



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم طب الأطفال

اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية عند الأطفال في العناية المشددة القلبية

رسالة مقدمة لنيل شهادة الدراسات العليا التخصصية في طب الأطفال
إعداد طالبة الدراسات العليا
د. رهنف محمد إبراهيم

بإشراف:

الدكتورة: هدى داؤد

الأستاذ المساعد في كلية الطب البشري

جامعة دمشق

2023 م

شكر وتقدير

الدكتورة هدى داؤد المحنمة

الأستاذة الفاضلة التي عوّدتنا العطاء في التعليم، والدقة في المعلومة، والأناقة في التعامل وكانت خيرَ داعٍ لهذا المجهود بمتابعتها المستمرة وملحوظاتها ونصائحها القيّمة...

أتقدم إليكم بخالص الشكر والتقدير لإشرافكم على هذا البحث

وتمنّياتي لكم بدوام العطاء، ودوام الصّحة والعافية.

فهرس المحتويات

10	الملخص باللغة العربية
11	الجزء التمهيدي (الإطار العام)
11	1- مقدمة
11	2- المشكلة البحثية
11	3- تساؤلات البحث
12	4- فرضية البحث
12	5- هدف البحث
12	6- أهمية البحث
12	7- حدود البحث
12	8- مناهج البحث وأدواته
13	9- الدراسات المرجعية
15	10- مكونات البحث
16	الجزء الأول: القسم النظري
17	الفصل الأول:
17	مقدمة:
17	1-1- تمهيد
18	2-1- جهاز التوصيل القلبي
18	3-1- عوامل الخطر لحدوث اضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية
19	الفصل الثاني:
19	الإجراءات التشخيصية:
19	1-2- تخطيط القلب الكهربائي (ECG)
19	2-2- تخطيط القلب الكهربائي الأذيني
19	3-2- إجراءات تشخيصية أخرى باستخدام ناظم خطا خارجي
20	4-2- استخدام الأدينوزين في الإجراءات التشخيصي
20	5-2- تقويم نظم القلب الكهربائي (الصدمة الكهربائي) / إزالة الرجفان
20	الفصل الثالث:
20	اضطرابات النظم البطينية:
20	1-3- بطء القلب الجيبي
22	2-3- الحصار الجيبي الأذيني
22	3-3- الحصار الأذيني البطيني
24	4-3- علاج اللانظميات التباطؤية
25	5-3- العلاج بناظم الخطا
25	الفصل الرابع:

25	اضطرابات النظم التسارعية:
25	4-1- تمهيد
26	4-2- تسرع القلب فوق البطيني
27	4-3- تسرع القلب فوق البطيني المعتمد على مسارات ملحقه (تسرع القلب الأذيني البطيني بعود الدخول)
28	4-4- تسرع القلب بعود الدخول في العقدة الأذينية البطينية
30	4-5- تسرع القلب التبادلي الوصلي النمط المستمر
31	4-6- تسرع القلب الأذيني البؤري
33	4-7- تسرع القلب الوصلي المنتبذ
35	4-8- الرفرفة الأذينية وتسرع القلب بعود الدخول داخل الأذينة
37	4-9- الرجفان الأذيني الانتبائي والمستمر
38	4-10- تسرع القلب البطيني، الرفرفة البطينية، الرجفان البطيني
41	الفصل الخامس:
41	الدراسات المرجعية:
41	5-1- دراسة Chaiyarak, et al "Arrhythmia in Early Post Cardiac Surgery in Pediatrics: Siriraj Experience"
42	5-2- دراسة Chelo, et al "Early Postoperative Arrhythmias after Cardiac Surgery in Children at the Shisong Cardiac Center, Cameroon"
42	5-3- دراسة Valsangiacomo, et al "Early Postoperative Arrhythmias After Cardiac Operation in Children"
43	5-4- دراسة Talwar, et al "Early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery"
44	5-5- دراسة Pfammatter, et al "Early postoperative arrhythmias after open-heart procedures in children with congenital heart disease"
45	5-6- دراسة Delaney, et al "Early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery"
46	5-7- دراسة Kamel, et al "Arrhythmias as Early Post Operative Complications of Cardiac Surgery in Children at Cairo University"
47	5-8- دراسة Rekawek, et al "Risk factors for cardiac arrhythmias in children with congenital heart disease after surgical intervention in the early postoperative period"
47	5-9- دراسة Sahu, et al "Arrhythmias in Children in Early Postoperative Period After Cardiac Surgery"
48	5-10- دراسة Öztürk, et al "Early postoperative arrhythmias in patients undergoing congenital heart surgery"
49	5-11- دراسة Grosse-Wortmann, et al "Prevalence of and risk factors for perioperative arrhythmias in neonates and children after"

	cardiopulmonary bypass: continuous holter monitoring before and for three days after surgery”
50	الجزء الثاني: القسم العملي
51	الفصل الأول:
51	أهداف البحث – التصميم – المواد والطرائق
51	1-1- تمهيد
51	2-1- خلفية البحث
51	3-1- سؤال البحث
51	4-1- هدف البحث
52	5-1- عينة الدراسة
52	6-1- مواد الدراسة وطرائقها
54	7-1- التحليل الإحصائي
58	الفصل الثاني:
58	Results النتائج
58	1-2- تمهيد
58	2-2- خصائص المشاركين في البحث
58	1-2-2- الجنس
59	2-2-2- العمر
59	3-2-2- الوزن
60	3-2- تشخيص القبول
61	4-2- اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية
62	1-4-2- وقت حدوث اضطراب النظم
62	2-4-2- نوع اضطراب النظم
63	3-4-2- علاقة نوع اضطراب النظم بتشخيص القبول
65	4-4-2- تدبير اضطراب النظم
66	5-4-2- استجابة اضطراب النظم للمعالجة
66	5-2- عوامل الخطورة لحدوث اضطرابات النظم
69	6-2- موجز
71	الفصل الثالث:
71	المناقشة Discussion
71	1-3- تمهيد
71	2-3- حدوث اضطرابات النظم الباكرة
72	3-3- وقت حدوث اضطرابات النظم
72	4-3- نوع اضطراب النظم
72	5-3- علاقة نوع اضطراب النظم بتشخيص القبول
73	6-3- تدبير اضطراب النظم

73	7-3- استجابة اضطراب النظم للمعالجة
74	8-3- عوامل الخطورة لحدوث اضطراب النظم
75	الجزء الثالث: خاتمة Conclusion
76	الاستنتاجات والتوصيات
76	1-1- الاستنتاجات
76	1-2- صعوبات البحث
76	1-3- التوصيات
78	المراجع
84	الملخص Abstract باللغة الإنكليزية

فهرس الجداول

رقم الصفحة	رقم الجدول
58	الجدول رقم (1): التكرار والنسبة المئوية لتوزيع المشاركين وفقاً لمتغير الجنس
59	الجدول رقم (2): التكرار والنسبة المئوية لتوزيع المشاركين وفقاً للفئات العمرية
59	الجدول رقم (3): التكرار والنسبة المئوية لتوزيع المشاركين وفقاً لمتغير الوزن
60	الجدول رقم (4): التكرار والنسبة المئوية لتوزيع المشاركين وفقاً لتشخيص القبول
61	الجدول رقم (5): التكرار والنسبة المئوية لتوزيع المشاركين وفقاً لحدوث اضطراب نظم باكر بعد الجراحة
62	الجدول رقم (6): التكرار والنسبة المئوية لتوزيع المشاركين الذين حدث لديهم اضطراب نظم باكر وفقاً لوقت حدوث هذا الاضطراب
63	الجدول رقم (7): التكرار والنسبة المئوية لأنواع اضطراب النظم الباكر التي ظهرت لدى مجموعة من المشاركين
64	الجدول رقم (8): توزيع حالات أنواع اضطراب النظم الباكر وفقاً لتشخيص القبول
65	الجدول رقم (9): التكرار والنسبة المئوية للتدبير المستخدم لحالات اضطراب النظم الباكر
67	الجدول رقم (10): عوامل الخطورة المدروسة ذات المتغيرات الرقمية المستمرة
68	الجدول رقم (11): عوامل الخطورة ذات المتغيرات الاسمية المدروسة

فهرس الأشكال

رقم الشكل	رقم الصفحة
الشكل رقم (1): جهاز التوصيل القلبي	18
الشكل رقم (2): (a) حصار أذيني بطيني درجة ثانية عند طفل تالي للجراحة. (b) حصار أذيني بطيني درجة ثالثة بعد إصلاح عيب الحاجز الأذيني البطيني.	24
الشكل رقم (3): تسرع القلب فوق البطيني سوي الاتجاه ومعاكس الاتجاه	27
الشكل رقم (4): متلازمة وولف باركنسون وايت	28
الشكل رقم (5): تسرع القلب بعود الدخول في العقدة الأذينية البطينية	29
الشكل رقم (6): تسرع القلب التبادلي الوصلي بعود الدخول النمط المستمر	31
الشكل رقم (7): تسرع القلب الأذيني متعدد البؤر	33
الشكل رقم (8): الافتراق الأذيني البطيني في تسرع القلب الوصلي المنتبذ	34
الشكل رقم (9): الرفرفة الأذينية	37
الشكل رقم (10): رجفان بطيني	39
الشكل رقم (11): نظم بطيني متسرع عند حديث ولادة. نظم بطيني مع مركبات QRS ضيقة	39
الشكل رقم (12): استمارة متابعة المرضى بعد الجراحة القلبية	57

قائمة الاختصارات

PICU: Pediatric Intensive Care Unit

ECG: Electrocardiogram.

PSVT: Paroxysmal Supraventricular Tachycardia.

SVT: Supraventricular Tachycardia.

VT: Ventricular Tachycardia.

AVRT: Atrioventricular Reentry Tachycardia.

WPW: Wolff-Parkinson-White.

AVNRT: AV Nodal Reentry Tachycardia.

PJRT: Permanent form of Junctional Reciprocating Tachycardia.

FAT: Focal Atrial Tachycardia.

JET: Junctional Ectopic Tachycardia.

IART: Intraatrial Reentry Tachycardia.

FBI: Fast, Broad, Irregular.

CPR: Cardiopulmonary Resuscitation.

TOF: Tetralogy of Fallot.

ASD: Atrial Septal Defect.

VSD: Ventricular Septal Defect.

TAPVD: Total Anomalous Pulmonary Venous Drainage.

DORV: Double Outlet Right Ventricle.

PS: Pulmonary Stenosis.

TGA: Transposition of the Great Arteries.

CoA: Coarctation of the Aorta.

PDA: Patent Ductus Arteriosus.

PAVC: Partial Atrioventricular Canal.

PFO: Patent Foramen Ovale.

PAC: Premature Atrial Contraction.

PVC: Premature Ventricular Contraction.

VF: Ventricular Fibrillation.

CPB: Cardiopulmonary Bypass.

ACC: Aortic Cross-Clamp.

الملخص

خلفية البحث: تُعد اضطرابات النظم الباكرة من الاختلالات الشائعة بعد الجراحة القلبية، ومع ذلك هناك القليل من الدراسات الخاصة باضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية عند الأطفال.

الهدف: الغرض من هذه الدراسة تحديد نسبة الحدوث وعوامل الخطر وبروتوكولات التدبير لاضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية عند الأطفال.

المواد والطرائق: جُمعت البيانات وأُجريت دراسة رصدية مستقبلية للأطفال الذين خضعوا لإجراء عمل جراحي قلبي في المدة بين شهر تموز 2020 وحتى شهر تموز 2021. جَرى مراقبة المرضى بشكل مستمر بعد الجراحة، وسُجّلت اضطرابات النظم. كانت البيانات التي جُمعت هي البيانات الديموغرافية، والتشخيص القلبي، وبيانات الجراحة القلبية، وبيانات مراقبة تخطيط القلب المستمر في فترة وجود المريض في العناية المشددة بعد الجراحة. أُجري التحليل الإحصائي بواسطة برنامج SPSS الإصدار 26.

النتائج: حدثت اضطرابات النظم لدى 24 مريضاً من أصل 229 مريضاً مسجلاً بنسبة (10.5%). كان اضطراب النظم الأكثر شيوعاً هو تسرع القلب الوصلي المنتبذ. حدثت اضطرابات النظم بشكل أشيع في 24 ساعة بعد الجراحة. كانت أعلى نسبة لحدوث اضطرابات النظم تالية لإصلاح رباعي فاللو. كانت عوامل الخطر: صغر العمر ($p\text{-value}=0.03$)، زيادة مدة وضع المريض على جهاز القلب رئة الصناعي ($p\text{-value}=0.03$)، زيادة مدة استخدام ملقط الأبهر ($p\text{-value}=0.008$)، استخدام خفض الحرارة ($p\text{-value}=0.004$)، وزيادة مدة وضع المريض على جهاز التهوية الآلية ($p\text{-value}=0.042$). كان الأميودارون الدواء الأكثر استخداماً لتدبير اضطرابات النظم.

الاستنتاج: اضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية من المضاعفات المتكررة بعد الجراحة القلبية. صغر العمر، وزيادة مدة جهاز القلب رئة الصناعي، وزيادة مدة ملقط الأبهر، واستخدام خفض الحرارة، وزيادة مدة التهوية الآلية هي عوامل خطر لحدوث اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية. فضلاً على ذلك فإن إصلاح رباعي فاللو ينطوي على خطر مستقل لحدوث هذه الاضطرابات.

الكلمات المفتاحية: اضطرابات النظم الباكرة، آفات القلب الخلقية، الجراحة القلبية، العناية المشددة القلبية.

الجزء التمهيدي:

1 - مقدّمة:

تحدث اضطرابات النظم بشكل شائع بعد الجراحة القلبية لإصلاح الآفات القلبية الخلقية في وحدة العناية المركزة القلبية الخاصة بالأطفال (y Gonzalez G, et al. 2019). تُعد اضطرابات النظم التالية للجراحة سبباً مهماً للمرضى والوفيات. ومن المهم للأطباء المشاركين في رعاية هؤلاء الأطفال فهم الآليات المحتملة لحدوث اضطرابات النظم وكيفية إجراء التشخيص الدقيق (Skippen PW, et al. 2009). نسبة حدوث اضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية تراوح بين 7.5% و 48%. التشخيص الفوري والتدبير المناسب لاضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية يُعد أمراً في غاية الأهمية في وحدة العناية المركزة القلبية الخاصة بالأطفال (Delaney JW, et al. 2006).

2 - المشكلة البحثية:

تُعد اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية اختلاطاً شائعاً وتمثل سبباً مهماً للمرضى الوفيات. ثمّ إنها تطيل مدة المكوث في المشفى وترفع الكلفة الاقتصادية. لدينا القليل من الدراسات العالمية حول اضطرابات النظم الباكرة التالية للعمل الجراحي القلبي، ولا سيما عند الأطفال. وليس هناك دراسات سابقة في سورية. وهنا اقترح البدء بدراسة إحصائية حول نسبة حدوث اضطرابات النظم عند الأطفال بعد خضوعهم لعمل جراحي قلبي ودراسة عوامل الخطورة ونوع اضطراب النظم والمعالجة والإنذار.

3 - تساؤلات البحث:

ما نسبة حدوث اضطرابات النظم الباكرة التالية للعمل الجراحي القلبي؟ وما عوامل الخطورة؟ وما العلاجات المستخدمة؟ وما الإنذار؟

4- فرضيات البحث:

استناداً إلى الدراسات العالمية تبدو نسبة حدوث اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية عالية. وهي تُعد سبباً مهماً للمراضة و الوفيات. ومن ثم فإن دراستنا لنسبة الحدوث وعوامل الخطر المؤهبة لحدوث هذه الاضطرابات ونوع المعالجة والإنذار قد يؤدي للوصول إلى توصيات لتجنب العوامل المؤهبة لحدوث اللانظميات واتخاذ التدبير المناسب لها في حال حدوثها.

5- هدف البحث:

دراسة إحصائية لنسبة حدوث اضطرابات النظم الباكرة التالية للعمل الجراحي القلبي عند الأطفال. تحسين الإنذار والبقيا على المدى القريب بتحديد عوامل الخطر والحد من حدوثها وتحديد المعالجة المناسبة.

6- أهمية البحث:

دراسة لنسبة حدوث اضطرابات النظم الباكرة التالية للعمل الجراحي القلبي عند الأطفال، ودراسة عوامل الخطورة والمعالجة وفعالية المعالجة والإنذار، و ذلك لتجنب العوامل المؤهبة لحدوث اللانظميات والتدبير المناسب لها في حال حدوثها وتقليل نسبة المراضة والوفيات.

7- حدود البحث:

أجريت الدراسة في مشفى الأطفال الجامعي بدمشق في المدة الزمنية من 2020/7/1 وحتى 2021/7/1، وفي هذه المدة حدث انتشار وباء COVID19 في البلاد، ما انعكس على دراستنا سلباً من حيث انخفاض عدد المراجعين للمشفى.

8- مناهج البحث وأدواته:

تصميم الدراسة: دراسة مستقبلية رصدية، شملت الأطفال المقبولين جميعاً في وحدة العناية المشددة الجراحية القلبية الخاضعين لعمل جراحي قلبي، وذلك في الفترة الزمنية بين عامي (2020-2021)، تراوح أعمارهم بين

يوم و 13 سنة للذكور و 14 سنة للإناث، وهو العمر القانوني لقبول الأطفال في مشفى الأطفال في العناية المشددة الجراحية القلبية. وأجريت الدراسة وفق المعايير الآتية:

معايير الاشتغال:

الأطفال الخاضعين لعمل جراحي قلبي وقُبلوا في وحدة العناية المشددة الجراحية القلبية في مشفى الأطفال بدمشق.

معايير الاستبعاد:

الأطفال المشخص لهم آفة قلبية وخضعوا لإجراء عمل جراحي قلبي ولم يُستخدم جهاز القلب رئة الصناعي أو ملقط الأبهر أو كليهما.

طريقة العمل:

- ✓ جَرَت الدراسة بتعبئة استمارة خاصة تضمنت كثيراً من المعطيات، أهمها: (العمر - الجنس - الوزن - التشخيص القلبي - مدة وضع المريض على جهاز القلب رئة الصناعي - مدة استخدام ملقط الأبهر - استخدام خفض الحرارة - مدة المكوث في العناية - مدة وضع المريض على جهاز التهوية الآلية - وقت حدوث اضطراب النظم - نوع اضطراب النظم - المعالجة - الإنذار).
- ✓ بعد الانتهاء من جمع البيانات فُرِزَت وأُدخِلَت إلى الحاسوب ودُرِسَت إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإحصائي واستخلص النتائج.

التقديرات الأخلاقية:

أُخِذَت موافقة إدارة مشفى الأطفال الجامعي على إجراء هذه الدراسة، وكونها دراسة إحصائية فليس هناك أي مخاطر من تطبيقها على المرضى.

9- الدراسات المرجعية:

هناك قليل من الأبحاث العالمية التي درست اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية عند الأطفال. وإلى وقتنا الحاضر لم تُجرَ أي دراسة مشابهة لدراستنا في سورية. قورنت نتائج دراستنا مع عدد من الدراسات العالمية التي أجريت في وحدات العناية المشددة القلبية في مناطق عدة حول العالم.

إذ قورنت مع دراسة (Delaney, *et al*, 2006) التي أجريت في المدة بين (شهر 9 / 2000 وحتى شهر 5 / 2003) في الأرجنتين و شملت الدراسة 189 مريضاً.

ودراسة (Chaiyarak, *et al*, 2011) التي أجريت في عام 2006، و شملت 191 مريضاً في تايلاند.

ودراسة (Chelo, *et al*, 2015) التي أجريت في المدة (1 / 2010 - 12 / 2013). وشملت الدراسة 150 طفلاً في الكاميرون.

ودراسة (Valsangiacomo, *et al*, 2002) التي شملت 100 طفل. وأجريت في المدة (11 / 1998 - 1 / 2000) في سويتزرلاند.

ودراسة (Talwar, *et al*, 2015) التي شملت 224 مريضاً في الهند. وأجريت في المدة (9 / 2013 - 7 / 2014).

ودراسة (Pfammatter, *et al*, 2001) التي أُجريت في المدة (7 / 1996 - 3 / 2000). وشملت الدراسة 310 مريضاً في سويسرا.

ودراسة (Kamel, *et al*, 2009) التي أجريت الدراسة في المدة (9 / 2007 - 1 / 2009) في مصر، وشملت 110 مريضاً.

ودراسة (Rękawek, *et al*, 2007) التي شملت 402 مريضاً. وأجريت في عام 2005 في بولندا.

ودراسة (Sahu, *et al*, 2018) التي شملت 369 مريضاً. وأجريت في الفترة (9 / 2015 - 12 / 2016) في الهند.

ودراسة (Öztürk, *et al*, 2021) التي شملت 670 مريض. وأجريت في الفترة (12 / 2018 - 11 / 2019) في تركيا.

ودراسة (Grosse-Wortmann, *et al*, 2010) التي شملت 494 مريضاً. وأجريت الدراسة في المدة (11 / 1993 - 2 / 2000) في ألمانيا.

10- مكونات البحث:

يتكون البحث من 3 أجزاء:

الجزء الأول: وهو القسم النظري ويتحدث عن الإطار النظري لموضوع دراستنا وعن التعريفات الأساسية ليكون

لدى القارئ الإلمام الكامل، ويتكون هذا الجزء من (خمس) فصول:

- **الفصل الأول:** مقدمة : يتحدث عن جهاز التوصيل القلبي وعوامل الخطر لحدوث اضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية.
- **الفصل الثاني:** الإجراءات التشخيصية: يتحدث عن أنواع التقنيات المستخدمة في تشخيص اضطرابات النظم.
- **الفصل الثالث:** اضطرابات النظم البطينية: يتحدث عن أنواع اضطرابات النظم البطينية وسماتها وعلاجها.
- **الفصل الرابع:** اضطرابات النظم التسارعية: يتحدث عن أنواع اضطرابات النظم التسارعية وسماتها وعلاجها.
- **الفصل الخامس:** الدراسات المرجعية: يتحدث عن أبرز الدراسات العالمية المجراة في سياق دراسة نسبة حدوث اضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية ونوعها وعلاجها والإنذار وعوامل الخطر المؤدية لحدوثها.

الجزء الثاني: ويتضمن القسم العملي، وهو الإطار العملي لدراستنا والخطط التي اتبعناها في مدة الدراسة

للوصول إلى النتائج في هذا البحث، ويتكون هذا الجزء من ثلاثة فصول:

- ◀ **الفصل الأول:** مواد البحث وطرائقه: ويحوي خلفية البحث، وسؤال البحث، وهدف البحث، وتصميم الدراسة، والدراسة الإحصائية المتبعة ونموذج الاستمارة التي استخدمت في البحث.
- ◀ **الفصل الثاني:** نتائج البحث: ويحوي عرضاً للنتائج الإحصائية التي وصلنا إليها في دراستنا.
- ◀ **الفصل الثالث:** المناقشة: ويحوي مراجعة للنتائج التي توصلنا إليها في دراستنا ومقارنتها مع نتائج الدراسات العالمية المشابهة.

الجزء الثالث: الخاتمة: الاستنتاجات والتوصيات: ويحوي خلاصة ما توصلنا إليه في هذا البحث والمقترحات

المستقبلية للدراسات التي قد تُجرى لاحقاً حول هذا الموضوع.

المراجع.

الجزء الأول: القسم النظري

الفصل الأول: المقدمة:

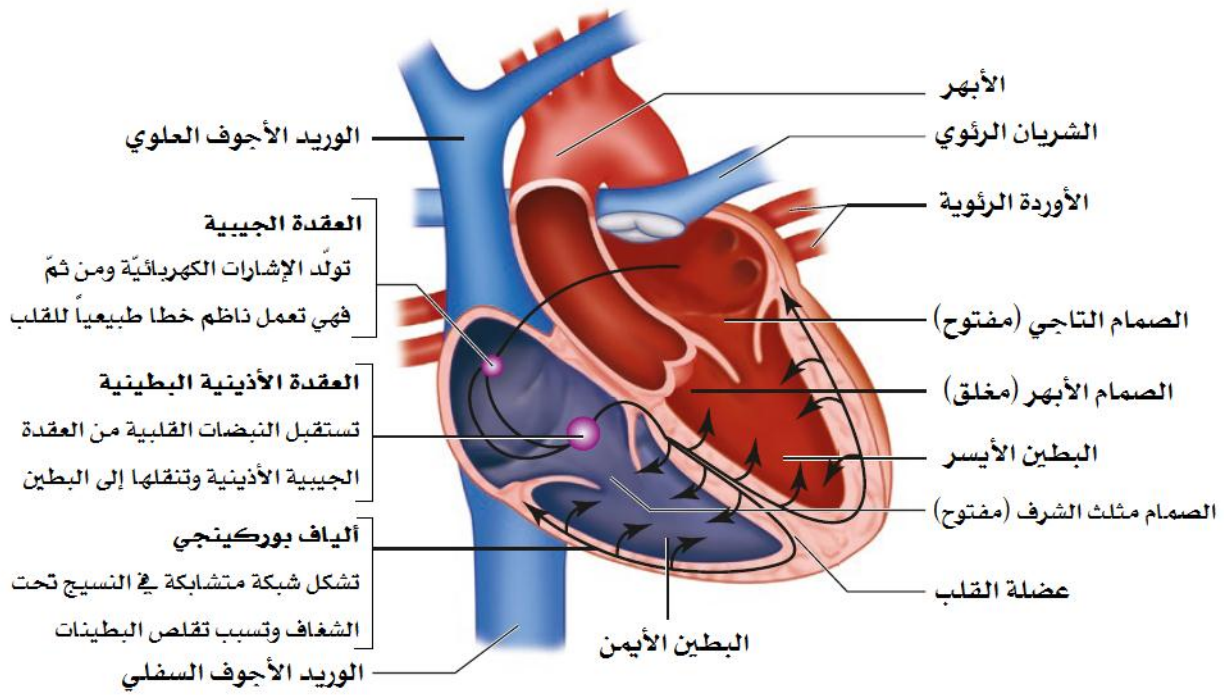
1-1 - تمهيد:

تحدث اضطرابات النظم بشكل شائع في وحدة العناية المركزة للأطفال، ولا سيما بعد الجراحة القلبية لإصلاح الآفات القلبية الخلقية. وتُعد اضطرابات النظم التالية للجراحة سبباً مهماً للمراضة والوفيات⁽¹⁾. ومن المهم للأطباء المشاركين في رعاية هؤلاء الأطفال فهم الآليات المحتملة لحدوث اضطرابات النظم وكيفية إجراء التشخيص الدقيق. نسبة حدوث اضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية تراوح بين 7.5 و 48%⁽²⁻¹⁾. قد تحدث اضطرابات النظم أثناء الجراحة بسبب الإصابة المباشرة لجهاز التوصيل القلبي، أو أثناء الفترة الباكرة بعد الجراحة نتيجة الوذمة الموضعية للأنسجة والتهاب العضلة القلبية المجاورة لجهاز التوصيل القلبي. العوامل الإضافية المساهمة هي الأدوية المؤثرة على نظم القلب التي تستخدم بشكل شائع في الفترة بعد العمل الجراحي والاضطراب الشاردي الذي يحدث بعد الجراحة القلبية⁽³⁾. تحدث غالبية اضطرابات النظم في الفترة الباكرة بعد الجراحة وتكون عابرة ومحددة لذاتها وتتراجع بالتدبير المناسب. السبب المؤدي لاضطراب النظم متعدد العوامل. تؤثر الجراحة القلبية واستخدام جهاز القلب رئة الصناعي على عضلة القلب مما يؤدي إلى انخفاض وظيفة القلب. تكون العضلة القلبية وجهاز التوصيل القلبي حساسان في الفترة ما بعد الجراحة ويتطلبان استقرار الحالة الهيموديناميكية حتى حدوث الشفاء واستقرار النظم⁽⁴⁻³⁾. يعتبر الاضطراب الشاردي والحماض وانخفاض الضغط ونقص الأكسجة من المهيجات التي تسبب اضطراب النظم ويجب تدبيرها بالشكل المناسب. يعد المغنيزيوم والبوتاسيوم والكالسيوم على وجه الخصوص من العوامل الأساسية لحدوث انقباض القلب الطبيعي واستقرار نظم القلب. قد يؤدي استخدام جهاز القلب رئة الصناعي إلى حدوث اضطرابات شاردية هامة تؤدي إلى حدوث اضطرابات نظم وقد تم اعتباره عامل خطر لحدوث اضطرابات النظم بعد الجراحة⁽⁴⁾. يساعد تصحيح الاضطرابات الشاردية في تخفيف التهيج وتهدة القلب وتقليل إثارة جهاز التوصيل القلبي. هذه التدابير أساسية في التدبير بعد الجراحة لأي اضطراب هام في كهربية القلب بعد الجراحة القلبية. ومع ذلك فإن العديد من حالات اضطراب النظم الهامة سريريًا ليست متعلقة بالاضطراب الشاردي، وما لم يتم التحكم بها وتدبيرها بسرعة، يمكن أن تؤدي إلى تدهور سريري مهم أو حتى إلى الوفيات⁽⁵⁻⁴⁾. بشكل عام تصنف اضطرابات النظم الباكرة التي تحدث بعد الجراحة إلى اضطرابات نظم بطيئة واضطرابات نظم سريعة. وتقسم اضطرابات النظم السريعة إلى اضطرابات نظم مع مركب QRS ضيق واضطرابات نظم مع مركب QRS عريض⁽⁵⁾. يلعب ناظم الخطأ المؤقت دوراً مهماً في تدبير اضطرابات النظم بعد الجراحة القلبية وهو منقذ للحياة في حال حدوث اضطرابات النظم البطيئة. بغض النظر عن المسببات الأساسية لحدوث اضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية، فإن التشخيص الفوري والتدبير المناسب يُعد أمراً في غاية الأهمية في وحدة العناية المركزة الخاصة بالأطفال⁽⁶⁻⁵⁾.

يؤدي الاختلاف في التقنيات المستخدمة في التشخيص والتعريفات المستخدمة لوصف اضطرابات النظم إلى عدم التوافق في الدراسات و تدبير المريض بعد الجراحة⁽⁶⁾.

1-2- جهاز التوصيل القلبي:

الشكل رقم (1)⁽¹⁾.



الشكل رقم (1): جهاز التوصيل القلبي.

1-3- عوامل الخطر لحدوث اضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية:

بيّنت الدراسات عوامل الخطر لحدوث اضطرابات النظم الباكراة بعد الجراحة القلبية عند الأطفال وتشمل العمر الصغير، والوزن القليل، ونوع الآفة القلبية، ونوع التداخل الجراحي، وزيادة مدة استخدام جهاز القلب رئة، وزيادة مدة استخدام ملقط الأبهر، وخفض الحرارة، وإيقاف الدوران، و redo-operation، و الحاجة إلى المقويات القلبية بجرعات عالية والضغط الشرياني المنخفض عند الوصول إلى العناية المركزة، والحماض، وفقر الدم، والاضطراب الشاردي، وارتفاع الخمائر القلبية، وزيادة مدة المكوث في العناية، وزيادة مدة وضع المريض على جهاز التهوية الآلية. بالإضافة إلى ذلك يشكل إصلاح عيب القناة الأذينية البطينية عامل خطر مستقل لحدوث اضطرابات النظم الباكراة التالية للجراحة القلبية عند الأطفال⁽⁴⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁾.

الفصل الثاني: الإجراءات التشخيصية:

2-1- تخطيط القلب الكهربائي (ECG) :

يمكن إجراء تقييم بوساطة المنحنى الظاهر على شاشة المراقبة بعد وضع الإلكترودات بشكل صحيح وتوصيل الكابلات (الأحمر على الذراع الأيمن أو الصدر، الأصفر على الذراع الأيسر أو الصدر، والأخضر على الساق اليسرى أو أسفل وأيسر البطن)⁽⁷⁾. توافق هذه المنحنيات اتجاهات الأطراف، II و III . التقييم بهذه الطريقة يعطي فكرة موجزة عن معدل ضربات القلب في حال وجود بطء قلب أو تسرع، وعن نظم القلب في حال كان نظماً جيبياً (موجة p إيجابية في الاتجاه I و II) أو نظماً آخر، وعن وجود حصرات أذينية بطينية، أو وجود زيادة عرض مركب QRS (شكل حصار غصن)، أو وجود خوارج انقباض. فهو يعطي فكرة مختصرة ومحدودة عن اضطرابات عودة الاستقطاب⁽⁸⁻⁹⁾.

هذه الوسيلة المختصرة يمكن أن تعطي تقييماً بشكل أفضل على مخطط تخطيط القلب الكهربائي بسرعة 25 أو 50 مم/ ثا. على أي حال، الطريقة الدقيقة تكون ممكنة باستخدام اتجاهات تخطيط القلب التقليدية (باستخدام 12 الكترود لتخطيط القلب الكهربائي على الأطراف وجدار الصدر)⁽¹⁰⁾.

2-2- تخطيط القلب الكهربائي الأذيني (Atrial ECG):

يُجرى تخطيط القلب الأذيني عن طريق الاتجاهات المقابلة لناظم الخطا المؤقت عبر الجلد (عادةً تُدخل في العمليات)، أو عن طريق بروب تخطيط القلب المريئي⁽¹¹⁾. هذه الطريقة تجعل الفعالية الأذينية أوضح وتسمح بمعرفة معدل ضربات الأذينات (مثلاً في الرفرفة الأذينية) والعلاقة مع معدل ضربات البطينية (الافتراق الأذيني البطيني أو النقل الأذيني البطيني 1:1). بوجود بعض شاشات المراقبة، يمكن عرض تخطيط القلب الأذيني على جهاز المراقبة أسفل تخطيط القلب التقليدي وبذلك يمكن كشف التغيرات بسرعة⁽¹²⁾.

2-3- إجراءات تشخيصية أخرى باستخدام ناظم خطا خارجي (External pacemaker) :

في عمليات الجراحة القلبية، عادةً تُزرع إلكترودات تأمورية عبر الجلد في الأذينة والبطين من أجل التنبيه المؤقت (عند الحاجة)⁽¹¹⁻¹²⁾. وهي تُعد مفيدة جداً في إجراء التشخيص وفي العلاج أيضاً عند حدوث اضطرابات نظم تالية للجراحة. في حال حدوث رفرفة أذينية أو تسرع قلب فوق بطيني عن طريق آلية عود الدخول، يجري

إيقافها عن طريق إنظام عالي السرعة. هذا يتطلب في كثير من الأحيان نتائج أعلى (سعة أعلى وعرض النبضة) للإلكترواد الأذيني. وبالمثل فإن الإلكترونياد الأذيني يمكن أن يكون مفيداً في الكشف عن قدرة النقل في العقدة الأذينية البطينية في حالة الحصار الأذينية البطينية بعد الجراحة⁽¹³⁾.

2-4- استخدام الأدينوزين في الإجراء التشخيصي:

يحفز الأدينوزين حدوث حصار أذيني بطيني تام قصير الأمد، ونتيجة لذلك يمكن أن يؤدي إلى إنهاء تسرع القلب فوق البطيني المعتمد على آلية عود الدخول التي تؤدي فيها العقدة الجيبية الأذينية دوراً في تسرع القلب. في حال وجود رفرفة أذينية يمكن الكشف عنها عن طريق إعطاء الأدينوزين، حيث يصبح نمط سن المنشار النموذجي قابلاً للكشف نتيجة الحصار الأذيني البطيني⁽¹²⁻¹³⁾. التسرع بحد ذاته لم يُنهِ. وبشكل مشابه تسرع القلب الأذيني البؤري يمكن أن يصبح أوضح عند حدوث حصار أذيني بطيني. يمكن أيضاً إنهاء حالات نادرة من تسرع القلب الأذيني البؤري عن طريق الأدينوزين⁽¹⁴⁾. النقطة الأهم هي الجرعة الكافية من الأدينوزين. يتمتع الأدينوزين بعمر نصفي قصير جداً بحيث يستمر الحصار الأذيني البطيني لبضعة ثوانٍ فقط. في حالات نادرة يؤدي الأدينوزين إلى تضيق قصبي أكثر استمرارية⁽¹⁴⁻¹⁵⁾.

2-5- تقويم نظم القلب الكهربائي (الصدمة الكهربائي) / إزالة الرجفان:

إذا كان تقويم نظم القلب الكهربائي ضرورياً فيجب دائماً تطبيقه في الوضع المتزامن عندما يتظاهر تسرع القلب فوق البطيني والتسرع البطيني المستقر وحيد الشكل. وعلى العكس من ذلك في حال وجود رجفان بطيني أو تورساد دي بوانت يجب عدم تشغيل التزامن لأنه بخلاف ذلك لن يحدث وصول للطاقة⁽¹⁵⁾.

الفصل الثالث: اضطرابات النظم البطينية:

3-1- بطء القلب الجببي:

عندما يكون نظم القلب جيبياً، يمكن أن يحدث بطء القلب في الحالات الآتية:

- سحب المفرزات من البلعوم أو الرغامى.

- ارتفاع الضغط داخل القحف.
- نقص سكر الدم.
- فرط كلس الدم.
- الحماض.
- محرض بالأدوية (ديجوكسين، حاصر بيتا، أميودارون، إلخ)⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

حدود بطء القلب (معدل نظم القلب بحسب العمر)⁽¹⁶⁾:

- حديثو الولادة : > 100 / الدقيقة
- 1 - 24 شهراً : > 90 / الدقيقة
- 2 - 6 سنوات : > 80 / الدقيقة
- < 6 سنوات : > 70 / الدقيقة
- < 11 سنة : > 60 / الدقيقة

يُعدُّ بطء القلب الجيبي شائعاً بعد الجراحة القلبية عند الأطفال، يتم تمييزه على أنه نظم منتظم مع موجة p تسبق كل مركب QRS مع بطء معدل ضربات القلب. هناك عدة أسباب لبطء القلب الجيبي بعد جراحة القلب وتشمل انخفاض حرارة الجسم، التخدير العميق والأدوية. يتم تدبير بطء القلب عن طريق معالجة السبب. من المهم مراقبة علامات كفاية النتاج القلبي عن كثب في حالات بطء القلب بعد جراحة القلب⁽¹⁶⁾. يعتمد الرضع على زيادة معدل ضربات القلب بدلاً من زيادة حجم الضربة لزيادة النتاج القلبي. عندما يكون لدى الطفل معدل ضربات قلبية منخفض بعد الجراحة، قد لا يفي النتاج القلبي بمتطلبات الجسم من الأوكسجين مما يسبب انخفاض أكسجة الأنسجة. قد يكون سبب بطء القلب في بعض الأحيان غير واضح ويسمى Sinus Node Dysfunction. قد يتطلب التدبير ناظم خطا مؤقت للقلب بمعدل أعلى لزيادة النتاج القلبي والجريان الدموي للأنسجة. النظم الجيبي الطبيعي عادة ما يعود بعد معالجة السبب أو بشكل عفوي يحدث التعافي في غضون أيام قليلة بعد جراحة القلب⁽¹⁶⁻¹⁷⁾.

⌘ خلل وظيفة العقدة الجيبية:

متلازمة العقدة الجيبية المريضة أو خلل وظيفة العقدة الجيبية هي مجموعة من اضطرابات نظم القلب التي يمكن مشاهدتها في بعض الأحيان بعد جراحة القلب عند الأطفال. عادة ما تحدث بعد الجراحة القلبية التي

يتم فيها التداخل على الأذينة اليمنى بالقرب من العقدة الجيبية. ترتبط الأذينة المباشرة للأنسجة القريبة من العقدة الجيبية الأذينية بهذه المتلازمة، كما في حالات إغلاق عيب الحاجز الأذيني أو إصلاح الاتصال الوريدي الرئوي الشاذ الجزئي. تم توثيق حدوثها أيضاً بعد عملية فونتان. قد يظهر على شكل بطء نظم جيبى، قد يتناوب مع نوبات من تسرع القلب - تباطؤ القلب أو يمكن أن تظهر على شكل توقف متكرر للعقدة الجيبية أو يمكن أن يتظاهر بتوقف العقدة الجيبية. سيؤدي نظم القلب غير الطبيعي البطيء إلى انخفاض النتاج القلبي الذي يلبي حاجات الجسم. عادة ما يتحسن الخلل الوظيفي في العقدة الجيبية مع مرور الوقت، ومع ذلك في الحالات التي لا يعود فيها النظم إلى طبيعته عندها يستطب ناظم الخطأ الدائم⁽¹⁷⁾.

3-2- الحصار الجيبى الأذيني:

الحصار الجيبى الأذيني يمكن أن يحدث بعد الجراحة في المنطقة الأذينية (عملية فونتان، بعد عملية سويتش لإصلاح تبادل منشأ الأوعية، عيب الجيب الوريدي، إلخ) لكنه نادر بشكل عام .

- الحصار الجيبى الأذيني درجة أولى: يكون النقل من العقدة الجيبية إلى النسيج الأذيني متطاولاً بشكل مستمر.

- الحصار الجيبى الأذيني درجة ثانية: مثل الحصار الأذيني البطيني درجة ثانية⁽¹⁸⁾.

يجب التمييز بين:

- ◀ نوع وينكباخ: وفيه تتناقص مسافات p-p في الطول بشكل متزايد حتى تُفقد موجة p.
- ◀ نوع موبيتز: تُفقد موجة p كل ثاني أو ثالث أو رابع ضربة دون أي تغيير في المسافات p-p.
- حصار العقدة الجيبية الأذينية درجة ثالثة: تُفقد موجة p الطبيعية، يحدث نظم تلقائي أبطأ (نظم هروب أذيني، نظم هروب وصلي، نظم هروب بطيني)⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

3-3- الحصار الأذيني البطيني:

زيادة التنبيه المبهمي، والأدوية، واضطراب الشوارد، والعوامل الصادرة الالتهابية (مثل البوريليا والكلاميديا)، والعيوب القلبية مع تشوهات خلقية في العقدة الأذينية البطينية (مثل القناة الأذينية البطينية وتبادل منشأ الأوعية المصحح خلقياً) والجراحة القلبية يمكن أن تسبب حصاراً في العقدة الأذينية البطينية⁽¹⁹⁾.

يعد حصار العقدة الأذينية البطينية الخلقي الذي ينتج عن تلف العقدة الأذينية البطينية داخل الرحم عن طريق الأجسام المضادة من الأم (anti-SS-A, anti-SS-B ، كما في الذئبة الحمامية الجهازية) أكثر ندرة⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

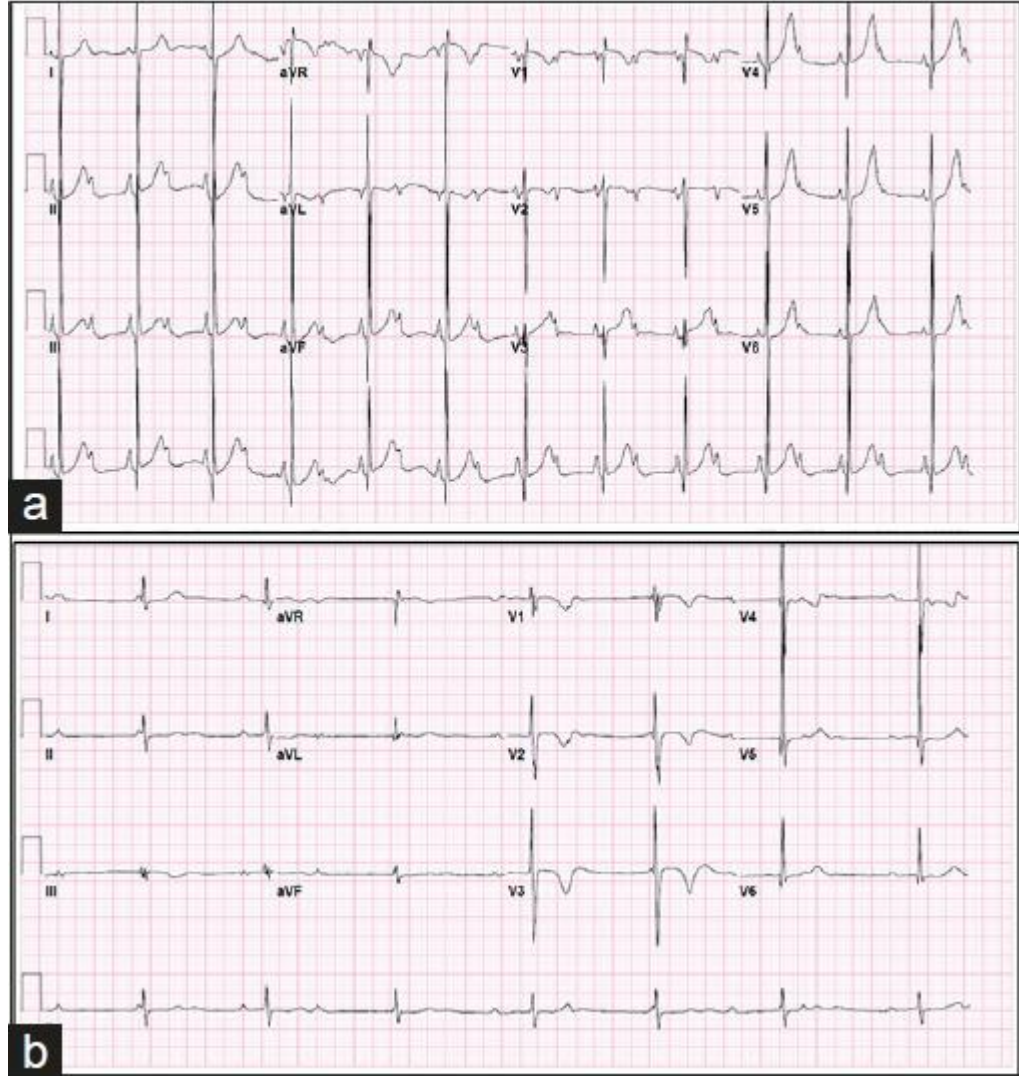
و مع ذلك فإن السبب الأكثر شيوعاً هو التهيج الجراحي أو إصابة العقدة الأذينية البطينية. يجب توقع إصابة العقدة الأذينية البطينية الدائمة مع زيادة الوقت (أكثر من 7 أيام بعد الجراحة القلبية) بحيث تجري الإشارة إلى الحاجة لزرع ناظم خطأ⁽²⁰⁾.

- حصار العقدة الأذينية البطينية درجة أولى: يحدث تطاول في المسافة PQ. في حال حدوثه لأول مرة، يجب الانتباه إلى إمكانية زيادة حصار العقدة الأذينية البطينية.
 - حصار العقدة الأذينية البطينية درجة ثانية: يحدث فقد في التوصيل الكهربائي إلى البطينات لكن المسافة P-P تبقى ثابتة.
 - ◀ حصار العقدة الأذينية البطينية درجة ثانية نمط وينكباخ: في هذه الحالة يحدث تطاول في المسافة PQ بشكل تدريجي حتى يُفقد مركب QRS في النهاية.
 - ◀ حصار العقدة الأذينية البطينية درجة ثانية نمط موبيتز: لا تنتقل بعض الضربات الأذينية أحياناً إلى البطينات دون وجود تأخير نقل متروك أو تقاصر PR تالي للضربة الساقطة.
 - حصار العقدة الأذينية البطينية درجة ثالثة: لا يحدث نقل إلى البطينات. الأذينات لها معدل ضربات يختلف عن البطينات (تفارق أذيني بطيني). يوجد إما نظم هروب وصلي (مركب QRS ضيق) وإما نظم هروب بطيني (مركب QRS عريض)، وهو استطباب إسعافي لتركيب ناظم خطأ بسبب حدوث عدم استقرار هيموديناميكي بشكل متكرر (الشكل رقم 2).
- يحدث الحصار الأذيني البطيني أثناء أو بعد الجراحة القلبية قرب العقدة الأذينية البطينية مثل إصلاح رباعي فاللو، إصلاح عيب الحاجز الأذيني البطيني، أو إصلاح عيب الحاجز البطيني⁽²¹⁾.

توقف الانقباض البطيني (Ventricular Asystole):

عندما يحدث حصار أذيني بطيني عند مريض، فإن نبضات العقدة الجيبية لا يمكن أن تنتقل عبر العقدة الأذينية البطينية. يمكن أن يحدث نظم هروب سفلي في جهاز التوصيل القلبي بدلاً من العقدة الجيبية الأذينية. عادة ما يكون نظم الهروب أبطأ من المعدل الطبيعي للنظم الجيبى ولا يتبع للترامن والتسلسل بين الأذينة والبطين، مما يؤدي إلى نتاج قلبي غير كافي. بشكل نادر لا يحدث نظم هروب عند وجود حصار أذيني بطيني تام ويتوقف انقباض البطين. في حالة توقف انقباض البطين بعد الجراحة، يعتمد المريض بشكل كامل على ناظم الخطأ من أجل تحقيق نتاج قلبي كاف. يمكن محاولة تحفيز نظم الهروب البطيني و النقل الأذيني البطيني عن طريق الستيروئيدات، الثيوفيلين، الأتروبين و isoproterenol. العديد من المرضى يتعافون ويعودون إلى النظم الجيبى الطبيعي مع توصيل أذيني بطيني طبيعي بعد أيام قليلة من

الجراحة. في حال عدم ظهور علامات تحسن أو بقاء النظم غير كاف خلال 10-14 يوم بعد الجراحة، عندها يجب أخذ زرع ناظم خطأ دائم بعين الاعتبار⁽²⁾.



الشكل رقم (2): (a) حصار أذيني بطيني درجة ثانية عند طفل تالي للجراحة. (b) حصار أذيني بطيني درجة ثالثة بعد عمل جراحي لإصلاح عيب الحاجز الأذيني البطيني، مع ملاحظة موجات "P marching through" مركبات QRS.

3-4- علاج اللانظميات التباطؤية:

العلاج مستطب عند المرضى جميعاً الذين يعانون اضطرابات النظم التباطؤية المصحوبة بأعراض أو خطورة محتملة. في وحدة العناية المشددة، يمكن أن تتحسن الحالة بسهولة عن طريق تقليل جرعة أو إيقاف

الأدوية المؤثرة بشكل سلبي في الميفاتية. العلاج الدوائي (مثل Orciprenaline) يستطب فقط على المدى القصير أو مؤقتاً ريثما يُزرع ناظم خطأ⁽²²⁾.

المعالجة بناظم الخطأ عند الأطفال الذين لديهم بطء قلب جيبى يستطب فقط في حالة بطء القلب الموثق وفي حالة اللانقباضية عندما تكون هنالك أعراض أيضاً، وفي الأطفال الذين لديهم حصار أذيني بطيني درجة عالية (حصار أذيني بطيني درجة ثانية نمط موبيتز، حصار أذيني بطيني درجة ثانية نمط وينكباخ عند إجراء التمرين، أو حصار أذيني بطيني تام تال للجراحة القلبية)، يوجد استطباب لزراعة ناظم خطأ إذا استمر الحصار أكثر من 7 أيام بعد الإجراء الجراحي⁽²²⁻²³⁾.

3-5- العلاج بناظم الخطأ:

غالباً ما يجري التنبيه بناظم الخطأ في وحدة العناية المشددة بعد الجراحة القلبية باستخدام المساري (leads) المؤقتة التأمرية عبر الجلد. أشيع إعدادات ناظم الخطأ هي وضع (VVI ناظم خطأ بطيني عند الطلب، AAI ناظم خطأ أذيني عند الطلب، DDD ناظم خطأ أذيني بطيني تعاقبي)⁽²⁴⁾. توفر الأجهزة الدائمة بالإضافة إلى ذلك إعدادات نظم معدلة، حيث يزيد معدل التنبيه في حالات معينة، مثلاً عند الحركة في أثناء إجراء التمرين في نطاق محدد سابقاً. يعتبر الحصار الأذيني البطيني التام والجزئي الاستطبابان الأكثر شيوعاً لزراعة ناظم خطأ دائم بعد الجراحة القلبية⁽²⁴⁻²⁵⁾.

الفصل الرابع: اضطرابات النظم التسارعية:

4-1- تمهيد:

عادةً ما تحدث اضطرابات النظم التسارعية بعد عمليات الجراحة القلبية عند الأطفال. بشكل عام يمكن تصنيفها بناءً على أصل مركب QRS إلى اضطرابات نظم تسارعية فوق بطينية مع مركب QRS ضيق ($0.09 \geq$ ثانية) واضطرابات نظم تسارعية بطينية مع مركب QRS عريض ($0.09 <$ ثانية). تتسم اضطرابات النظم التسارعية بنوبات انتيابية أو زيادة دائمة مزمنة في معدل النظم الأذيني أو/و البطيني، وهي تستند إلى آليات مرضية مختلفة. تعتمد الأعراض السريرية على العمر، وتشريح القلب، ووظيفة البطين ونوع اضطراب النظم التسارعي. يمكن أن تظهر على الرضع الأصحاء علامات قصور قلب مع تسرع القلب فوق البطيني

الانتبائي (PSVT) مع معدل نظم بطيني أكثر من 250 في الدقيقة⁽²⁵⁻²⁶⁾. ويرجع ذلك إلى قصر وقت امتلاء البطين الانبساطي. لا يعاني الأطفال واليافعون المصابون بتسرع قلب فوق بطيني مزمن مستمر في كثير من الأحيان أي أعراض حادة، ولكنهم يعانون اعتلال عضلة القلب الناجم عن تسرع القلب، الذي يؤدي في كثير من الأحيان إلى تشخيص اعتلال عضلة قلب توسعي. عادة ما يكون اعتلال عضلة القلب عكوس بعد علاج اضطراب النظم التسرعي⁽²⁶⁾. إن تسرع القلب الجيبي بالمعنى الحقيقي ليس اضطراب نظم تسارعي، ولكن بمرور الوقت يمكن أن يؤدي إلى انخفاض نتاج القلب وعلى وجه التحديد عند المرضى الذين يعانون عيباً خلقياً في القلب أو بعد جراحة القلب. تشمل الأسباب المحتملة الحمى ونقص الحجم و الألم ونقص نتاج القلب والحمض والأدوية (مثل الدبوتامين، الثيوفيلين، الكيتامين، وما إلى ذلك)⁽²⁶⁻²⁷⁾. في مخطط كهربية القلب السطحي، الموجة P تكون إيجابية في I و II و aVF و يتبع كل منها مركب QRS بعد مسافة PQ ثابتة. يتسارع تسرع القلب الجيبي ببطء، ولا ينتهي فجأة ولكنه يتباطأ ببطء. على النقيض من ذلك، يُظهر تسرع القلب بعود الدخول في العقدة الجيبية بدءاً مفاجئاً ونهاية مفاجئة (ظاهرة On- Off). حتى في مخطط كهربية القلب، من الصعب تمييزه من تسرع القلب الجيبي، لكن يمكن أن يؤدي إلى نقص التروية الإكليلية وزيادة استهلاك العضلة القلبية للأوكسجين على الرغم من التقلصات المتناسقة للأذنين والبطينين⁽²⁶⁻²⁷⁾.

هناك العديد من الأسباب لتسرع القلب الجيبي بعد الجراحة القلبية بما في ذلك الحمى، فقر الدم، الألم، استخدام الكاتيكولامينات، نقص الحجم، نقص الأكسجة، نقص نتاج القلب، متلازمة الاستجابة الالتهابية الجهازية، والعديد من الأسباب الأخرى. تدبير تسرع القلب الجيبي يعتمد على علاج السبب. يمكن أن تساعد المحافظة على حمل قلبي مناسب وخضاب طبيعي في علاج تسرع القلب المرتبط بنقص الحجم أو فقر الدم في التدبير ما بعد الجراحة⁽²⁸⁾.

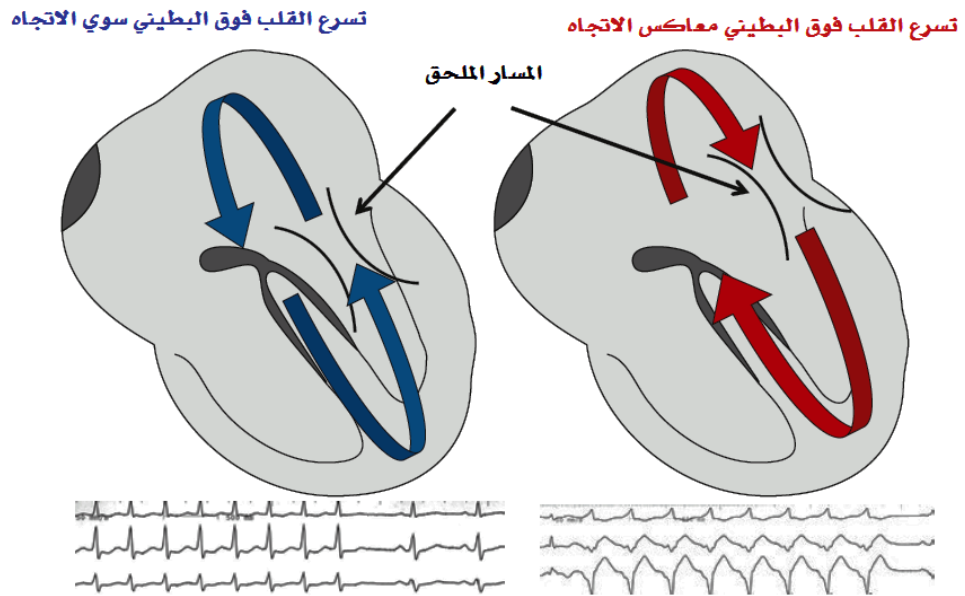
4-2- تسرع القلب فوق البطيني (SVT) :

على النقيض من تسرع القلب البطيني (VT)، يُعرّف تسرع القلب فوق البطيني (SVT) من خلال حقيقة أن البنى التشريحية فوق تشعب حزمة هيس تُشارك في إحداث تسرع القلب⁽²⁸⁻²⁹⁾.

4-3- تسرع القلب فوق البطيني المعتمد على مسارات ملحقّة (تسرع القلب الأذيني البطيني يعود الدخول) : AVRT

هو السبب الأكثر شيوعاً لل SVT عند الأطفال، في حوالي 50% من الأطفال مع مسار ملحق، هذا له توصيل راجع فقط في أثناء تسرع القلب، يعرف أيضاً على أنه مسار إضافي "مخفي". في أثناء تسرع القلب، يجري توصيل النبضة الكهربائية عبر العقدة الأذينية البطينية إلى البطينات وتعود عبر المسار الملحق ويُشار إلى ذلك باسم (Orthodromic SVT) أي تسرع قلب فوق بطيني سوي الاتجاه (الشكل رقم 3)⁽²⁹⁻³⁰⁾.

إن الجمع بين النظم الجيبي والتوصيل عبر المسار الملحق المتجه نحو الأمام وحدوث SVT يُحدد متلازمة وولف باركنسون وايت (WPW). يمكن لهؤلاء المرضى أن يُظهروا تسرع قلب فوق بطيني معاكس الاتجاه (توصيل متجه نحو الأمام في المسار الملحق وتوصيل راجع عبر العقدة الأذينية البطينية) بحيث تكون النتيجة تسرع قلب مع مركبات QRS عريضة علامة على أقصى قدر من الاستثارة المسبقة (الشكل رقم 4)⁽³⁰⁻³¹⁾. المرضى الذين يعانون تشوه أبشتاين أو اعتلال العضلة القلبية الضخامي على وجه الخصوص لديهم مسارات إضافية وأحياناً تكون عديدة⁽³¹⁻³²⁾.



الشكل رقم (3): تسرع القلب فوق البطيني (SVT) سوي الاتجاه ومعاكس الاتجاه.

مخطط كهربية القلب السطحي (Orthodromic AVRT):

- مركب QRS ضيق في الغالب (حصار غصن وظيفي نادر عند الأطفال).

- فواصل زمنية منتظمة لمركبات QRS.
- ظاهرة On- Off .
- موجة P (سلبية في II و aVF)⁽³²⁾.



الشكل رقم (4): متلازمة وولف باركنسون وايت (WPW).

4-4- تسرع القلب بعود الدخول في العقدة الأذينية البطينية (AVNRT):

يحدث تسرع القلب بعود الدخول في العقدة الأذينية البطينية بشكل أكثر ندرة عند الأطفال مقارنة مع حدوثه عند البالغين. الأطفال بسن المدرسة واليافعين هم الذين يصابون بشكل أساسي. هناك مساران مميزان تشريحياً للعقدة الأذينية البطينية ذات خصائص توصيل مختلفة بسبب الانفصال الطولي الوظيفي للعقدة الأذينية البطينية، الشكل الأكثر شيوعاً هو تسرع القلب النموذجي بعود الدخول في العقدة الأذينية البطينية (slow - Fast type)، هنا تنتقل النبضة الكهربائية نحو الأمام في الطريق البطني ونحو الخلف في الطريق السريع⁽³²⁾.

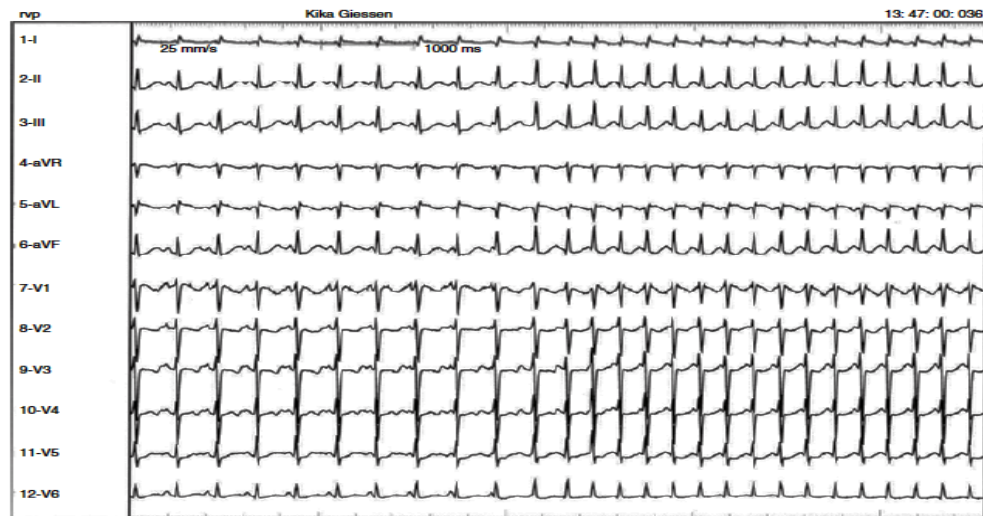
تخطيط القلب الكهربائي السطحي:

- مركبات QRS ضيقة ومنتظمة.
- معدل ضربات القلب (150 - 220 د) عادةً أبطأ إلى حد ما من AVRT وغالباً ما تحدث بسبب الرياضة أو الجهد.

• AVNRT النموذجي: موجة P غير قابلة للاكتشاف (Retrograde conducted) مخبأة في مركب QRS.

• AVNRT غير النموذجي: نادر (fast – slow type) يتناول النقل البطيني الأذيني، موجة P (retrograde) مع تطاول مسافة RP. في التشخيص التفريقي لهذا التخطيط، يمكن أن يكون تسرع القلب الأذيني البؤري موجوداً أيضاً⁽³³⁾.

في AVNRT، ليس هناك خطر الموت المفاجئ للقلب، المرضى الذين لديهم تشريح قلب طبيعي لن يحدث لديهم أي مضاعفات بشكل عام (الشكل رقم 5)⁽³³⁻³⁴⁾.



الشكل رقم (5): تسرع القلب بعود الدخول في العقدة الأذينية البطينية.

علاج AVRT و AVNRT :

نظراً لأن شكلي تسرع القلب كليهما يتطلبان تدخل العقدة الأذينية البطينية لإدانة تسرع القلب، يمكن إنهاء اضطراب نظم القلب هذا بواسطة الحصار المؤقت للعقدة الأذينية البطينية، يمكن تحقيق ذلك بمناورات العصب المبهم (معدل النجاح 50%) أو بتطبيق الأدينوزين⁽³⁴⁻³⁵⁾.

الفيراباميل الوريدي نادراً ما يستخدم لحصار العقدة الأذينية البطينية. الفيراباميل مضاد استقلاب عند الرضع والأطفال الصغار بسبب الميل الملحوظ لانخفاض ضغط الدم، لكنه خيار إضافي عند الأطفال الأكبر والياقيين. يمكن أيضاً إجراء صدمة cardioversion متزامنة. في حال وجود SVT معاكس الاتجاه (مركبات QRS عريضة)، التي يصعب تمييزها من الVT، يجب دائماً إجراء الصدم الكهربائي في حالة الشك⁽³⁵⁻³⁶⁻³⁷⁾.

يمكن أن يحدث الرجفان الأذيني عن طريق الأدينوزين في حالات نادرة، ويمكن أن يكون مهدداً للحياة عند المرضى الذين يعانون المتلازمة السابقة للإثارة (preexcitation syndrome). إذا كان هناك نقل سريع عبر المسار الإضافي، يمكن أن يحدث تسرع قلب بطيني أو رجفان⁽³⁷⁾.

تنبيه العصب المبهم:

- شرب سريع للماء شديد البرودة.
 - وضع كيس ثلج على الرقبة.
 - عملية مص السوائل من البلعوم أو الرغامى.
 - الطلب من المريض الضغط على البطن.
- ملحوظة: إعطاء الأدينوزين عند مريض لديه SVT بدون معرفة وجود موجة دلتا في تخطيط القلب في أثناء الراحة من عدمه، يستدعي إعطاء الأدينوزين فقط في حالة توفر مزيل رجفان⁽³⁷⁻³⁸⁾.

4-5- تسرع القلب التبادلي الوصلي النمط المستمر (PJRT):

يحدث هذا الشكل من تسرع القلب في نحو 1-6 % من الأطفال المصابين جميعاً بال SVT. عادةً ما يكون ال SVT مزمن ولكن أحياناً يكون انتيابياً أيضاً مع معدل نظم بطيني مرتبط بالعمر يراوح بين 100-250 / د. النمط النموذجي لهذا الشكل من ال SVT هو زيادة متوسط معدل ضربات القلب، الذي يمكن اكتشافه أيضاً في الليل⁽³⁸⁻³⁹⁾.

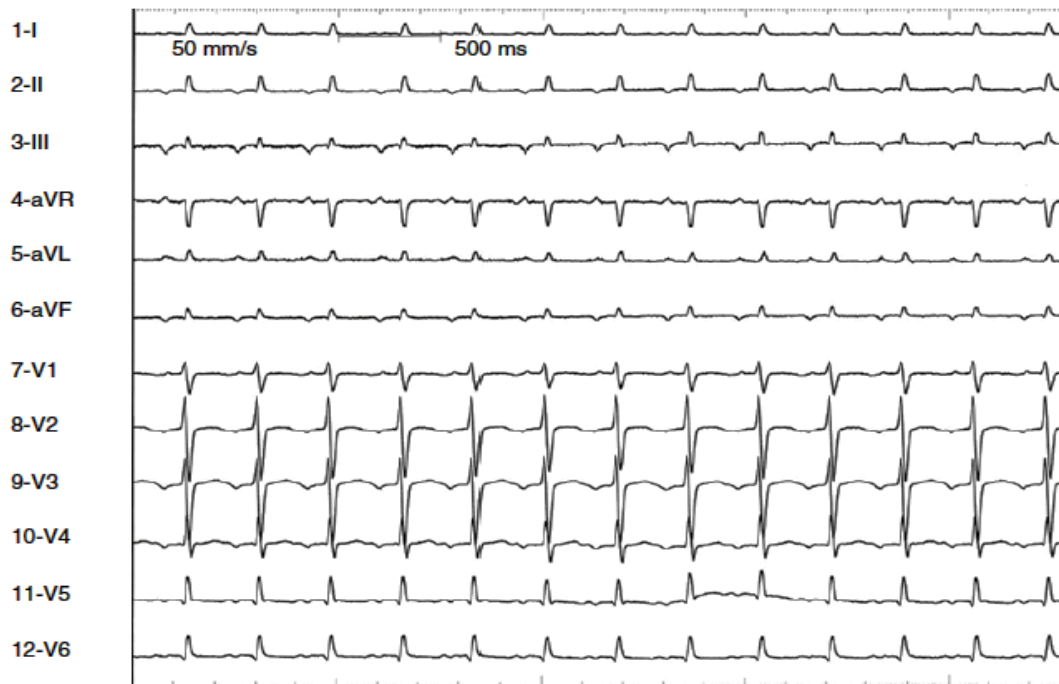
تختلف الأعراض وتعتمد على معدل ضربات البطين وتواتر سرعة القلب. معظم المرضى يتظاهرون بعمر الطفولة المبكرة مع علامات سريرية لقصور قلب أو اعتلال عضلة قلبية توسعي ثانوي⁽³⁹⁾.

في مخطط كهربية القلب السطحي:

- تطاول المسافة RP. المسافة PR أقصر ($PR/PR \text{ ratio} < 1$).
- موجات P سلبية في II و III و aVF والمساري V3 - V6.
- ليس هناك ظاهرة "warm-up".
- معدل النظم بين 100 - 250 / د⁽⁴⁰⁾.

غالباً ما يكون PJRT عبارة عن اضطراب نظم تسارعي يستجيب بشكل سيئ للأدوية (الشكل رقم 6). عادةً يمكن تحقيق تحسن في وظيفة عضلة القلب عن طريق تقليل معدل النظم البطيني. إن إعطاء الأدينوزين أو الإنظام عالي السرعة القلبي عبر المري غير فعال بشكل عام على المدى البعيد⁽⁴⁰⁻⁴¹⁾.

فيما يتعلق بالعلاج الدوائي، اعتمدت الأدوية المضادة لاضطراب النظم class Ic (propafenone, flecainide) و classIII (sotalol, amiodarone)، غالباً بالاشتراك مع حاصرات بيتا، وإذا لم يكن ذلك كافياً، يُضاف الديجوكسين أيضاً. ومع ذلك، في الأشكال المقاومة للأدوية أو بمجرد الوصول إلى وزن جسم أكثر من 15 كغ، يكون الاستئصال بالقثطرة هو الطريقة المفضلة، ويفضل العلاج الدوائي طويل الأمد⁽⁴¹⁾.



الشكل رقم (6): تسرع القلب التبادلي الوصلي يعود الدخول النمط المستمر.

4-6- تسرع القلب الأذيني البؤري (FAT):

تسرع القلب الأذيني البؤري هو شكل من أشكال تسرع القلب بسبب بؤرة أذينية منتبذة مع زيادة تلقائية مرضية.

مخطط كهربية القلب السطحي:

- موجة P لها محور مختلف عن موجة P الجيبية.

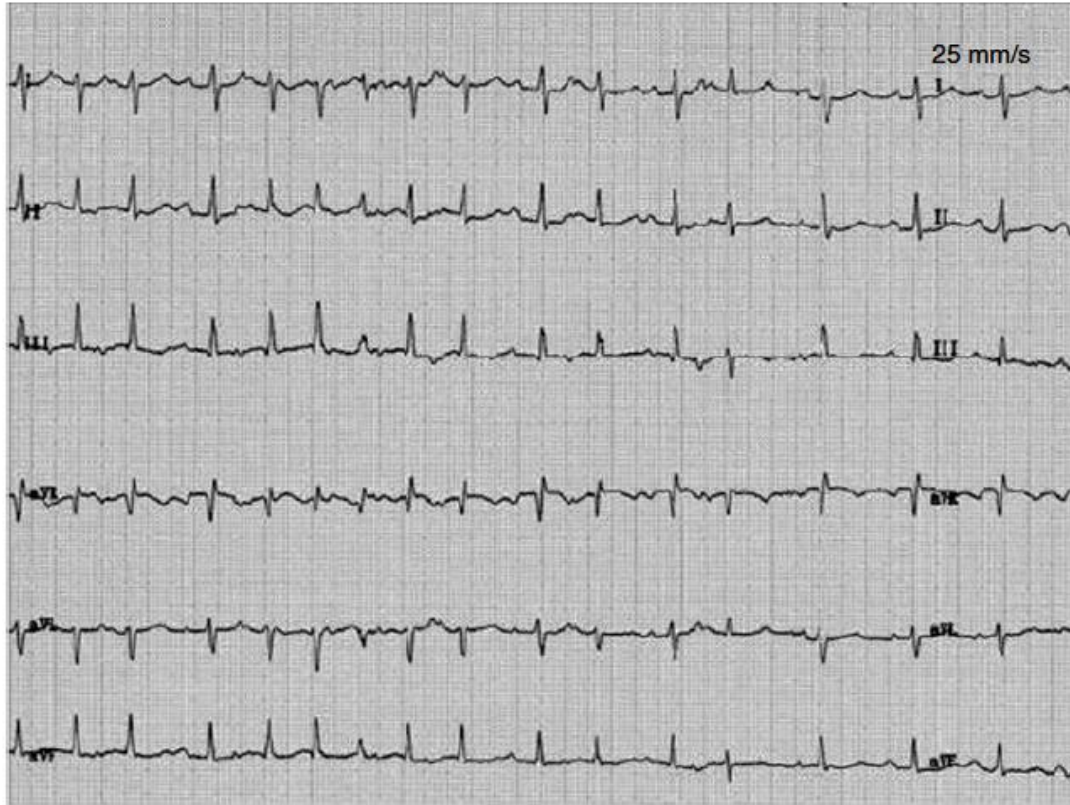
- في كثير من الأحيان مع ظاهرة (warm-up and a cooldown phenomenon)، طول دورة تسرع القلب غير مستقر.
- غالباً تكون مركبات QRS شاذة وعريضة في بداية تسرع القلب.
- العقدة الأذينية البطينية ليست جزءاً من آلية تسرع القلب.
- يمكن أن يختلف وقت النقل الأذيني البطيني، في بعض الأحيان لا تظهر موجة P⁽⁴²⁻⁴¹⁾.

عادةً ما يكون تسرع القلب المزمّن المستمر موجوداً بسبب زيادة التلقائية، مع احتمال الإصابة باعتلال عضلة القلب الناجم عن تسرع القلب. يُجرى حصار قصير الأمد للنقل الأذيني البطيني عن طريق إعطاء الأدينوزين، وهذا يسمح بالتشخيص إذا استمر FAT، ومع ذلك، يمكن أيضاً إيقاف FAT على المدى القصير بوساطة الأدينوزين، وهذا يعقد التشخيص⁽⁴²⁾.

إن النظام عالي السرعة أو الصدم الكهربائي الخارجي غير مجدٍ بسبب استمرار وجود التلقائية. FAT تشبه PJRT من ناحية صعوبة السيطرة عليها بالأدوية. في هذه الحالة أيضاً يمكن استخدام الأدوية المضادة لاضطراب النظم (class Ic (propafenone, flecainide) و class III (sotalol, amiodarone) غالباً بالاشتراك مع الديجوكسين⁽⁴³⁻⁴²⁾. يمكن أن يؤدي العلاج الإضافي بحاصرات بيتا إلى انخفاض معدل النظم البطيني بالتأثير في وقت النقل الأذيني البطيني. يعد الاستئصال عالي التردد High-frequency ablation للركيزة التشريحية الإجراء العلاجي. معدل النجاح أكثر من 80% ويجب أن يكون مفضلاً عند المرضى بوزن أكثر من 15 كغ⁽⁴⁴⁻⁴³⁾.

يمثل تسرع القلب الأذيني متعدد البؤر شكلاً خاصاً. يمكن تحديد ما لا يقل عن ثلاثة أشكال مختلفة من الموجة P في مخطط كهربية القلب السطحي. توافق الخواص الفيزيولوجية الكهربية لتسرع القلب الأذيني متعدد البؤر FAT، وهي أيضاً مثل FAT يصعب التحكم بها دوائياً⁽⁴⁴⁾.

ملحوظة: في حال وجود نظم أذيني هاجر (أبطأ من النظم الجيبي)، يجب تعريفه على أنه نظم هروب أذيني. إذا كان النظم الأذيني أسرع ب 20% من النظم الجيبي، عندها يكون هناك تسارع في النظم الأذيني، وهو غالباً لا يحتاج إلى علاج (الشكل رقم 7)⁽⁴⁵⁻⁴⁴⁾.



الشكل رقم (7): تسرع القلب الأذيني متعدد البؤر

4-7- تسرع القلب الوصلي المنتبذ (JET):

يُعد تسرع القلب الوصلي المنتبذ اضطراب النظم السريع الأكثر شيوعاً في الفترة الباكورة بعد الجراحة القلبية، يُصادف عند 2%-11.2% من الأطفال الخاضعين لعمل جراحي قلبي، وربما يكون سببه التهيج الميكانيكي للجهاز التوصيلي في أثناء الجراحة، وعادةً ما يتراجع تلقائياً بعد 2-4 أيام. يراوح معدل النظم (160-220 د/د)، ويمكن أن يؤدي إلى تدهور النتاج القلبي، ويرجع ذلك أساساً إلى نقص التوافق الأذيني البطيني - بشكل خاص في سوء وظيفة العضلة القلبية الانبساطي⁽⁴⁵⁾. في JET، يوجد مركز منتبذ مولد للنبضات في منطقة العقدة الأذينية البطينية أو الحزمة القريبة من حزمة هيس. التنبيه الكهربائي ينتقل من البؤرة المنتبذة إلى البطينات، عادةً بدون تنشيط كهربائي راجع للأذين. لذلك يوجد افتراق أذيني بطيني بشكل متكرر في مخطط كهربية القلب. ومن ثم وجود موجات P طبيعية (جيبية) مع معدل ضربات أبطأ من الضربات البطينية. نظراً لأن أصل JET يكمن في حزمة هيس، فإن شكل مركب QRS يطابق المركب في النظم الجيبي (عادةً مركب QRS ضيق). إذا كان هناك توصيل شاذ مع مركب QRS، فمن الصعب التمييز بين JET وتسرع

القلب البطيني، حيث يمكن أن يترافق هذا أيضاً مع عدم التوافق الأذيني البطيني. نادراً ما يحدث JET بعد الجراحة بدون افتراق أذيني بطيني⁽⁴⁵⁻⁴⁶⁾.

بعد النقل البطيني يحدث النقل الراجع البطيني الأذيني عبر حزمة هيس، بحيث يمكن اكتشاف موجة retrograde P ويكون لها محور مختلف (سلبية في II و III و aVF) (الشكل رقم 8)⁽⁴⁶⁾.



الشكل رقم (8): الافتراق الأذيني البطيني في الJET.

يُعد JET اضطراب نظم تسارعي مهدد للحياة. ويحدث بعد العمليات الجراحية القريبة من العقدة الأذينية البطينية مثل إصلاح رباعي فاللو وإصلاح الفتحة بين البطينين وإصلاح القناة الأذينية البطينية. يمكن أن يحدث أثناء الجراحة أو مباشرة بعد الجراحة. وهو أكثر شيوعاً في اليوم التالي للجراحة. يساهم الانقباض الأذيني في حوالي 25% من امتلاء البطين وبالتالي النتاج القلبي في الفترة بعد الجراحة. فقدان التزامن الأذيني البطيني يمكن أن يكون له تأثير ضار على القلب المريض الذي أجري له جراحة مؤخراً، مما يؤدي إلى عدم كفاية النتاج القلبي والصدمة العميقة.

التشخيص عند الاشتباه بوجود JET:

في حال وجود JET مع عرض مركب QRS طبيعي، يمكن اكتشاف وجود افتراق أذيني بطيني في معظم الحالات عبر تسجيل مخطط كهربية القلب الأذيني (عن طريق أسلاك ناظم الخطا التي يجري إدخالها بشكل مؤقت). في هذه الحالة، تهاجر موجات P عبر مركبات QRS⁽⁴⁶⁻⁴⁷⁾.

في حال عدم وجود افتراق أذيني بطيني، يمكن إحداث حصار أذيني بطيني راجع عن طريق إعطاء الأدينوزين دون تغيير معدل نظم البطين⁽⁴⁷⁾.

علاج الJET :

- التبريد إلى (34-35 °C) لتقليل معدل ضربات القلب مع التسكين والتركين لمنع ارتعاش العضلات.
- الأميودارون لتقليل معدل النظم.
- بعد خفض معدل النظم: تحفيز الأذينة أسرع قليلاً من معدل نظم الJET ينتج عنه تناسق الأذينة والبطين.
- يمكن أيضاً تحقيق التناسق الأذيني البطيني بوضع السلك البطيني لجهاز ناظم الخطا المؤقت عند المخرج الأذيني للجهاز ناظم الخطا الخارجي والسلك الأذيني في المخرج البطيني. ونتيجة لذلك، يجري التعرف على الإجراء البطيني بواسطة ناظم الخطا على أنه (إجراء أذيني) ثم تُنبّه الأذينة بعد وقت طويل للنقل الأذيني البطيني⁽⁴⁸⁻⁴⁹⁾.

4-8- الرفرفة الأذينية وتسرع القلب بعود الدخول داخل الأذينة (IART):

الرفرفة الأذينية هي تسرع قلبي بعود الدخول محصورة في الأذين، غير شائعة بعد الجراحة القلبية عند الأطفال. تتضمن الرفرفة الأذينية النموذجية تسرع قلب أذيني أولي على أساس آلية عود الدخول الكبيرة في الأذين الأيمن، حيث المنطقة الحرجة هي البرزخ (المنطقة الواقعة بين الصمام مثلث الشرف ومنطقة اتصال الوريد الأجوف السفلي). يمكن الكشف عن "نمط سن المنشار" النموذجي في مخطط كهربية القلب السطحي بعد إعطاء جرعة أدينوزين (الشكل رقم 9)⁽⁴⁹⁾. بدون وجود عيب قلب خلقي، قد يحدث تسرع القلب هذا في الرحم وبعد الولادة أيضاً. يجب النظر في إمكانية حدوث الرفرفة الأذينية بشكل خاص عند حديثي الولادة الذين لديهم قلب طبيعي تشريحياً وعند وجود تسرع قلب غير مفسر مع معدل ضربات القلب بين 200-300 د/دون وجود موجات P يمكن اكتشافها⁽⁴⁹⁻⁵⁰⁾.

يحدث تسرع القلب بعود الدخول في الأذينة بشكل خاص في المرضى بعد إجراء جراحة قلب في منطقة الأذينات. يتضمن ذلك نبضات كهربائية دائرية حول المناطق التشريحية للعزل الكهربائي مثل ندبات فتح الأذنين أو الرقع البلاستيكية (بعد إغلاق ال ASD). ترتبط IART بزيادة معدل المراضة و الوفيات المتأخرة بعد الجراحة. تُظهر حالات تسرع القلب هذه في كثير من الأحيان معدل نظم أبطأ من الرفرفة الأذينية النموذجية ومن ثم يجري النقل بشكل متكرر بنسبة 2 : 1 إلى البطينات ولكن أيضاً يحدث النقل بنسبة 1 : 1⁽⁵⁰⁻⁵¹⁾.

التشخيص في الرفرفة الأذينية و IART:

يمكن الكشف عن الرفرفة الأذينية و IART بشكل واضح بعد إعطاء جرعة أدينوزين فيظهر " نمط سن المنشار" النموذجي على مخطط كهربية القلب السطحي نتيجة لحصار العقدة الأذينية البطينية قصير الأمد. وبالمثل، يمكن الكشف عن التنشيط الأذيني المنتظم عالي السرعة عن طريق الإلكترود الأذيني⁽⁵¹⁾.

يعتمد العلاج على الحالة الهيموديناميكية:

في حال وجود خلل في الحالة الهيموديناميكية، يجب تطبيق صدمة كهربائية متزامنة بجرعة طاقة 1-2 جول/كغ من وزن الجسم باستخدام جهاز مزيل الرجفان ثنائي الطور بعد إعطاء التسكرين والتركين للمريض. وفي حال كانت الحالة الهيموديناميكية مستقرة، يمكن أيضاً تطبيق الإنظام عالي السرعة الأذيني عبر المري أو عن طريق ناظم خطا مؤقت⁽⁵¹⁾. تحقيقاً لهذه الغاية، تُنبّه الأذينة عن طريق الإلكترود الأذيني بمعدل نظم أسرع ب20% من معدل تسرع القلب. ونتيجة لذلك، تصبح عضلة القلب الأذينية مقاومة لموجة الرفرفة التالية بحيث يحدث حصار التنبيه الدائري. يمكن أن يعود النظم الجيبي في الخطوة التالية. عادةً ما ينجح الإنظام الأذيني عالي السرعة فقط مع (output) مرتفع (10 - 20 ميلي فولط و 1-2 ميلي ثانية) ويحتاج إلى الصبر⁽⁵¹⁻⁵²⁾.

ملحوظة: في حال استمرار الرفرفة الأذينية أكثر من 48 ساعة، يجب استبعاد الخثرات الدموية داخل القلب بإجراء إيكو قلب عبر المري قبل إجراء الصدم الكهربائي أو الإنظام عالي السرعة⁽⁵²⁻⁵³⁾.

بعد إجراء الصدم الكهربائي أو الإنظام عالي السرعة، يكون خطر النكس في المرضى ذوي القلوب السليمة منخفضاً، بحيث يمكن في المراحل الباكورة الامتناع عن العلاج الدوائي. ومع ذلك، إذا كان لا يمكن تحقيق النجاح على المدى الطويل بالصدم الكهربائي أو الإنظام عالي السرعة الأذيني، فإن الخطوة التالية ستكون تأخير التوصيل إلى البطينين للتحكم بمعدل النظم. من الممكن استخدام حاصرات بيتا، الديجوكسين، بروپافينون،

مضادات اضطراب النظم class III (سوتالول، أميودارون)، وكذلك الفيراباميل يمكن استخدامه لهذا الغرض في الأطفال الأكبر واليافعين⁽⁵³⁾.

لا يمكن إنهاء الرفرفة الأذينية و IART غالباً على المدى الطويل في المرضى الذين يعانون عيوب قلب خلقية ومعروف لديهم زيادة حجم الأذينة. في هؤلاء المرضى، هناك حاجة ماسة إلى مضادات التخثر المناسبة⁽⁵³⁻⁵⁴⁾.



الشكل رقم (9): الرفرفة الأذينية. (بعد إجراء حصار العقدة الأذينية البطينية عن طريق الأدينوزين).

4-9- الرجفان الأذيني الانتيابي والمستمر:

الرجفان الأذيني اضطراب نظم نادر بعد الجراحة القلبية عند الأطفال. يُعدّ الرجفان الأذيني أقل شيوعاً من الرفرفة الأذينية عند الأطفال، ويمكن أن يكون انتيابياً أو مستمراً. بمعدل رجفان يبلغ 350-450/د، يحدث التوصيل بشكل غير منتظم للغاية اعتماداً على فترة مقاومة العقدة الأذينية البطينية، فينتج رجفان أذيني مع معدل ضربات قلب متغير للغاية⁽⁵⁴⁾. في الرجفان الأذيني، غالباً لا يمكن اكتشاف موجات الرجفان السريعة وغير المنتظمة في مخطط كهربية القلب السطحي. يعد تسجيل مخطط كهربية القلب الأذيني مفيداً جداً في التشخيص. الرجفان الأذيني الذي يحدث بشكل عفوي عند المرضى ذوي القلوب السليمة ليس من النادر أن ينتهي بشكل عفوي. في حالة الرجفان الأذيني المستمر، يكون العلاج ماثلاً لحالة الرفرفة الأذينية⁽⁵⁵⁾.

ملحوظة: في المرضى الذين يعانون المتلازمة السابقة للإثارة، يمكن أن يحدث تنبيه سريع إلى البطينات في وجود مسار ملحق سريع التوصيل في الرجفان الأذيني. يمكن ملاحظة مركبات QRS سريعة جداً وعريضة وغير منتظمة (FBI) في مخطط كهربية القلب التي لا يتم تحملها هيموديناميكياً. هذه الحالة تتطلب الصدم الكهربائي. الأدينوزين مضاد استطباب لأنه ببساطة يعزز النقل بشكل أكبر في المسار الإضافي⁽⁵⁴⁻⁵⁵⁾.

4-10- تسرع القلب البطيني (VT)، الرفرفة البطينية، الرجفان البطيني:

يكون تسرع القلب البطيني موجوداً إذا حدثت أكثر من ثلاث عمليات إزالة استقطاب متتالية تحت حزمة هيس التي تكون أسرع بنسبة 20% من النظم القاعدي، ويكون شكل مركب QRS مختلفاً. يرواح معدل نظم البطين عادةً بين 150-300 /⁽⁵⁵⁾. غالباً ما يكون هناك زيادة عرض لمركب QRS بما يتجاوز النطاق الطبيعي المحدد للعمر (الرضع أكثر من 80 ميلي ثانية، الأطفال الصغار أكثر من 90 ميلي ثانية، الأطفال الكبار أكثر من 120 ميلي ثانية)، أما عند حديثي الولادة فيمكن أن تكون أيضاً مركبات QRS ضيقة في ال VT⁽⁵⁵⁻⁵⁶⁾.

بالاعتماد على شكل مركب QRS، يجري التمييز بين أحادي الشكل (مظهر جميع مركبات QRS بنفس الشكل) وتسرع القلب البطيني متعدد الأشكال⁽⁵⁶⁾.

يُعد الافتراق الأذيني البطيني مع النبضات الملتقطة المنقطعة (ضربات جيبية منتقلة بشكل طبيعي) دليلاً على وجود VT. ومع ذلك، عند الرضع والأطفال يحدث التوصيل الأذيني البطيني الراجع (1: 1) بسبب خصائص التوصيل الجيدة للعقدة الأذينية البطينية. ونتيجة لارتفاع معدل ضربات البطين وغياب تقلص الأذين عادةً، يحدث نقص في نتاج القلب. ويحدث تراجع في الجريان الإكليلي نتيجة لذلك، وهذا يقلل بدوره الجريان الدموي إلى العضلة القلبية بحيث يستمر ال VT لمدة أطول. لذلك يتطلب ال VT علاجاً فورياً ومنسقاً⁽⁵⁶⁻⁵⁷⁾.

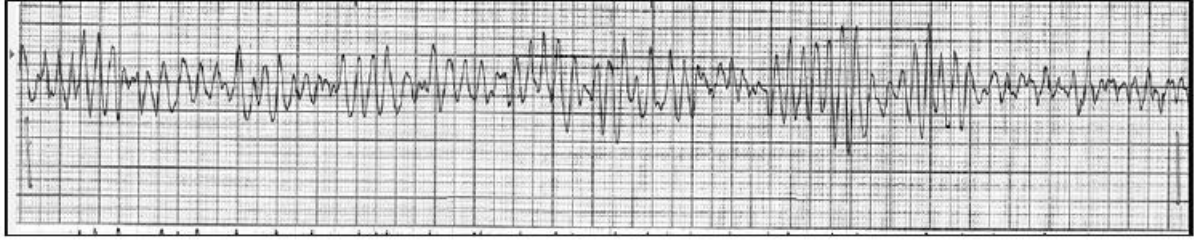
يتحول تسرع القلب البطيني بسلاسة إلى رفرفة بطينية ورجفان بطيني. عادةً ما يكون للرفرفة البطينية معدل 200-300 د/ وتكون مركبات QRS النموذجية على شكل دبوس الشعر (hairpin-shaped QRS complexes) على مخطط كهربية القلب بدون خط سواء كهربائي. الرجفان البطيني أسرع، عادةً ما تتذبذب موجات الرجفان مختلفة الأشكال حول الخط القاعدي بسعة منخفضة الشكل رقم (10)⁽⁵⁷⁾.

ملحوظة: يزداد خطر حدوث VT عند وجود اضطراب شوارد، اضطراب قيم Ph، نقص أكسجة، أسباب دوائية، أذية عضلة القلب، اعتلال عضلة القلب، أورام القلب واضطراب الأوعية الأيونية⁽⁵⁷⁻⁵⁸⁾.

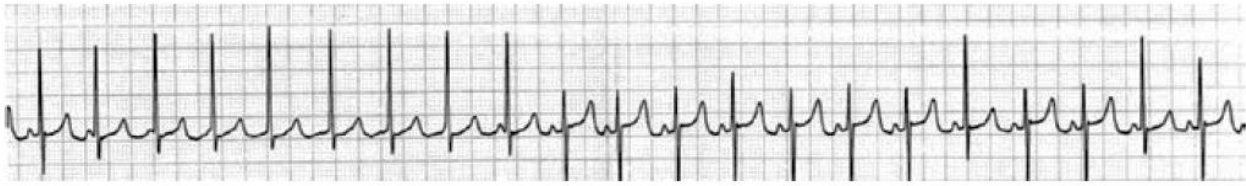
التشخيص التفريقي:

- SVT مع وجود حصار غصن سابق: يصعب التفريق بينها، الأدينوزين يفيد هنا.
- SVT مع المتلازمة السابقة للإثارة مع توصيل منتظم معاكس الاتجاه: يصعب أيضاً التمييز، وهنا مرة أخرى يكون الأدينوزين مفيداً- يمكن بعد ذلك اكتشاف الإثارة المسبقة في أثناء النظم الجيبي.

- النظم البطيني الذاتي المتسارع: معدل أقل ب 20% من النظم القاعدي، الذي عادةً ما يكون جيد التحمل هيموديناميكياً، يختفي فوراً عند تسارع النظم الجيبي وعادةً لا يحتاج إلى علاج (الشكل رقم 11)(58).



الشكل رقم(10): رجفان بطيني عند طفل بعمر 2 سنة، تطور خلال ساعتين بعد إجراء عمل جراحي قلبي إصلاحي.



الشكل رقم (11) : نظم بطيني متسرع عند حديث ولادة. نظم بطيني مع مركبات QRS ضيقة.

علاج تسرع القلب البطيني:

تعتمد التدابير العلاجية على الحالة السريرية للمريض والمرض الأساسي إذا كان معروفاً.

التدابير في المرضى المستقرين:

- القاعدة العامة: اجمع أكبر قدر ممكن من المعلومات. تاريخ طبي؟ دواء؟ محفزات؟ مرض كامن؟ دليل على الخمج؟ القصة العائلية؟
- تسجيل فوري لمخطط كهربية القلب (ذي ال12 مسرى) إن أمكن.
- سحب عينة دم بالتوازي مع تحليل غازات الدم والشوارد (بما في ذلك المغنيزيوم)، الخمائر القلبية (تروبونين ا، كرياتينين كيناز، CK-MB،CK)، coagulation مع D-dimers، مستويات الأدوية عند الضرورة.
- إجراء إيكو قلب، تقييم وظيفة القلب، وجود ورم، انصباب تأمور.

- في المرضى المستقرين هيموديناميكياً، يمكن إعطاء الأدينوزين في البداية لمزيد من الاستقصاءات التشخيصية. ومع ذلك لا ينبغي إعطاء الأدينوزين في المرضى الذين يعانون الرجفان الأذيني والمتلازمة السابقة للإثارة مع نقل سريع (FBI morphology).
- إذا كان الوضع الهيموديناميكي غير مستقر ولكن ضغوط التروية لا تزال كافية، فيجب إعطاء الأميودارون (5 مغ /كغ من وزن الجسم على مدى 2-3 دقائق في الوريد)، ما دامت أدوات الصدم الكهربائي متوفرة. بدلاً من ذلك يمكن استخدام الليدوكائين في الوريد وحاصرات بيتا يمكن أن تعطى نادراً.
- في حالة عدم النجاح: الصدم الكهربائي (إذا كان أحادي الشكل، VT-synchronized) مع 1-2 جول /كغ من وزن الجسم/ جرعة الطاقة⁽⁵⁸⁻⁵⁹⁾.

التدابير في المرضى غير المستقرين:

- الضربة أمام القلب: يمكن أن تتجح فور ظهور توقف الدورة الدموية الملحوظ.
- الإنعاش القلبي الرئوي CPR والتهوية عن طريق (bag-valve-mask) 30,2 عند الأطفال الأكبر و15,2 عند الرضع، دائماً نبدأ بالتهوية 5 مرات.
- إزالة الرجفان أولاً 2-4 جول/كغ من وزن الجسم، ثم الإنعاش القلبي الرئوي، عند الضرورة تُجري إزالة الرجفان مرة ثانية مع 4جول/كغ من وزن الجسم متبوعاً بالإنعاش القلبي الرئوي، ثم إذا كان الأمر لا يزال غير ناجح نعطي
- ◀ أدرينالين وريدي أو عبر العظم 0.01 مغ/كغ (يعادل 0.1 مل/كغ من المحلول الممدد 1:10000)
- ◀ ثم عملية إزالة الرجفان الثالثة على الفور. إذا لم ينجح: نعطي الأميودارون 5 مغ/كغ من وزن الجسم خلال 2-3 دقائق وريدي و تُجري إزالة رجفان مرة رابعة مباشرة.
- إذا لم تتجح الإجراءات السابقة: يُعطى الأدرينالين 0.01 مغ /كغ كل 3-5 دقائق، إذا لزم الأمر تُكرر إعطاء الأميودارون (5 مغ/كغ) أو نعطي الليدوكائين 2 مغ/كغ ، إذا كان هناك نقص مغنزيوم، نعوض المغنزيوم بجرعة 0.3-0.5 ممول /كغ من وزن الجسم وريدي.
- الحد من المحفزات الأخرى: نقص الأكسجة، الانصباب التأموري، الاضطراب الشاردي ونقص الحجم.
- إذا لم ينته تسرع القلب البطيني بنجاح: تُتابع الإنعاش القلبي الرئوي حتى يُجهّز ال ECMO للاستخدام⁽⁵⁹⁻⁶⁰⁾.

الفصل الخامس: الدراسات المرجعية:

5-1 - دراسة Chaeyarak, et al (4):

عنوان الدراسة: **Arrhythmia in Early Post Cardiac Surgery in Pediatrics: Siriraj Experience**

أجريت الدراسة في عام 2006 . شملت 191 مريضاً في تايلاند.

حدث اضطراب النظم عند 45 مريضاً بنسبة 23%.

أشيع اضطراب نظم هو الـ JET وقد حدث عند 18 مريضاً بنسبة 40 %.

حدث اضطراب النظم في الـ 24 ساعة الأولى بشكل أشيع.

أشيع عمل جراحي تطور بعده اضطراب نظم هو إصلاح البطين الوحيد بنسبة 36 %

عوامل الخطر لتطور اضطراب النظم:

- مدة جهاز القلب رئة الصناعي.

- إعادة العمل الجراحي.

التدبير كان بالدواء في 39 حالة وبنظم الخطأ المؤقت في 7 حالات وبالصدمة الكهربائية في حالة واحدة واحتاج 4 مرضى إلى معالجة مطولة.

في هذه الدراسة تسببت اضطرابات النظم بوفاة حالتين (حالة تطور لديها تسرع قلب بطيني، وحالة تطور لديها رجفان بطيني).

المعلومات التي جُمعت: الجنس، العمر، الوزن، التشخيص القلبي، نوع الجراحة (التدخل على البطين أو الأذينة). مدة جهاز القلب رئة الصناعي، مدة ملقط الأبهر، زمن توقف الدوران، وجود اضطراب نظم سابق، ضغط الشريان الرئوي واضطراب النظم (حدوثه، مدته، نوعه، تدبيره والنتيجة).

5-2- دراسة Chelo, et al⁽⁵⁾:

عنوان الدراسة: **Early Postoperative Arrhythmias after Cardiac Surgery in Children at the Shisong Cardiac Center, Cameroon**

أجريت الدراسة في المدة (2010 / 1 - 2013 / 12).

شملت الدراسة 150 طفلاً من عمر شهرين حتى عمر 18 سنة.

معدل حدوث اضطرابات النظم 31%.

اضطراب النظم الأشيع SVT بمعدل 35%.

حدوث اضطرابات النظم كان أشيع في أول 24 ساعة بعد العمل الجراحي بنسبة 57%.

عوامل الخطر المثبتة كانت الوزن بين (5- 9) كغ وعملية قلب مفتوح.

المعلومات التي جُمِعت: العمر، الجنس، الوزن، الطول.. الآفة القلبية (خلقية او مكتسب)، العمل الجراحي (في حال كان عملية قلب مفتوح أو مغلق)، الإشباع قبل الجراحة، مدة جهاز القلب رئة، مدة استخدام ملقط الأبهري، استخدام المقويات بعد الجراح، مدة المكوث على جهاز التهوية الآلية، مدة المكوث في العناية المشددة، مدة المكوث في المشفى، اضطراب النظم (حدوثه، نوعه، العلاج).

العلاجات المستخدمة كانت: علاج داوئي في 19 حالة، ناظم خطا في 9 حالات، ناظم خطا مع دواء في 7 حالات، الصدم الكهربائي في حالة واحدة، الصدم الكهربائي مع دواء في حالة واحدة، احتاجت حالة واحدة إلى ناظم خطا دائم.

كان في الدراسة 3 وفيات. الأميودارون هو الدواء الأكثر استخداماً.

5-3- دراسة Valsangiacomo, et al⁽⁶⁾:

عنوان الدراسة: **Early Postoperative Arrhythmias After Cardiac Operation in Children**

شملت الدراسة 100 طفلاً. أجريت في المدة (1998 / 11 - 2000 / 1).

شملت الأعمار من عمر شهر حتى عمر 191 شهراً.

كانت نسبة اضطرابات النظم 48%.

أشيع اضطرابات النظم حدوثاً كان بطء القلب الجيبي.

أكثر علاج مستخدم كان ناظم الخطأ بنسبة 57%.

لم يحتاجوا إلى الصدم الكهربائي أبداً.

كانت اضطرابات النظم في الدراسة غير مهددة للحياة، ولم يحدث وفيات.

عوامل الخطر: نقص الوزن، ومدة جهاز القلب رئة الصناعي، والعمليات القلبية المعقدة.

طور 13 مريضاً نوعين من اضطرابات النظم، وطور مريض 4 أنواع مختلفة من اضطرابات النظم.

4-5 - دراسة Talwar, et al⁽²¹⁾:

Early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery: عنوان الدراسة

شملت هذه الدراسة 224 مريضاً. أجريت في المدة (9 / 2013 - 7 / 2014).

استبعد 24 مريضاً بسبب عدم استخدام جهاز القلب رئة في أثناء العمل الجراحي.

العمر كان أقل من 18 سنة، العمر الوسطي 24 شهراً.

تطور اضطراب النظم لدى 15 مريضاً بنسبة (7.5 %).

اضطراب النظم الأشيع كان JET بنسبة 46% وبعده ال SVT بنسبة 33%.

المعلومات التي جُمعت: التشخيص القلبي، العلاج قبل العمل الجراحي، العمل الجراحي (الحرارة في أثناء الجراحة، مدة جهاز القلب رئة، مدة ملقط الأبهر، مدة العمل الجراحي)، بعد الجراحة (قيمة الصوديوم، البوتاسيوم، الكلس، الإشباع، .. قيمة ال Ph، جرعات المقويات).

قيمة CK-MB بعد 24 ساعة من الجراحة (هو مشعر لأذية العضلة القلبية، ويمكن أن يكون اضطراب النظم بسبب أذية القلب، لم يرتفع ال CK-MB في هذه الدراسة، وعد ذلك مشعراً إيجابياً لعدم وجود أذية للقلب).

في هذه الدراسة 6 وفيات (أحدها تطور لديه اضطراب نظم كان مشخصاً لديه رابعي فاللو والباقي لم يتطور لديهم اضطراب نظم).

كل اضطرابات النظم في الدراسة حدثت خلال أول 24 ساعة بعد الجراحة.

عامل الخطر في هذه الدراسة مدة جهاز القلب رئة صناعي.

فُسِّرَ نقص نسبة اضطرابات النظم بهذه الدراسة بخبرة الجراحين ونوع المحلول الشال للقلب الذي استخدم والبروتوكول المتبع في أثناء الجراحة وبعد الجراحة.

أكثر العلاجات التي استخدمت هي التبريد وسحب المقويات.

5-5- دراسة Pfammatter, et al⁽⁷⁾:

عنوان الدراسة: **Early postoperative arrhythmias after open-heart procedures in children with congenital heart disease**

أُجريت الدراسة في المدة (7 / 1996 - 3 / 2000). شملت الدراسة 310 مريض.

كانت نسبة حدوث اضطرابات النظم 27%.

العمر يراوح بين (2 شهر - 15.4 سنة).

اضطراب النظم الأشيع كان خلل عمل العقدة الجيبية الأذينية (عند 26 مريضاً).

حدثت الوفاة عند مريض واحد بعمر 14 سنة مشخص لديه مافان، أُجِرى استبدال الأبهر الصاعد واستبدال الصمام التاجي وحدث لديه رجفان بطيني متكرر عولج بالصدمة ثم أعطي الليدوكائين والأميودارون ثم تكرر الرجفان البطيني وحدثت الوفاة.

اضطرابات النظم رافقتها زيادة مدة جهاز القلب رئة وزيادة التروبونين I (وهو مشعر لأذية العضلة القلبية).

عوامل الخطر: العمل الجراحي في السنة الأولى من العمر، والآفات القلبية المزقة، وال residual hemodynamic problem (مثل بقاء شنت أيسر أيمن مهم بعد الجراحة أو وجود قصور صمامي فوق المتوسط أو ارتفاع التوتر الرئوي الذي يتجاوز أكثر من نصف الجهاز).

كان التداخل عن طريق الأذينة أو الأوعية في 76% من الحالات، وعن طريق البطين في 24% من الحالات، ولم يجدوا فرقاً بحدوث اضطرابات النظم بحسب طريق التداخل الجراحي.

من حيث التدبير: (7 مرضى احتاجوا إلى ناظم خطأ دائم، 3 مرضى خُرجوا على أدوية مضادة لاضطراب النظم، اثنان منهم خُرجوا على سوتالول بعد حدوث SVT ومرض واحد خُرجَ على أميودارون بعد حدوث رفرفة أذينية، وأوقفت الأدوية بعد ثلاثة أشهر من المتابعة).

معظم المرضى عولجوا بناظم الخطأ أو التبريد.

5-6- دراسة Delaney, et al⁽³⁾:

عنوان الدراسة : Early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery

الدراسة أجريت في المدة بين شهر 9 /2000 وحتى شهر 5 /2003 في الأرجنتين. المعلومات التي جُمِعت: (الجنس، العمر، وقت العمل الجراحي، التشخيص القلبي، نوع العمل الجراحي، مدة جهاز القلب رئة الصناعي، مدة ملقط الأبهر، عيار الكلس والمغنيزيوم عند الوصول للعناية). معايير الاستبعاد: (عمل جراحي بدون جهاز قلب رئة صناعي، عمر أكبر من 19 سنة، قصة لانظميات مزمنة). تعريف اضطراب النظم: تغير في ال rate أو ال rhythm تطلب تدخلاً بدواء أو ناظم خطأ أو صدم.

شملت الدراسة 189 مريضاً. العمر من صفر حتى 216 شهراً.

حدث اضطراب النظم عند 28 مريضاً بنسبة 15 %.

◀ حدث JET عند 16 مريضاً (الأشيع).

◀ 7 مرضى تطور لديهم حصار أذيني بطيني تام.

◀ 4 مرضى تطور لديهم تسرع قلب بطيني.

◀ مريض واحد تطور لديه Re-entrant SVT.

عوامل الخطورة هي صغر العمر، وزيادة مدة الوضع على جهاز القلب رئة الصناعي، وزيادة مدة استخدام ملقط الأبهر، أما عيار نسبة المغنيزيوم والكالسيوم في المصل فإنه لم يشكل عامل خطر لتطور اضطرابات نظم في هذه الدراسة.

العمليات الجراحية التي رافقت حدوث اضطرابات نظم بمعدل أكبر: (إصلاح القناة الأذينية البطينية بمعدل 72%، وال arterial switch بمعدل 62%).

وبالتحليل الاحصائي كان إصلاح القناة الأذينية البطينية عامل خطر لاضطراب النظم بحد ذاته، بغض النظر عن العوامل الأخرى.

5-7 - دراسة Kamel, et al⁶¹:

عنوان الدراسة: **Arrhythmias as Early Post Operative Complications of Cardiac**

Surgery in Children at Cairo University

أجريت الدراسة في المدة (9 / 2007 - 1 / 2009) في مصر .

شملت 110 مريضاً (15 عمل جراحي تلطيفي و 95 عمل جراحي إصلاحي).

كانت نسبة حدوث اضطرابات النظم 27.2%.

معظم اضطرابات النظم حدثت في اليوم الأول بعد الجراحة بنسبة 60%.

حدثت اضطرابات النظم بنسبة 66.6% في الآفات القلبية المزركة.

من أصل 30 مريض تطور لديهم اضطراب نظم، مريضين كان العمل الجراحي لديهما تلطيفي، أحدهما كان

لديه نقص صوديوم والثاني لديه فقر دم فتم استبعادهما من الدراسة، وعند 28 مريض كان العمل الجراحي

إصلاحي وتمت الدراسة على هؤلاء المرضى.

اضطراب النظم الأشيع SVT و JET بنسبة 33.3% لكل منهما، وكلا الاضطرابين كانا أشيع في حالة

الإصلاح الجراحي لرباعي فاللو.

عوامل الخطر في هذه الدراسة: قبل الجراحة (العمر الصغير وقت الجراحة، الوزن القليل، الزرقة)، أثناء الجراحة

(إعادة العمل الجراحي، زيادة مدة جهاز القلب رئة الصناعي)، بعد الجراحة (الحمض، المقويات القلبية

بجرعات عالية، هبوط الضغط عند الوصول إلى العناية، التهوية الآلية).

المعلومات التي جُمعت تضمنت عوامل الخطر السابقة بالإضافة إلى مدة العمل الجراحي ومدة ملقط الأبهري،

وقيمة الشوارد والمغنيزيوم بعد الجراحة (ليست مهمة إحصائياً لحدوث اضطراب النظم)، واضطراب النظم من

حيث الحدوث و المدة والنوع والتدبير والنتيجة.

أشيع آفة قلبية مزركة كانت رباعي فاللو، وأشيع آفة قلبية غير مزركة هي ال VSD.

حدوث اضطراب النظم كان أشيع في الآفات القلبية المعقدة بنسبة 71.4% (مثل TOF، CAVC، DORV، TGA) وأقل شيوعاً في الآفات القلبية البسيطة (مثل ASD، VSD) بنسبة 28.5%.
كل حالات اضطراب النظم تم تدبيرها بنجاح، تم تدبير 5 مرضى بالتبريد، وبالأميودارون تم تدبير 8 مرضى.

5-8 - دراسة Rękawek, et al⁶²:

عنوان الدراسة: Risk factors for cardiac arrhythmias in children with congenital heart disease after surgical intervention in the early postoperative period

شملت هذه الدراسة 402 مريضاً. من عمر يوم حتى عمر 18 سنة.

أجريت الدراسة في عام 2005 في بولندا.

عوامل الخطر: (صغر العمر، نقص الوزن، زيادة Aristotle Basic Score، زيادة مدة جهاز القلب رئة الصناعي، زيادة مدة ملقط الأبهر، استخدام خفض الحرارة العميق، وقت توقف الدوران).

حدث اضطراب النظم عند 57 مريض بنسبة 14.2%.

اضطراب النظم الأشيع كان JET ثم SVT.

حدوث اضطرابات النظم أدى إلى زيادة مدة التهوية الآلية وزيادة مدة المكوث في العناية وزيادة معدل الوفيات بعد الجراحة.

*Aristotle Basic Score : هو نظام scoring معقد لعمليات جراحة القلب الخلقية. تعتمد ال score على الوفيات والمرضاة والصعوبة الجراحية.

5-9 - دراسة Sahu,et al²⁸:

عنوان الدراسة: Arrhythmias in Children in Early Postoperative Period After Cardiac Surgery

شملت الدراسة 369 مريضاً بعمر دون 18 سنة.

أجريت الدراسة في الفترة (2015/9 - 2016 /12) في الهند.

تطورت اضطرابات النظم عند 25 مريضاً بنسبة 6.7%.

أشيع اضطراب نظم كان JET حدث عند 15 مريض بنسبة 60%، ثم SVT الذي حدث عند 3 مرضى.

اضطرابات النظم حدثت في أول 24 ساعة بعد الجراحة.

عوامل الخطر: (زيادة Aristotle Basic Score، زيادة مدة الجراحة، هبوط الضغط، زيادة عدد ضربات

القلب، ارتفاع اللاكتات بالمصل، زيادة معدل المقويات القلبية حسب Wernovsky inotropic score).

العمل الجراحي لإصلاح VSD سواء لوحدها أو مع تشوهات أخرى مثل TOF و TGA ترافقت مع زيادة حدوث اضطرابات النظم.

تم دراسة قيمة (المغنزيوم، الكالسيوم، البوتاسيوم، الصوديوم وال be)، وتبين عدم أهميتهم إحصائياً لحدوث اضطرابات النظم.

تسببت اضطرابات النظم بوفاة 3 مرضى.

5-10 - دراسة Öztürk,et al⁶³:

عنوان الدراسة: **Early postoperative arrhythmias in patients undergoing congenital heart surgery**

شملت الدراسة 670 مريض (355 ذكر، 315 أنثى).

العمر الوسطي للمرضى 4 أشهر، تتراوح أعمار المرضى بين يوم و 18 سنة.

أجريت الدراسة في الفترة (2018 /12 - 2019 /11) في تركيا.

حدثت اضطرابات النظم السريعة عند 54 مريض بنسبة 8.1%.

كان أشيع اضطراب نظم هو JET.

تم اللجوء إلى العلاج الطبي في 25 مريض من أصل 38 مريض، بنسبة 66% من المرضى الذين حدث

لديهم JET، (تم استخدام الأميودارون عند 18 مريض و dexmedetomidine عند 5 مرضى و flecainide مع أميودارون عند مريضين).

تم استخدام ناظم الخطأ المؤقت خلال فترة الاستشفاء عند 12 مريض.

عوامل الخطر: (العمر تحت السنة وقت الجراحة، جرعات المقويات القلبية العالية، تهوية آلية مطوّلة، زيادة (Aristotle Basic Score).

أكثر الآفات التي ترافقت مع اضطراب نظم: (Left Ventricular Outflow Tract ، قناة أذينية بطينية تامة، و رباعي فاللو).

5-11- دراسة Grosse-Wortmann, et al⁶⁴:

عنوان الدراسة: Prevalence of and risk factors for perioperative arrhythmias in neonates and children after cardiopulmonary bypass: continuous holter monitoring before and for three days after surgery

شملت الدراسة 494 مريضاً، بينهم 96 حديث ولادة.

أجريت الدراسة في المدة (11 / 1993 - 2 / 2000) في ألمانيا.

تم مراقبة المرضى باستخدام 24-hour Holter electrocardiogram.

خلال أول 24 ساعة بعد الجراحة تطور اضطراب النظم عند 59% من حديثي الولادة و 79% من الأطفال الأكبر.

حدث JET عند 9% من حديثي الولادة و 5% من الأطفال الأكبر، وتسرع القلب البطيني حدث عند 3% من حديثي الولادة و 15% من الأطفال الأكبر.

عوامل الخطر عند حديثي الولادة كانت الجنس المذكر و زيادة مدة ملقط الأبهري.

إصلاح الفتحة بين البطينين اعتبر عامل خطر قوي لحدوث JET عند حديثي الولادة وعند الأطفال الأكبر.

الجزء الثاني: القسم العملي

الفصل الأول: أهداف البحث - التصميم - المواد والطرائق :Methods & Materials

1-1- تمهيد:

يستعرض هذا الفصل الجانب العملي من الدراسة، من حيث الأهداف وطريقة تصميم الدراسة والمواد والطرائق المستخدمة والمنهج الإحصائي المتبع.

1-2- خلفية البحث:

تحدث اضطرابات النظم بشكل شائع بعد الجراحة القلبية لإصلاح الآفات القلبية الخلقية في وحدة العناية المركزة القلبية الخاصة بالأطفال (43-44-45).

تُعد اضطرابات النظم التالية للجراحة سبباً مهماً للمراضة والوفيات⁽⁴⁶⁾.

من المهم للأطباء المشاركين في رعاية هؤلاء الأطفال فهم الآليات المحتملة لحدوث اضطرابات النظم وكيفية إجراء التشخيص الدقيق⁽⁵⁰⁾.

نسبة حدوث اضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية تراوح بين 7.5 و 48% (53-54).

التشخيص الفوري والتدبير المناسب لاضطرابات النظم التالية للجراحة القلبية يُعد أمراً في غاية الأهمية في وحدة العناية المركزة القلبية الخاصة بالأطفال⁽⁵⁵⁾.

1-3- سؤال البحث:

ما نسبة حدوث اضطرابات النظم الباكرة التالية للعمل الجراحي القلبي؟ وما عوامل الخطورة؟ وما العلاجات المستخدمة؟ وما الإنذار؟

1-4- هدف البحث:

دراسة إحصائية لنسبة حدوث اضطرابات النظم الباكرة التالية للعمل الجراحي القلبي عند الأطفال. تحسين الإنذار والبقاء على المدى القريب بتحديد عوامل الخطر والحد من حدوثها، وتحديد المعالجة المناسبة.

1-5- عينة الدراسة:

الأطفال المقبولين جميعهم في وحدة العناية المشددة الجراحية القلبية الخاضعين لعمل جراحي قلبي، وذلك في الفترة الزمنية بين شهر تموز 2020 إلى شهر تموز 2021 وتراوح أعمارهم بين يوم و 13 سنة للذكور و 14 سنة للإناث وهو العمر القانوني لقبول الأطفال في مشفى الأطفال في العناية المشددة الجراحية القلبية. وأجريت الدراسة وفق المعايير الآتية:

معايير الاشتمال:

- الأطفال الخاضعين لعمل جراحي قلبي، وقُبلوا في وحدة العناية المشددة الجراحية القلبية في مشفى الأطفال بدمشق.
- وبعمر بين يوم و 13 سنة للذكور و 14 سنة للإناث (والحد العمري الأعلى هو السن القانوني المسموح للقبولات في مشفى الأطفال الجامعي بدمشق).

معايير الاستبعاد:

- العمر خارج المجال المذكور سابقاً.
- الأطفال المشخص لهم آفة قلبية وخضعوا لإجراء عمل جراحي قلبي، ولم يُستخدم جهاز القلب رئة الصناعي أو ملقط الأبهر أو كليهما.

ومن ثمّ كانت عينة البحث النهائية مؤلفة من 229 مريضاً خضعوا لعمل جراحي قلبي، وقُبلوا في وحدة العناية المركزة القلبية بعد الجراحة، واستخدم جهاز القلب رئة وملقط الأبهر في أثناء الجراحة.

1-6- مواد الدراسة وطرائقها:

نمط الدراسة: دراسة مستقبلية حشدية.

مكان الدراسة: مشفى الأطفال الجامعي بدمشق/سورية.

زمان الدراسة: الفترة الممتدة من 2020/7/1 إلى 2021/7/1.

متغيرات الدراسة: شملت الدراسة متغيرات عدة كمية وكيفية:

1. العمر.

2. الجنس.

3. الوزن.

4. التشخيص القلبي.
5. مدة جهاز القلب رئة.
6. مدة ملقط الأبهر.
7. الحرارة في أثناء الجراحة.
8. مدة وضع المريض على جهاز التهوية الآلية.
9. مدة مكوث المريض في العناية.
10. حدوث اضطراب النظم.
11. نوع اضطراب النظم.
12. وقت حدوث اضطراب النظم.
13. تدبير اضطراب النظم.
14. نتيجة تدبير اضطراب النظم

طريقة الدراسة ومراحل العمل:

وُضعت استمارة مناسبة في قسم العناية المركزة القلبية في مشفى الأطفال الجامعي بدمشق لجمع البيانات المتعلقة ب: العمر - الجنس - الوزن - التشخيص القلبي - مدة وضع المريض على جهاز القلب رئة الصناعي - مدة استخدام ملقط الأبهر - استخدام خفض الحرارة - مدة المكوث في العناية - مدة وضع المريض على جهاز التهوية الآلية - نوع اضطراب النظم - وقت حدوث اضطراب النظم - المعالجة - الإنذار .

واعتمدت الدراسة على:

- أضاير المرضى في قسم العناية المركزة القلبية في مشفى الأطفال الجامعي.
- الوسائل التشخيصية المتممة: جهاز تخطيط القلب الكهربائي - الإيكو القلبي - أجهزة المراقبة (المونيتورات).
- المتابعة الشخصية للمرضى من قبلنا.

حيث اعتمد تشخيص حدوث اضطرابات النظم على مراقبة المرضى بعد الجراحة في قسم العناية المشددة القلبية عن طريق (المونيتورات)، وعند حدوث اضطراب نظم يتم إجراء تخطيط قلب كهربائي (ذو 12 مسرى) وطباعته وتوثيقه. وضعت استمارات مسبقة لمتابعة حالة المرضى قبل الجراحة وبعدها في العناية، وتم أخذ المعلومات المتعلقة بالعمل الجراحي من لوائح الجراحة.

بدأ جمع البيانات منذ اليوم الأول للجراحة وكان الجمع بشكل يومي، حيث تم جمع بيانات عدة تتعلق بالمعلومات الديموغرافية الخاصة بالمرضى وبيانات تتعلق بغرفة العمليات وجهاز القلب رئة الصناعي وبيانات تتعلق بمتابعة المريض في وحدة العناية المشددة بعد الجراحة.

تم إجراء مراجعة للسجلات الطبية في المشفى للحصول على المتغيرات الديموغرافية الخاصة بالمرضى، حيث شملت وزن المريض والجنس وعمر المريض وقت الجراحة. تم إجراء مقابلة مع أهالي المرضى الذين حققوا شروط الإدراج في الدراسة في وحدة العناية المشددة وقت الجراحة أو في الفترة التالية للجراحة حيث تم الحصول على الموافقة المستنيرة منهم وتأكيد بعض المعلومات الواردة في القصة السريرية. تم الحصول على التشخيص القلبي للمرضى من تقرير الإيكو القلبي الموجود في السجل الطبي. تم الحصول على معلومات دارة القلب رئة الصناعية من لوائح التخدير بما فيها زمن الدارة الكلّي وزمن ملقط الأبهر وأقل درجة حرارة مستخدمة في الدارة. كما تم متابعة المرضى في وحدة العناية المشددة بعد الجراحة وتسجيل تطورات المرضى بشكل يومي مثل زمن التهوية الآلية، ومعدل الوفيات، وزمن بقاء المريض في وحدة العناية المشددة. كما تم مراقبة المرضى بشكل حثيث بعد الجراحة لرصد حدوث اضطرابات النظم، وتم توثيق اضطرابات النظم الحاصلة وتوثيق وقت حدوثها ونوعها والتدبير الذي تم إجراؤه ونتيجة التدبير.

1-7- التحليل الإحصائي:

استخدم برنامج SPSS 26 لحساب التكرار والنسب المئوية للمتغيرات الاسمية والفئوية، ولحساب المتوسط والانحراف المعياري للمتغيرات العددية.

استخدمت اختبارات فروق إحصائية عدة لاختبار فرضيات البحث وفقاً لنوع المتغير المدروس ونوع المقارنة المطلوبة، وتتبع جميع اختبارات الفروق الإحصائية الخطوات الآتية:

1. تحديد نوع توزيع المجتمع: أي لنحدد إذا كان المتغير الرقمي المقاس يتبع للتوزيع الطبيعي أم لغيره من التوزيعات الإحصائية، حيث تستخدم الاختبارات المعلمية في حالة المتغيرات الرقمية ذات التوزيع الطبيعي والاختبارات اللامعلمية في حالة البيانات الرقمية التي لا تتبع التوزيع الطبيعي أو البيانات النوعية (الاسمية والترتيبية).

2. صياغة الفرضيتين العدمية (الصفريّة) H_0 والبديلة H_1 تبعاً للمقارنة المراد تطبيقها

3. تحديد مستوى الثقة α : وهو درجة الاحتمال الذي نرفض به الفرضية العدمية H_0 عندما تكون صحيحة أو احتمال الوقوع في خطأ من النوع الأول (رفض الفرضية العدمية وهي صحيحة) وتكون قيمة مستوى الثقة إما 0.01 وإما 0.05 على الأكثر.

4. اختيار اختبار الفروق الإحصائية المناسب للمقارنة المراد تطبيقها.

5. حساب قيمة الاحتمال p-value الناتجة عن تطبيق الاختبار الإحصائي على بيانات سمة العينات المدروسة.

6. اتخاذ القرار: ترفض الفرضية العدمية H_0 ونقبل الفرضية البديلة إذا كانت قيمة الاحتمال p-value أقل أو تساوي مستوى الثقة α ، أما إذا كانت قيمة الاحتمال أكبر فلا يمكن رفض الفرضية العدمية.

وكانت الاختبارات وفقاً للمقارنات المراد تطبيقها:

1. المقارنة بين المتغيرات الاسمية: استخدمت الجداول المتقاطعة لاختبار Fisher's Exact Test لدراسة الاستقلالية بين المتغيرات الاسمية حيث تنص الفرضية الصفرية على أن المتغيرين الاسميين لا علاقة بينهما، والفرضية البديلة هناك علاقة بين المتغيرات المدروسة.

2. اختبار T test للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسطات المتغيرات لمجموعتي الدراسة (حالات حدث لديها اضطراب نظم باكر وحالات لم يحدث لديها بعد العمل الجراحي ويقابله اختبار Mann Whitney في حالة المتغيرات التي لا تخضع للتوزيع الطبيعي).

3. استخدم اختبار كاي مربع chi-squared لدراسة العلاقة بين حدوث اضطراب نظم باكر (نعم - لا) ومتغيرات الدراسة المؤثرة فيه ذات القيم الاسمية (المتغيرات التي تشكل عوامل خطورة)، ثم حساب نسب الأرجحية OR Odd Ratio للمتغيرات الاسمية الثنائية وفق العلاقة:

$$odd\ ratio = \frac{a/b}{c/d}$$

حيث:

a وجود الحالة الإيجابية للمتغير عند أفراد الحالة الإيجابية لمتغير اضطراب النظم الباكر (حدث اضطراب نظم باكر).

b غياب الحالة الإيجابية للمتغير عند أفراد الحالة الإيجابية لمتغير اضطراب النظم الباكر (حدث اضطراب نظم باكر).

c وجود الحالة الإيجابية للمتغير عند أفراد تغيب الحالة الإيجابية لمتغير اضطراب النظم الباكر لديهم (عدم حدوث اضطراب نظم باكر).

d: غياب الحالة الإيجابية للمتغير عند أفراد تغيب الحالة الإيجابية لمتغير اضطراب النظم الباكر لديهم (عدم اضطراب النظم الباكر).

نحدد قوة الترابط بين الحالة الإيجابية للمتغير والوفاة وفقاً لقيمة نسبة الأرجحية OR، كما يأتي:

- OR=1: المتغير المدروس ليس مرتبطاً بحدوث اضطراب النظم الباكر.
- OR>1: المتغير المدروس مرتبط بزيادة احتمال حدوث اضطراب نظم باكر.
- OR<1: المتغير المدروس مرتبط بقلّة احتمال حدوث اضطراب نظم باكر، أي مرتبط بزيادة احتمال عدم حدوثه. وحُسِبَ مجال الثقة لنسبة الأرجحية باستخدام

المعادلتين:

$$upper\ 95\%CI = e^{[\ln(OR) + 1.96 * \sqrt{(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d})}]}$$

$$lower\ 95\%CI = e^{[\ln(OR) - 1.96 * \sqrt{(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d})}]}$$

4. استخدم الانحدار الخطي المتعدد التدريجي Multivariable linear stepwise Regression لتحديد المتغيرات ذات الارتباط الأهم إحصائياً مع حدوث اضطراب النظم الباكر.

عُدّت الفرضيات المختبرة في المقارنات الإحصائية جميعها ثنائية الاتجاه عند مستوى دلالة $\alpha=0.05$ حيث نقبل الفرضية البديلة (التي تنص على أن الفروقات بين المتغيرات المدروسة ذات دلالة إحصائية) إذا كانت قيمة الاحتمال أقل من مستوى الدلالة أي $p\text{-value} \leq \alpha=0.05$ ونقبل الفرضية العدمية (تنص على أن الفروقات ليست ذات أهمية إحصائية) إذا كانت قيمة الاحتمال أكبر من $\alpha=0.05$.

نعرض فيما يأتي نموذجاً للاستمارة التي استخدمت في البحث:

جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم طب الأطفال
استمارة بحث علمي

اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية عند الأطفال في العناية المشددة القلبية

الاستبيان:

الاسم: العمر: الجنس:
الوزن: التشخيص القلبي: رقم الإضبارة:

حدوث اضطراب النظم: (نعم / لا)

نوع اضطراب النظم:

وقت حدوث اضطراب النظم:

تدبير اضطراب النظم:

نتيجة تدبير اضطراب النظم:

مدة جهاز القلب رئة مدة ملقط الأبهر

الحرارة في أثناء الجراحة مدة الوضع على جهاز التهوية الآلية

مدة المكوث في العناية المشددة القلبية

الشكل رقم (12): استمارة متابعة المرضى بعد الجراحة القلبية

الفصل الثاني: النتائج Results:

2-1- تمهيد:

يستعرض هذا الفصل نتائج الدراسة بعد جمع العينات وتطبيق المنهج الإحصائي المناسب، ابتداءً من دراسة السمات العامة للعيينة وحتى دراسة نسبة حدوث اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية، وانتهاءً بالعلاج المطبق وفعاليتها.

2-2- خصائص المشاركين في البحث:

بلغ عدد المشاركين في البحث 229 مشاركاً ممن يحققون معايير القبول في البحث، وفيما يأتي خصائصهم من حيث الجنس والعمر والوزن.

2-2-1- الجنس:

يُبين الجدول (1) توزع المشاركين في البحث وفقاً لمتغير الجنس، إذ كانت نسبة المشاركين الذكور 54.1% أعلى من المشاركات الإناث.

جدول 1: التكرار والنسبة المئوية لتوزع المشاركين وفقاً لمتغير الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
أنثى	105	45.9
ذكر	124	54.1
المجموع	229	100.0

2-2-2- العمر:

بلغ متوسط عمر المشاركين جميعاً 141.6 شهراً، وبانحراف معياري 32.34 شهراً، ويُظهر الجدول (2) أن أكثر الفئات العمرية في مجموعة المشاركين في البحث هي الأقل من 22 شهراً بنسبة 35.8% وأقلها نسبة هي الأكثر من 75 شهراً، حيث كانت نسبتهم 12.7%.

جدول 2: التكرار والنسبة المئوية لتوزيع المشاركين وفقاً للفئات العمرية.

النسبة المئوية	التكرار	الفئات العمرية بالأشهر
35.8	82	أقل من 22 شهراً
23.6	54	[22-45]
27.9	64	[45-75]
12.7	29	أكثر من 75
100.0	229	المجموع

2-2-3- الوزن:

بلغ متوسط وزن المشاركين 13.7 kg، وبانحراف معياري 6.5Kg، قُسم المشاركون وفقاً للوزن إلى فئات عدة، كانت فئة الوزن الأشيع بين المشاركين بين 10-20 كغ بنسبة 46.7%.

جدول 3: التكرار والنسبة المئوية لتوزع المشاركين وفقاً لمتغير الوزن

النسبة المئوية	التكرار	الوزن [kg]
43.2	99	أقل من 10 كغ
46.7	107	[10-20]
10.0	23	أكثر من 20 كغ
100.0	229	المجموع

2-3- تشخيص القبول:

يُبين الجدول (4) والشكل (14) أن أشيع تشخيص للقبول هي الفتحة بين البطينين VSD بنسبة 29.7% تليها ASD الفتحة بين الأذنين بنسبة 28.4%.

جدول 4: التكرار والنسبة المئوية لتوزع المشاركين وفقاً لتشخيص القبول

نسبة مئوية	عدد	تشخيص القبول	
76.4%	175	لا	رباعي فالو TOF
23.6%	54	نعم	
100.0%	229	المجموع	
70.3%	161	لا	فتحة بين البطينين VSD
29.7%	68	نعم	
100.0%	229	المجموع	
71.6%	164	لا	فتحة بين الأذنين ASD
28.4%	65	نعم	
100.0%	229	المجموع	
95.2%	218	لا	TAPVD
4.8%	11	نعم	
100.0%	229	المجموع	
99.1%	227	لا	DORV
0.9%	2	نعم	
100.0%	229	المجموع	
88.2%	202	لا	PS
11.8%	27	نعم	
100.0%	229	المجموع	
99.1%	227	لا	قصور تاجي
0.9%	2	نعم	
100.0%	229	المجموع	
98.3%	225	لا	TGA
1.7%	4	نعم	
100.0%	229	المجموع	

نسبة مئوية	عدد	تشخيص القبول	
99.1%	227	لا	CoA
0.9%	2	نعم	
100.0%	229	المجموع	
90.8%	208	لا	PDA
9.2%	21	نعم	
100.0%	229	المجموع	
96.5%	221	لا	PAVC
3.5%	8	نعم	
100.0%	229	المجموع	
95.2%	218	لا	PFO
4.8%	11	نعم	
100.0%	229	المجموع	
86.5%	198	لا	مشكلات قلبية أخرى
13.5%	31	نعم	
100.0%	229	المجموع	

رباعي فاللو TOF، فتحة بين البطينين VSD، فتحة بين الأذنين ASD، شذوذ انصباب الأوردة الرئوية التام TAPVD، بطين أيمن ذو مخرجين DORV، تضيق رئوي PS، تبادل منشأ الشرايين الكبيرة في القلب TGA، تضيق برزخ الأبهر CoA، قناة شريانية سالكة PDA، عيب القناة الأذينية البطينية الجزئي PAVC، الثقب البيضوي السالكة PFO.

2-4- اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية:

ظهرت اضطرابات النظم الباكرة عند 10.5% من المشاركين كما هو موضح في الجدول (5).

جدول 5: التكرار والنسبة المئوية لتوزع المشاركين وفقاً لحدوث اضطراب نظم باكر بعد الجراحة.

حدوث A	التكرار	النسبة المئوية
لا	205	89.5
نعم	24	10.5
المجموع	229	100.0

2-4-1- وقت حدوث اضطراب النظم:

كانت النسبة الأشيع لحدوث اضطراب النظم الباكر هو اليوم الأول بعد الجراحة بنسبة 54.2%، ثم في اليوم الثاني بنسبة 16.7%، في حين كانت نسبة ظهورها في أيام أخرى متساوية 4.2% كما هو مبين في الجدول (6).

جدول 6: التكرار والنسبة المئوية لتوزع المشاركين الذين حدث لديهم اضطراب نظم باكر وفقاً لوقت حدوث هذا الاضطراب.

النسبة المئوية	التكرار	وقت حدوث A
54.2	13	اليوم الأول
8.3	2	اليوم الأول والثاني
4.2	1	اليوم الأول والثاني ثم بعد 10 أيام
16.7	4	اليوم الثاني بعد الجراحة
4.2	1	اليوم الثاني والثالث بعد الجراحة
4.2	1	اليوم الخامس
4.2	1	اليوم السادس
4.2	1	اليوم الثاني بعد الجراحة وحتى شهر
100.0	24	المجموع

2-4-2- نوع اضطراب النظم:

يُبين الجدول (7) أنواع اضطرابات النظم التي ظهرت لدى مجموعة المشاركين، حيث نجد أن jet هي الأشيع بنسبة 24%، تليها حالات الحصار التام بنسبة 14%، وأقل الاضطرابات ظهوراً الاقتران الأذيني البطيني بنسبة 3%. من أصل 24 مريضاً تطور لديهم اضطراب نظم، تطور نوعين من اضطرابات النظم لدى مريض حيث تطور لديه رجفان بطيني وتسرع قلب بطيني. ومريضين تطور لديهما 3 أنواع من اضطرابات النظم (JET و VT و VF) و (SVT و PJC و VT). فكان مجموع نوبات اضطرابات النظم الحاصلة هو 29 عند 24 مريض.

جدول 7: التكرار والنسبة المئوية لأنواع اضطراب النظم الباكر التي ظهرت لدى مجموعة من المشاركين.

النسبة المئوية	العدد (n=29)	نوع A
24%	7	jet
14%	4	حصار أذيني بطيني درجة ثالثة
10%	3	PAC
10%	3	PVC
10%	3	PJC
10%	3	SVT
10%	3	VT
7%	2	VF
3%	1	افتراق أذيني بطيني

اضطراب النظم A، تسرع قلب وصلي منتبذ JET، خوارج انقباض أذينية PAC، خوارج انقباض بطينية PVC، خوارج

انقباض وصلية PJC، تسرع قلب فوق بطيني SVT، تسرع قلب بطيئي VT، رجفان بطيني VF.

2-4-3 - علاقة نوع اضطراب النظم بشكوى القبول:

يُبين الجدول (8) توزع المشاركين الذين ظهر لديهم اضطراب نظم باكر وفقاً لشكوى القبول، إذ نجد أن أشيع

شكوى يظهر لديها اضطراب النظم الباكر هي رباعي فالو TOF بمجموع 10 حالات من أصل 24 حالة، تليها

حالات فتحة بين البطينين VSD بست حالات.

جدول 8: توزع حالات أنواع اضطراب النظم الباكر وفقاً لتشخيص القبول.

العدد	التشخيص	اضطراب النظم
5	TOF	JET
1	ASD	
1	VSD	
2	TOF	حصار أذيني بطيني درجة ثالثة
1	PAPVD with ASD	
1	VSD	
1	TOF	PAC
1	ASD	
1	قناة أذينية بطينية جزئية	
1	TOF	PVC
1	نافذة أبهرية رئوية	
1	CoA	
1	(DORV + VSD + PS)	PJC
2	VSD	
1	(DORV + VSD + PS)	SVT
1	قناة أذينية بطينية تامة	
1	TAPVD	
1	(DORV + VSD + PS)	VT
1	(TOF+ASD)	
1	TOF	
1	(TOF+ASD)	VF
1	TOF	
1	VSD	افتراق أذيني بطيني

تسرع قلب وصلي منتبذ JET، خوارج انقباض أذينية PAC، خوارج انقباض بطينية PVC، خوارج انقباض وصلية PJC، تسرع قلب فوق بطيني SVT، تسرع قلب بطيئي VT، رجفان بطيني VF، رباعي فاللو TOF، فتحة بين الأذنين ASD، فتحة بين البطينين VSD، شذوذ انصباب الأوردة الرئوية الجزئي PAPVD، تضيق برزخ الأبهر CoA، تضيق رئوي PS، بطين أيمن ذو مخرجين DORV، شذوذ انصباب الأوردة الرئوية التام TAPVD.

2-4-4- تدبير اضطراب النظم:

يُبين الجدول (9) التدبير المطبق لحالات اضطراب النظم الباكر، إذ لم يتم التداخل بأي تدبير لثلاث حالات، في حين كان التدبير الأشيع هو كوردان بنسبة 45.8% وناظم الخطا القلبي بنسبة 20.8%. تم تخريج مريض واحد على أميودارون لمدة 3 أشهر.

جدول 9 : التكرار والنسبة المئوية للتدبير المستخدم لحالات اضطراب النظم الباكر.

النسبة المئوية	التكرار	تدبير A
12.5	3	لا يوجد
4.2	1	أميودارون، أنديرال، ديجوكسين
4.2	1	إصلاح k، سلفات mg
4.2	1	سلفات mg
12.5	3	صدم
45.8	11	كوردان
4.2	1	ليدوكائين، أميودارون، إصلاح نقص k ، صدم
20.8	5	ناظم خطا

2-4-5- استجابة اضطراب النظم للمعالجة:

حدثت الوفاة عند 8 مرضى من أصل 24 مريض تطور لديهم اضطراب النظم، اثنان من المرضى حدثت الوفاة لديهم في اليوم التالي للجراحة، واثنان من المرضى حدثت لديهم الوفاة بعد يومين من الجراحة، ومريض حدث لديه الوفاة بعد 4 أيام من الجراحة، ومريض حدثت الوفاة لديه بعد 6 أيام من الجراحة مع إصابته بالقصور الكلوي واثنان الدم وذات الرئة ومريض حدثت لديه الوفاة بعد 20 يوم من الجراحة مع إصابته بانثقاب الدم.

2-5- عوامل الخطورة لحدوث اضطرابات النظم:

دُرست عوامل الخطورة التي قبل العمل الجراحي وأثناءه وبعده، حيث تظهر الجداول 10 و11 أن عوامل الخطورة ذات الأهمية الإحصائية $p\text{-value} < 0.05$ هي:

1- العمر: يقل متوسط عمر الحالات التي يحدث لديها اضطراب نظم باكر 32 شهراً عن متوسط عمر الحالات التي لم يحدث لديها اضطراب نظم باكر ويبلغ 43 شهراً، ولهذا الاختلاف في المتوسط أهمية إحصائية $p\text{-value}=0.03 < 0.05$.

2- زمن جهاز قلب رئة CPB: يبقى المرضى الذين حدث لديهم اضطراب نظم باكر لفترة أطول على جهاز قلب رئة، حيث بلغ متوسط المدة 111، في حين كان متوسط فترة زمن جهاز قلب رئة أقل منها إذ بلغ متوسطها 89، ولهذا الاختلاف أهمية إحصائية $p\text{-value}=0.03 < 0.05$.

3- مدة استخدام ملقط الأبهر ACC: كان متوسط مدة استخدام ملقط الأبهر أطول لدى الحالات التي أظهرت اضطراب نظم باكر حيث بلغ 79، في حين كان متوسط الحالات التي لم يظهر لديها اضطراب نظم باكر 60، ولهذا الاختلاف أهمية إحصائية $p\text{-value}=0.008 < 0.05$.

4- استخدام تخفيض الحرارة: كان المتوسط 30 للحالات التي حدث لديها اضطراب نظم، وهو أقل من متوسط الحالات التي لم يحدث لديها اضطراب نظم 32، ولهذا الاختلاف أهمية إحصائية $p\text{-value}=0.004<0.05$.

5- مدة استخدام التهوية الآلية (المنفسة): كانت فترة استخدام التهوية الآلية أطول لدى الحالات التي حدث لديها اضطراب نظم باكراً حيث بلغ متوسطها 4 أيام، في حين كان متوسط مدة استخدام التهوية الآلية للحالات التي لم يحدث لديها اضطراب نظم باكراً هو يومان، ولهذا الاختلاف في المدة أهمية إحصائية $p\text{-value}=0.042<0.05$.

6- شكوى القبول رباعي فالو TOF: يزداد احتمال حدوث اضطراب النظم الباكر لدى المرضى المشخص لديهم رباعي فالو كما هو مبين في الجدول 11.

جدول 10: عوامل الخطورة المدروسة ذات المتغيرات الرقمية المستمرة.

P-VALUE	حدوث اضطراب نظم باكراً								المتغيرات
	نعم				لا				
	95.0% Upper CL	95.0% Lower CL	الانحراف المعياري	المتوسط	95.0% Upper CL	95.0% Lower CL	الانحراف المعياري	المتوسط	
0.03	41	22	22	32	47	38	33	43	العمر (شهر)
0.2	13.8	9.4	5.1	11.6	14.3	12.4	6.7	13.4	الوزن (كغ)
0.03	128	93	42	111	95	82	47	89	مدة CPB
0.008	94	64	36	79	64	55	33	60	مدة ACC
0.004	32	29	3	30	33	32	3	32	الحرارة
0.042	6	2	5	4	3	1	4	2	مدة منفسة
0.06	9	3	7	6	4	3	5	3	مدة عناية

جدول 11: عوامل الخطورة ذات المتغيرات الاسمية المدروسة

حدوث اضطراب								المتغيرات	
p-value	CI lower	CI upper	OR نعم / لا	نعم		لا			
				N %	عدد	N %	عدد		
0.998				45.8%	11	45.9%	94	أنثى	الجنس
	0.43	2.33	1.00	54.2%	13	54.1%	111	ذكر	
				100.0%	24	100.0%	205	المجموع	
0.04				58.3%	14	78.5%	161	لا	TOF
	0.16	0.92	0.38	41.7%	10	21.5%	44	نعم	
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع	
0.81				75.0%	18	69.8%	143	لا	VSD
	0.49	3.43	1.30	25.0%	6	30.2%	62	نعم	
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع	
0.23				83.3%	20	70.2%	144	لا	ASD
	0.69	6.46	2.12	16.7%	4	29.8%	61	نعم	
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع	
1				95.8%	23	95.1%	195	لا	TAPVD
	0.14	9.64	1.18	4.2%	1	4.9%	10	نعم	
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع	
0.19				95.8%	23	99.5%	204	لا	DORV
	0.01	1.86	0.11	4.2%	1	0.5%	1	نعم	
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع	
0.74				91.7%	22	87.8%	180	لا	PS
	0.34	6.89	1.53	8.3%	2	12.2%	25	نعم	
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع	
	لا تحسب			100.0%	24	99.0%	203	لا	قصور تاجي
				0.0%	0	1.0%	2	نعم	
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع	
	لا تحسب			100.0%	24	98.0%	201	لا	TGA

حدوث اضطراب								المتغيرات
p-value	CI lower	CI upper	OR نعم / لا	نعم		لا		
				N %	عدد	N %	عدد	
				0.0%	0	2.0%	4	
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع
0.19				95.8%	23	99.5%	204	لا
	0.01	1.86	0.11	4.2%	1	0.5%	1	نعم
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع
0.49				87.5%	21	91.2%	187	لا
	0.18	2.48	0.67	12.5%	3	8.8%	18	نعم
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع
0.59				95.8%	23	96.6%	198	لا
	0.10	6.91	0.81	4.2%	1	3.4%	7	نعم
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع
0.09				87.5%	21	96.1%	197	لا
	0.07	1.15	0.28	12.5%	3	3.9%	8	نعم
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع
0.54				83.3%	20	86.8%	178	لا
	0.24	2.39	0.76	16.7%	4	13.2%	27	نعم
-				100.0%	24	100.0%	205	المجموع

مشكلات قلبية أخرى	لا	27	13.2%	4	16.7%	0.76	2.39	0.24	0.54
	نعم	27	13.2%	4	16.7%	0.76	2.39	0.24	0.54
	المجموع	205	100.0%	24	100.0%				-

2-6- موجز:

دُرست نسبة حدوث اضطرابات النظم التالية للعمل الجراحي القلبي عند الأطفال، ودُرست عوامل الخطر و المعالجة لدى جميع الأطفال المقبولين في وحدة العناية المشددة الجراحية القلبية بعد إجراء عمل جراحي قلبي من عام (2020- 2021) الذين حققوا معايير القبول.

بلغ عدد المشاركين في البحث 229 مشاركاً ممن يحققون معايير القبول في البحث، كانت أشيع شكاوى للقبول هي الفتحة بين البطينين VSD بنسبة 29.7%، تليها ASD الفتحة بين الأذنين بنسبة 28.4%. حدثت اضطرابات النظم الباكرة عند 10.5% من المشاركين. كانت النسبة الأشيع لحدوث اضطراب النظم الباكر هو اليوم الأول بعد الجراحة بنسبة 54.2% ثم في اليوم الثاني بنسبة 16.7%، كان JET هو اضطراب النظم

الأشيع بنسبة 24% تليه حالات الحصار الأذيني البطيني درجة ثالثة بنسبة 14%، وأقل الاضطرابات ظهوراً الافتراق الأذيني البطيني بنسبة 3%. أشيع آفة قلبية تكرر حدوث اضطراب النظم الباكر بعد إصلاحها هي رباعي فالو TOF بمجموع 10 حالات من أصل 24 حالة، تليها حالات فتحة بين البطينين VSD بست حالات. لم يتم التداخل بأي تدبير لثلاث حالات من حالات اضطراب النظم، في حين كان التدبير الأشيع هو كوردان بنسبة 45.8%، وناظم الخطا القلبي بنسبة 20.8%.

عوامل الخطورة ذات الأهمية الإحصائية $p\text{-value} < 0.05$ هي: صغر العمر: $(p\text{-value} = 0.03 < 0.05)$ ، زيادة زمن جهاز قلب رئة $(p\text{-value} = 0.03 < 0.05)$ ، زيادة مدة استخدام ملقط الأبهري

$(p\text{-value} = 0.008 < 0.05)$ ، استخدام تخفيض الحرارة $(p\text{-value} = 0.004 < 0.05)$ ، زيادة مدة وضع المريض على جهاز التهوية $(p\text{-value} = 0.042 < 0.05)$ ، وتبين أن عملاً جراحياً حمل خطراً إضافياً لتطور اضطراب نظم وهو إصلاح رباعي فاللو.

الفصل الثالث: المناقشة:

3-1- تمهيد:

أُجريت هذه الدراسة الحشدية المستقبلية على حالات الأطفال الذين خضعوا لإجراء عمل جراحي قلبي وقُبِلوا في وحدة العناية المشددة القلبية.

تعد اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية عند الأطفال سبباً هاماً للمراضة والوفيات في وحدة العناية المشددة القلبية ومصدراً لاستنزاف الموارد الطبية، لذلك عملنا في هذه الدراسة على تحديد نسبة حدوث اضطرابات النظم الباكرة التالية للعمل الجراحي القلبي وعوامل الخطورة والعلاجات المستخدمة والإنذار. حيث تُمكن زيادة جودة العناية بعد الجراحة القلبية من التشخيص الباكر والعلاج المباشر وتقليل المراضة والوفيات في العناية المشددة القلبية.

دراستنا هي الدراسة الأولى في سورية التي درست اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية عند الأطفال. أمكننا أخذ فكرة إحصائية ومقارنتها ببعض الدراسات المرجعية، حيث سناقش في هذا الفصل أهم النتائج التي خلصت إليها الدراسة ومقارنتها بأهم الدراسات المرجعية.

3-2- حدوث اضطرابات النظم الباكرة:

في دراستنا حدثت اضطرابات النظم الباكرة عند 10.5% من المشاركين. معدل الحدوث في دراستنا أعلى من معدل الحدوث في دراسة Sahu, *et al* حيث تطورت اضطرابات النظم عند 25 مريضاً من أصل 369 مريضاً بنسبة 6.7%⁽²⁸⁾. كما أنها أعلى من نسبة الحدوث في دراسة Talwar, *et al* التي حدثت فيها اضطرابات النظم لدى 15 مريض من أصل 224 مريض بنسبة (7.5%)⁽²¹⁾. في هاتين الدراستين كل العمليات الجراحية تمت عن طريق فريق جراحي واحد، أما في دراستنا فقد تمت العمليات الجراحية عن طريق عدة فرق جراحية. في دراسة Grosse- Wortmann, *et al* خلال أول 24 ساعة بعد الجراحة تطور اضطراب النظم عند 59% من حديثي الولادة و 79% من الأطفال الأكبر. وقد تم تفسير نسبة الحدوث الكبيرة باستخدام 24-hour Holter electrocardiogram وهو أكثر حساسية في كشف اضطرابات النظم⁽⁶⁴⁾.

3-3 - وقت حدوث اضطرابات النظم:

في دراستنا كانت النسبة الأشيع لحدوث اضطراب النظم الباكر هو اليوم الأول بعد الجراحة بنسبة 54.2%، ثم في اليوم الثاني بنسبة 16.7%. في دراسة Chaiyarak, *et al* حدثت اضطرابات النظم في الـ 24 ساعة الأولى بشكل أشيع كما في دراستنا⁽⁴⁾. في دراسة Chelo, *et al* أيضاً حدثت اضطرابات النظم كان أشيع في أول 24 ساعة بعد العمل الجراحي بنسبة 57%⁽⁵⁾. في دراسة Talwar, *et al* كل اضطرابات النظم في الدراسة حدثت في أول 24 ساعة بعد الجراحة⁽²¹⁾. تتوافق نتائج دراستنا من حيث الوقت الأشيع لحدوث اضطرابات النظم مع الدراسات العالمية، وهذا يبين أهمية المراقبة الحثيثة في هذه الفترة لتدبير اضطرابات النظم عند حدوثها. يمكن تفسير ذلك بالوزمة في العضلة القلبية وعدم الاستقرار الهيموديناميكي بعد الجراحة وإعطاء الجرعات العالية من الدواعم القلبية والاضطرابات الاستقلابية التي تحدث بعد الجراحة.

3-4 - نوع اضطراب النظم:

في دراستنا كان اضطراب النظم الأشيع هو الـ JET بنسبة 24% يليه الحصار الأذيني البطيني درجة ثلاثة بنسبة 14%. في دراسة Delaney, *et al* كان اضطراب النظم الأشيع هو الـ JET ويليه الحصار الأذيني البطيني التام كما في دراستنا⁽³⁾. في دراسة Rękawek, *et al*⁽⁶²⁾ ودراسة Kamel, *et al*⁽⁶¹⁾ كان JET و SVT اضطرابا النظم الأشيع. في دراسة Chelo, *et al* كان اضطراب النظم الأشيع SVT بمعدل 35%⁽⁵⁾. في دراسة Valsangiacomo, *et al* كان أشيع اضطرابات النظم حدوثاً بطء القلب الجببي⁽⁶⁾. وفي دراسة Talwar, *et al* كان اضطراب النظم الأشيع كان JET بنسبة 46% وبعده الـ SVT بنسبة 33%⁽²¹⁾. أما في دراسة Pfammatter, *et al* فإن اضطراب النظم الأشيع كان خلل عمل العقدة الجيبية الأذينية⁽⁷⁾. يمكن تفسير ذلك بالاختلاف بالتدخلات الجراحية المعقدة بين الدراسات.

3-5 - علاقة نوع اضطراب النظم بتشخيص القبول:

في دراستنا أشيع تشخيص تطور لديه اضطراب النظم الباكر هو رباعي فالو TOF بمجموع 10 حالات من أصل 24 حالة، تليها حالات الفتحة بين البطينين VSD. في دراسة Delaney, *et al* العمليات الجراحية التي رافقت حدوث اضطرابات نظم بمعدل أكبر هي إصلاح القناة الأذينية البطينية بمعدل 72% و الـ arterial switch بمعدل 62%. ومن خلال التحليل الإحصائي كان إصلاح القناة الأذينية البطينية عامل خطر لاضطراب النظم بحد ذاته، بغض النظر عن العوامل الأخرى⁽³⁾. في دراسة Chaiyarak, *et al* أشيع عمل جراحي تطور بعده اضطراب نظم هو إصلاح البطين الوحيد بنسبة 36%⁽⁴⁾. في دراسة Kamel, *et al* كان

حدوث اضطراب النظم أشيع في الآفات القلبية المعقدة بنسبة 71.4% (مثل TOF, CAVC, DORV, TGA) وأقل شيوعاً في الآفات القلبية البسيطة (مثل VSD, ASD) بنسبة 28.5%⁽⁶¹⁾. في دراسة Sahu, *et al* تبين أن العمل الجراحي لإصلاح الـ VSD سواء لوحدها أو مع تشوهات أخرى مثل TOF و TGA توافقت مع زيادة حدوث اضطرابات النظم⁽²⁸⁾. اتفقت نتائج دراستنا من النتائج العالمية من حيث أنه كلما ازداد تعقيد الآفة القلبية ازداد احتمال حدوث اضطرابات النظم التالية للجراحة.

3-6- تدبير اضطراب النظم:

في دراستنا لم يحدث التداخل بأي تدبير لثلاث حالات، في حين كان التدبير الأشيع هو كوردان بنسبة 45.8% وناظم الخطأ القلبي بنسبة 20.8%، تم تخريج مريض واحد على أميودارون لمدة 3 أشهر. في دراسة Chaiyarak, *et al* التدبير كان بالدواء في 39 حالة، وناظم الخطأ المؤقت في 7 حالات، وبالصدمة الكهربائية في حالة واحدة، واحتاج 4 مرضى إلى معالجة مطولة⁽⁴⁾. في دراسة Chelo, *et al* العلاجات المستخدمة كانت: علاج داوئي في 19 حالة، ناظم خطأ في 9 حالات، ناظم خطأ مع دواء في 7 حالات، الصدمة الكهربائية في حالة واحدة، الصدمة الكهربائية مع دواء في حالة واحدة، احتاجت حالة واحدة إلى ناظم خطأ دائم. الأميودارون هو الدواء الأكثر استخداماً⁽⁵⁾. في دراسة Valsangiacomo, *et al* أكثر علاج مستخدم كان ناظم الخطأ بنسبة 57%. لم يحتاجوا إلى الصدمة الكهربائية أبداً⁽⁶⁾. في دراسة Talwar, *et al* أكثر العلاجات التي استخدمت هي التبريد وسحب المقويات⁽²¹⁾. في دراسة Pfammatter, *et al* من حيث التدبير: (7 مرضى احتاجوا إلى ناظم خطأ دائم، 3 مرضى خُرجوا على أدوية مضادة لاضطراب النظم، اثنان منهم تخرجوا على سوتالول بعد حدوث SVT ومريض واحد خُرج على أميودارون بعد حدوث رفرفة أذينية، وأوقفت الأدوية بعد ثلاثة أشهر من المتابعة). معظم المرضى عولجوا بناظم الخطأ أو التبريد⁽⁷⁾. تختلف أساليب التدبير في الدراسات العالمية حسب نوع اضطرابات النظم الحاصلة والبروتوكول المتبع للتدبير.

3-7- استجابة اضطراب النظم للمعالجة:

في دراستنا حدثت الوفاة عند 8 مرضى من أصل 24 مريض تطور لديهم اضطراب النظم. لم يثبت اضطراب النظم كسبب رئيسي للوفاة عند هؤلاء المرضى. في دراسة Chaiyarak, *et al* تسببت اضطرابات النظم بوفاة حالتين (حالة تطور لديها تسرع قلب بطيني وحالة تطور لديها رجفان بطيني)⁽⁴⁾.

في دراسة Chelo, *et al* كان هناك 3 وفيات من أصل 47 مريض تطور لديهم اضطراب النظم⁽⁵⁾. في دراسة Valsangiacomo, *et al* كانت اضطرابات النظم في الدراسة غير مهددة للحياة، ولم يحدث وفيات⁽⁶⁾. في

دراسة *Talwar, et al* هناك 6 وفيات (أحدها تطور لديه اضطراب نظم كان مشخصاً لديه رباعي فاللو والباقي لم يتطور لديهم اضطراب نظم)⁽²¹⁾. في دراسة *Pfammatter, et al* حدثت الوفاة عند مريض واحد بعمر 14 سنة مشخص لديه مافان، أجرى استبدال الأبهر الصاعد واستبدال الصمام التاجي وحدث لديه رجفان بطيني متكرر عولج بالصدم ثم أعطي الليدوكائين والأميودارون ثم تكرر الرجفان البطيني وحدثت الوفاة⁽⁷⁾. يجب إجراء دراسة أوسع وتحري علاقة اضطراب النظم بالوفاة.

3-8- عوامل الخطورة لحدوث اضطرابات النظم:

في دراستنا تبين أن عوامل الخطورة ذات الأهمية الإحصائية $p\text{-value} < 0.05$ هي: صغر العمر، زيادة زمن جهاز قلب رئئ، زيادة مدة استخدام ملقط الأبهر، استخدام تخفيض الحرارة، زيادة مدة وضع المريض على جهاز التهوية، وتبين أن عملاً جراحياً حمل خطراً إضافياً لتطور اضطراب نظم وهو إصلاح رباعي فاللو. في دراسة *Delaney, et al* وعوامل الخطورة هي صغر العمر، وزيادة مدة الوضع على جهاز القلب رئئ الصناعي، وزيادة مدة استخدام ملقط الأبهر. أما عيار نسبة المغنيزيوم والكالسيوم في المصل فلم تشكل عامل خطر لتطور اضطرابات نظم في هذه الدراسة⁽³⁾. أما في دراسة *Chaiyarak, et al* فإنّ عوامل الخطر لتطور اضطراب النظم: (مدة جهاز القلب رئئ الصناعي وإعادة العمل الجراحي)⁽⁴⁾. وفي دراسة *Chelo, et al* عوامل الخطر المثبتة كانت الوزن بين (5-9) كغ وعملية قلب مفتوح⁽⁵⁾. في دراسة *Valsangiacomo, et al* عوامل الخطر: نقص الوزن ومدة جهاز القلب رئئ الصناعي والعمليات القلبية المعقدة⁽⁶⁾.

وفي دراسة *Talwar, et al* عامل الخطر في هذه الدراسة مدة جهاز القلب رئئ الصناعي⁽²¹⁾. في دراسة *Pfammatter, et al* عوامل الخطر: العمل الجراحي في السنة الأولى من العمر، والآفات القلبية المزقة، وال *residual hemodynamic problem* (مثل بقاء شنت أيسر أيمن مهم بعد الجراحة أو وجود قصور صمامي فوق المتوسط أو ارتفاع التوتر الرئوي الذي يتجاوز نصف الضغط الجهازى). كان التداخل عن طريق الأذينة أو الأوعية في 76% من الحالات، وعن طريق البطين في 24% من الحالات، ولم يجدوا فرقاً بحدوث اضطرابات النظم بحسب طريق التداخل الجراحي⁽⁷⁾. أما في دراسة *Öztürk, et al* كانت عوامل الخطر: (العمر تحت السنة وقت الجراحة، جرعات المقويات القلبية العالية، تهوية آلية مطوّلة، زيادة *Aristotle Basic Score*)⁽⁶³⁾. يجب المراقبة الحثيثة للمرضى الذين لديهم عوامل خطر لتطور اضطرابات النظم ومحاولة تجنب عوامل الخطر ما أمكن.

الجزء الثالث: الخاتمة

1-1- الاستنتاجات:

نتائج دراستنا بينت أن نسبة حدوث اضطرابات النظم لدينا أقل من النسبة في بعض الدراسات العالمية، ربما يعود الاختلاف إلى اختلاف وسائل المراقبة والكشف عن حدوث هذه الاضطرابات واختلاف تعريف اضطرابات النظم بين المراكز التي جرت فيها الدراسات.

اليوم الأول بعد الجراحة هو أشيع وقت لتطور اضطرابات النظم، وهذه النتيجة وافقت فيها دراستنا الدراسات العالمية. ففي هذه الفترة يجب أن تجري المراقبة بشكل جيد لتدبير اضطرابات النظم فور حدوثها.

دراستنا هي الدراسة الأولى في سوريا التي تناولت اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية عند الأطفال، ولكنها كانت محدودة بسبب قلة عدد المرضى في الدراسة وقلة عدد المرضى الذين تطور لديهم اضطراب النظم، فلم نتمكن من دراسة عوامل الخطر بشكل جيد. يجب إجراء دراسة أوسع تشمل عدد أكبر من المرضى وعدد أكبر من عوامل الخطر المدروسة، مع إمكانية تحديد عوامل الخطر لكل عمل جراحي على حدة.

على أية حال، لا بد من إجراء المزيد من الدراسات لمدة أطول وبعينات أكبر لتأكيد هذه الاستنتاجات، ومن ثم الوصول إلى توصيات دقيقة.

1-2- صعوبات البحث:

- أجريت الدراسة في مشفى الأطفال الجامعي بدمشق في قسم العناية المشددة القلبية في عام واحد فقط، وفي هذه المدة حدث انتشار وباء COVID19 في البلاد، ما انعكس على دراستنا سلباً من حيث انخفاض عدد المراجعين للمشفى.
- الوضع الاقتصادي الذي أثر في الإجراءات الاستقصائية والعلاجية المطبقة على المرضى.

1-3- التوصيات:

- 1- توسيع الدراسة لتشمل عينات أكبر ومدة أطول لتحقيق نتائج أكثر موثوقية.
- 2- إمكانية توفير أجهزة متطورة لمراقبة تخطيط القلب لدى المرضى وكشف اضطراب النظم فور حدوثه، وتسجيل التخطيط للعودة إليه عند الحاجة.

3- تأكيد دور اضطرابات النظم الباكرة التالية للجراحة القلبية بوصفها سبباً مهماً للمراضة و الوفيات في العناية المشددة القلبية.

4- المراقبة الحثيثة للمرضى بعد العمل الجراحي القلبي وبالأخص المرضى الذين لديهم عوامل خطر لتطور اضطرابات النظم لكشف الاضطراب فور حدوثه والتدبير الأمثل.

المراجع:

1. y Gonzalez G, Maria B. **Cardiac Arrhythmias. In A Practical Handbook on Pediatric Cardiac Intensive Care Therapy** 2019 (pp. 273-302). Springer, Cham.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92441-0_11
2. Skippen PW, Sanatani S, Gow RM, Froese N. **Diagnosis of postoperative arrhythmias following paediatric cardiac surgery.** Anaesthesia and intensive care. 2009 Sep;37(5):705-19.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0310057X0903700506>
3. Delaney JW, Moltedo JM, Dziura JD, Kopf GS, Snyder CS. **Early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery.** The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2006 Jun 1;131(6):1296-300 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522306003096>
4. Chaiyarak K, Soongswang J, Durongpisitkul K, Laohaprasitiporn D, Chanthong P, Nana A, Sriyodcharti S, Subtaweesin T, Prakanrattana U. **Arrhythmia in early post cardiac surgery in pediatrics: Siriraj experience.** Journal of the Medical Association of Thailand. 2011 Oct 21;91(4):507.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.574.2177&rep=rep1&type=pdf>
5. Chelo D, Ateba NA, Tchoumi JC, Nonga BN, Mvondo CM, Kingue S, Obama MT. **Early postoperative arrhythmias after cardiac surgery in children at the Shisong Cardiac Center, Cameroon.** HEALTH SCIENCES AND DISEASE. 2015 Jun 5;16(2). <http://hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/523>
6. Valsangiacomo E, Schmid ER, Schupbach RW, et al. **Early postoperative arrhythmias after cardiac surgery in children.** Ann Thorac Surg. 2002;74:7926.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003497502037864>
7. Pfammatter JP, Bachmann DCG, Bendicht PW, et al. **Early postoperative arrhythmias after open-heart procedures in children with congenital heart disease.** Pediatr Crit Care Med. 2001;2:217-22.
https://journals.lww.com/pccmjournal/Fulltext/2001/07000/Early_postoperative_arrhythmias_after_open_heart.5.aspx
8. Garson A Jr, Gillette PC. **Junctional ectopic tachycardia in children: electrocardiography, electrophysiology and pharmacologic response.** Am J Cardiol. 1979;44:298-302.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0002914979903205>
9. Hoffman TM, Wernovsky G, Wieand TS, et al. **The incidence of arrhythmias in a pediatric cardiac intensive care unit.** Pediatr Cardiol. 2002;23:598-604.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00246-001-0079-y>
10. DAVIGNON, André, et al. **Normal ECG standards for infants and children.** Pediatric Cardiology, 1980, 1.2: 123-131. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02083144>
11. Hoffman TM, Bush DM, Wernovsky G, et al. **Postoperative junctional ectopic tachycardia in children: incidence, risk factors, and treatment.** Ann Thorac Surg. 2002;74:1607-11.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003497502040146>
12. Walsh EP, Saul JP, Sholler GF, et al. **Evaluation of a staged treatment protocol for rapid automatic junctional tachycardia after operation for congenital heart disease.** J Am Coll Cardiol. 1997;29:1046-53. [https://www.jacc.org/doi/abs/10.1016/S0735-1097\(97\)00040-5](https://www.jacc.org/doi/abs/10.1016/S0735-1097(97)00040-5)

13. ROOS-HESELINK JW, Karamermer Y. **Significance of postoperative arrhythmias in congenital heart disease. Pacing and clinical electrophysiology.** 2008 Feb;31:S2-6.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-8159.2008.00945.x>
14. Peretto G, Durante A, Limite LR, Cianflone D. **Postoperative arrhythmias after cardiac surgery: incidence, risk factors, and therapeutic management.** Cardiology research and practice. 2014 Jan 6;2014. <https://www.hindawi.com/journals/crp/2014/615987/>
15. Deanfield J, Camm J, Macartney F, et al. **Arrhythmia and late mortality after Mustard and Senning operation for transposition of the great arteries: an eight year prospective study.** *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1988;96:569-76.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522319352109>
16. Gelatt M, Hamilton RM, McCrindle BW. **Risk factors for atrial tachyarrhythmias after the Fontan operation.** *J Am Coll Cardiol.* 1994;24: 1735-41.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0735109794901813>
17. Vaksman G, Fornier A, Davignon A, et al. **Frequency and prognosis of arrhythmias after operative correction of tetralogy of Fallot.** *Am J Cardiol.* 1990;66:346-9.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/000291499090847T>
18. Bar-Cohen Y, Silka MJ. **Management of postoperative arrhythmias in pediatric patients.** Current treatment options in cardiovascular medicine. 2012 Oct;14(5):443-54.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11936-012-0195-4>
19. Fox ML, Burrows FA, Reid RW, et al. **The influence of cardiopulmonary bypass on ionized magnesium in neonates, infants and children undergoing repair of congenital heart lesions.** *Anesth Analg.* 1997;84:497-500.
https://journals.lww.com/anesthesiaanalgesia/Fulltext/1997/03000/The_Influence_of_Cardiopulmonary_Bypass_on_Ionized.5.aspx
20. Dittrich S, Germanakis J, Dahnert I, et al. **Randomized trial of the influence of continuous magnesium infusion on arrhythmias following cardiopulmonary bypass surgery for congenital heart disease.** *Intensive Care Med.* 2003;29:1141-4.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-003-1802-3>
21. Talwar S, Patel K, Juneja R, Choudhary SK, Airan B. **Early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery.** *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2015;23:795-801.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0218492315585457>
22. Rekawek J, Kansy A, Miszczak-Knecht M, Manowska M, Bieganska K, Brzezinska-Paszke M, et al. **Risk factors for cardiac arrhythmias in children with congenital heart disease after surgical intervention in the early postoperative period.** *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;133:900-4.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522306023075>
23. Jain A, Alam S, Viralam SK, Sharique T, Kapoor S. **Incidence, risk factors, and outcome of cardiac arrhythmia postcardiac surgery in children.** *Heart Views* 2019;20:47-52.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6686607/>
24. Tunca Sahin G, Ozturk E, Kasar T, Guzeltas A, Ergul Y. **Sustained tachyarrhythmia in children younger than 1 year of age: Six year single-center experience.** *Pediatr Int* 2018;60:115-21.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ped.13445>

25. Wernovsky G, Wypij D, Jonas RA, Mayer JE Jr, Hanley FL, Hickey PR, et al. **Postoperative course and hemodynamic profile after the arterial switch operation in neonates and infants. A comparison of low flow cardiopulmonary bypass and circulatory arrest.** Circulation 1995;92:2226-35. <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.cir.92.8.2226>
26. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. **Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease.** J Thorac Cardiovasc Surg 2002;123:110-8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522302909451>
27. Lacour-Gayet F, Clarke D, Jacobs J, Comas J, Daebritz S, Daenen W, et al. **The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results.** Eur J Cardiothorac Surg 2004;25:911-24. <https://academic.oup.com/ejcts/article-abstract/25/6/911/380730>
28. Sahu MK, Das A, Siddharth B, Talwar S, Singh SP, Abraham A, et al. **Arrhythmias in children in early postoperative period after cardiac surgery.** World J Pediatr Congenit Heart Surg 2018;9:38-46. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2150135117737687>
29. Alp H, Narin C, Baysal T, Sarıgül A. **Prevalence of and risk factors for early postoperative arrhythmia in children after cardiac surgery.** Pediatr Int 2014;56:19-23. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ped.12209>
30. Makhoul M, Oster M, Fischbach P, Das S, Deshpande S. **Junctional ectopic tachycardia after congenital heart surgery in the current surgical era.** Pediatr Cardiol 2013;34:370-4. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00246-012-0465-7>
31. Cools E, Missant C. **Junctional ectopic tachycardia after congenital heart surgery.** Acta Anaesthesiol Belg 2014;65:1-8. https://www.researchgate.net/profile/EvelienCools/publication/263712845_Junctional_ectopic_tachycardia_after_congenital_heart_surgery/links/57ad7e2d08ae42ba52b2bf99/Junctional-ectopic-tachycardia-after-congenital-heart-surgery.pdf
32. KYLAT, Ranjit I.; SAMSON, Ricardo A. **Junctional ectopic tachycardia in infants and children.** Journal of arrhythmia, 2020, 36.1: 59-66. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/joa3.12282>
33. Moak JP, Arias P, Kaltman JR, Cheng Y, McCarter R, Hanumanthaiah S, et al. **Postoperative junctional ectopic tachycardia: risk factors for occurrence in the modern surgical era.** Pacing Clin Electrophysiol 2013;36:1156-68. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/pace.12163>
34. Paluszczek C, Brenner P, Pichlmaier M, Haas NA, Dalla-Pozza R, Hagl C, et al. **Risk factors and outcome of post fallot repair junctional ectopic tachycardia (JET).** World J Pediatr Congenit Heart Surg 2019;10:50-7. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2150135118813124>
35. Krishna MR, Kunde MF, Kumar RK, Balaji S. **lvabradine in post-operative junctional ectopic tachycardia (JET): Breaking new ground.** Pediatr Cardiol 2019;40:1284-8. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00246-019-02149-5>
36. Entenmann A, Michel M, Herberg U, Haas N, Kumpf M, Gass M, et al. **Management of postoperative junctional ectopic tachycardia in pediatric patients: a survey of 30 centers in Germany, Austria, and Switzerland.** Eur J Pediatr 2017;176:1217-26. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00431-017-2969-x>

37. Choi HJ, Kim YH, Cho JY, Hyun MC, Lee SB, Kim KT. **Early postoperative arrhythmias after open heart surgery of pediatric congenital heart diseases.** Korean Journal of Pediatrics 2010;53:532-7. <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201018651617975.page>
38. Weindling SN, Saul JP, Gamble WJ, Mayer JE, Wessel D, Walsh EP. **Duration of complete atrioventricular block after congenital heart disease surgery.** Am J Cardiol 1998;82:525-7. [https://www.ajconline.org/article/S0002-9149\(98\)00375-0/abstract](https://www.ajconline.org/article/S0002-9149(98)00375-0/abstract)
39. Seghaye MC. **The clinical implications of the systemic inflammatory reaction related to cardiac operations in children.** Cardiol Young 2003;13:228-39. <https://www.cambridge.org/core/journals/cardiology-in-the-young/article/clinical-implications-of-the-systemic-inflammatory-reaction-related-to-cardiac-operations-in-children/EF5B43FF8A4A8A5A0C09B8D33F5DE0D7>
40. Murray LE, Smith AH, Flack EC, Crum K, Owen J, Kannankeril PJ. **Genotypic and phenotypic predictors of complete heart block and recovery of conduction after surgical repair of congenital heart disease.** Heart Rhythm 2017;14:402-9. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1547527116310116>
41. Ayyildiz P, Kasar T, Ozturk E, Ozyilmaz I, Tanidir IC, Guzeltas A, et al. **Evaluation of permanent or transient complete heart block after open heart surgery for congenital heart disease.** Pacing Clin Electrophysiol 2016;39:160-5. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/pace.12778>
42. Yildirim SV, Tokel K, Saygili B, Varan B. **The incidence and risk factors of arrhythmias in the early period after cardiac surgery in pediatric patients.** Turk J Pediatr 2008;50:549-53. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.623.8496&rep=rep1&type=pdf>
43. England MR, Gordon G, Salem M, et al. **Magnesium administration and dysrhythmias after cardiac surgery. A placebo-controlled, doubleblind randomized trial.** JAMA. 1992;268:2395-402. <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/400940>
44. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, et al. **Hazards of postoperative atrial arrhythmias.** Ann Thorac Surg. 1993;56:539-49. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000349759390894N>
45. Andrews TC, Reimold SC, Berlin JA, et al. **Prevention of supraventricular tachyarrhythmias after coronary artery bypass surgery. A meta-analysis of randomized control trials.** Circulation. 1991(suppl); 84:III236-44. <https://europepmc.org/article/med/1682069>
46. Tam SK, Miller JM, Edmunds LH Jr. **Unexplained sustained ventricular tachyarrhythmias after cardiac operations.** J Thorac Cardiovasc Surg. 1991;102:883-9. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522319339388>
47. ANDERSON, Robert H., et al. **Paediatric cardiology.** Elsevier Health Sciences, 2009. https://books.google.com/books?hl=ar&lr=&id=i9ZegL14S4C&oi=fnd&pg=PP1&dq=Anderson+RH,+et+al.+Pediatric+cardiology.+Philadelphia:+Elsevier%3B+2010.&ots=FoDlad_Oq&sig=M7n9paqVwYQcG9LYrkwyB5xSCGg
48. Chung MK. **Cardiac surgery: postoperative arrhythmias.** Crit Care Med. 2000;28(suppl):N136-43. https://journals.lww.com/ccmjournal/Fulltext/2000/10001/Cardiac_surgery_Postoperative_arrhythmias.5.aspx

49. Kurer CC, Tanner CS, Norwood WI, Vetter VL. **Perioperative arrhythmias after Fontan repair.** *Circulation.* 1990;82(Suppl):IV-190-4.
<https://europepmc.org/article/med/2225403>
50. Deal B. **Current concepts in diagnosis and management of arrhythmias in infants and children.** Futura; 1998. <https://www.scholars.northwestern.edu/en/publications/current-concepts-in-the-diagnosis-and-treatment-of-arrhythmias-in-2>
51. Krongard E. **Postoperative arrhythmias in patients with congenital heart disease.** *Chest.* 1984;85:107-13. [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(15\)40123-0/abstract](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(15)40123-0/abstract)
52. Janousek J, Vojtovic V, Chaloupecky V, Hucin B, Tlaskal T, Kostelka M, et al. **Hemodynamically optimized temporary cardiac pacing after surgery for congenital heart defects.** *Pacing Clin Electrophysiol.* 2000;23:1250-9. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-8159.2000.tb00939.x>
53. Yueh-Tze L, Lee J, Wentzel G. **Postoperative arrhythmia.** *Curr Op Cardiol.* 2003;18:73-8. https://journals.lww.com/cocardiology/Fulltext/2003/03000/Postoperative_arrhythmia.1.aspx
54. Nichols DG, et al. **Critical heart disease in infants and children.** Philadelphia: Elsevier; 2006. <https://books.google.com/books?hl=ar&lr=&id=pEpgDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Nichols+DG,+et+al.+Critical+heart+disease+in+infants+and+children.+Philadelphia:+Elsevier%3B+2006.&ots=06o8ZgbhQQ&sig=IfAjVMZdLnDrbwINw0DOn9DZNVw>
55. Gellatt M, Hamilton RM, McCrindle WB. **Risk factors for atrial tachyarrhythmias after the Fontan operation.** *J Am Coll Cardiol.* 1994; 24:1735-41. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109794901813>
56. Pfammatter JP, et al. **Idiopathic ventricular tachycardia in infancy and childhood. A multicenter study on clinical profile and outcome.** *J Am Coll Cardiol* (2011). 1999;33(7):2067–72. [https://www.jacc.org/doi/abs/10.1016/S0735-1097\(99\)00105-9](https://www.jacc.org/doi/abs/10.1016/S0735-1097(99)00105-9)
57. Lan YT, Lee JC, Wetzal G. **Postoperative arrhythmia.** *Current opinion in cardiology.* 2003 Mar 1;18(2):73-8. https://journals.lww.com/cocardiology/Fulltext/2003/03000/Postoperative_arrhythmia.1.aspx
58. Silva JN, Van Hare G. **Management of postoperative pediatric cardiac arrhythmias: current state of the art. Current treatment options in cardiovascular medicine.** 2009 Oct;11(5):410-6. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11936-009-0043-3>
59. Shah MJ, Rhodes LA. **Management of postoperative arrhythmias and junctional ectopic tachycardia.** In *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery: Pediatric Cardiac Surgery Annual* 1998 Jan 1 (Vol. 1, No. 1, pp. 91-101). WB Saunders. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1092912698700146>
60. Haghjoo M, Khorgami M. **Postoperative arrhythmias and their management. In Congenital heart disease in pediatric and adult patients** 2017 (pp. 769-783). Springer, Cham. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-44691-2_34
61. Kamel YH, Sewielam MO. **Arrhythmias as early post operative complications of cardiac surgery in children at cairo university.** *Pion Egypt Cardiol.* 2009;61:193-9. https://www.academia.edu/download/46069032/Terlipressin_in_catecholamine-resistant_20160530-678-2a7r9f.pdf#page=99

62. Rękawek J, Kansy A, Miszczak-Knecht M, Manowska M, Bieganska K, Brzezinska-Paszke M, Szymaniak E, Turska-Kmieć A, Maruszewski P, Burczyński P, Kawalec W. **Risk factors for cardiac arrhythmias in children with congenital heart disease after surgical intervention in the early postoperative period.** The journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2007 Apr 1;133(4):900-4. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522306023075>
63. Öztürk E, Kafalı HC, Tanıdır İC, Şahin GT, Onan İS, Haydin S, Güzeltaş A, Ergül Y. **Early postoperative arrhythmias in patients undergoing congenital heart surgery. Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.** 2021 Jan;29(1):27. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7970075/>
64. Grosse-Wortmann L, Kreitz S, Grabitz RG, Vazquez-Jimenez JF, Messmer BJ, von Bernuth G, Seghaye MC. **Prevalence of and risk factors for perioperative arrhythmias in neonates and children after cardiopulmonary bypass: continuous holter monitoring before and for three days after surgery.** Journal of cardiothoracic surgery. 2010 Dec;5(1):1-8. <https://link.springer.com/article/10.1186/1749-8090-5-85>

Abstract:

Background: Early postoperative arrhythmias are a known complication of cardiac surgery; however, little data exists specific to pediatrics.

Objective: This prospective study was proposed to determine the incidence, risk factors, and management protocols for early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery.

Methods: Data were collected in a prospective observational format from pediatric patients undergoing cardiac surgery between July 2020 and July 2021. Patients were continuously monitored after surgery, and arrhythmias were recorded. The collected data were demographic data, diagnosis, cardiac surgical data and continuous electrocardiographic monitoring data throughout the post-operative intensive care period. Statistical analysis was performed with SPSS version 26 software.

Results: Arrhythmias occurred in 24 of the 229 patients enrolled (10.5%). The most common arrhythmia was junctional ectopic tachycardia. Cardiac arrhythmia occurred mostly within 24 hours after the operation. Patients with Tetralogy of Fallot repair developed the highest incidence of post-operative arrhythmia. Risk factors for arrhythmias were young age (p -value=0.03), longer cardiopulmonary bypass time (p -value=0.03) longer aortic cross-clamp time (p -value=0.008), use of hypothermia (p -value=0.004) and longer ventilation time (p -value =0.042). Amiodarone was the most commonly used antiarrhythmic drug.

Conclusions: Postoperative arrhythmias are a frequent complication of pediatric cardiac surgery. young age, longer cardiopulmonary bypass time, longer aortic cross-clamp time, use of hypothermia and longer ventilation time are risk factors for arrhythmia. In addition, the repair of Tetralogy of Fallot carries an independent risk of arrhythmias.

Key Words: Early postoperative arrhythmia, Congenital cardiac defect, Cardiac surgery, Cardiac intensive care.

Syrian Arab Republic
Ministry Of High Education
Damascus University
Faculty Of Medicine
Department Of Pediatrics



Early Postoperative Arrhythmias after Pediatric Cardiac Surgery in CICU

A dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Specialized
Higher Studies Certificate in Pediatrics

By:

Dr. Rahaf Mohammad Ibrahim

Supervisor:

Dr. Huda Daood

Faculty of Medicine
Damascus University

2023