبهر أكثر طرق المساعدة الميكانيكية في متلازمة نقص النتاج بعد العمل الجراحي القلبي لسهولة التعامل معها، وانخفاض تكلفتها بالمقارنة، وقلة اختلاطاتها، ولما تقدمه من فوائد حقيقية للمريض.

تهدف هذه الدراسة إلى وضع نظام تقييم من أجل تحديد شريحة المرضى الذين سيستفيدون من استخدام مضخة البالون داخل الأبهر لديهم، وشريحة المرضى الذين غالباً ما يحتاجون إلى إجراءات علاجية أبعد من مضخة البالون داخل الأبهر، ومن ثم الوصول إلى قواسم مشتركة بين المرضى، آخذين بالحسبان متغيرات عدة، سعياً إلى وضع الاستطباب الأمثل ومعرفة الزمن الأنسب لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهر، ومقارنة النتائج مع الدراسات العالمية.

المواد والطرائق:

أجريت الدراسة بشكل راجع من حزيران 2004 حتى نهاية حزيران 2019، تشمل الحالات المراجعة التي تبين إصابتها بالقصور الإكليلي بعد إجراء الاستقصاءات السريرية والشعاعية، والذين خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية، واستُخدمت لديهم مضخة البالون داخل الأبهر، حيث تُوبع 502 مريضاً ممن تحقق لديهم معايير الاشتمال، لرصد الاختلاطات وتحديد نسب المراضة والوفيات المرافقة.

النتائج:

عدد مرضى الدراسة 502 مريضاً خلال 15 سنة وهو كبير نسبياً، يقارب عدد المرضى المدروس في المراكز الكبرى في العالم، نظراً لاستيعاب مشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق نسبة كبيرة من سكان سوريا.

كان الاستطباب لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهري، وهط دوراني، وعدم استقرار هيموديناميكي عند الفطام عن الدارة رغم استخدام الدواعم القلبية الدوائية، أو بدء جديد لمتلازمة نقص النتاج القلبي في العناية المشددة (وهط دوراني وعدم استقرار هيموديناميكي)، كانت الاستطبابات لإيقاف مضخة البالون استقرار هيموديناميكي مع جرعة أدريالين 0.05 مكغ/كغ/د ، وعدم تدهور قلبي مع تخفيض إعداد مضخة البالون من $3/3$ ل $3/1$. دُرس عدد من المتغيرات التي تعد من أهم عوامل الخطورة وهي الجنس والعمر وزمن ملقط الأبهري وجرعة الأدرينالين وجرعة النورأدرينالين.

كان عدد الإناث في الدراسة (146) من العدد الإجمالي للمرضى توفي منهم (71) مريضاً بنسبة فتوية (48.6%) من عدد الإناث، وبنسبة إجمالية (14.4%) من العدد الكلي للمرضى.

كان عدد المرضى الذين بلغت أعمارهم فوق ال (65) عاماً (195) مريضاً توفي منهم (79) مريضاً بنسبة فتوية (40.5%) من عدد المرضى فوق 65 عاماً، وبنسبة إجمالية (15.7%) من العدد الكلي للمرضى.

كان زمن ملقط الأبهري $120 <$ عند (47) مريضاً توفي منهم (29) مريضاً بنسبة فتوية (61.7%) من عدد المرضى الذين كان زمن ملقط الأبهري عندهم أكثر من 120د، وبنسبة إجمالية بلغت (5.8%) من العدد الكلي للمرضى.

كانت جرعة الأدرينالين $< (0.15 \text{ مكغ/كغ/د})$ عند (346) مريضاً توفي منهم (101) مريضاً بنسبة فتوية (29.19%) من عدد المرضى الذين كانت جرعة الأدرينالين لديهم أكثر من 0.15 مكغ/كغ/د، وبنسبة إجمالية (20.11%) من العدد الكلي للمرضى.

كانت جرعة النورأدرينالين $< (0.35 \text{ مكغ/كغ/د})$ عند (122) مريضاً توفي منهم (49) مريضاً بنسبة فتوية (40.16%) من عدد المرضى الذين كانت جرعة النورأدرينالين لديهم أكثر من 0.35 مكغ/كغ/د، وبنسبة إجمالية (9.76%) من العدد الكلي للمرضى.

الاستنتاجات:

تبقى مضخة البالون داخل الأبهر أكثر طرق المساعدة الميكانيكية في متلازمة نقص النتاج القلبي، حيث بينت الدراسة نسبة فائدة كبيرة عند المرضى الذين كان عدد العوامل عندهم ثلاثة فما دون من العوامل التي تبنتها هذه الدراسة.

ستساعد هذه الدراسة على تحديد عوامل الخطورة بالنسبة للمرضى المحتمل استخدام مضخة البالون لديهم، ومن ثم اتخاذ القرار الأنسب.

الكلمات المفتاحية:

مضخة البالون داخل الأبهر

النتائج الباكرة لمضخة البالون

مضخة البالون أثناء جراحة المجازات الإكليلية وبعدها

الجزء التمهيدي

1. المقدمة:

تعد مضخة البالون داخل الأبهر أكثر طرق المساعدة الميكانيكية في متلازمة نقص النتاج بعد العمل الجراحي القلبي، لسهولة التعامل معها، وانخفاض تكلفتها بالمقارنة، وقلة اختلاطاتها ولما تقدمه من فوائد حقيقية للمريض، فهي تزيد التروية الدموية الإكليلية، وتخفف الحمل البعدي مانحة القلب المصاب بمتلازمة نقص النتاج الوقت من أجل التعافي.

أكثر الاختلاطات وروداً عند استخدام مضخة البالون داخل الأبهر هي عادة النزف الموضعي حول القسطار، أذية الشريان الفخذي أو الحرقفي، ونقص الصفائح التالبي.

مع ازدياد نسبة الكهولة يزداد معدل أعمار الذين يقدمون على إجراء العمل الجراحي القلبي، نعلم أن الكهولة تترافق مع نسبة خطورة ومعدل اختلاطات أكبر، ومن ثم احتمال أكبر لتركييب مضخة البالون.

إن قلة الموارد ومحدودية المصادر المادية يفرض علينا أخذ القرار الصحيح فيما يتعلق بتركيب البالون والاختيار المناسب للمرضى، تهدف هذه الدراسة إلى وضع نظام تقييم من أجل تحديد شريحة المرضى الذين سيستفيدون من استخدام مضخة البالون داخل الأبهر لديهم، وشريحة المرضى الذين غالباً ما يحتاجون إلى إجراءات علاجية أبعد من مضخة البالون داخل الأبهر، وتأثير عوامل الخطورة على نسبة الوفيات.

2. المشكلة البحثية والتساؤلات:

تحديد شريحة المرضى الذين سيستفيدون من استخدام مضخة البالون داخل الأبهر، للقفز خطوة تجاه الإجراءات العلاجية الأبعد من مضخة البالون داخل الأبهر (VAD،ECMO) عند المرضى الذين لا يستفيدون متفادين استخدامها غير ذي الفائدة، كذلك تقادي استخدامه عند المرضى الذين لا يتطلب وضعهم ذلك.

3. هدف البحث وأهميته:

إن هدف هذا البحث الوصول إلى قواسم مشتركة بين المرضى الذين استُخدمت مضخة البالون لديهم، آخذين بالحسبان متغيرات عدة، سعياً إلى وضع الاستطباب الأمثل، ومعرفة الزمن الأنسب لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهر، ومقارنة النتائج مع الدراسات العالمية.

تكمن أهمية هذا البحث بأن مضخة البالون داخل الأبهر تعد أكثر طرق المساعدة الميكانيكية شيوعاً في جراحة القلب. إن قلة الموارد ومحدودية المصادر المادية تفرض علينا أخذ القرار الصحيح فيما يتعلق بتركيب البالون والاختيار المناسب للمرضى.

4. محددات البحث:

هي دراسة راجعة اعتمد فيها جمع البيانات على مراجعة ملفات المرضى في قسم (الأرشفيف)، وكانت بعض بيانات المرضى مفقودة، وضمت 502 مريضاً ممن خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية، واستُخدمت مضخة البالون داخل الأبهر لديهم، مع استبعاد المرضى ذوي الآفات القلبية المرافقة، تم الإجراء من قبل عدد من الجراحين، وأدى ذلك إلى مقاربات مختلفة بالضرورة.

5. منهج البحث وأدواته:

أجريت دراسة راجعة على 502 مريضاً خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية، واستُخدمت مضخة البالون داخل الأبهر لديهم، وتُوعوا لرصد الاختلاطات، وتحديد نسب المراضة والوفيات المرافقة.

تمت الدراسة في مشفى القلب الجامعي بدمشق، بين عامي 2004 و 2019، أدخل في الدراسة المرضى الذين تلقوا مضخة البالون أثناء الجراحة أو بعد العمل الجراحي، فيما استبعد المرضى الذين استُخدمت مضخة البالون قبل العمل الجراحي، وكذلك مرضى الآفات المرافقة، ومرضى العمليات المعادة أو في حال عدم توفر معلومات كافية مستقاة من ملف المريض، سواء بسبب سوء التوثيق الطبي أم ضياع محتويات السجلات.

تمت الدراسة بالاعتماد على أضيابير المرضى وما تحتويه من مراقبات وبيانات ما حول العمل الجراحي والصور الشعاعية، وتصوير صدى القلب، وتخطيط القلب الكهربائي.

عرضت البيانات المستخلصة، ثم حُللت لاستخلاص النتائج المطلوبة وفق الأسس الإحصائية المناسبة (باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 23)

6. الدراسات المرجعية:

– دراسة H. Kamiya و زملائه عام 2016:

و هي دراسة راجعة ضمت 552 مريضاً بين عامي 2001 و 2007 في مشفى Hokkaido الجامعي في اليابان، ونشرت في (Gen Thorac Cardiovasc Surg) كان متوسط العمر 66.7 سنة، كان 32.6% من الإناث، كان زمن ملقط الأبهر أكثر من 120د عند 8.3% من

المرضى، كانت جرعة الأدرينالين أكثر من 0.2 مكغ/كغ/د عند 71.9%، وكانت جرعة النورأدرينالين أكثر من 0.4 مكغ/كغ/د عند 24.2%.

صممت للنتيؤ بنسبة الوفيات والمرضاة للمرضى الذين خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية، واحتاجوا مضخة البالون داخل الأبهر، اعتماداً على عوامل عدة (الجنس، العمر، الحاجة للنورأدرينالين، زمن ملقط الأبهر، والحاجة للتحال الدموي بعد الجراحة).

كانت نسبة الوفيات الكلية (30.8%)، وكان وسطي البقاء في العناية المشددة 9.5 أيام، فيما كان وسطي مدة الاستشفاء الكلية 17 يوماً.

- دراسة G. Yumun و زملائه حزيران 2015:

هي دراسة راجعة من عام 2008 وحتى عام 2013 شملت 190 مريضاً ممن خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية، واحتاجوا لمضخة البالون داخل الأبهر، وكانت هذه الدراسة بعنوان (تحليل النتائج السريرية لمضخة البالون داخل الأبهر أثناء جراحة المجازات الإكليلية)، ونشرت في (المجلة الأفريقية للقلب والأوعية).

صممت هذه الدراسة لمقارنة نسبة الوفيات الباكرة عند المرضى ذوي الأعمار الأصغر من 65 عاماً مع الأعمار الأكبر من 65 عاماً، حيث أن 92 مريضاً كانت أعمارهم فوق 65 عاماً، فيما كان 98 مريضاً تحت 65 عاماً، بحيث كان وسطي الأعمار 62.7 سنة، كانت نسبة الوفيات 37.7% عند الفئة العمرية الأكبر، و 23.4% عند الفئة العمرية الأصغر، بنسبة وفيات إجمالية بلغت 30.1%.

كانت مدة البقاء في العناية المشددة أطول عند الفئة العمرية الأكبر.

6. مكونات البحث: يتكون البحث من جزأين:

الجزء الأول

أدبيات البحث، ويتحدث عن الإطار النظري لموضوع دراستنا، وعن التعريفات الأساسية ليكون لدى القارئ الإلمام الكامل، ويتكون من أقسام عدة: المقدمة، ولمحة تاريخية، واستطببات استخدام مضخة البالون داخل الأبهري، ومضادات استطبابه، ومن ثم بنية البالون وطريقة إدخاله والموقع الصحيح له، وأخيراً الحديث عن آلية عمل مضخة البالون داخل الأبهري (الانتفاخ المتأخر، الانتفاخ الباكر، التنفيس المتأخر، التنفيس الباكر).

الجزء الثاني

و يتضمن القسم العملي للدراسة، والخطط التي اتبعت في الدراسة للوصول إلى النتائج الماثلة أمامكم ، ويتكون هذا الجزء من خمسة فصول:

الفصل الأول: هدف البحث وطريقة إجرائه: ويحتوي خلفية البحث وأهميته، وهدف البحث، ومواد البحث وطرائقه (تصميم الدراسة، عينة البحث، مكان البحث، طريقة العمل)، والاعتبارات الأخلاقية، وحجم العينة، والمفاهيم والاعتبارات (تعريفات عملية في الدراسة، استمارة البحث العلمي المستخدمة، الموافقة المستنيرة)، وطرق التحليل الإحصائي المستخدمة.

الفصل الثاني: النتائج: ويحوي عرضاً للنتائج الإحصائية التي وصلنا إليها في دراستنا.

الفصل الثالث: مناقشة النتائج: ويتناول مراجعة للنتائج التي توصلنا إليها في دراستنا، ومقارنتها مع نتائج الدراسات العالمية المشابهة.

الفصل الرابع: المحددات والمعوقات: ويعرض معوقات دراستنا ومحدداتها.

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهري أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية

الفصل الخامس: الخلاصة والتوصيات: ويحوي خلاصة دراستنا، والمقترحات المستقبلية للدراسات التي قد تجرى لاحقاً حول هذا الموضوع.

أدبيات البحث (الدراسة النظرية)

مقدمة:

تعد مضخة البالون داخل الأبهري أكثر طرق المساعدة الميكانيكية في متلازمة نقص النتاج بعد العمل الجراحي القلبي.^{1,2,3} لسهولة التعامل معها، وانخفاض تكلفتها بالمقارنة، وقلة اختلاطاتها، ولما تقدمه من فوائد حقيقية للمريض، فهي تزيد التروية الدموية الإكليلية، وتخفض الحمل البعدي، مانحة القلب المصاب بمتلازمة نقص النتاج الوقت من أجل التعافي.^{4,3,2}

أكثر الاختلاطات وروداً عند استخدام مضخة البالون داخل الأبهري هي عادة النزف الموضعي حول القسطار، أذية الشريان الفخذي أو الحرقفي، ونقص الصفائح التالبي.^{8,7,6}

مع ازدياد نسبة الكهولة، يزداد معدل أعمار الذين يقدمون على إجراء العمل الجراحي القلبي.⁹ نعلم أن الكهولة تترافق مع نسبة خطورة ومعدل اختلاطات أكبر، ومن ثم احتمال أكبر لتكوين مضخة البالون.^{12,11,10,5}

إن قلة الموارد ومحدودية المصادر المادية يفرض علينا أخذ القرار الصحيح فيما يتعلق بتركيب البالون، والاختيار المناسب للمرضى تهدف هذه الدراسة إلى وضع نظام تقييم من أجل تحديد شريحة المرضى الذين سيستفيدون من استخدام مضخة البالون داخل الأبهري لديهم، وشريحة المرضى الذين غالباً ما يحتاجون إلى إجراءات علاجية أبعد من مضخة البالون داخل الأبهري، وتأثير عوامل الخطورة على نسبة الوفيات.

لمحة تاريخية

في عام 1953 ظهرت فكرة Diastolic Augmentation لتأمين ارتفاع في الضغط الانبساطي، حيث قام العالم Adrian kantrowitz بوضع حزم من الألياف حول الأطراف السفلية، ووصلها إلى مضخة، بحيث تشكل ضغطاً خارجياً على الدوران مع كل مرحلة انبساط، كما أنه أدخل تلك الألياف في مرحلة متقدمة إلى داخل الصدر ووضعها حول الأبهر.^{2,3}

في عام 1962 قام العالم Moulopoulos بإدخال بالون بسعة 25-35 مل ضمن الأبهر النازل ثم طُوِّرت الفكرة الأساسية للبالون، عندما أدخل بتعريف البالون المضاد للنقبض داخل الأبهر فكرة النفخ والتنفيس، مع استخدام غاز ثنائي أوكسيد الكربون.³

في عام 1967 أُجِّلَ غاز الهليوم عوضاً عن غاز ثنائي أوكسيد الكربون، حيث يتمتع غاز الهليوم بأنه غاز خامل لا يقوم بالتفاعلات الكيميائية، صغير الوزن الجزيئي، ثابت لا يغير من حالته الفيزيائية.^{5,3}

في عام 1973 استخدم البالون في هولندا لأول مرة كمساعد في قصور عضلة القلب.³ في البدايات كان يُدخَل البالون بفتح جراحي للشريان الفخذي أو تحت الترقوة، ثم أصبح بالإمكان إدخاله بدون جراحة من فوق الجلد عام 1981، مع تطور تقنيات الإدخال عن طريق الجلد فيما بعد للتقليل من المضاعفات الوعائية.^{6,4}

استطبابات استخدام مضخة البالون داخل الأبهر هي: ^{13,14,15}

- 1- احتشاء العضلة القلبية الذي يؤدي إلى وظيفة قلبية منخفضة وهبوط الضغط.
- 2- احتشاء العضلة القلبية المترافق مع اختلالات ميكانيكية (قصور تاجي حاد، فتحة بين البطينين).
- 3- قصور العضلة القلبية المتفاقم بهبوط الضغط.
- 4- أثناء الجراحة القلبية عند صعوبة الفطام عن الدارة، وبمتلازمة نقص النتاج القلبي بعد العمل الجراحي.
- 5- الخناق الصدري غير المستقر.
- 6- اضطرابات النظم المعقدة.
- 7- التداخلات عبر الجلد عالية الخطورة.

مضادات استطباب مضخة البالون هي: ^{14,15}

- 1- قصور الدسام الأبهرى المتوسط والشديد.
- 2- أم الدم الأبهرية وتسلخ الأبهر.
- 3- داء الأوعية المحيطية الشديد.
- 4- التلف الدماغى.
- 5- لا يمكن إجراء عمل جراحي قلبي ولا زرع قلب.

مضخة البالون (البنية، الإدخال، الموقع)

يتألف البالون من مادة ال polyurethane التي من خصائصها:^{16,17}

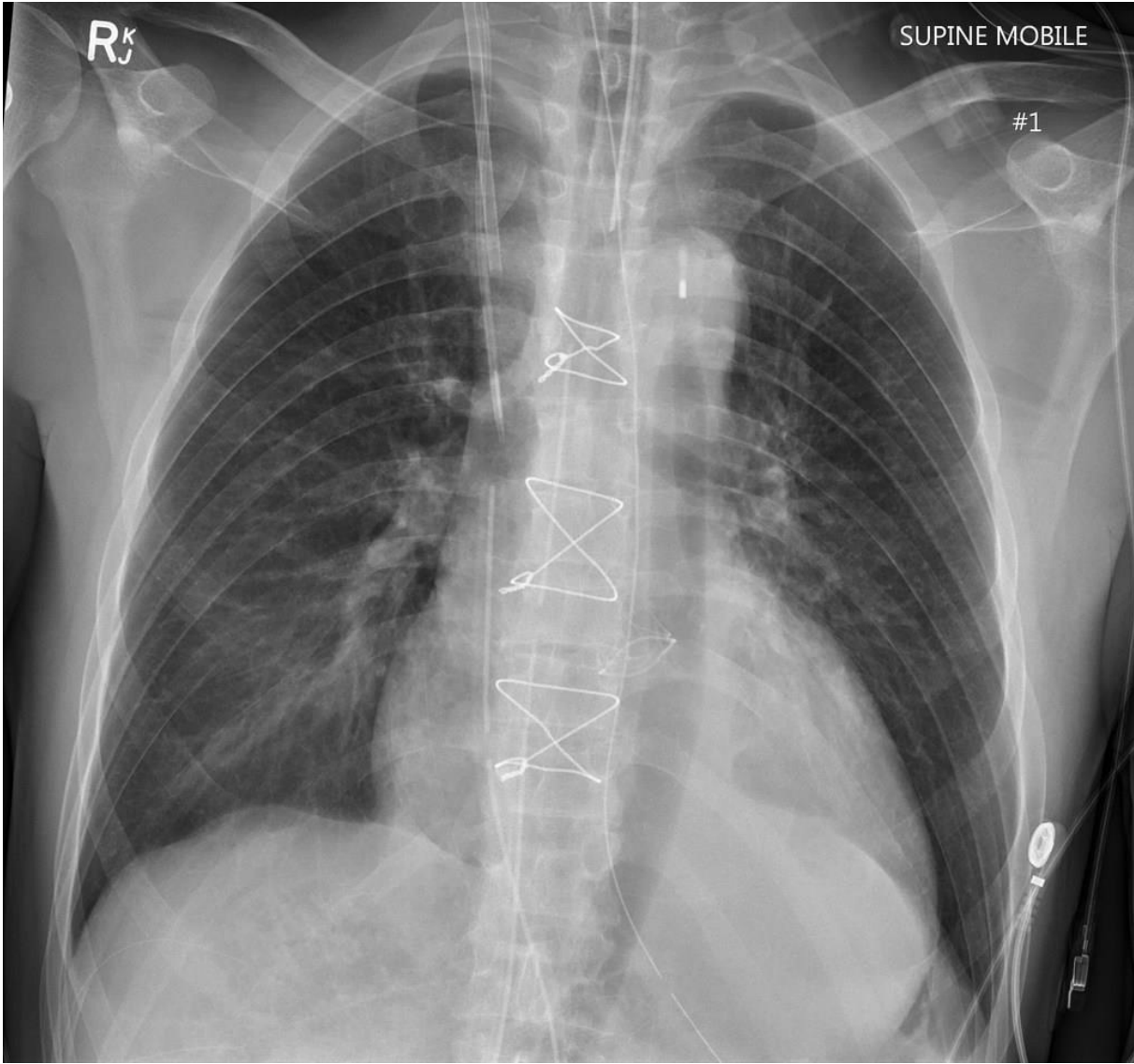
- ذات سطح أملس.
- تقلل من تشكل مولد الليفين.
- تتحمل قوى الشد التي تمارس عليها عند نفخ البالون.
- لا تغير من صفاتها مع مرور الزمن أو ملامستها للدم والحموض.

يمكن أن تتركب مضخة البالون في أي مكان يوجد فيه المريض. تقع بداية البالون تحت الشريان تحت الترقوة الأيسر بحوالي 2 سم ضمن الأبهري الصدري النازل، ويكون بذلك على مستوى الدسام الأبهري بينما تقع نهاية البالون فوق الشريان الكلوي.^{16,18}

لمعرفة أن البالون في موقعه الصحيح:

سريراً إذا كان البالون عالياً نلاحظ ضعف النبض في الشريان الكعبري باليد اليسرى، أما إذا كان منخفضاً فنلاحظ أنه قد يحدث شح بالبول. شعاعياً ذروة البالون توجد في المسافة الوريدية الثانية أو الثالثة.¹⁹ كما توضح صورة الصدر الشعاعية الآتية:

النتائج الباكرا لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهر أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية



صورة(1) صورة شعاعية تظهر موضع البالون الصحيح داخل الأبهر الصدري، في المسافة الوريدية الثانية أو الثالثة تحت تفرع الشريان تحت الترقوة الأيسر بحوالي 2 سم.

ألية عمل البالون والفوائد التي نجنيها:

للبالون عملان:

أولاً- عندما ينتفخ البالون في مرحلة الانبساط بعد انغلاق الدسام الأبهري، يؤدي ذلك إلى زيادة تدفق الدم إلى الشرايين الإكليلية وتروية العضلة القلبية.^{20,21}

ثانياً- في مرحلة تنفيس البالون قبل انفتاح الدسام الأبهري للضربة التالية مباشرة، حيث يتم فيها إخلاء سريع للغاز داخل البالون، يؤدي إلى تدفق الدم لكي يحل محل الفراغ الحاصل من جراء ذلك، ومن ثم هيموديناميكيا يؤدي إلى خفض المقاومة الوعائية، وإنقاص الحمل البعدي، ومن ثم زيادة النتاج القلبي وتخفيض ضغط الامتلاء في نهاية الانبساط، وتخفيض توتر الجدار البطيني، وهذا يؤدي إلى خفض استهلاك الأوكسجين.^{20,21}

ضبط توقيت البالون

يحدث انتفاخ البالون عقب إغلاق الصمام الأبهر مباشرة عند نقطة (dicrotic notch) على

منحني الضغط.^{22,24}

أما تنفيس البالون فيجب أن يتم مباشرة أثناء ضخ البطين الأيسر في بداية الانقباض، أي تماماً

في نهاية مرحلة الانقباض متساوي الحجم.²³

أخطاء التوقيت:

1- الانتفاخ المتأخر (الشكل 1):^{25,26,27}

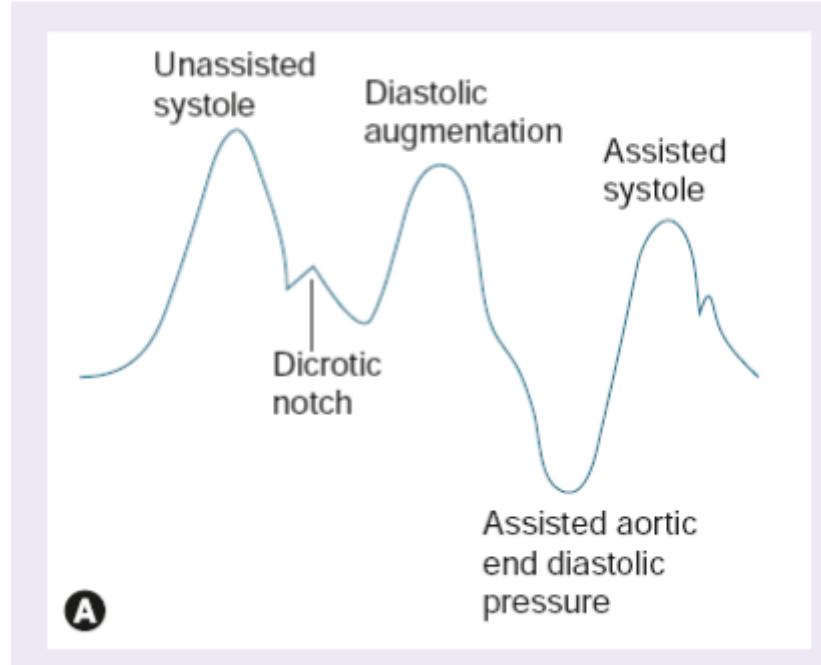
خصائص الموجة:

- البالون ينفخ بعد نقطة Dicrotic Notch.
- غياب الطرف الحاد V.
- المساعدة الانبساطية أقل مما يتوقع.

التأثيرات الفيزيولوجية:^{26,29}

- تخفيض زمن المساعدة للتروية الإكليلية.
- انخفاض من زيادة وقت التروية الإكليلية.
- تدني تروية الشرايين الإكليلية.
- المريض لا يستفيد من مضخة البالون.

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهر أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية



الشكل (1) يوضح الانتفاخ المتأخر للبالون بعد نقطة DN ومن ثم غياب الطرف الحاد V.

المساعدة الانبساطية أقل مما يتوقع. يؤدي ذلك لتدني تروية الشرايين الإكليلية، ومن ثم المريض لا يستفيد من البالون.

2-الانتفاخ المبكر (الشكل 2):

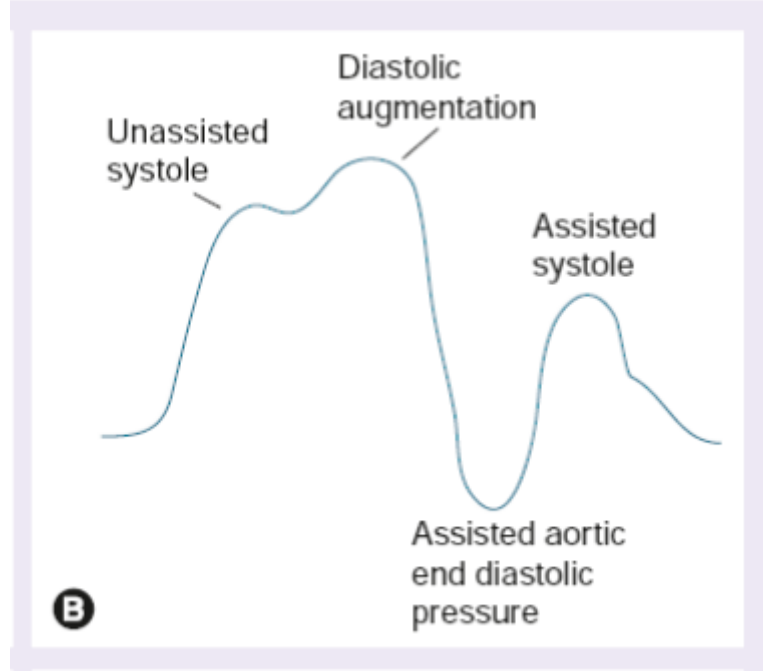
خصائص الموجة: 25,26,27

- البالون ينفخ قبل نقطة Dicrotic notch.
- المساعدة الانبساطية تتعدى الانقباض غير المساعد.

التأثيرات الفيزيولوجية: 28,29

- إغلاق جهدي للصمام قبل أوانه.
- يزيد من حجم نهاية الانبساط و ضغطه في البطين الأيسر.
- يزيد من الشدة على جدران البطين الأيسر، و يزيد من احتياج القلب للأوكسجين.
- ينقص من نتاج القلب.

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهر أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية



الشكل (2) يوضح الانتفاخ المبكر للبالون قبل نقطة DN. يؤدي ذلك إلى إغلاق جهدي للصمام الأبهرى قبل الأوان، ومن ثم يزيد من حجم نهاية الانبساط وضغطه، وهذا يؤدي بدوره إلى زيادة استهلاك العضلة القلبية للأوكسجين.

3-التنفيس المتأخر (الشكل 3):

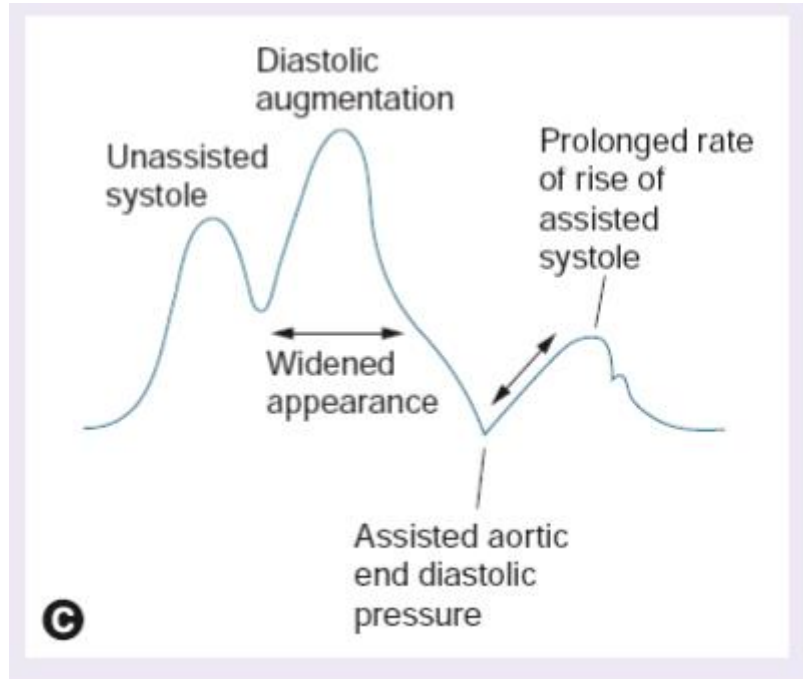
خصائص الموجة: 27,28,30

- توسع واضح في موجة Diastolic Augmentation.
- الضغط في نهاية الانبساط المساعد يعادل الضغط في نهاية الانبساط غير المساعد.
- يطيل من انحدار الانقباض المساعد.

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهري أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية

التأثيرات الفيزيولوجية: 25,26,27

- غياب تخفيض الحمل البعدي.
- يمكن للبالون أن يعيق عمل البطين الأيسر أثناء الضخ، و يزيد من الحمل البعدي.
- ارتفاع المقاومة أمام البطين الأيسر، ومن ثم زيادة الحاجة إلى الأوكسجين المطلوب لقلوصية البطين الأيسر.



الشكل (3) التنفيس المتأخر للبالون نلاحظ توسع واضح في موجة Diastolic

Augmentation، وطول انحدار الانقباض المساعد

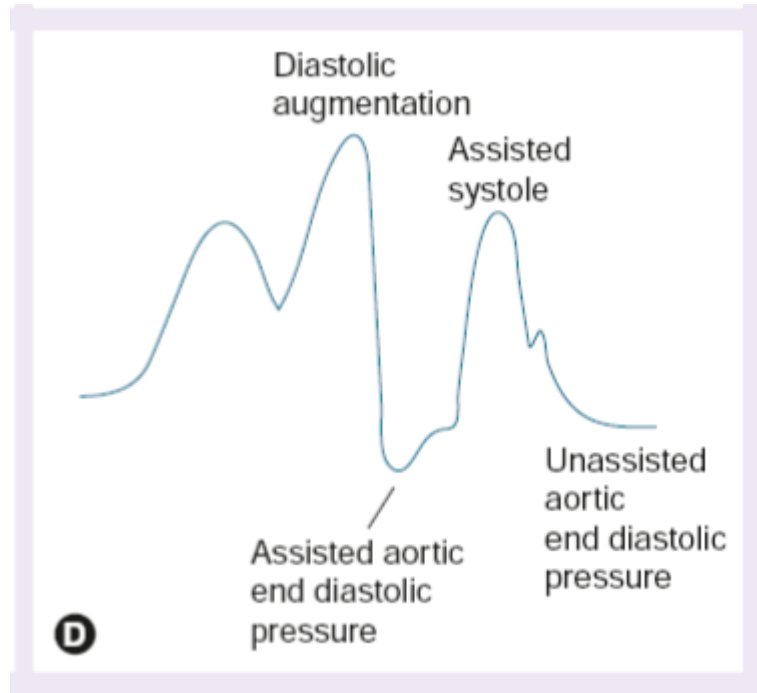
4- التنفيس المبكر (الشكل 4)

خصائص الموجة.^{28,31}

- تنفيس البالون يظهر بشكل هبوط حاد بعد الزيادة الانبساطية مباشرة.
- تدني الزيادة الانبساطية (تدني Diastolic Augmentation).
- الضغط الشرياني المساعد في نهاية الانبساط يعادل أو حتى أقل من الضغط الشرياني في نهاية الانبساط غير المساعد.

التأثيرات الفيزيولوجية^{27,32}

- تدني التروية الإكليلية.
- تفهقر جريان الدم في الشرايين الإكليلية و السباتية.
- زيادة الحاجة إلى الأوكسجين.



الشكل (4) التنفيس المبكر للبالون يظهر بشكل هبوط حاد بعد الزيادة الانبساطية مباشرة. تدني الزيادة الانبساطية (تدني Diastolic Augmentation). الضغط الشرياني المساعد. في نهاية الانبساط يعادل أو حتى أقل من الضغط الشرياني في نهاية الانبساط غير المساعد.

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهـر أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية

منهج البحث و إجراءاته (الدراسة العملية)

الفصل الأول: هدف البحث و طريقة إجراءه

1.1 خلفية البحث و أهميته:

لقد أصبحت مضخة البالون داخل الأبهري جزءاً أساسياً من تجهيزات مخابر القثطرة القلبية و غرف العمليات كافة في مراكز جراحة القلب ، واستعمالها يزداد باضطراد في تدبير متلازمة نقص النتاج القلبي، عن طريق زيادة التروية الدموية الإكليلية ، و خفض الحمل البعدي للبطين الأيسر، و من ثم الحد من استهلاك العضلة القلبية للأوكسجين، و هذا يؤدي إلى تحسن عمل العضلة القلبية، و يرفع نتاج القلب بمعدل 10%. و يتميز هذا الجهاز بسهولة استخدامه، و عدم الحاجة إلى استخدام المميعات أثناء عمله ، و من سيئاته الاختلاطات المحتملة المترافقة مع استخدامه، انعدام تأثيره على الحمل القلبي، لا يؤدي إلى زيادة كبيرة في النتاج القلبي، و فائدته المحدودة في حالات تسرع القلب و اللانظميات، أما بالنسبة لمضادات الاستطباب لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهري فتقسم إلى مطلقة (أم دم الأبهري الصدري أو البطني و انسدادات شريانية) و نسبية (قصور الصمام الأبهري و إصابات وعائية شديدة و آفات قلبية ليس لها معالجة جذرية)، و يبقى أخيراً أن نذكر بأهم الاختلاطات المتعلقة بمضخة البالون داخل الأبهري (نقص تروية الطرف السفلي، حدوث صمات خثرية، تسليخ الأبهري، إصابات وعائية موضعية ، الإنتان، تمزق البالون، و نقص تعداد الصفيحات في الدم)، لذلك و مع الأخذ بالحسبان التكلفة العالية لاستخدامها ، فمن الضروري الوصول إلى الاستطبابات المثلى و الزمن الأنسب لاستخدامها.

بطبيعة الحال المرضى الذين يتطلب استخدام مضخة البالون لديهم، هم في الأساس أكثر مرضاة من باقي المرضى، و من المتوقع طول مدة بقائهم في العناية المشددة، وأن حصر المرضى ذوي الانذار السيئ للغاية و تحديددهم، يعد القاعدة الأساسية لاتخاذ القرار باستخدام مضخة البالون من عدمه .

2.1 أهداف البحث:

إن هدف هذه الدراسة الوصول إلى قواسم مشتركة بين المرضى الذين استُخدمت مضخة البالون لديهم آخذين بالحسبان متغيرات عدة، سعياً إلى وضع الاستطباب الأمثل، ومعرفة الزمن الأنسب لاستخدام مضخة البالون داخل الأبره، و مقارنة النتائج مع الدراسات العالمية.

3.1 مواد البحث و طرائقه:

1.3.1 تصميم البحث:

دراسة راجعة شملت الحالات المراجعة التي تبين إصابتها بالقصور الإكليلي بعد إجراء الاستقصاءات السريرية و الشعاعية، و الذين خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية ، و استُخدمت لديهم مضخة البالون داخل الأبره.

2.3.1 عينة البحث:

- معايير الاشتمال في الدراسة:

المرضى المقبولون في مشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق، وذلك بشكل راجع بين عامي 2004 و 2019، تشمل الحالات المراجعة التي تبين إصابتها بالقصور الإكليلي بعد إجراء الاستقصاءات السريرية و الشعاعية ، و الذين خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية ، و استُخدمت لديهم مضخة البالون داخل الأبره ، حيث تُوبعوا لرصد الاختلاطات، وتحديد نسب المراضة، و الوفيات المرافقة.

-معايير الاستبعاد من الدراسة:

شملت معايير الاستبعاد من الدراسة غياب معلومات كافية مستقاة من ملف المريض، سواء بسبب سوء التوثيق الطبي أم ضياع محتويات السجلات، و المرضى الذين استُخدمت لديهم مضخة البالون قبل العمل الجراحي، ومرضى الآفات المرافقة، ومرضى العمليات الجراحية المعادة.

3.3.1 مكان البحث:

مشفى جراحة القلب الجامعي.

4.3.1 مدة البحث:

المدة بين حزيران 2004 و حزيران 2019.

5.3.1 طريقة العمل:

- دراسة السجلات الطبية للمرضى المشمولين بالدراسة و جمع معلومات تشمل مدة الإقامة في المشفى و الحالة عند التخرج، فضلاً عن التطور السريري في أثناء مدة المتابعة.
- نتائج التصوير بالصدى القلبي والدوبلر للقلب لتقييم نتائج العمل الجراحي، بالإضافة إلى تخطيط القلب الكهربائي.
- عرض البيانات المستخلصة، ثم تحليلها لاستخلاص النتائج المطلوبة وفق الأسس الإحصائية (باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 23).

4.1 محددات أخلاقية:

- أخذ موافقة المرضى الذين يلزم استدعائهم أو المراجعين للفحوصات الدورية.
- لن يتحمل المرضى أية أعباء مادية.
- لن يخضعوا لفحوصات مؤذية.
- ضمان سرية البيانات، و احترام خصوصية المرضى.

5.1 التكاليف:

لا يوجد

6.1 حجم العينة:

حُسِبَ حجم عينة البحث باستخدام معادلة ستيفن ثامبسون على الشكل الآتي:

$$n = \frac{N \times p(1-p)}{\left[\left[N-1 \times (d^2 \div z^2) \right] + p(1-p) \right]}$$

حيث:

N: هو حجم المجتمع بالنظر إلى عدد حالات استخدام مضخة البالون داخل الأبهري التي تشخص

في أثناء الدراسة.

P: نسبة توفر الخاصية و المحايدة = 0.50.

Z: الدرجة المعيارية لمستوى الثقة 0.95 و تساوي 1.96.

d: نسبة الخطأ 0.05.

و بتطبيق المعادلة يكون حجم العينة المطلوب 270 مريضاً.

7.1 طرق التحليل الإحصائي:

- بعد الانتهاء من جمع العينات، أدخلت و على نحو دوري جميع البيانات إلى الحاسوب عبر برنامج SPSS (IBM SPSS Statistics الإصدار 23 سنة 2015) ، الذي اعتمد في تحليل المعلومات و استخلاص النتائج.

- اعتمد الاختبار الإحصائي Chi-square test X2 (لدراسة المتغيرات الفئوية) و Student's t test و Mann-Whitney U test (لدراسة المتغيرات المستمرة) لدراسة الفروقات بين المجموعات، و اعتمدت قيمة p أصغر أو تساوي 0.05 ليكون هناك فرق إحصائي مهم.

- لخصت النتائج بـ جداول و مخططات وفق توزيع المرضى، و نسبهم المئوية، باستخدام الجداول التكرارية (Frequency Table)، و هي جداول تبين التكرار و النسب المئوية لكل فئة من فئات المتغير المدروس، و المخططات البيانية، استخدمنا منها مخططات الأعمدة و مخططات الفطيرة.

الفصل الثاني: نتائج البحث

صممت الدراسة لمعرفة النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهري .

توزع المرضى:

1.توزع المرضى حسب سنوات الدراسة:

بدءاً من حزيران 2004 و حتى نهاية حزيران 2019 استُخدمت مضخة البالون عند (502) من المرضى الذين أُجري لهم جراحة المجازات الإكليلية ، و استُخدمت مضخة البالون داخل الأبهري عندهم، ويمكن تقسيم المرضى إلى مجموعتين كالآتي:

-الحالات التي رُكّب البالون لديهم أثناء الجراحة: (443) مريضاً.

-الحالات التي رُكّب البالون لديهم بعد العمل الجراحي في العناية المشددة: (59) مريضاً.

يبين الجدول(1) و (2) توزع المرضى حسب سنوات الدراسة:

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهـر أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية

سنوات الدراسة	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
عدد المرضى	26	34	39	27	30	28	32	38

الجدول (1) يبين توزيع مجموعات المرضى حسب سنوات الدراسة بين عامي 2004 و 2011.

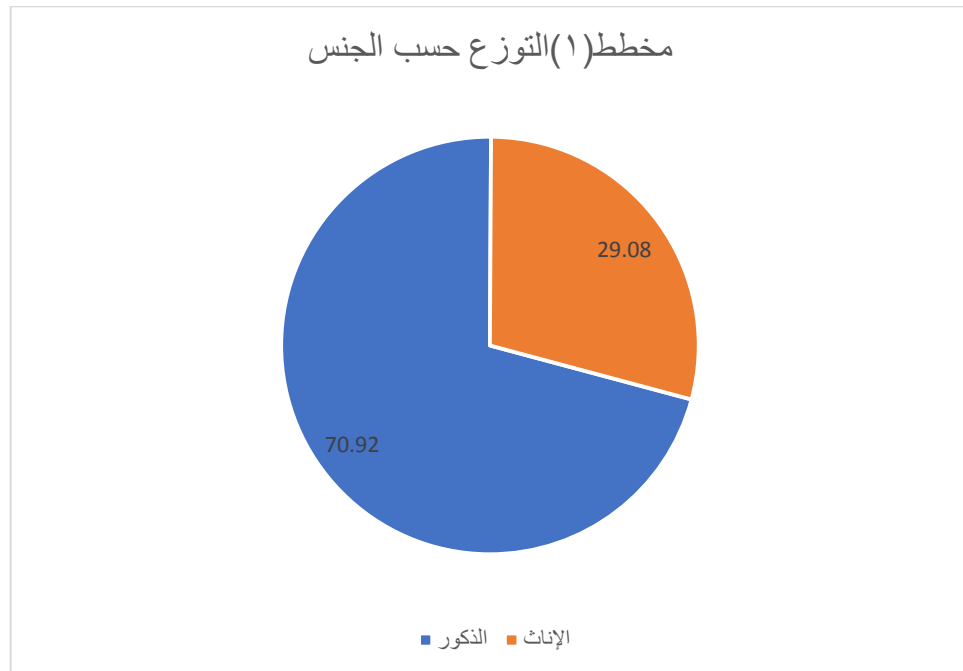
سنوات الدراسة	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
عدد المرضى	21	19	43	38	34	40	39	14

الجدول (2) يبين توزيع مجموعات المرضى حسب سنوات الدراسة بين عامي 2012 و 2019.

2.توزع المرضى حسب جنس المريض:

توزعت الحالات حسب الجنس كما في الجدول (3) و المخطط (1) كالآتي:

الجدول (3) التوزع حسب الجنس		
الجنس	ذكور	إناث
العدد	(356) (%70.92)	(146) %29.08



3.توزع المرضى حسب العمر:

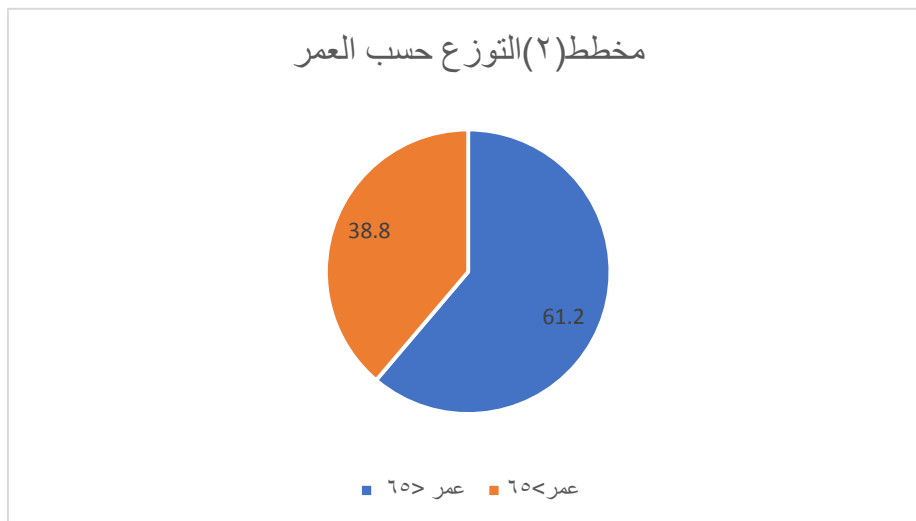
تراوحت أعمار المرضى بين 48 و 73 سنة، حيث كان متوسط العمر 60.5 سنة

قُسم المرضى إلى مجموعتين من حيث العمر:

- مرضى أكبر من 65 سنة .
- مرضى أصغر من 65 سنة .

كما يبين الجدول (4)(التوزع حسب العمر) و مخطط (2) (التوزع حسب العمر) .

الجدول (4)التوزع حسب العمر		
عمر فوق 65	عمر تحت 65	
195	307	عدد المرضى
%38.8	%61.2	النسبة المئوية



4.توزع المرضى حسب زمن لاقط الأبهري:

حيث قُسم المرضى إلى مجموعتين كالآتي :

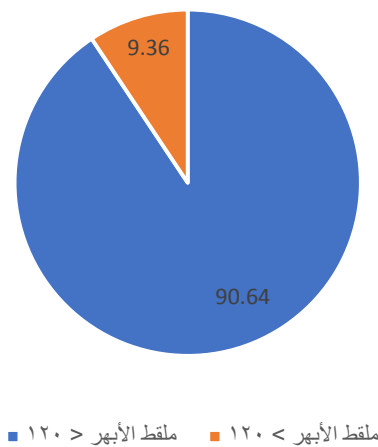
• زمن لاقط الأبهري < 120 د.

• زمن لاقط الأبهري > 120 د.

وفق الجدول (5) مع المخطط (3)(التوزع حسب زمن ملقط الأبهري).

جدول (5) التوزع حسب زمن ملقط الأبهري		
زمن < 120 د	زمن > 120 د	
47	455	عدد المرضى
9.36%	90.64%	النسبة المئوية

مخطط (3) التوزع حسب زمن ملقط الأبهري



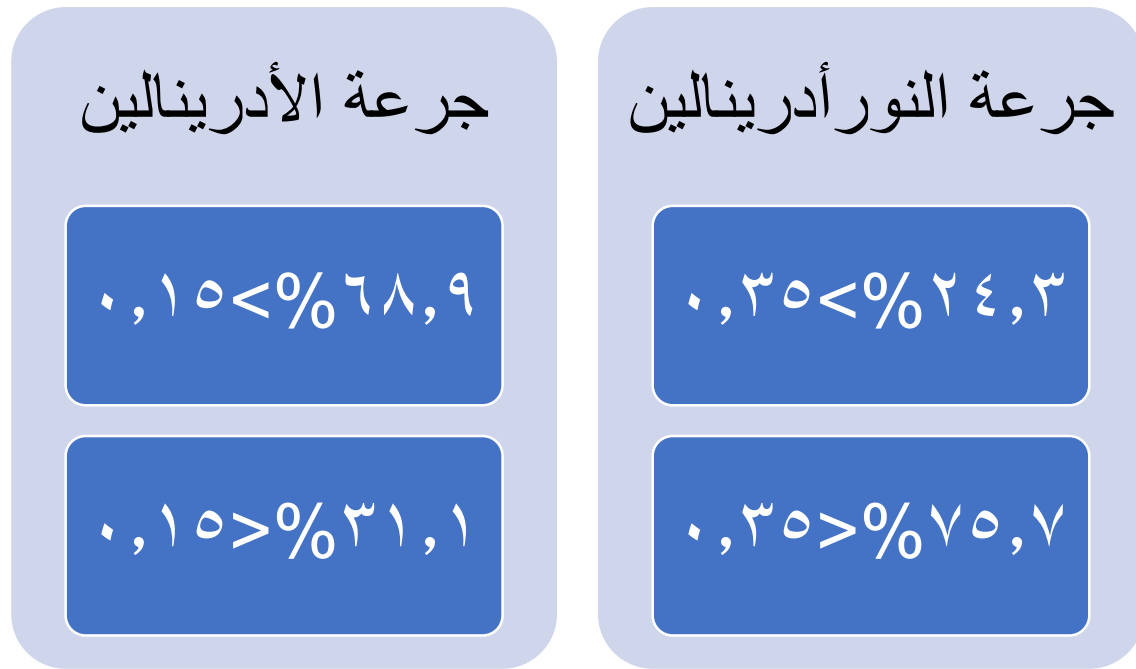
توزع الحالات حسب جرعة الأدرينالين و النورأدرينالين المستخدمة:

قسم المرضى إلى مجموعتين بحسب جرعة الأدرينالين و النورأدرينالين المستخدمة ليهم كالآتي

- جرعة الأدرينالين < 0.15 مكغ/كغ/د.
- جرعة الأدرينالين > 0.15 مكغ/كغ/د.
- جرعة النورأدرينالين < 0.35 مكغ/كغ/د.
- جرعة النورأدرينالين > 0.35 مكغ/كغ/د.

كما يبين الجدول رقم (6) و الشكل رقم (5) .

الجدول (6) التوزع حسب جرعة الأدرينالين و النورأدرينالين				
جرعة النورأدرينالين		جرعة الأدرينالين		
$0.35 >$	$0.35 <$	$0.15 >$	$0.15 <$	
380	122	156	346	عدد المرضى
%75.7	%24.3	%31.1	%68.9	النسبة المئوية



الشكل (5) توزع المرضى حسب جرعة الأدرينالين و النورأدرينالين

جرعة الأدرينالين

0.15<%68.9

0.15>%31.1

جرعة النورأدرينالين

0.35<%24.3

75.7%<0.35

الإجراء الجراحي:

أُجريت الجراحة لجميع المرضى عبر فتح القص الناصف الروتيني، قلب مفتوح عبر دارة القلب والرئة الصناعية، وطُبق التبريد الخفيف (32 درجة مئوية) لكل المرضى تقريباً.

النتائج المتعلقة باستخدام مضخة البالون داخل الأبهر:

في أثناء مدة الدراسة استُخدمت مضخة البالون عند (502) مريض ممن خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية أثناء الجراحة أو بعدها .

كان الاستطباب لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهر، وهط دوراني، و عدم استقرار هيموديناميكي عند الفطام عن الدارة رغم استخدام الدواعم القلبية الدوائية، أو بدء جديد لمتلازمة نقص النتاج القلبي في العناية المشددة (وهط دوراني و عدم استقرار هيموديناميكي).

كانت الاستطبابات لإيقاف مضخة البالون استقرار هيموديناميكي مع جرعة أدريالين

> 0.05 مكغ/كغ/د، و عدم تدهور قلبي مع تخفيض إعداد مضخة البالون من $3/3$ ل $3/1$.

دُرس عدد من المتغيرات التي تعد من أهم عوامل الخطورة و هي الجنس، و العمر، و زمن ملقط الأبهر، و جرعة الأدرينالين، و جرعة النورأدرينالين .

من عوامل الخطورة الأخرى التي وجدت لدى المرضى : مدخن حالي ، COPD، سكري ، زمن العمل الجراحي الكلي < 300 د، زمن الدارة الكلي، إعادة الفتح الجراحي بسبب النزف، قصور كلوي مزمن، الإنتان، زمن التهوية الآلية < 4 أيام.

كان عدد الإناث في الدراسة (146) من العدد الإجمالي للمرضى توفي منهم (71) مريضاً بنسبة فتوية (48.6%) من عدد الإناث ($p = 0.021$)، و بنسبة إجمالية (14.4%) من العدد الكلي للمرضى.

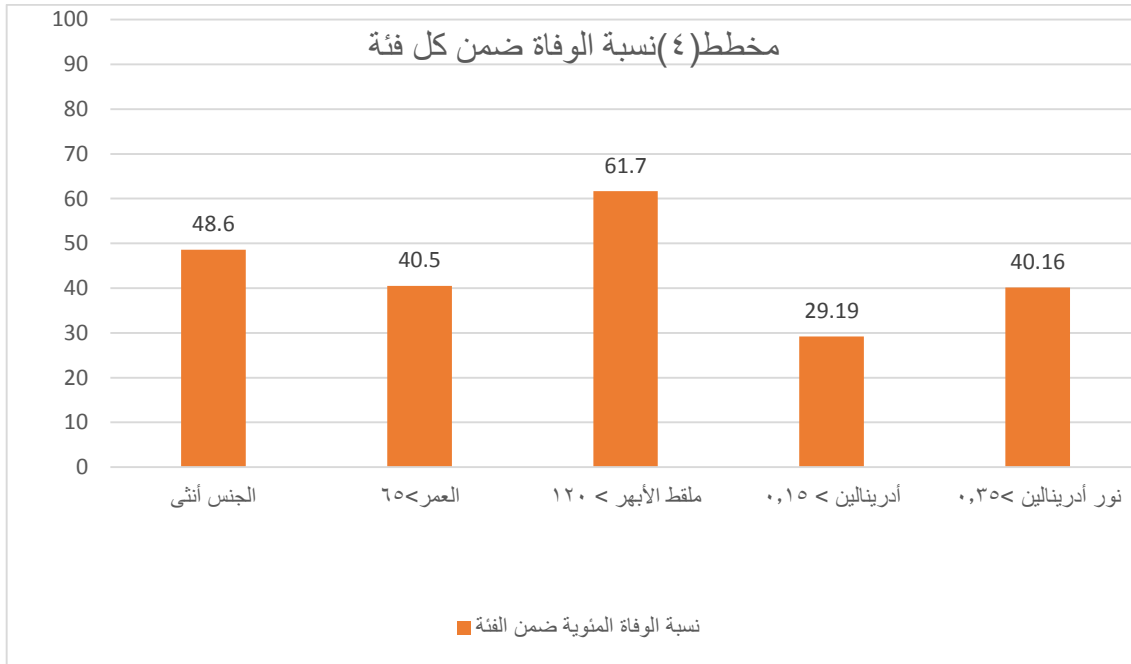
كان عدد المرضى الذين بلغت أعمارهم فوق ال (65) عاماً (195) مريضاً توفي منهم (79) مريضاً بنسبة فتوية (40.5%) من عدد المرضى فوق 65 عاماً ($p = 0.029$) ، و بنسبة إجمالية (15.7%) من العدد الكلي للمرضى.

كان زمن ملقط الأبهري < 120 عند (47) مريضاً توفي منهم (29) مريضاً بنسبة فتوية (61.7%) من عدد المرضى الذين كان زمن الملقط عندهم أكثر من 120د ($p = 0.016$)، و بنسبة إجمالية بلغت (5.8%) من العدد الكلي للمرضى.

كانت جرعة الأدرينالين < 0.15 مكغ/كغ/د عند (346) مريضاً توفي منهم (101) مريض بنسبة فتوية (29.19%) من عدد المرضى الذين كانت جرعة الأدرينالين لديهم أكثر من 0.15 مكغ/كغ/د ($p = 0.037$)، و بنسبة إجمالية (20.11%) من العدد الكلي للمرضى.

كانت جرعة النورأدرينالين < 0.35 مكغ/كغ/د عند (122) مريضاً توفي منهم (49) مريضاً بنسبة فتوية (40.16%) من عدد المرضى الذين كانت جرعة النورأدرينالين لديهم أكثر من 0.35 مكغ/كغ/د ($p = 0.031$) ، و بنسبة إجمالية (9.76%) من العدد الكلي للمرضى.

يبين المخطط (4) نسبة الوفيات ضمن كل فئة:



بالنسبة لهذه المتغيرات التي اعتمدت في هذه الدراسة، أُعطيت نقطة لكل عامل من هذه العوامل للوصول لنظام تقييم يمكن اللجوء إليه لاتخاذ القرار الأنسب فيما يتعلق باستخدام مضخة البالون، أو التصعيد للإجراءات الأبعد (VAD،ECMO)، في حال توفرها، أو حتى قرار إيقاف التدابير من قبل الفريق الطبي في حالات معينة.

يبين الجدول (7) نسبة الوفيات وفق نظام التقييم الذي تُوصَّل إليه:

الجدول (7) نظام التقييم الذي تُوصَّل إليه يبين نسبة الوفيات وفق العلامة						
العلامة	0	1	2	3	4	5
نسبة الوفاة	%9.7	%12.9	%31.2	%52.8	%77.2	%100~

الاختلاطات المتعلقة باستخدام مضخة البالون داخل الأبهر:

كانت الاختلاطات المتعلقة قليلة عموماً.

- أذية الشريان الفخذي عند ثلاثة مرضى، حيث أُجري التدبير المناسب عندهم .
- نقص التروية المحيطية عند 2 من المرضى، و تحسن عند سحب مضخة البالون .
- قلة الصفائح و نزف ثانوي مكان قثطرة البالون كانت من الاختلاطات الشائعة نسبياً دون تأثير مهم نسبياً.

مدة الإقامة في العناية المشددة:

تراوحت مدة الإقامة في العناية المشددة بين 61 ساعة وحتى 21 يوماً وسطياً 6.5 أيام .

الحالة الوظيفية عند التخرج:

كانت الحالة العامة لمعظم المرضى جيدة NYHA 1,2 مع زوال الأعراض السابقة للجراحة.

مدة الاستشفاء في شعبة بعد الجراحة من 7 أيام وحتى 41 يوماً وسطياً 13 يوماً.

الفصل الثالث: المناقشة و المقارنة مع الدراسات العالمية

عدد مرضى الدراسة 502 مريضاً في 15 سنة وهو كبير نسبياً، يقارب عدد المرضى المدروس في المراكز الكبرى في العالم، نظراً لاستيعاب مشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق نسبة كبيرة من مرضى سوريا. كانت نسبة الوفيات 37.5% وهي نسبة مقبولة رغم أنها أعلى قليلاً من النتائج العالمية، وقد يعزى ذلك إلى عدم ضبط عوامل الخطر الأخرى بشكل جيد من قبل المرضى، كالتدخين وعدم الضبط الجيد للسكر عند مرضى السكري، عدم الالتزام الجيد بالمتابعة الدورية لمرضى الآفات الصدرية والكلىة المزمنة وغير ذلك.

عاد 37 مريضاً إلى العناية المشددة بعد تخرجهم منها، لأسباب تتعلق في معظمها بالرجفان الأذيني وانخماص الرئة.

أكدت الدراسة أن معظم المرضى الذين يحتاجون مضخة البالون داخل الأبهر، هم في الأساس مرضى خطورة عالية، وأتاحت إمكانية التنبؤ بنسبة الوفيات وفق نظام التقييم الذي تُوصّل له. في دراستنا كان الجنس (أنثى)، الأعمار الأكبر الذين يخضعون لجراحة صعبة طويلة مع احتياجهم للدواعم القلبية، كانوا تحت خطر الوفيات العالية، وهذا بحد ذاته ليس مفاجئاً لأن هذه العوامل تعد عوامل خطر بغض النظر عن احتياجهم لمضخة البالون أو عدمه.

مع ذلك نؤمن بأن موجوداتنا تبقى ذات أهمية من حيث أولاً: التأكيد على عوامل الخطورة هذه، لأنها استتدت إلى شريحة واسعة من المرضى، وثانياً: من حيث إمكانية إسقاطها على المرضى ذوي الخطورة العالية الذين يحتاجون لمضخة البالون أثناء الجراحة أو بعدها، فعلى سبيل المثال يمكن تجنب استخدام مضخة البالون لدى أنثى مسنة بجرعة أدريينالين عالية مع عمل جراحي طويل، والتصعيد بدل ذلك للإجراءات الأبعد (VAD،EKMO) عند توافرها.

استعراض بعض الدراسات العالمية

- دراسة H. Kamiya و زملائه عام 2016:

جدول (8) يبين مقارنة بين الدراسة اليابانية و دراستنا

الجدول (8) مقارنة بين دراسة يابانية و دراستنا		
الجدول 9	مشفى جراحة القلب بدمشق	Hokkaido university hospital Japan
عدد المرضى	502	552
عدد سنوات الدراسة	15	6
المدة الزمنية	20019-2004	2007-2001
متوسط العمر	60.5	66.7
العمر < 65 > 70 بالترتيب	%38.8	%48.18
الإجراء تم في العناية	%11.7	%7.06
الجنس (أنثى)	%29.08	%32.6
زمن ملقط الأبهر <120د	%9.36	%8.3
جرعة الأدرينالين	%68.9 0.15<	%71.9 0.2<
جرعة النورأدرينالين	%24.3 0.35<	%24.2 0.4<
وسطى البقاء بالعناية المشددة	6.5 يوم	9.5 يوم
وسطى البقاء بالمشفى	13 يوم	17 يوم
نسبة الوفيات بين الإناث	%48.6	%44.4
نسبة الوفيات عند الأعمار الأكبر	%40.5	%40.2
نسبة الوفيات عند زمن ملقط الأبهر <120	%61.7	%52.2
نسبة الوفيات عند جرعة الأدرينالين الأعلى	%29.19	%32.7
نسبة الوفيات عند جرعة النورأدرينالين الأعلى	40.16	%41.8
نسبة الوفيات الإجمالية	%37.5	%30.8

صممت الدراسة اليابانية للنتائج بنسبة الوفيات والمرضاة للمرضى الذين خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية ، واحتاجوا مضخة البالون داخل الأبهر، اعتماداً على عوامل عدة (الجنس، العمر، الحاجة للنورأدرينالين، زمن ملقط الأبهر، والحاجة للتحال الدموي بعد الجراحة).

ضمت هذه الدراسة 552 مريضاً بين عامي 2001 و 2007 ، وهو عدد أكبر من عدد المرضى في دراستنا بالنظر لنسبة مريض/سنة، يمثل الكثافة السكانية العالية في اليابان.

بمقارنة البيانات في الجدول السابق نلاحظ أن نسبة الوفيات كانت أعلى بعض الشيء من نسبة الوفيات في الدراسة اليابانية، هذه النتيجة تبدو منطقية إذا ما نظرنا إلى اختلاف نمط الحياة والمتابعات الدورية الصحية للناس، ومدى انتشار العادات الصحية السيئة (كالتدخين وغيره) ، كما أن تلك الدراسة تبرز عاملي (الجنس "أنثى" ، زمن ملقط الأبهر <120د) كعاملي خطر فارقين في دراستنا.

- دراسة G. Yumun و زملائه حزيران 2015:

كانت هذه الدراسة بعنوان (تحليل النتائج السريرية لمضخة البالون داخل الأبهر أثناء جراحة المجازات الإكليلية)، صممت هذه الدراسة لتقييم نسبة الوفيات الباكرة عند الأعمار المتقدمة (<65 سنة) مقارنة مع الأعمار الأصغر، آخذة بالحسبان مقارنة عوامل عدة (مدة البقاء في العناية المشددة، مدة البقاء في المشفى، الوضع السريري اختلاطات بعد الجراحة، نسبة الوفيات) وهي دراسة راجعة من عام 2008 وحتى 2013 على 190 ممن خضعوا لجراحة المجازات

الإكليلية واحتاجوا إلى مضخة البالون داخل الأبهر، 92 مريضاً فوق 65 عاماً و 98 مريضاً تحت 65 عاماً.

كان وسطي الأعمار 62.7 سنة، وكانت نسبة الوفيات 37.7% عند الفئة العمرية الأكبر، و 23.4% عند الفئة العمرية الأصغر بنسبة وفيات إجمالية بلغت 30.1%.

كانت مدة البقاء في العناية المشددة أطول عند الفئة العمرية الأكبر.

الاستنتاجات: في هذه الدراسة معدل الوفيات العالية بعد الجراحة كان مقارباً للدراسات المشابهة السابقة، نسبة الاختلاطات كانت أعلى عند الفئة العمرية الأكبر، طول زمن الدارة والعمر كانا عاملي الخطورة الأهم .

جدول (9) مقارنة بين دراسة تركية و دراستنا

جدول (9) يبين مقارنة بين دراسة تركية و دراستنا		
الجدول 7	مشفى جراحة القلب بدمشق	Tekitdag sehir hospital Turkey
عدد المرضى	502	190
عدد سنوات الدراسة	15	5
المدة الزمنية	2019-2004	2013-2008
متوسط العمر	60.5	62.7
العمر أكبر من 65	38.8%	48.4%
الجنس (أنثى)	29.08%	27.3%
زمن ملقط الأبهر <120	9.36%	9.1%
وسطي البقاء بالعناية	6.5 يوم	6.6 يوم
وسطي البقاء بالمشفى	13 يوم	11 يوم
نسبة الوفيات <65 عام	40.5%	37.7%
نسبة وفيات الإناث	48.6%	71.1%
نسبة الوفيات الإجمالية	37.5%	30.1%

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبرر أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية

عدد المرضى في مشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق بالسنة مقارب نسبياً لباقي المشافي في باقي الدول، وهذا يشير إلى أهمية هذا المشفى و ما يقدمه من خدمات طبية في سوريا. كان متوسط عمر المرضى أعلى بقليل في الدراسة التركية .

كانت نسبة الوفيات متقاربة بين الدراستين عند الفئة العمرية الأكبر، فيما كانت أعلى في دراستنا في الفئة العمرية الأصغر.

كانت نسبة الوفيات المنوية عند فئة الإناث أخفض في دراستنا.

كانت الاختلاطات المتعلقة بمضخة البالون متشابهة، وبنسبة متقاربة في كلتا الدراستين.

الفصل الرابع: محددات الدراسة

هي دراسة راجعة اعتمد جمع البيانات فيها على مراجعة ملفات المرضى في قسم الأرشيف.

1. كانت بيانات بعض المرضى مفقودة.
2. لم يسمح بسحب أكثر من عدد صغير محدود من الأضابير في كل مرة عملاً بالنظام المتبع في قسم الأرشيف.
3. بعد مركز البحث عن مكان إقامة الباحث.
4. تعذر الاتصال بكثير من المرضى.
5. تحفظ عدد من المرضى على الإدلاء بمعلومات تخص حالتهم الصحية.
6. ندرة المراجعات الدورية للمرضى.
7. عدم التزام معظم المرضى بالتوصيات المطلوبة بعد العمل الجراحي من استقصاءات وتحاليل وغيرها.
8. وجود عدد من الجراحين أدى إلى مقاربات مختلفة بالضرورة.

الفصل الخامس: الاستنتاج و التوصيات

تبقى مضخة البالون داخل الأبهري أكثر طرق المساعدة الميكانيكية في متلازمة نقص النتاج القلبي، حيث بينت الدراسة نسبة فائدة كبيرة عند المرضى الذين كان عدد العوامل عندهم ثلاثة فما دون من العوامل التي تبنتها هذه الدراسة وهي (العمر < 65، الجنس "أنثى"، زمن ملقط الأبهري < 120د، جرعة الأدرينالين < 0.15مك/كغ/د، جرعة النورأدرينالين < 0.35مك/كغ/د).

عند المرضى الذين وُجد عندهم أربعة عوامل فما فوق، كانت الفائدة محدودة أو حتى معدومة عند بعض المرضى خاصة عند تضافر عوامل خطر أخرى معزولة .

نؤكد على أن موجوداتنا تبقى ذات أهمية من حيث أولاً: التأكيد على عوامل الخطورة هذه، لأنها استندت إلى شريحة واسعة من المرضى، وثانياً: من حيث إمكانية إسقاطها على المرضى ذوي الخطورة العالية الذين يحتاجون لمضخة البالون أثناء الجراحة أو بعدها، فعلى سبيل المثال يمكن تجنب استخدام مضخة البالون لدى أنثى مسنة بجرعة أدرينالين عالية مع عمل جراحي طويل، والتصعيد بدل ذلك للإجراءات الأبعد (VAD،EKMO) عند توافرها.

بالخلاصة: ستساعد هذه الدراسة على تحديد عوامل الخطورة بالنسبة للمرضى المحتمل استخدام مضخة البالون لديهم، ومن ثم اتخاذ القرار الأنسب.

المراجع

1. MacGee E, MacCarthy P, Moazami N. Temporary mechanical circulatory support. *Cardiac Surgery in the Adult*. New York: MacGraw Hill; 2008: 507–533.
2. Parissis H, Soo A, Al-Alao B. Intra-aortic balloon pump (IABP): from the old trends and studies to the current 'extended' indications of its use. *J Cardiothorac Surg* 2012; **11**(7): 128.
3. Ferguson JJ, Cohen M, Freedman RJ, Stone GW, Miller MF, Joseph DL, Ohman EM. The current practice of intra-aortic balloon counterpulsation: results from the Benchmark registry. *Am Coll Cardiol* 2001; **38**(5): 1456–1462.
4. Theologou T, Bashir M, Rengarajan A, Khan O, Spyt T, Richens D, Field M. Preoperative intra aortic balloon pumps in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; **19**(1): 4472.
5. Boning A, Buschbeck S, Roth P, Scheibelhut C, Bodeker R, Bruck M, Niemann B. IABP before cardiac surgery: clinical benefit compared to intraoperative implantation. *Perfusion* 2013; **28**(2): 103–108.
6. Dyub AM, Whitlock RP, Abouzahr LL, Cina CS. Preoperative intraaortic balloon pump in patients undergoing coronary bypass surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Card Surg* 2008; **23**(1): 79–86.
7. Miceli A, Duggan SM, Capoun R, Romeo F, Caputo M, Angelini GD. A clinical score to predict the need for intraaortic balloon pump in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2010; **90**(2): 522–526.
8. Dalrymple-Hay MJ, Alzetani A, Aboel-Nazar S, et al. Cardiac surgery in the elderly. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999; **15**: 61–66.
9. Hirose H, Amano A, Yoshida S, Takahashi A, Nagano N, Kohmoto T. Coronary artery bypass grafting in the elderly. *Chest*. 2000; **117**(5): 1220–1221. MD.
10. Parissis H, Soo A, Al-Alao B. Intra-aortic balloon pump (IABP): from the old trends and studies to the current 'extended' indications of its use. *J Cardiothorac Surg*. 2012; **11**(7): 128.

11. Ferguson JJ, Cohen M, Freedman RJ, Stone GW, Miller MF, Joseph DL, Ohman EM. The current practice of intra-aortic balloon counterpulsation: results from the Benchmark registry. *Am Coll Cardiol*. 2001;38(5):1456–1462.
12. Theologou T, Bashir M, Rengarajan A, Khan O, Spyt T, Richens D, Field M. Preoperative intra aortic balloon pumps in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;19(1):4472.
13. Böning A, Buschbeck S, Roth P, Scheibelhut C, Bödeker R, Brück M, Niemann B. IABP before cardiac surgery: clinical benefit compared to intraoperative implantation. *Perfusion*. 2013;28(2):103–108.
14. Dyub AM, Whitlock RP, Abouzahr LL, Cinà CS. Preoperative intraaortic balloon pump in patients undergoing coronary bypass surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Card Surg*. 2008;23(1):79–86.
15. Holman WL, Li Q, Kiefe CI, McGiffin DC, Peterson ED, Allman RM. et al. Prophylactic value of preincision intra-aortic balloon pump: analysis of a statewide experience. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;120(6):1112–1119.
16. Miceli A, Duggan SM, Capoun R, Romeo F, Caputo M, Angelini GD. A clinical score to predict the need for intraaortic balloon pump in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2010;90(2):522–526.
17. Huang CH, Lai ST, Weng ZC. Risk factors for mortality in primary isolated coronary a
18. Shi M, Huang J, Pang L, Wang Y. Preoperative insertion of an intra-aortic balloon pump improved the prognosis of high-risk patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting. *J Int Med Res*. 2011;39:1163–8.
19. Böning A, Buschbeck S, Roth P, Scheibelhut C, Bödeker RH, Brück M, et al. IABP before cardiac surgery: clinical benefit compared to intraoperative implantation. *Perfusion*. 2013;28:103–8.
20. Hashemzadeh K, Hashemzadeh S. Early outcomes of intra-aortic balloon pump in cardiac surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2012;53:387–92.

- 21.Lomivorotov VV, Cherniavskiy AM, Boboshko VA, Kornilov IA, Lomivorotov VN, Karaskov AM. Levosimendan vs. intra-aortic balloon pump in high-risk cardiac surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2011;19:154-9.
- 22.Madershahian N, Wippermann J, Liakopoulos O, Wittwer T, Kuhn E, Er F, et al. The acute effect of IABP-induced pulsatility on coronary vascular resistance and graft flow in critical ill patients during ECMO. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2011;52:411-8.
- 23.Oberhoffer M, Weis M, Eifert S, Rassouljian D, Meiser B, Schmoeckel M, et al. Prospective randomized study of preoperative intraaortic balloon counterpulsation in high risk coronary artery bypass grafting patients, 542. Ottawa, Canada: 16th World Congress of the World Society of Cardio-Thoracic Surgeons; 2006. p. 191-2.
- 24.Serraino GF, Marsico R, Musolino G, Ventura V, Gulletta E, Santè P, et al. Pulsatile cardiopulmonary bypass with intra-aortic balloon pump improves organ function and reduces endothelial activation. *Circ J*. 2012;76:1121-9.
- 25.Sá MP, Ferraz PE, Escobar RR, Martins WN, Nunes EO, Vasconcelos FP, et al. Prophylactic intra-aortic balloon pump in high-risk patients undergoing coronary artery bypass surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Coron Artery Dis*. 2012;23:480-6.
- 26.Bignami E, Tritapepe L, Pasin L, Meroni R, Corno L, Testa V, et al. A survey on the use of intra-aortic balloon pump in cardiac surgery. *Ann Card Anaesth*. 2012;15:274-7.
- 27.Severi L, Vaccaro P, Covotta M, Landoni G, Lembo R, Menichetti A. Severe intra-aortic balloon pump complications: a single-center 12-year experience. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2012;26:604-7.
- 28.Greco T, Zangrillo A, Biondi-Zoccai G, Landoni G. Meta-analysis: pitfalls and hints. *Heart Lung Vessel*. 2013;5:219-25.
- 29.Biondi-Zoccai G, Lotrionte M, Landoni G, Modena MG. The rough guide to systematic reviews and meta-analyses. *HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth*. 2011;3:161-73.
- 30.Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, Ferenc M, Olbrich HG, Hausleiter J, et al. Intraaortic Balloon Pump in cardiogenic shock II (IABP-SHOCK II) trial investigators. Intra-aortic balloon

counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): final 12 month results of a randomised, open-label trial. Lancet. 2013;382:1638–45.

31.Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, Ferenc M, Olbrich HG, Hausleiter J, et al. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. N Engl J Med. 2012;367:1287–96.

32.Bolooki H. Clinical of intra-aortic balloon pump. New York: Futura Publishing Company; 1984.

ملحق

المفاهيم و الاعتبارات:

الاستبيان

عنوان البحث: النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهر أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية

- اسم المريض: الجنس: العمر: الوزن: السكن:
- القصة المرضية:
قصة عائلية أو متلازمة وراثية:
أعراض قلبية (زلة تنفسية، أعراض قصور قلب احتقاني، خفقان):
- التقييم قبل الجراحة:
التحاليل المخبرية:
عينة غازات الدم قبل الجراحة:
- تقرير الإيكو قبل الجراحة:
الوظيفة القلبية ما قبل الجراحة.
- الحالة الوظيفية للصمامات (قصور أو تضيق بالصمام التاجي أو الصمام مثلث الشرف)
- آفات و تشوهات قلبية مرافقة.
- ملاحظات:

تقرير القثطرة القلبية قبل الجراحة :

الشرابين الإكليلية المصابة و شدة الإصابة و امتدادها

تقرير العمل الجراحي:

- الدارة (جزيئة أو كلية)
- الحالة الهيموديناميكية بعد انتهاء العمل الجراحي
- الحاجة للدواعم القلبية أثناء الجراحة أو بعدها
- زمن ملقط الأبهر

الوصول و المتابعة في العناية المشددة:

- الحالة الهيموديناميكية عند الوصول
- الإشباع و عينة الغازات عند الوصول
- الفطام عن المنفسة أو الحاجة لدعم تنفسي مديد
- الفطام عن الدواعم
- تطور اضطرابات نظم
- متابعة الإشباع و صورة الصدر
- العودة للعمليات (نزف ، سطم)
- مدة البقاء على المنفسة و مدة البقاء في العناية المشددة
- إيكو قلب في العناية

المتابعة بعد العناية المشددة:

- الإشباع و الحالة العامة
- الحالة الإنتانية إن وجدت
- اضطراب النظم إن وجد
- الإيكو بعد الجراحة :
- مدة البقاء في المستشفى

الموافقة المستنيرة على المشاركة بالبحث الذي عنوانه

النتائج الباكرة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهري أثناء و بعد جراحة المجازات الإكليلية

الباحث: د. عقبة نافع سليمان محلي

نقوم بإجراء هذا البحث الذي يهدف إلى دراسة النتائج القريبة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهري أثناء جراحة المجازات الإكليلية و بعدها، وذلك في محاولة لإيجاد قواعد عامة تحدد المعايير المثلى لاختيار المرضى المستطاب استخدام مضخة البالون لديهم و تحديد الوقت الأنسب لتركيبها، و من ثم خفض نسبة المراضة والوفيات اللاحقة لدى المرضى وتخفيف الأعباء الاقتصادية على المستشفيات.

ويتضمن هذا البحث الإجراءات الآتية:

- 1- اختيار المرضى الذين خضعوا لجراحة المجازات الإكليلية و استُخدمت لديهم مضخة البالون داخل الأبهري في مستشفيات وزارة التعليم العالي في الأعوام من 2004 حتى 2019.
- 2- متابعة هؤلاء المرضى وتوثيق النتائج القريبة لاستخدام مضخة البالون داخل الأبهري، حيث تتضمن المتابعة فحصاً بالإيكو القلبي لتحديد وظيفة عضلة القلب وتحديد الحالة الهيموديناميكية للمريض.
- 3- مقارنة نتائج الدراسة بنتائج الدراسات العالمية.

إنّ موافقتكم على الاشتراك في بحثنا هذا يعني تزويدنا بالمعلومات المتعلقة بمرضكم، لملء استبيان خاص بالبحث، علماً بأن هذه المعلومات ضرورية لمتابعة حالتكم الصحية، وأود التأكيد أن هذه المعلومات ستبقى سرية، ولا يمكن لأحد الاطلاع عليها، كما سيُرْمَز المشاركون والمشاركات (إعطائهم أرقام دون ذكر أسماء)، كذلك أتعهد بعدم إجراء أي استقصاء غير ضروري لحالة المريض وعدم إعطاء أي دواء تجريبي، أو أي تدخل دوائي أو استقصائي، من شأنه أن يؤذي المريض بقصد أو بغير قصد.

كما أود أن أشير إلى أن المشارك (المريض/الشاهد) لن يحصل على أية تعويضات أو أي مقابل مادي، كما أن رفض المشاركة ليس له أية تبعات، وسينال حقه من المتابعة الطبية اللازمة، وعليه المشاركة ليست إلزامية ولك الحرية الكاملة في اختيار المشاركة من عدمها، ولك حق الانسحاب متى شئت، فمن يرغب المشاركة فليسجل اسمه مع التوقيع أسفل هذه الاستمارة.

الموافقة على المشاركة:

لقد اطلعت على الموافقة المستنيرة و أدركت محتواها، وأوافق طوعاً على أن أكون مشاركاً في هذا البحث وأدرك أنني أملك فرصة الاستفسار عن أي أمر مع ضرورة الإجابة، كما وأملك الحق في الانسحاب في أي وقت أشاء، ودون أن يعرضني ذلك لأي ضرر وعليه أوقع:

الرقم المتسلسل للمشاركة

التوقيع:

التاريخ: / /

ملاحظة: بالنسبة للأشخاص الذين لا يجيدون القراءة والكتابة، شُرح هدف البحث لهم، وأخذت موافقتهم الشفهية بحضور فردٍ من عائلاتهم.

Abstract:

Background: The intra-aortic balloon pump is the most mechanical aid method in post-cardiac surgery low-output syndrome, due to its ease of handling, low cost in comparison, fewer complications, and real benefits to the patient. This study aims to develop an scoring system in order to determine the spectrum of patients who will benefit from the use of the intra-aortic balloon pump for them, and the spectrum of patients who often need therapeutic procedures beyond the intra-aortic balloon pump, and thus reach common denominators among patients, taking into account several variables, In order to establish the optimal indication and know the most appropriate time to use the intra-aortic balloon pump And compare the results with international studies.

Materials and methods: The study was conducted retrospectively from June 2004 until the end of June 2019. It includes the cases that were found to have coronary disease after conducting clinical and radiological investigations, who underwent coronary bypass surgery and needed an intra-aortic balloon pump. 502 patients who met the criteria were followed up, to observe complications and determine the associated morbidity and mortality rates.

Results: The number of patients studied 502 within 15 years is relatively large, close to the number of patients studied in the major centers in the world, given that the University Cardiac Surgery Hospital in Damascus accommodates a large proportion of the Syrian population.

The indications for the use of the intra-aortic balloon pump were circulatory collapse and hemodynamic instability upon weaning from the pump despite the use of cardiac agonists, or a new initiation of the low output syndrome in intensive care (circulatory collapse and hemodynamic instability), the indications for stopping the balloon pump were hemodynamic stability with Adrenaline dose <

0.05 mcg/kg/min and no circulatory collapse with reduced balloon pump setting from 3/3 to 1/3. A number of variables that are considered to be of the most high risk factors were studied, which are gender, age, time of aortic Xclamp, adrenaline dose and noradrenaline dose.

The number of females in the study was (146) of the total number of patients, of whom (71) died, with a categorical percentage

(48.6%) of the total number of females and (14.4%) of the total number of patients.

The number of patients whose age was over 65 years was (195), of whom (79) patients died, with a categorical percentage of (40.5%) of the number of patients over 65 years, and with a total percentage of (15.7%) of the total number of patients.

The time of aortic clamp was >120m in (47) patients, of whom (29) patients died, with a categorical percentage of (61.7%) of the number of patients whose aortic clamp time was more than 120 m, and with a total percentage of (5.8%) of the total number of patients.

The dose of adrenaline was > (0.15 mcg/kg/m) in (346) patients, of whom (101) died, with a categorical percentage of (29.19%) of the number of patients whose adrenaline dose was more than 0.15 mcg/kg/m, and with a total percentage of (20.11%) of the total number of patients.

The noradrenaline dose was > (0.35 mcg/kg/m) in (122) patients of whom (49) died, with a categorical percentage (40.16%) of the number of patients whose noradrenaline dose was more than 0.35 mcg/kg/m, with a total percentage (9.76%) of the total number of patients.

Conclusions: The intra–aortic balloon pump remains the most effective method of mechanical assistance in cardiac low output syndrome, as the study showed: there is a significant benefit in patients with three factors or less of the adopted factors in this study.

This study will help determine the risk factors for patients who are likely to use a balloon pump, and then make the most appropriate decision.

key words: Intra–aortic balloon pump, Early results of balloon pump, Balloon pump during and after coronary bypass surgery

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Medicine

Department of Surgery



Early outcomes of using intra-aortic balloon pump during and after coronary artery bypass surgery

A dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
master of Science Degree in Cardiac Surgery

By

Okba Nafi Mahli

Supervisors

Prof. ghassan murad

1443/2022