دفعة واحدة من محلول شل القلب المعدل عند البالغين

احمد تكريتي* **اديب مخلوف** **

الملخص

خلفية البحث وهدفه: الهدف من حماية العضلة القلبية في اثناء عملية جراحة القلب هو تخفيف الآثار السلبية لنقص التروية القلبية ممّا يسمح للقلب أن يعود لوظيفته بشكل جيد بعد الفطام عن جهاز القلب والرئة الاصطناعية. يؤدي الإخفاق في حماية العضلة القلبية إلى أذيتها، ويترجم ذلك بأداء سيّىء بعد الفطام عن دارة القلب والرئة الاصطناعية؛ ممّا يستدعي دعم العضلة القلبية دوائياً وميكانيكياً.

مواد البحث وطرائقه: إنّ القاعدة السائدة في الأدب الطبي هو استعمال محلول شل القلب بشكل متكرر كل 20 دقيقة؛ وذلك للحفاظ على حالة السكون القلبي، وتحسين حماية العضلة القلبية، ومن خلال النتائج التحليلية لدراستنا وضعنا هذه القاعدة بإعطاء محلول شل القلب المتكرر تحت الاختبار لنرى هل إعطاء جرعة واحدة من محلول شل القلب الكريستالي الدموي يعطي على الأقل نتائج تقنية الإعطاء المتكرر نفسها.

في دراستنا هذه حاولنا أن نبيّن التأثير الإيجابي والمتميز للحقنة الواحدة من محلول شل القلب؛ وذلك من خلال النتائج السريرية من حيث عدم الحاجة إلى صدمة كهربائية في غرفة العمليات إذ يعود القلب إلى نظمه عفوياً وعدم الحاجة إلى المساعدة الدوائية في غرفة العمليات أو العناية المشددة وعدم الحاجة إلى المساعدة الميكانيكية باستعمال البالون المضاد للنبضان داخل الأبهر في غرفة العمليات، أو في العناية المشددة، وعدم حدوث أي احتشاء ما حول العمل الجراحي، أو اضطرابات نظم مرضية، أو حصول أية وفاة. فضلاً عن فقد أُجرِيَت دراسة بالتصوير القلبي بالأمواج فوق الصوتية لكل ممّا يأتي: قطر نهاية الانبساط، وقطر نهاية الانقباض للبطين الأيسر، والكسر القذفي للبطين الأيسر؛ وذلك قبل العمل الجراحي وبعده.

النتائج: 1-عدم الحاجة إلى الصدمة الكهربائية لعودة القلب إلى نبضانه في غرفة العمليات للمرضى جميعاً (124 من 129). 2-عدم الحاجة إلى الدعم الدوائي القلبي تقريباً للمرضى جميعهم (122 من 129). 3-عدم الحاجة إلى استخدام الدعم الميكانيكي باستعمال جهاز البالون المضاد للنبضان داخل الأبهر للمرضى جميعهم. 4-لا يوجد أي احتشاء قلبي. 5-لا توجد اضطرابات نظم مرضية (حدث لدى 6 مرضى فقط رجفان أذيني بنسبة 5% أمّا النسبة العالمية فهي 25%). 6-لا توجد أية وفاة، وهذا ملفت للنظر. 7-هناك تحسن واضح في نسبة الكسر القذفي للقلب. 8-هناك تحسن واضح في قطر البطين الأيسر بنهاية الانبساط بعد العمل الجراحي . 9-ليس هناك فرق إحصائي في قطر نهاية الانقباض قبل الجراحة وبعدها.

الاستنتاج: بيّنا من خلال هذه الدراسة تفوق هذه الطريقة (الجرعة الوحيدة لمحلول شل القلب الكريستالي الحاوي على الدموي والبارد) على بقية الطرائق المتبعة.

كلمات المفتاحية: بالغون، المحلول الشال للقلب، جرعة واحدة.

*أستاذ في قسم جراحة القلب – كلية الطب البشري – جامعة دمشق-جراحة عامة، جراحة قلب وصدر وأوعية، دبلوم جراحة مجهرية وجراحة أوعية من باريس-فرنسا.

**طالب دراسات عليا – كلية الطب البشري – جامعة دمشق.

One shot of modified cardioplegia solution in Adults

Ahmad Takriti* **Adeeb Makhlouf****

Abstract

Background: The goal of myocardial protection is minimizing the negative effect of myocardial ischemia. Enabling the heart to resume its function adequately after weaning from CPB. Failure of myocardial protection will result in extensive myocardial injury. Which will subsequently result in poor myocardial performance and a need of medical or mechanical support.

Methods: The standard in literature until now is the repeated administration of the blood cardioplegia solution every 20 minutes and that is to maintain the state of asystole and to improve myocardial protection.

In our analyses, we intend to put that standard into test to find out if a single administration of cold blood crystalloid solution is at least comparable to repeated administration of cardioplegia.

In this analysis, we try to reveal the significance of the single – shot cardioplegia effect on the clinical outcomes namely the occurrence of need of intra operative electric shock, intra operative and post-operative inotropes, intra and extra operative need of intra-aortic balloon pump (IABP), post-operative infarction, arrhythmias, and death.

In addition, we have studied echographic end systolic and diastolic diameters, and pre and post-operative ejection fraction (EF).

Results: We have studied 129 patients underwent open-heart surgery, this study was carried prospective and we have these results.

1. **No need of intra-aortic balloon pump in any patient.**
2. **No need of intra-operative electric shock in almost all of the patients (124 of 129).**
3. **No need of intra or extra operative inotropes in almost all of the Patients (122 of 129).**
4. **No infarction was met.**
5. **Arrhythmias, only 6 patients suffered from atrial fibrillation (5%).**
6. **There are no deaths.**
7. **There is a significant improvement in the EF post-operative compared pre-operative (P value =0.0001).**
8. **There is a significant improve in the end diastolic left ventricle diameter post-operative compared pre-operative (P value =0.0001).**
9. **There is no difference in the end systolic left ventricle diameter post- operative compared pre-operative.**

Conclusion: We have revealed the susperiority of single shot cold-blood crystalloid cardioplegia.

Key words: one shot, cardioplegia, adult

* **Prof of cardiac surgery - Faculty of Medicine - Damascus University-DIC, CU, DU Paris - France.**

** **Department of surgery - Faculty of Medicine - Damascus University.**

المقدمة:

ليس من الضروري أن تكون عملية الاكتشافات العلمية منهجية أو تتبع الطرائق العلمية، بل تكفي المصادفة في أحيان كثيرة لاكتشافات مهمة؛ وهذا ما شهدناه في كثير من المخترعات في تاريخ البشرية.

بدأت قصة اكتشافنا للحقنة الواحدة من محلول شل القلب وتفوقها على بقية الطرائق بمجرد مصادفة جرت كما يأتي: كنت في أثناء القيام بعملية مجازات إكليلية وكالعادة بعد مضي 30 دقيقة على أول دفعة من محلول شل القلب نبهني المخدر بأنّه يجب إعطاء الدفعة الثانية، فطلبت إليه أنّ يمهلني خمس دقائق لأنني سأزيل ملقط الأبهر، ومضت خمس الدقائق، ولم انتهِ ومضت عشر دقائق، وأزلت ملقط الأبهر، وما هي إلا ثوانٍ بعد ذلك حتى بدأ القلب ينبض عفوياً، وخلال دقائق حقق القلب ظروف هيموديناميكية جيدة دون أي مساعدة دوائية، وهكذا انتهت هذه العملية بكل بساطة وبأفضل النتائج.

وقد كان ذلك ملفتاً للنظر، وفي اليوم التالي اختصرنا من الوقت دون إعطاء محلول شل القلب عشرين دقيقة، وهكذا حتى بعد عمليات عدّة اكتفينا بإعطاء جرعة واحدة فقط من محلول شل القلب وبالنتائج الرائعة نفسها أي عودة القلب إلى نظمه دون صدمة كهربائية، وتحقيق شروط هموديناميكية جيدة دون مساعدة دوائية.

حقنة واحدة من محلول شل القلب تعطي أفضل النتائج في جراحة القلب الحديثة.

محلول شل القلب:

أصبح إيقاف القلب مدة طويلة ممكناً، منذ تمكّن الدكتور John Gibbon[15] من أن يستخدم دارة القلب – رئة الصناعية أول مرة في عام 1953؛ وبذلك تم تأمين ساحة عمل جراحي خالية من الدم ليستطيع الجراح القيام بالعمل الجراحي.

وقد طُوِرَت طرائق عدّة لإيقاف القلب باستخدام المحلول الشال لعضلة القلب؛ وذلك لتأمين حماية كاملة للعضلة القلبية بوضعية السكون والاسترخاء.

الهدف من حماية العضلة القلبية هو التقليل من الأثر السلبي الناجم عن نقص التروية القلبية، وتمكين القلب من العودة إلى وظيفته بشكل كاف ليتم فطام المريض عن الدارة فضلاً عن كون القلب ساكناً غير متحرك بوضعية الاسترخاء لتأمين ساحة ممتازة للعمل الجراحي [9, 5].

يؤدي الإخفاق في حماية العضلة القلبية إلى أذية متفاوتة في العضلة القلبية، ممّا يستدعي الحاجة إلى دواعم قلبية وأجهزة دعم ميكانيكية، وقد تصل الحالة من السوء إلى ما يسمى بالقلب الحجري، وهي حالة غير قابلة للتراجع stone (heart).

متطلبات الاستقلاب القلبي:

Beating loaded heart : 10 ml O_2 per 100 mg myocardium/min

Unloaded heart (CPB) : 6 ml O_2 per 100 mg myocardium/min

Arrested heart (cardioplegia): 1 ml O_2 per 100 mg myocardium/min

هناك طيف واسع من المحاليل الشالة للعضلة القلبية من محاليل كريستالية صرفة حاوية على شاردة البوتاسيوم بتركيز مرتفع لإيقاف العضلة القلبية بحالة الاسترخاء وتراكيب أخرى، إلى المحاليل الدموية إلى المحلول الكريستالي الدموي بنسب خلط مختلفة [1,2,3,4].

ومن أشهرها محلول St Thomas solution وهو محلول كريستالي بارد [4] ذو التركيب الآتي:

Na	110mmol/l
K	16mmol/l
Ca	1.2mmol/l
Mg	16mmol/l
Cl	160mmol/l

فضلاً عن محلول Buckberg ، وهو محلول مختلط دموي كريستالي بنسبة خلط 4 : 1، ويستخدم إمّا كمحلول شال لعضلة القلب بارد بدرجة 4 أو دافئ[2,3] واعتمدنا في دراستنا على المحلول الشال الدموي ولكن بنسبة خلط معكوسة (كريستالي + دموي بنسبة خلط 4 : 1) وبشكل بارد بدرجة حرارة 4 أو ما سنسميه محلول Buckberg المعدلة [14,16].

إنّ إضافة الدم [16] إلى المحلول الكريستالي الشال لعضلة القلب يقدم الفوائد المهمة للدم على مستوى عضلة القلب المتمثلة بـ :

1. محلول مغذٍ فضلاً عن الى احتوائه على الأوكسجين.
2. يحتوي على جملة دارئة طبيعية في الدم.
3. يقلل من الوذمة الخلوية بسبب الضغط الجرمي للبروتينات فيه.
4. سهولة انتشاره، ومن ثمّ سرعة بدء تأثيره وإيقاف القلب.
5. احتواؤه على خالبات للجذور الأوكسجينية الحرة، فهو يحوي على:

Superoxide dismutase, Catalase, Glutathione, Vit C, Vit E

في هذه الدراسة اعتمدنا على تجربتنا في إعطاء المحلول الشال الدموي بنسبة 4 : 1 كـ (Single-shot Cardioplegia)، وتأثيره في النتائج السريرية[9].

بشكل أساسي: العودة للنظم الطبيعي دون صدمة، استخدام الأدوية المقوية للقلب، أو الأجهزة الداعمة الميكانيكية للدوران (مثل البالون داخل الأبهر المضاد للنبضان)، الاحتشاء بعد العمل الجراحي، اضطرابات النظم والوفيات.

فوائد استخدام الـ (One shot Cardioplegia):

1. عند مرضى قصور الكلية: التخفيف من تمديد الدم، وكمية البوتاسيوم المعطاة (بالمقارنة مع الاعطاء المتكرر والمستمر للمحلول الشال)
2. التقليل من زمن العمل الجراحي: وذلك بإنقاص زمن X clamp إذا حذفنا زمن الجرعات المتكررة في أثناء إعطاء المحلول الشال على الأقل 20 دقيقة
3. التخفيف من احتمال دخول صمات هوائية إلى الشرايين الإكليلية في أثناء الإعطاء المتكرر للمحلول، الشال وتحضير الجرعات الإضافية.

استعملنا في دراستنا محلول شل القلب المؤلف من:

	Meq\l
Na^+	130
Ca^{++}	2.4
Mg^{++}	32
K^+	36
Cl^-	160
Hco3	20

وذلك بدرجة حرارة 4 مئوية [14,16].

يضاف إليه 20% من دم المريض؛ وذلك بالطريقة التالية الموصوفة من قبلنا؛ وذلك بوصل جهاز نقل دم إلى كيس المحلول، ثم إعطاء الطرف الثاني إلى الجراح إذ يقوم بوصله بالقنية الموضوعة في جذر الأبهر لحقن المحلول، ثم يطلب إلى المخدر إنزال مستوى كيس المحلول إلى تحت مستوى المريض حيث يتدفق الدم من المريض إلى كيس المحلول الشال لعضلة القلب ونأخذ الكمية المطلوبة، ثم يرفع الكيس، ويوضع في مكانه المناسب على حامل السيرومات، ويكون جاهزاً للحقن عند الطلب. (هذه الطريقة تمتاز بالسهولة، خاصة من ناحية الحفاظ على العقامة، والتخلص من الفقاعات الهوائية الصغيرة في خط النقل)، وذلك قبل البدء بالدارة.

وفي تجربتنا نضيف إليه عادة بيكربونات الصوديوم بجرعة 20 مك.

وفي حال كان العمل الجراحي المراد إنجازه مجازات إكليلية نضيف اللينترال أيضاً بجرعة 3 ملغ لليتر.

يُعَدّ محلول شل القلب الواسطة التي تحمي القلب من موت خلاياه؛ وذلك عن طريق تخفيض الاستقلاب (البرودة)،

وعن طريق إيقاف عمل القلب المستهلك للطاقة (البوتاسيوم)[9,15]

فضلاً عن أنّه يقي من ارتفاع تركيز شاردة الكالسيوم ؛ إذ إنّ ارتفاع تركيز هذه الشاردة

إلى مستويات عالية يؤدي إلى توقف عضلة القلب بحالة الانقباض ، وهذا لسوء الحظ غير عكوس.

وهذا ما يشار إليه بالقلب الحجري (Stone heart or rigon) ومن ثمّ الوفاة.

إذ إنّ حقن محلول شل القلب بدرجة 4 مئوية يخفض درجة حرارة القلب إلى ما دون درجة 15 مئوية، لأنّ نسبة الاستقلاب تنخفض 50 % لكل 10درجات انخفاض في درجة الحرارة، ونصل إلى انخفاض بنسبة 97 % من معدل استهلاك العضلة القلبية للأوكسجين.

ويعطى بجرعة 20 مل / كغ والحد الأعلى 1000 مل للوزن فوق 50 كغ، ونعطي نصف الكمية في حال كان وقت ملقط الأبهر المتوقع أقل من 30 دقيقة، كما في الفتحة بين الأذينتين، والتوسيع الرئوي، وغشاء تحت الأبهر، والتوسيع الأبهري، وتعطى خلال نحو 4 دقائق (250 مل / دقيقة)

ذلك كلّه يعتمد على توقف القلب بصورة تامة بحالة سكون حركي وكهربائي، ويراقب الأخير بالخط المستقيم على جهاز المونيتور، ونبقى نراقب خط السواء الكهربائي مادام ملقط الأبهر موجوداً. وعند حدوث أية فعالية كهربائية، يُحقَن محلول شل القلب من جديد وذلك نادراً ما يكون (لم تحدث لدينا أية حالة).

أمّا في حالات العمليات الإكليلية خاصة تضيق الجذع الرئيسي الشديد او ما يكافئه ، فنتبع الخطة نفسها مع تعديل بسيط، وهو إعطاء 700 مل من المحلول الشال، ثم إعطاء ما بقي في أول مجازة وريدية يتم مفاغرتها على شريان إكليلي .

ويجري ذلك في الحالات الآتية:

1. تضيق شديد للجذع الإكليلي الأيسر
2. تضيق للجذع الإكليلي الأيسر مع انسداد في الأيمن.
3. تضيق في ثلاثة شرايين رئيسة قريب، أو ما نسميه مكافئاً لتضيق الجذع الرئيسي الأيسر.
4. في ضخامة البطين الأيسر الشديدة، وعندما نكتشف أنّ القلب لم يبرد جيداً.

Warm shot Cardioplegia:[6,7,12]

يستخدم بعض الجراحين هذه التقنية في نهاية العملية قبل رفع ملقط الأبهر؛ وذلك لعدة أسباب، منها: رفع درجة حرارة القلب[11]، أمّا في تقنيتنا فلا نلجأ لها لأنّ درجة حرارة القلب ترتفع بكل هدوء وتدريجياً إلى الحرارة المطلوبة.

إذْ إنّ ارتفاع حرارة القلب عفوياً وتدريجياً أدى إلى إعطاء هذه النتائج الرائعة أمّا إعطاء جرعة من محلول شل القلب الدافئ، (37) في نهاية العملية قبل إزالة ملقط الأبهر فيؤدي إلى رفع حرارة القلب رفعاً مفاجئاً ولا سيّما إذا كانت آخر دفعة من محلول شل القلب لم يمضِ عليها 30 دقيقة[9].

ملخص :

شروط نجاح هذه الطريقة للحصول على النتائج التي حصلنا عليها:

1. عدم تجاوز زمن انقطاع التروية عن الأبهر 136 دقيقة، مع عدم ظهور أي فعالية كهربائية على تخطيط القلب الكهربائي.
2. عدم ظهور أي فعالية كهربائية على تخطيط القلب في الحالات كلّها حتى الدقيقة الأخيرة قبل إزالة ملقط الأبهر.
3. الحفاظ على البوتاسيوم بحدود 4 ميلي مكافئ عند إزالة ملقط الأبهر.
4. تحقيق إعادة تروية كاملة.

5. تجرى المفاغرات، وخاصة على الشرايين الإكليلية اليسرى (الهامشي M والقطري Diag) ولاسيّما الشريان الإكليلي الأمامي النازل(LAD) بخيط 0.8.
6. والأهم من ذلك التأكد من نفوذية كل مجازة بوضع مسبار مناسب في الاتجاهات كلّها.
7. عدم وجود أي شذوذ في المجازات الوريدية خاصة من كونها طويلة (تزّوٍ)، أو كونها قصيرة.
8. نحن نقوم في الحالات كلّها بوضع مسبار لتوسيع الشريان الثديي الباطن قبل استعماله بقطر 1 ، 1.5، ثم 2 ملم وننصح بعدم إجراء هذه التقنية إلّا من قبل ذوي الخبرة.
9. في حال وجود تشنج شديد بالشريان الثديي الباطن نقوم بحقن سريره بمحلول papavirin او verapamil أوالنتروغليسيرين في حال عدم توافر الأول.
10. لا نجري مفاغرة على الشرايين الإكليلية ذات القطر أقل من 1 ملم.
11. تتم إعادة التروية الى الشرايين المتضيقة أو المسدودة كلّها القابلة للتطعيم (ملم واحد فما فوق).
12. نعتمد كثيراً على إجراء المفاغرات الوريدية على التتابع.
13. إلغاء ندبات الاحتشاء، أو أمهات الدم البطينية بشكل دائم.
14. تجرى المفاغرات القريبة على الشريان الأبهر بوجود ملقط الأبهر بشكل كامل، والقلب متوقف.
15. أطوال المجازات دوماً مناسبة.
16. يجب أن تكون وريقات الدسام الصنعي حرة الحركة، مع عدم وجود عائق في حركتها، أو سوء في وظيفة الصمام الصنعي.
17. إعادة زرع معظم الحبال الوترية في تبديل الدسام التاجي.
18. وضع الدسام المناسب للحلقة بحيث يكون أكبر ما يمكن، مع وضع التفلونات في أسفل الحلقة.
19. تصنيع الصمام التاجي إذا كان القصور 4/2، أو يزيد في أثناء عملية المجازات الإكليلية.
20. عدم إهمال قصور الصمام التاجي الجراحي، أو ندبة احتشاء عضلة قلبية مهمة.
21. في التصنيع الدسامي ولاسيّما التاجي يجب أن يكون التصنيع ذو نتيجة جيدة مراقباً بالإيكو.

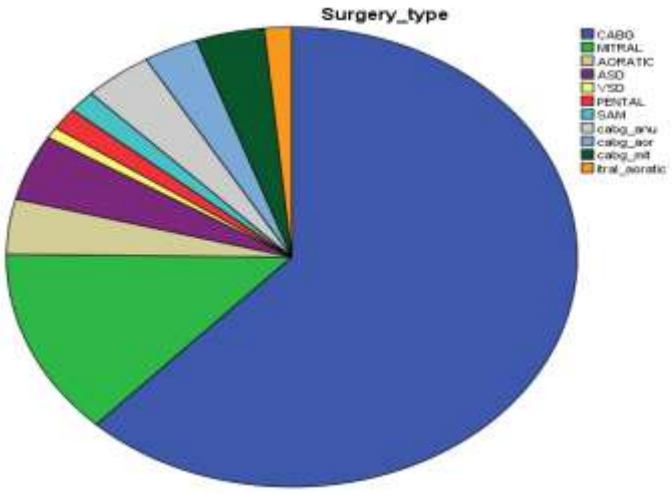
لابدّ من الإشارة إلى أنّه لا يمكن لأي محلول شال لعضلة القلب أن ينقذ القلب من عملية مخفقة.

يعود القلب إلى نبضانه خلال ثوانٍ بعد رفع ملقط الأبهر عفوياً، ولايمر بمرحلة الرجفان البطيني؛ ممّا يشير إلى سلامة خلايا العضلة القلبية.

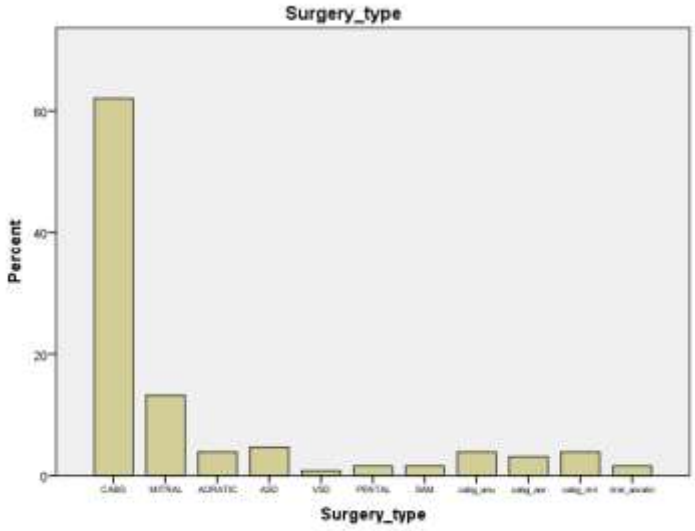
الدراسة العملية:

أُجرِيَت الدراسة في مشفى جراحة القلب الجامعي بدمشق، وهي دراسة مستقبلية Prospective في المدة ما بين 2016/1/1 حتى 2017/7/1 ، وشملت 129 مريضاً من كلا الجنسين، تراوح أعمار المرضى بين 10 وحتى 82 سنة، خضعوا لعمليات قلب مفتوح بإعطاء جرعة واحدة من محلول شل القلب الحاوي على الدم بنسبة 1/4 من دم المريض بالطريقة الموصوفة في القسم النظري للدراسة.

أُجرِيَ العمل الجراحي لديهم من قبل الجراح نفسه. وقد اِستُبعِدَ مريضان من الدراسة العملية كون أحدهما حدث لديه توقف قلب على طاولة العمل الجراحي وإنعاش قلبي رئوي قبل البدء بالجراحة، والمريض الثاني هو مريض أجري له عمل جراحي قلبي معاد(redo) وهؤلاء المرضى لديهم نسب خطورة عالية ولا تشملهم دراستنا. وقد أُجرِيَ العمل الجراحي دون خفض درجة حرارة المريض في معظم الحالات، وإنما تنخفض درجة حرارة جسم المريض عفوياً حتى 32 أو 33 درجة مئوية، قبل نهاية العمل بجهاز القلب والرئة الاصطناعي نطلب إلى الفيزيائي تدفئة المريض حتى تصل الحرارة الى 37 درجة مئوية متزامناً ذلك مع إزالة ملقط الأبهر.



المخطط (1)



المخطط (2)

المخطط (1) و (2) : توزع المرضى حسب نوع الجراحة

وقد دُرِسَت العوامل الآتية:

1. EF قبل العمل الجراحي .
2. EF بعد العمل الجراحي.
3. قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط قبل العمل الجراحي.
4. قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط بعد الجراحة.
5. قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض قبل الجراحة.
6. قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض بعد الجراحة.
7. عودة النبض في نهاية العمل الجراحي بعد رفع ملقط الأبهر .
8. الحاجة للدعم الدوائي.

وكانت النتائج بالنسبة إلى العوامل المدروسة كما يأتي:

تحسن ملحوظ بقيمة الكسر القذفي EF بعد العمل الجراحي مقارنة بقبلها (P value أقل من 1/10000)، إذ ارتفع وسطياً بمقدار 6.5 %.

تحسن ملحوظ بقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط بعد الجراحة مقارنة بما قبلها (P value اقل من 1/10000)، إذ انخفض وسطياً بمقدار 0.3 سم

لم يُلحَظ فرق إحصائي بقطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض قبل الجراحة وبعدها.

عاد النبض عفوياً تلقائياً عند معظم المرضى.

عدم الحاجة للدعم الدوائي إلا بحالات نادرة، ولمدة قصيرة جداً؛ وذلك إمّا بسبب التحسس من البروتامين أو اضطراب شاردي (ارتفاع البوتاسيوم خاصة).

وكانت النتائج بشكل عام:

1. عدم حصول أية وفاة بالنسبة إلى 129 مريضاً، باستثناء الحالتين التين ذكرتا، وقد اِستُبعِدتا من الدراسة.
2. عدم استخدام البالون داخل الأبهر
3. عدم حصول أي احتشاء للعضلة القلبية.
4. حصول الرجفان الأذيني بعد الجراحة بعدة أيام (3 إلى 7 أيام) وكان بنسبة قليلة جداً نحو 5% (النسبة العالمية 25%).
5. عودة القلب إلى النظم الطبيعي دون صدمة كهربائية؛ وهذا يدل على عدم تأذي العضلة القلبية.
6. عدم الحاجة لاستعمال أي دواء مقوٍ للقلب في المدة بعد العمل الجراحي.
7. لا يوجد أي حادث وعائي دماغي.

إذْ راوحت أعمار المرضى بين 10 و82 سنة، بمتوسط 53.98 سنة.

وراوح زمن ملقط الأبهر بين 12 و136 دقيقة، بمتوسط 73 دقيقة.

وراوح زمن الدارة بين 26 و185 دقيقة، بمتوسط 99.5 دقيقة.

وراوح الكسر القذفي للمرضى بين 19% و73%، بمتوسط 50.8% قبل الجراحة.

وبين 30% و78% بمتوسط 54.6% بعد الجراحة.

وبإجراء الاختبار الإحصائي كانت النتيجة (p=0.0001)؛ وهي مهمة إحصائياً وتشير إلى وجود تحسن ملحوظ للكسر القذفي بعد الجراحة.

وراوح قطر نهاية الانبساط قبل الجراحة بين 2.3سم و7.7سم بمتوسط 5.6سم، وبين 2.5سم و7.4سم بمتوسط 5.3سم بعد الجراحة، وبإجراء الاختبار الإحصائي كانت النتيجة (p=0.0001)، وهي مهمة احصائياً وتشير إلى وجود تحسن ملحوظ بقطر نهاية الانبساط بعد الجراحة .

وراوح قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض بين 1.3سم و6.3سم بمتوسط 3.8سم قبل الجراحة، وبين 1.5سم و5.7سم بمتوسط 3.8سم بعد الجراحة، وبإجراء الاختبار الإحصائي كانت النتيجة (p=0.8)؛ وهي غير مهمة إحصائياً

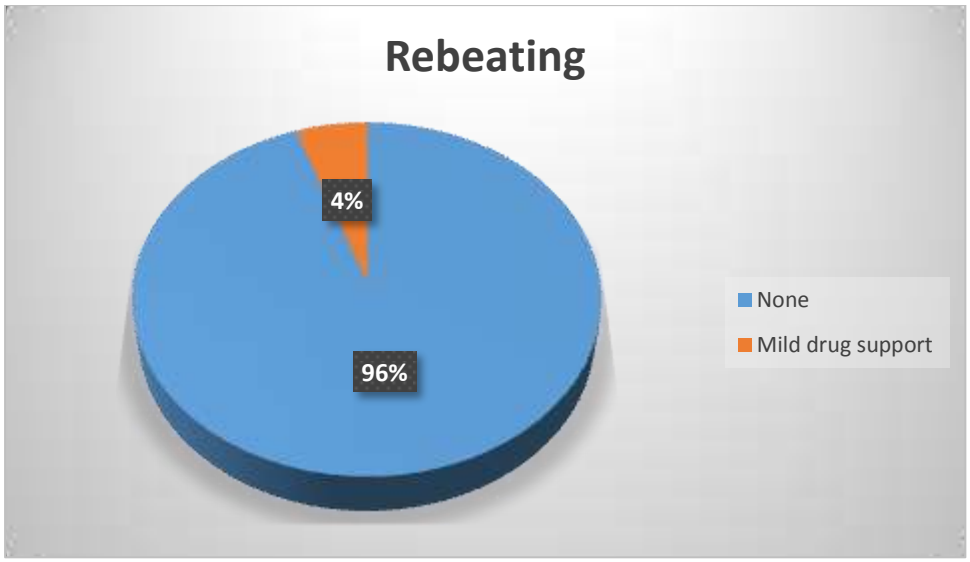
الجدول (1): القيم القصوى والصغرى للمتغيرات

	N	*Range*	*Minimum*	*Maximum*	*Mean*		*Std. Deviation*
Age	281	80.30	10	82.00	53.9870	1.56148	15.61477
X_clamp	128	147.00	12.00	159.00	73.0000	2.38987	27.03832
total_circulation	128	159.00	26.00	185.00	99.5547	2.95181	33.39593
Ef_before	129	.54	.19	.73	.5083	.00962	.10925
Ef_after	129	.48	.30	.78	.5463	.00942	.10695
LVED_before	101	5.40	2.30	7.70	5.6015	.08631	.86742
LVED_after	99	4.90	2.50	7.40	5.3444	.08019	.79786
LVES_before	101	5.00	1.30	6.30	3.8604	.09781	.98296
LVES_after	99	4.20	1.50	5.70	3.8687	.07650	.76113

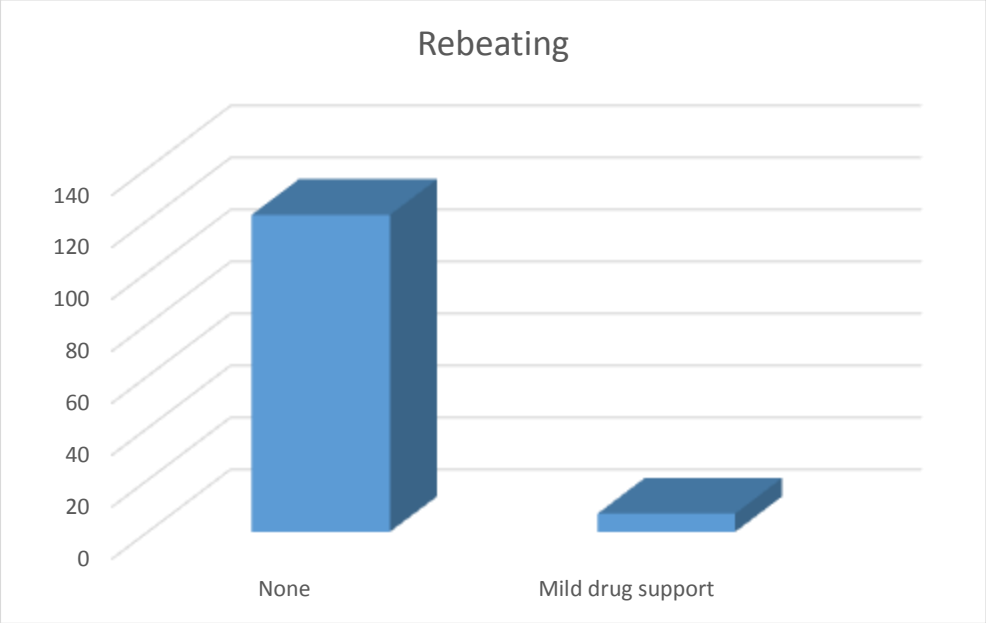
عاد النبض بعد رفع ملقط الأبهر عفوياً في 124 حالة، في حين احتاج القلب إلى إجراء صدمة كهربائية لقلب النظم في 5 حالات، وكان السبب غالباً وجود ضخامة معممة في جدر القلب قبل الجراحة، أو تضيق صمام أبهر شديد، أو انسدادات مخرج البطين الأيسر.

الجدول (2): عودة النبض

		Surgery_type	*Re beating*	*Defibrillation*	*X_CLAMP_CAT_90*
N	Valid	129	124	5	129

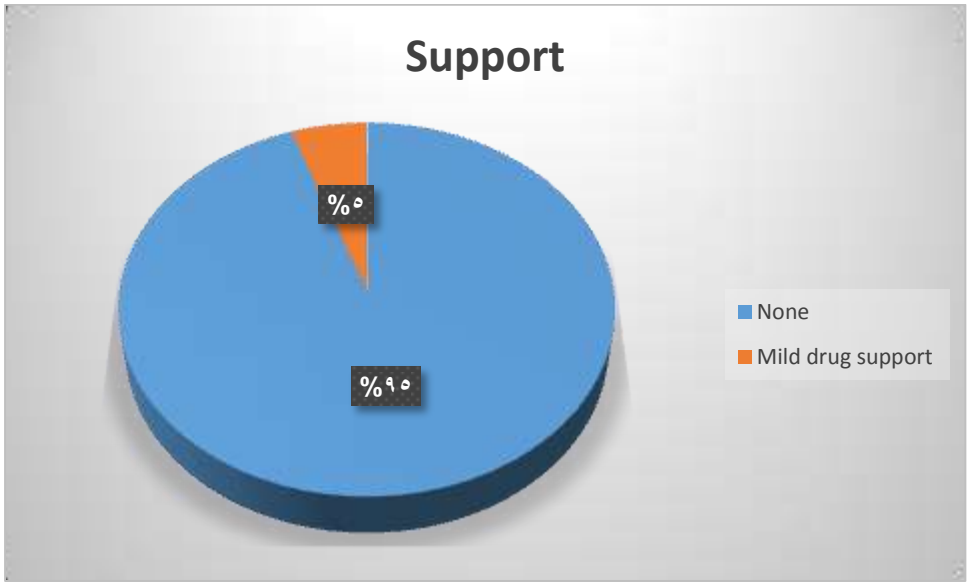


المخطط (3): عودة النبض

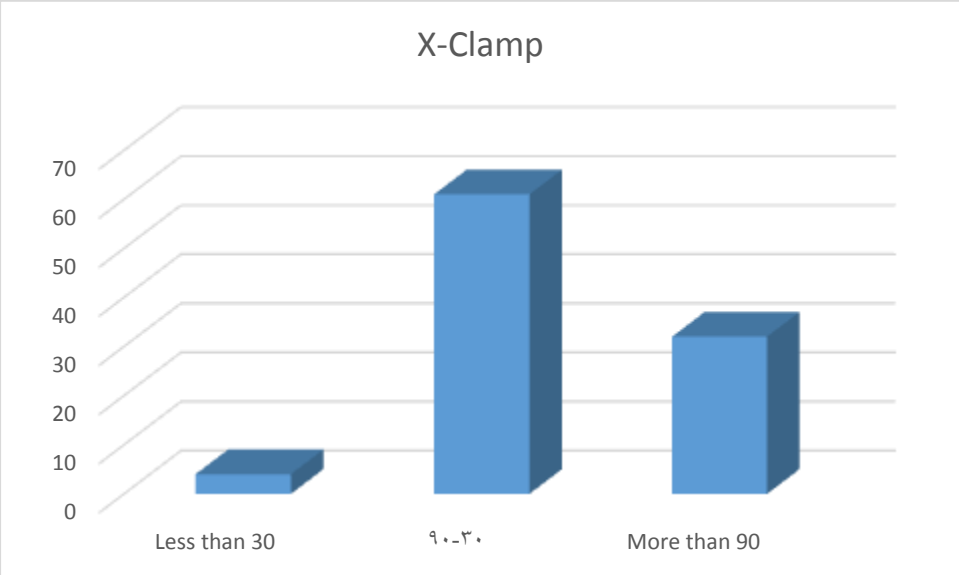


المخطط (4): عودة النبض

الحاجة للدواعم : خرج 122 مريضاً من أصل 129 مريضاً من غرفة العمليات إلى العناية المشددة دون أي نوع من أنواع الدعم، في حين احتاج 7 مرضى لدعم دوائي بسيط، وغالباً كان السبب هو تحسس المريض على البروتامين، أو وجود اضطراب شاردي (خاصة ارتفاع البوتاسيوم).



المخطط(5)



المخطط (6)

الدراسة الإحصائية:

الجدول (3): القيم الإحصائية للمتغيرات الثلاثة.

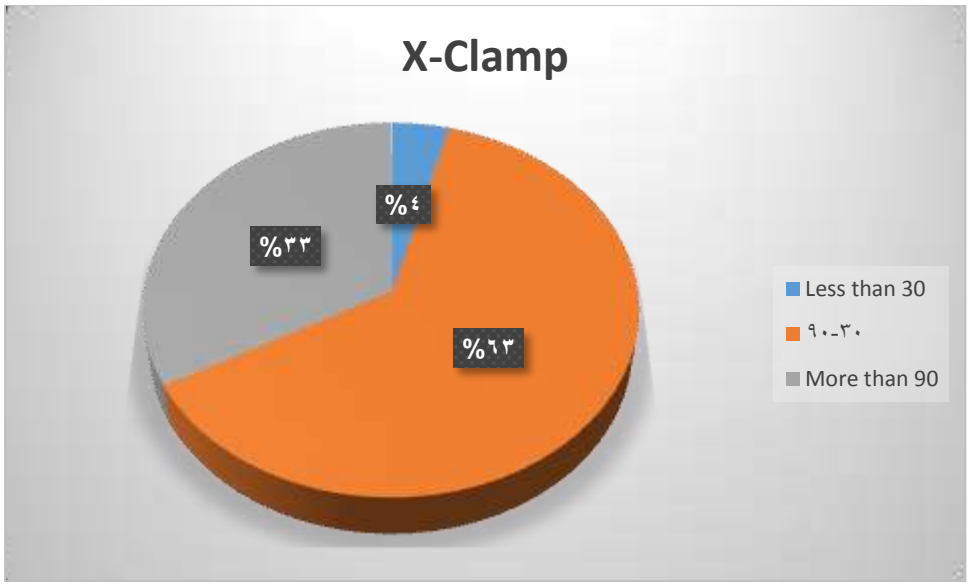
Paired Samples Statistics					
		Mean	*N*	*Std. Deviation*	*Std. Error Mean*
Pair 1	Ef_before	.5083	129	.10925	.00962
	Ef_after	.5463	129	.10695	.00942
Pair 2	LVED_before	5.6281	98	.84771	.08563
	LVED_after	5.3480	98	.80119	.08093
Pair 3	LVES_before	3.8898	98	.97139	.09813
	LVES_after	3.8755	98	.76199	.07697

الجدول (4): القيم الإحصائية للمتغيرات الثلاثة.

Paired Samples Test		Sig. (2-tailed)
Pair 1	Ef_before - Ef_after	.000
Pair 2	LVED_before - LVED_after	.000
Pair 3	LVES_before - LVES_after	.833

توزع المرضى حسب زمن ملقط الابهر:

قُسِمَ المرضى حسب زمن ملقط الأبهر إلى ثلاث مجموعات، الأولى ضمت المرضى بزمن ملقط أبهر اقل من 30 دقيقة، والثانية ضمت المرضى بين 30 و90 دقيقة، والثالثة أكثر من 90 دقيقة



المخطط (7): تقسيم المرضى حسب زمن ملقط الابهر.

دراسة الفروق الإحصائية حسب زمن ملقط الأبهر: أجرينا دراسة إحصائية لنرى إن كان هنالك اختلاف بالقيم التي حصلنا عليها في المجموعات الثلاث في زمن ملقط الأبهر

وكانت النتيجة مشابهة للنتيجة العامة؛ ممّا يؤكد صوابية استخدام الجرعة الوحيدة لمحلول شل العضلة القلبية، حتى عندما يكون زمن الدارة طويلاً.

أولاً: الدراسة الإحصائية للمرضى بزمن ملقط ابهر بين 30 و90 دقيقة:

كانت ال (P value) مهمة إحصائياً في كل من الكسر القذفي، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط، فيما لم تعط قيمة إحصائية ذات دلالة في قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض.

وفيما يأتي جداول توضّح ذلك إحصائياً:

الجدول (5): المرضى بزمن ملقط أبهر بين 30 و90 دقيقة

Paired Samples Statistics					
		Mean	*N*	*Std. Deviation*	*Std. Error Mean*
Pair 1	Ef_before	.5259	61	.09969	.01276
	Ef_after	.5528	61	.10461	.01339
Pair 2	LVED_before	5.5661	59	.74223	.09663
	LVED_after	5.3847	59	.68728	.08948
Pair 3	LVES_before	3.8424	59	.91241	.11879
	LVES_after	3.8966	59	.72682	.09462

الجدول (6): القيمة الإحصائية للمرضى مع زمن ملقط أبهر بين 30 و90 دقيقة

	Paired Samples Test	*Sig. (2-tailed)*
Pair 1	Ef_before - Ef_after	.000
Pair 2	LVED_before - LVED_after	.035
Pair 3	LVES_before - LVES_after	.551

ثانياً: الدراسة الإحصائية للمرضى بزمن ملقط أبهر أكثر من 90 دقيقة:

كانت ال (P value) مهمة إحصائياً في كل من الكسر القذفي، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط، فيما لم تعط قيمة إحصائية ذات دلالة في قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض.

وفيما يأتي جداول توضّح ذلك إحصائياً:

الجدول (7): المرضى بزمن ملقط أبهر أكثر من 90 دقيقة

Paired Samples Statistics					
		Mean	*N*	*Std. Deviation*	*Std. Error Mean*
Pair 1	Ef_before	.4847	32	.11758	.02079
	Ef_after	.5144	32	.10361	.01832
Pair 2	LVED_before	5.7893	28	.85390	.16137
	LVED_after	5.2607	28	.90035	.17015
Pair 3	LVES_before	3.9643	28	.95848	.18114
	LVES_after	3.8250	28	.68455	.12937

الجدول (8): القيم الإحصائية للمتغيرات عند المرضى بزمن ملقط أبهر أكثر من 90 دقيقة

Paired Samples Test		*Sig. (2-tailed)*
Pair 1	Ef_before - Ef_after	.003
Pair 2	LVED_before - LVED_after	.001
Pair 3	LVES_before - LVES_after	.270

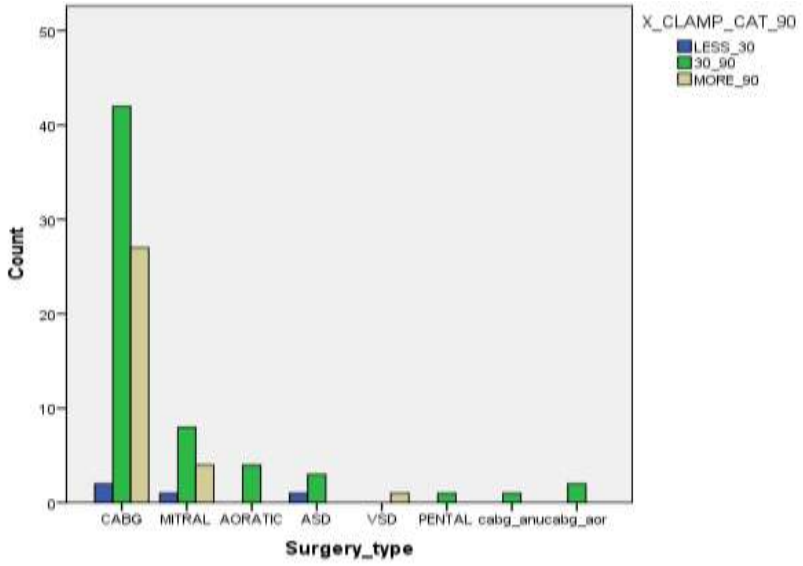
وفي ما يأتي جدول يوضّح عدد المرضى والنسبة المئوية، بالنسبة إلى كل نوع من العمليات الجراحية القلبية المجراة، وتوزعها حسب زمن ملقط الأبهر:

الجدول (9): عدد المرضى والنسبة المئوية، بالنسبة إلى كل نوع من العمليات الجراحية القلبية المجراة، وتوزعها حسب زمن ملقط الأبهر.

Crosstab						
			X_CLAMP_CAT_90			*Total*
			LESS_30	*30_90*	*MORE_90*	
Surgery_type	CABG	Count	2	42	27	71
		% within Surgery_type	2.8%	59.2%	38.0%	100.0%
		% within X_CLAMP_CAT_90	50.0%	68.9%	84.4%	73.2%
	MITRAL	Count	1	8	4	13
		% within Surgery_type	7.7%	61.5%	30.8%	100.0%
		% within X_CLAMP_CAT_90	25.0%	13.1%	12.5%	13.4%
	AORTIC	Count	0	4	0	4
		% within Surgery_type	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		% within X_CLAMP_CAT_90	0.0%	6.6%	0.0%	4.1%
	ASD	Count	1	3	0	4
		% within Surgery_type	25.0%	75.0%	0.0%	100.0%

		% within X_CLAMP_CAT_90	25.0%	4.9%	0.0%	4.1%
	VSD	Count	0	0	1	1
		% within Surgery_type	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
		% within X_CLAMP_CAT_90	0.0%	0.0%	3.1%	1.0%
	PENTAL	Count	0	1	0	1
		% within Surgery_type	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		% within X_CLAMP_CAT_90	0.0%	1.6%	0.0%	1.0%
	cabg_anu	Count	0	1	0	1
		% within Surgery_type	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		% within X_CLAMP_CAT_90	0.0%	1.6%	0.0%	1.0%
	cabg_aor	Count	0	2	0	2
		% within Surgery_type	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		% within X_CLAMP_CAT_90	0.0%	3.3%	0.0%	2.1%
Total		Count	4	61	32	97
		% within Surgery_type	4.1%	62.9%	33.0%	100.0%
		% within X_CLAMP_CAT_90	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

المخطط (8): توزيع نوع العمل الجراحي بحسب زمن ملقط الأبهر



المناقشة:

ليست هذه الدراسة التي أُجرِيَت على 129 مريضاً إلا نموذجاً بسيطاً لهذه الطريقة التي نستخدمها منذ سنوات طويلة.

فقد أثبتت هذه الدراسة تفوق إعطاء جرعة واحدة من محلول شل القلب البارد الحاوي على الدم بنسبة 1/4 على الطرائق جميعها الموصوفة في إعطاء محلول شل القلب التي استعملناها خلال ممارستنا لجراحة القلب.

من الدراسة استنتجنا سريرياً أولاً عدم الحاجة إلى الصدمة الكهربائية لعودة نبضان القلب، إذ أنّه لا يمر بمرحلة الرجفان البطيني فضلاً عن عدم الحاجة إلى أي دعم دوائي او دعم ميكانيكي باستعمال البالون المضاد للنبضان داخل الأبهر، وعدم حصول أي احتشاء عضلة قلبية، أو اضطرابات نظم مرضية، أو أيّة وفاة فضلاً عن توثيق تلك النتائج بالتصوير القلبي بالأمواج فوق الصوتية عن طريق دراسة القذف القلبي، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط، والانقباض قبل العمل الجراحي وبعده، وإثبات أهميتها من خلال قيمة P value المهمة إحصائيا.

ومما يجدر ذكره وجود دراسة ألمانية في جامعة دريسدن التقنية –قسم القلبية نشرت في الجمعية الأوروبية لجراحة الصدر والقلب عام 2009 فيها دُرِسَ إعطاء جرعة واحدة من المحلول الشال لعضلة القلب الدموي الدافئ الذي أطلق

عليه اسم محلول كالافيوري (Calafiore) المعدل، فيه دُرِسَت الحاجة للدواعم، وللبالون داخل الأبهر في اثناء الجراحة وبعدها فضلاً عن حالات الاحتشاء ما بعد العمل الجراحي، ولم تتناول باقي المتغيرات التي درسناها، وقد تم استنتاج فائدة الجرعة الواحدة لمحلول شل القلب في الحالات التي تحتاج إلى زمن ملقط أبهر قصير؛ أي التي تتجاوز قليلاً مدة الجرعة الأولى في حالات الإعطاء المتكرر لمحلول شل القلب، وقد بيّنت الدراسة الإحصائية فعالية هذه الطريقة في إنقاص حالات الاحتشاء ما بعد العمل الجراحي، ولم تظهر قيمة إحصائية لباقي المتغيرات الإحصائية المدروسة.

وهناك دراسة أخرى أُجرِيَت في مشفى كليفلاند كلينيك في الولايات المتحدة الأمريكية تستعمل محلول Del Nido الشال للعضلة القلبية بدفعة واحدة، ولكن اقتصروا في ذلك الاستعمال لهذه الطريقة على المرضى الدساميين، ومرضى الجراحة القلبية التنظيرية.

الاستنتاج:

أثبتنا في هذه الدراسة أنّ طريقة إعطاء محلول شل القلب الكريستالي الدموي بنسبة 1/4 البارد دفعة واحدة فقط تتفوق على باقي الطرائق في الحصول على أفضل النتائج في جراحة القلب المفتوح.

جدول (10):

	Frequency	Percent
مجازا إكليلية	80	62.0
تبديل صمام تاجي مع تصنيع مثلث الشرف	17	13.2
تبديل صمام أبهري	5	3.9
فتحة بين الأذينتين	6	4.7
فتحة بين البطينين	1	.8
بنتال	2	1.6
غشاء تحت أبهر	2	1.6
مجازات مع تصنيع أم دم بطينية	5	3.9
مجازات مع تبديل أبهر	4	3.1
مجازات مع تصنيع تاجي	5	3.9
تبديل صمام تاجي + أبهري	2	1.6
Total	129	100.0

References

1. Mick, Stephanie L., et al. "del Nido versus Buckberg cardioplegia in adult isolated valve surgery." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 149.2 (2015): 626-636.
2. 2- Frierson, John H., et al. "Effect of Buckberg cardioplegia and peripheral cardiopulmonary bypass on infarct size in the closed chest dog." *Journal of the American College of Cardiology*20.7 (1992): 1642-1649.
3. Bical, O., et al. "Comparison of different types of cardioplegia and reperfusion on myocardial metabolism and free radical activity." *Circulation*84.5 Suppl (1991): III375-9.
4. Mishra, Prashant, et al. "Comparison of del Nido cardioplegia and St. Thomas Hospital solution–two types of cardioplegia in adult cardiac surgery." *Kardiochirurgia i torakochirurgia polska= Polish journal of cardio-thoracic surgery* 13.4 (2016): 295.
5. Kim, Kuna, et al. "Use of del Nido cardioplegia for adult cardiac surgery at the Cleveland Clinic: perfusion implications." *The journal of extra-corporeal technology* 46.4 (2014): 317.
6. Kim, Kuna, et al. "Use of del Nido cardioplegia for adult cardiac surgery at the Cleveland Clinic: perfusion implications." *The journal of extra-corporeal technology* 46.4 (2014): 317.
7. Caputo, M., et al. "Warm blood hyperkalaemic reperfusion ('hot shot') prevents myocardial substrate derangement in patients undergoing coronary artery bypass surgery." *European journal of cardio-thoracic surgery* 13.5 (1998): 559-564.
8. Ascione, Raimondo, Saadeh M. Suleiman, and Gianni D. Angelini. "Retrograde hot-shot cardioplegia in patients with left ventricular hypertrophy undergoing aortic valve replacement." *The Annals of thoracic surgery* 85.2 (2008): 454-458.
9. Ghazy, Tamer, et al. "Is repeated administration of blood-cardioplegia really necessary?☆." *Interactive cardiovascular and thoracic surgery* 8.5 (2009): 517-521.
10. Gaudino, Mario, et al. "Randomized trial of HTK versus warm blood cardioplegia for right ventricular protection in mitral surgery." *Scandinavian Cardiovascular Journal* 47.6 (2013): 359-367.
11. Nomura, F., J. M. Forbess, and J. E. Mayer Jr. "Effect of" hot shot" on recovery after hypothermic ischemia in neonatal lamb heart." *Journal of Cardiovascular Surgery* 42.1 (2001): 1.
12. Abd-Elfattah, Anwar Saad, et al. "Hot shot induction and reperfusion with a specific blocker of the es-ENT1 nucleoside transporter before and after hypothermic cardioplegia abolishes myocardial stunning in acutely ischemic hearts despite metabolic derangement: hot shot drug delivery before hypothermic cardioplegia." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*146.4 (2013): 961-970.
13. Guru, Veena, et al. "Is blood superior to crystalloid cardioplegia?." *Circulation* 114.1 suppl (2006): I-331.
14. Braathen, Bjørn, and Theis Tønnessen. "Cold blood cardioplegia reduces the increase in cardiac enzyme levels compared with cold crystalloid cardioplegia in patients undergoing aortic valve replacement for isolated aortic stenosis." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*139.4 (2010): 874-880.
15. rgen Martin, Ju, and Christoph Benk. "Blood cardioplegia." (2006).
16. Pichon, Herve, et al. "Crystalloid versus cold blood cardioplegia and cardiac troponin I release." *Circulation* 96.1 (1997): 316-320.
17. 17-CARDIAC SURGERY IN THE ADULT - (Lawrence H Cohn) - (3rd edition).
18. 18-CARDIAC SURGERY - (Kirklin & Barratt-Boyes) - (4th Ed).