الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم التوليد وأمراض النساء

دور الإيكو دوبلر في الثلث الثاني من الحمل في كشف التشوهات القلبية لدى الأجنة

أطروحة مقدمة للحصول على درجة الدكتوراه في التوليد وأمراض النساء

إعداد طالب الدكتوراه

محمود ابراهيم علوش

المشرف
الأستاذ الدكتور
خالد مرعشلي

المشرف المشارك
الأستاذ الدكتور
سمير سرور

2024

فهرس المحتويات Table of Contents

القسم	الصفحة
قائمة المحتويات	2
قائمة الجداول	7
قائمة الأشكال والصّور	9
قائمة المصطلحات والاختصارات الطّبّيّة	12
الملخص باللغة العربيّة Arabic Abstract	14
الجزء التمهيديّ	15
1- المقدّمة	15
2- المشكلة البحثيّة	15
3- تساؤلات البحث	16
4- فرضيّات البحث	16
5- مسلّمات البحث	16
6- هدف البحث	16
7- أهمّيّة البحث	17
8- حدود البحث	17
9- مناهج البحث وأدواته	17
10- الدّراسات المرجعيّة	20
11- مكوّنات البحث	22
الجزء الأوّل: القسم النّظري	24
الفصل الأوّل : أمراض القلب الخلقيّة: الوبائيّات، التّصنيف، عوامل الخطورة، الوقاية. Congenital heart diseases: Epidemiology,Classification, Risk factors, Prevention.	25
1-1- تمهيد	25
1-2- الوبائيّات Epidemiology	25
1-3- عوامل الخطورة Risk factors	27

1-3-1- عوامل الخطورة الخاصّة بالجنين Fetal risk factors	27
1-3-2- عوامل الخطورة الخاصّة بالأم Maternal risk factors	28
1-4- تصنيف أمراض القلب الخلقيّة	31
1-4- الوقاية من أمراض القلب الخلقيّة Prevention	33
1-5- موجز	33
الفصل الثّاني: فحص قلب الجنين الماسح: بروتوكولات إجرائه، المقاطع التي يتمّ إجراؤها، طريقة إجرائها، الدّوبلر الملوّن. Fetal cardiac screening examination,Guidelines, Views,Color Doppler	34
2-1- تمهيد	34
2-2- بروتوكولات إجراء فحص القلب الماسح	34
2-3- طريقة إجراء فحص القلب الماسح	35
2-3-1- توقيت الإجراء	35
2-3-2- المقاطع التي يتمّ إجراؤها	35
2-3-2-1- مقطع أعلى البطن	35
2-3-2-2- مقطع الحجرات الأربع: Four-Chamber View	37
2-3-2-3- مقاطع مخارج البطينات: left ventricular outflow tract view & right ventricular outflow tract view (LVOT, RVOT)	43
2-3-2-4- مقطع الأوعية الثّلاثة، ومقطع الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى: three-vessel view & three-vessel-and-trachea view (3VV, 3VTV)	46
2-3-3- طريقة إجراء المقاطع المعترضة (LVOT.RVOT.3VV.3VTV)	48
2-4- الدّوبلر الملوّن أثناء تصوير قلب الجنين الماسح: Color Doppler	50
2-5- موجز	54
الفصل الثالث: فحص قلب الجنين التّفصيليّ: بروتوكول إجرائه، المقاطع الّتي يتمّ إجراؤها Fetal echocardiography, Guideline, Views.	55
3-1- تمهيد	55
3-2- بروتوكول إجراء إيكو القلب التّفصيلي: Fetal Echocardiography	56
3-3- إجراء فحص القلب الموسّع	58
3-4- الموجز	67

الجزء الثاني: القسم العملي	**68**
الفصل الأوّل: أهداف البحث، التّصميم، المواد والطّرائق **Objective, Design, Materials and Methods of the Research**	**69**
1-1- تمهيد	**69**
1-2- خلفيّة البحث	**69**
1-3- تساؤلات البحث	**70**
1-4- هدف البحث	**70**
1-5- عيّنة الدّراسة	**70**
1-6- مواد وطرائق الدّراسة	**71**
1-7- الاعتبارات الأخلاقيّة	**73**
1-8- حجم العيّنة	**74**
1-9- طرق التّحليل الإحصائي	**77**
1-10- موجز	**79**
الفصل الثّاني: النّتائج Results	**80**
2-1- تمهيد	**80**
2-2- الحالات المرضيّة المكتشفة أثناء الدّراسة	**80**
2-3- النّتائج الإحصائيّة	**100**
2-3-1- دراسة توزّع أفراد عيّنة الدّراسة	**100**
2-3-1-1- دراسة توزّع السّيّدات الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة بحسب وجود أمراض قلبيّة خلقيّة لدى الجنين	**100**
2-3-1-2- دراسة الإحصاءات الوصفيّة لأعمار الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة	**101**
2-3-1-3-دراسة التوزّع الجغرافي لسكن الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة	**101**
2-3-1-4- دراسة الإحصاءات الوصفيّة لمؤشّر كتلة جسم (BMI) السّيّدات الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة	**102**
2-3-1-5- دراسة الإحصاءات الوصفيّة للعمر الحملي للأجنّة لدى أفراد عيّنة الدّراسة	**102**
2-3-1-6- دراسة توزّع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة حسب الجنس	**103**
2-3-1-7- الإحصاءات الوصفيّة لأعمار السّيّدات الحوامل مع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة	**103**
2-3-1-8- دراسة الإحصاءات الوصفيّة لمؤشّر كتلة جسم الحوامل مع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة	**104**

2-3-1-9- دراسة الإحصاءات الوصفيّة للعمر الحملي للأجنّة المصابة بآفات قلبيّة	104
2-3-1-10- دراسة التوزّع الجغرافي لسكن الحوامل مع أجنّة مصابة بآفات قلبيّة	105
2-3-2- تفصيل الحالات المصابة بآفات قلبيّة لدى الأجنّة بالنّسبة لكامل عيّنة الدّراسة	106
2-3-2-1- نوع الآفات القلبيّة	106
2-3-2-2- شدّة الآفات القلبيّة البنيويّة	107
2-3-3- تفصيل الحالات المصابة بآفات قلبيّة بالنّسبة لمجموع الأجنّة المصابة فقط	108
2-3-3-1- نوع الآفات القلبيّة	108
2-3-3-2- شدّة الآفات القلبيّة البنيويّة	108
2-3-4- الآفات القلبيّة لدى المواليد	110
2-3-4-1- نوع الآفات القلبيّة لدى الوليد	110
2-3-4-2- شدّة الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الوليد	111
2-3-4-3- شدّة الآفات القلبيّة البنيويّة لدى المواليد بالنّسبة لعيّنة الدّراسة الكليّة	112
2-4- الأجوبة عن الأسئلة البحثيّة	113
2-4-1- السّؤال الأوّل: ما هو معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الثّلث الثّاني من الحمل في عيّنة الدّراسة؟	113
2-4-2- السّؤال الثّاني: ما هو معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند حديثي الولادة في عيّنة الدّراسة؟	113
2-4-3- السّؤال الثّالث: ماهي فعّاليّة تطبيق التّصوير الصّدوي الماسح مع الدّوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة الجنينيّة وتحديد نوعها؟	114
2-4-3-1- التّساؤل الأول: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة	114
2-4-3-2- التّساؤل الثّاني: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة	115
2-4-3-3- التّساؤل الثالث: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة	116
2-4-3-4- التّساؤل الرّابع: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة	117
2-4-3-5- التّساؤل الخامس: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة الصّمّاميّة لدى الأجنّة	118

2-5- موجز	119
الفصل الثّالث: المقارنة مع الدّراسات العالميّة المُشابهة	120
3-1- تمهيد	120
3-2- المقارنات مع الدّراسات العالميّة المشابهة	120
3-2-1- لمحة عن دراسات المقارنة	120
3-2-2- مقارنة بروتوكولات التّصوير المطبقّة في الدّراسات	121
3-2-3- مقارنة عمر السّيّدات الحوامل والعمر الحملي في الدّراسات	123
3-2-4- مقارنة الحمول المرضيّة مع وجود عوامل خطورة لدى الأمّ أو الجنين	124
3-2-5- مقارنة معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الأجنّة	124
3-2-6- مقارنة معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الولدان	125
3-2-7- مقارنة الحساسيّة والنوعيّة لكشف الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الدّراسات	126
3-3- موجز	126
الفصل الرّابع: المناقشة Discussion	127
6-1- تمهيد	127
6-2- مقارنة نتائج دراستنا مع الدّراسات العالميّة المشابهة ومناقشة النّتائج	127
3-3- موجز	135
الجزء الثّالث: خاتمة Conclusion	
1-1- تمهيد	136
1-2- الاستنتاجات	136
1-3- صعوبات البحث	136
1-4- التّوصيات	137
المراجع References	138
الملخّص باللّغة الانكليزية English Abstract	147

قائمة الجداول List of Tables

اسم الجدول ورقمه	الصفحة
الجزء الأوّل: القسم النّظري	
الجدول (3–1) بروتوكولات إجراء فحص قلب الجنين الموسّع	62
الجزء الثّاني: القسم العملي	
الجدول (2–1) توزّع عيّنة الدّراسة بحسب وجود أمراض قلبيّة خلقيّة لدى الجنين	100
الجدول (2–2) الإحصاءات الوصفيّة لأعمار الحوامل	101
الجدول (2–3) توزّع المرضى أفراد عيّنة الدّراسة حسب مكان السّكن	101
الجدول (2–4) الإحصاءات الوصفيّة لكتلة جسم الحوامل	102
الجدول (2–5) الإحصاءات الوصفيّة للعمر الحملي للأجنة	102
الجدول (2–6) توزّع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة حسب الجنس	103
الجدول (2–7) الإحصاءات الوصفيّة لأعمار الحوامل مع أجنة مصابة بآفات قلبيّة	103
الجدول (2–8) الإحصاءات الوصفيّة لكتلة جسم حوامل الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة	104
الجدول (2–9) الإحصاءات الوصفيّة للعمر الحملي للأجنّة المصابة بآفات قلبيّة	104
الجدول (2–10) توزّع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة حسب سكن الأمّهات الحوامل	105
الجدول (2–11) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة تبعاً لنوع الآفة بالنسبة لعيّنة الدّراسة ككل	106
الجدول (2–12) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة بنيويّة تبعاً للشدة بالنسبة لعيّنة الدّراسة ككل	107
الجدول (2–13) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة حسب نوع الآفة	108
الجدول (2–14) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة بنيويّة تبعاً للشّدّة	108
الجدول (2–15) توزّع عيّنة الدّراسة حسب وجود آفات قلبيّة لدى المواليد	110
الجدول (2–16) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة لدى المواليد حسب نوع الآفة	110
الجدول (2–17) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة بنيويّة لدى المواليد حسب شدّة الآفة البنيويّة	111
الجدول (2–18) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة بنيويّة لدى المواليد حسب الشدّة بالنّسبة لعيّنة الدّراسة	112
الجدول (2–19) حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة	114
الجدول (2–20) حساسيّة ونوعيّة دقّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة	115

الجدول (2–21) حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة	117
الجدول (2–22) حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة	118
الجدول (2–23) حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة الصّمّامية لدى الأجنّة	119
الجدول(3–1) لمحة عن دراسات المقارنة	120
الجدول (3–2) بروتوكولات التّصوير المطبّقة في الدّراسات	121
الجدول (3–3) متوسّط عمر السّيّدات الحوامل في الدّراسات والعمر الحملي	123
الجدول (3–4) علاقة الحمول المرضيّة مع عوامل خطورة	124
الجدول (3–5) معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الأجنّة في الدّراسات	124
الجدول (3–6) معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الولدان في الدّراسات	125
الجدول (3–7) مقارنة الحساسيّة والنوعيّة لكشف الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الدّراسات	126

قائمة الصّور والأشكال List of Photos and Figures

اسم الشكّل أو الصّورة والرّقم	الصفحة
الجزء النّظري	
الشكل (2–1): مقاطع معترضة لفحص قلب الجنين الماسح	36
صورة (2–2): حجم القلب نسبة لتجويف الصّدر	37
صورة (2–3): سائل حر في التامور	38
صورة (2–4): زاوية انحراف محور قلب الجنين	38
صورة (2–5): مقطع الحجرات الأربع	39
صورة (2–6): مقطع الحجرات الأربع، القلب بمرحلة انبساط	40
صورة (2–7): قناة أذينيّة بطينيّة AVSD، القلب بمرحلة انبساط	41
صورة (2–8): قناة أذينيّة بطينيّة AVSD، القلب بمرحلة انقباض	42
صورة (2–9): مقطع مخرج البطين الأيسر	44
صورة (2–10): مقطع مخرج البطين الأيمن	45
صورة (2–11): تقاطع الشّرايين الكبيرة	45
صورة (2–12): مقطع الأوعية الثّلاثة	47
صورة (2–13): مقطع الأوعية الثّلاثة والرّغامى	48
صورة (2–14): مقطع الحجرات الأربع مع دوبلر ملوّن	51
صورة (2–15): مقطع مخرج البطين الأيسر مع دوبلر ملوّن	51
صورة (2–16): مقطع مخرج البطين الأيمن مع دوبلر ملوّن	52
صورة (2–17): مقطع قوس الأبهر مع دوبلر ملوّن	52
صورة (2–18): مقطع الأوعية الثّلاثة والرّغامى مع دوبلر ملوّن	53
صورة (3–1): مقطع قوس الأبهر	59
صورة (3–2): مقطع القناة الشّريانيّة	60
صورة (3–3): مقطع الوريدين الأجوفين العلوي والسّفلي	61
صورة (3–4): مقطع القناة الوريديّة	64
صورة (3–5): مقطع القناة الوريديّة مع دوبلر ملوّن	64
صورة (3–6): مقطع القناة الوريديّة	65

صورة (3–7): الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة والهلاليّة مع دوبلر نبضي	66
صورة (3–8): قوس الأبهر بالدّوبلر القوي (power doppler)	67
الجزء العملي	
صورة (2–1): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (1)	81
صورة (2–2): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (1)، بعد تطبيق الدّوبلر الملوّن	82
صورة (2–3): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (2)، بعد تطبيق الدّوبلر الملوّن	82
صورة (2–4): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3)	83
صورة (2–5): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3)، بعد تطبيق الدّوبلر الملوّن	84
صورة (2–6): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3)، مقطع الأوعية الكبيرة	85
صورة (2–7): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3)، مع وجود قناة أذينيّة بطينيّة AVSD	85
صورة (2–8): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3)، مترافق مع اندماج مقدّم الدّماغ	86
صورة (2–9): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (1)	87
صورة (2–10): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (1)، مع وجود فتحة بين البطينات، وفتحة بين الأذينات	87
صورة (2–11): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (1)، مع وجود تضيّق في الصّمّام مثلّث الشّرف	88
صورة (2–12): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (2)	89
صورة (2–13): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (2) مع تطبيق الدّوبلر الملوّن	89
صورة (2–14): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (2)، مع صغر حجم الصّمّام التّاجي، وزيادة حجم الصّمّام مثلّث الشّرف	90
صورة (2–15): حالة قناة أذينيّة بطينيّة	91
صورة (2–16): حالة انقطاع قوس الأبهر، مع فتحة بين البطينات	92
صورة (2–17): حالة انقطاع قوس الأبهر، مع ضخامة الشّريان الرّئوي والقناة الشّريانيّة	93
صورة (2–18): حالة انقطاع قوس الأبهر، نفس الصورة السابقة (2–17) مع تطبيق دوبلر ملون	93
صورة (2–19): حالة انقطاع قوس الأبهر مع تطبيق الدّوبلر الملوّن (3)	94
صورة (2–20) حالات فتحة بين البطينات مع تطبيق الدّوبلر الملوّن (1)	95
صورة (2–21) حالات فتحة بين البطينات مع تطبيق الدّوبلر (2)	96
صورة (2–22) حالات فتحة بين البطينات مع تطبيق الدّوبلر (3)	97
صورة (2–23) حالة فتحة بين البطينات، دون دوبلر	98

صورة (2–24) حالة فتحة بين البطينات مع تطبيق الدّوبلر	**98**
صورة (2–25) حالات قصور صمّام مثلّث الشّرف مكتشف بالدّوبلر	**99**

قائمة المصطلحات والاختصارات الطّبّيّة List of Abbreviations

الشّرح	الاختصار
Congenital heart disease الأمراض القلبيّة الخلقيّة	CHD
four–chamber view مقطع الحجرات الأربع	4CV
الجّمعيّة العالميّة للتّصوير الصّدوي في التّوليد وأمراض النّساء: International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology	ISUOG
color Dopler: الدّوبلر الملوّن	COLOR
Pulse Doppler:Spectral Doppler : الدّوبلر المقطعي أو النّبضي	P.W
Transducer: التِّرجام أو البروب	PROBE
الموجة ثنائيّة البعد	B mode
الموجة أحادية البعد	M mode
biparietal diameter القطر بين الجداريّين	BPD
femur length طول عظم الفخذ	FL
abdominal circumference محيط البطن	AC
left ventricular outflow tract مقطع مخرج البطين الأيسر	LVOTV
right ventricular outflow tract مقطع مخرج البطين الأيمن	RVOTV
three–vessel view مقطع الأوعية الثّلاثة	3VV
three–vessel and trachea view مقطع الأوعية الثّلاثة والرّغامى	3VTV
transposition of the great arteries تبادل منشأ الأوعية الكبيرة	TGA
double outlet right ventricle تضاعف مخرج البطين الأيمن	DORV
atrioventricular septal defect قناة أذينيّة بطينيّة	AVSD
interrupted aortic arch انقطاع قوس الأبهر	IAA
ventricular septal defect فتحة بين البطينين	VSD
atrial septal defect فتحة بين الأذينات	ASD
patent ductus arteriosus قناة شريانيّة سالكة	PDA
pulmonary atresia رتق الصّمّام الرّئوي	PA

mitral regurgitation	قصور الصّمّام التّاجي	MR
tricuspid stenosis	تضيّق الصّمّام مثلّث الشّرف	TS
tricuspid atresia	رتق الصّمّام مثلّث الشّرف	TA
tricuspid regurgitation	قصور الصّمّام مثلّث الشّرف	TR
aortic regurgitation	قصور صمّام الأبهر	AoR
pulmonary regurgitation	قصور الصّمّام الرّئوي	PR
patent foramen ovale	فتحة بيضيّة سالكة	PFO

ملخّص

خلفية البحث:

الأمراض القلبيّة الخلقيّة (CHD) هي سبب رئيسيّ للموت لدى الولدان، مع انتشار عالمي يقدّر بـ 8 من كل ألف ولادة حيّة، وهي من أشيع التّشوّهات الهيكليّة الأساسيّة التي تصيب الأجنّة، كما أنّ نصف الآفات القلبيّة هي آفات كبيرة. تمّ تسجيل معدّل حدوث أمراض القلب الخلقيّة (CHDs) ما بين 8 إلى 9 لكل 1000 ولادة حية في دراسة حشدية كبيرة، بحسب دراسات إقليميّة، فإنّ معدّل الإصابة بأمراض القلب الخلقيّة المسجّلة في دول الشّرق الأوسط أعلى من المعدّل المسجّل عالميّا.

هدف البحث:

دراسة دور الايكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة وتحديد نوعها.

مواد البحث وطرائقه:

تصميم الدّراسة: **دراسة حشديّة مستقبليّة Prospective Cohort Study**، شملت السّيّدات الحوامل المراجعات عيادة الحوامل وشعبة الأشعّة في مشفى التّوليد وأمراض النساء الجامعي بدمشق، ما بين:2019/9/20 و 2022/6/20.

النتائج:

تمّ إجراء فحص صدوي ماسح لقلب الجنين لدى 1220 جنيناً عند 1220 سيّدة حامل (جميعها حمول مفردة).

تمّ استثناء 86 حالة رفضت المتابعة بعد الولادة، أو لم نتمكّن من التّواصل معها، أو توفّي الجنين أثناء الحمل لسبب مجهول.

- تمّ اكتشاف 7 حالات تُصنّف على أنّها آفات قلبية بنيوية معقّدة: ثلاث حالات تضاعف مخرج بطين أيمن (DORV)، حالتان تبادل منشأ أوعية كبيرة (TGA)، حالة واحدة انقطاع قوس أبهر(IAA)، حالة واحدة قناة أذينية بطينية (AVSD).
- تمّ اكتشاف 19 حالة فتحة بين البطينات لدى الأجنّة (VSD) تُصنّف على أنّها آفات قلبية بنيوية خفيفة.
- تمّ اكتشاف 4 حالات قصور صمّام مثلّث الشّرف، تُصنّف على أنّها آفات قلبيّة صمّامية خفيفة.

بلغ معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الثّلث الثّاني من الحمل بالنّسبة لعيّنة الدّراسة ككل **(2.8%)**.

بلغ معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند المواليد **(1.59%)**.

دلّت النتائج على وجود دقة عالية لكشف وتشخيص التشوهات القلبية لدى الأجنة في الثلث الثاني من الحمل باستخدام فحص الايكو دوبلر.

الاستنتاجات:

1. نؤكّد المفهوم العالمي على أنّ كشف التّشوّهات القلبيّة الخلقيّة يعدّ من أصعب المهمّات الّتي تواجه الفريق الطّبّي الّذي يقوم بتقديم خدمات الرّعاية الصّحّيّة للسّيّدات الحوامل.

2. كان معدّل انتشار أمراض القلب الخلقيّة في دراستنا أعلى من النّسبة الشّائعة المسجّلة عالمياً، وقريباً من النّسب المسجلّة في دراسات المقارنة، ومشابهاً للنّسب المسجّلة في البلدان المجاورة.

3. كانت النّتائج والبيانات النّاجمة عن استخدام البروتوكول المعتمد في دراستنا الأفضل من حيث القدرة على كشف التّشوّهات القلبيّة الخلقيّة لدى الأجنّة مقارنةً بباقي بروتوكولات فحص قلب الجنين الماسح، وكان مشابهاً إلى حدّ كبير لبروتوكول إجراء فحص قلب الجنين التّفصيليّ، مع إمكانيّة الاستغناء عن المقاطع الطّولانيّة فيه لدراسة القلب.

كلمات رئيسة (مفتاحيّة):

الأمراض القلبيّة الخلقيّة، المسح الصّدوي لقلب الجنين، الدّوبلر، الثّلث الثاني من الحمل.

الجزء التّمهيدي:

1- المقدّمة:

الأمراض القلبيّة الخلقيّة **Congenital heart diseases** (**CHDs**) هي سبب رئيسيّ للموت لدى الولدان، مع انتشار عالمي يقدّر بـ 8 من كل ألف ولادة حيّة، وهي من أشيع التّشوّهات الهيكليّة الأساسيّة التي تصيب الأجنّة، كما أنّ نصف الآفات القلبيّة هي آفات شديدة أو معقّدة [5]–[1].

يُعدّ تشخيص تشوّهات القلب الخلقيّة السّابق للولادة مهمّاً للحكم على الحاجة إلى العلاج الفوري التّالي للولادة والتّنبؤ بمسار العلاج الجراحي وتقييمه، بما في ذلك النّتائج بعيدة الأمد. بالنّسبة للأمّ، من الضّروريّ أيضًا تحديد مكان وتوقيت الولادة لتهيئة الظّروف الأمثل لها في مركز متخصّص [6].

2- المشكلة البحثيّة:

- رغم أهمّيّة الآفات القلبيّة الخلقيّة وشيوعها، لم يتمّ دراسة معدّل حدوثها عند الأجنّة أثناء الحمل.
- كما أنّه لا يتمّ تطبيق بروتوكول للكشف عنها، وذلك أثناء التّصوير الصّدوي التّوليدي الرّوتيني، في المراكز التي تقدّم الرّعاية الصّحيّة للسّيّدات الحوامل، في الجمهوريّة العربيّة السّورية حتى الآن.
- إنّ معرفة مدى شيوع هذه الآفات لدى الأجنّة وحديثي الولادة يساعد في وضع خطط وسياسات الرّعاية الصّحيّة الوطنية، كما يُمكّن من تقديم بيانات دقيقة للهيئات الدّوليّة المعنيّة بدعم ومساعدة الأنظمة الصّحيّة في البلدان النّامية.

3- تساؤلات البحث:

في هذه الدّراسة، سنحاول الإجابة عن الأسئلة التّالية:

1. ما هو معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الثّلث الثّاني من الحمل في عيّنة الدّراسة.
2. ما هو معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند حديثي الولادة في عيّنة الدّراسة.
3. ماهي فعّاليّة تطبيق التّصوير الصّدوي الماسح مع الدّوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة الجنينيّة وتحديد نوعها.

4- فرضيّات البحث:

يفترض البحث أنّ إجراء التّصوير الصّدوي الماسح لقلب الجنين مع تطبيق الدّوبلر، طريقة آمنة وفعّالة في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة أثناء الحمل.

5- مسلّمات البحث:

إنّ وجود آفات قلبيّة خلقيّة غير مشخّصة لدى الأجنّة، تُسيئ لإنذار الأجنّة وحديثي الولادة، كمأنّها ترفع معدّل المراضة والوفيّات للأجنّة وحديثي الولادة.

6- هدف البحث:

دراسة دور الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة وتحديد نوعها.

7- أهمّيّة البحث:

- إنّ كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة سبب مهم لمتابعة نموّها وكشف تحدّد النّموّ بشكل مبكّر ، أو التّشوّهات المرافقة، أو الشّذوذات الصّبغيّة.
- إنّ معرفة وجود الآفات القلبيّة يشكّل أساساً في رسم الخطّة التّوليديّة، وطريقة إنعاش الوليد، أو ضرورة إجراء تداخل طبّي أو جراحي إسعافي له، وذلك كلّه ينقص من مراضة ووفيّات الأجنّة وحديثي الولادة، ويحسّن الإنذار.

8- حدود البحث:

- لم تتم متابعة حديثي الولادة المصابين على المدى البعيد.
- شملت الدّراسة السّيّدات الحوامل في مركز واحد، وللحصول على نتائج أكثر دقّة يجب إجراء دراسات مشابهة في عدّة مراكز ومحافظات لزيادة موثوقيّة النّتائج وإمكانية تعميمها على المستوى الوطني.

9- مناهج البحث وأدواته:

تصميم الدّراسة: **دراسة حشديّة مستقبليّة Prospective Cohort Study**، شملت السّيّدات الحوامل المراجعات عيادة الحوامل وشعبة الأشعّة في مشفى التّوليد وأمراض النّساء الجامعي بدمشق، ما بين:

2019/9/20 و 2022/6/20 **وفق المعايير التّالية:**

معايير الاشتمال:

- السّيّدات الحوامل في الثّلث الثّاني من الحمل، ما بين الأسبوع الحملي 18–27 وستة أيام.
- Body Mass Index (BMI) < 30 (كغ\ م2).
- حالة الحامل والجنين مستقرّة (لا نزف، لا ألم).
- الحمل بجنين مفرد.

- توقيع المريضة على الموافقة المستنيرة، بعد إعطائها كافّة المعلومات والتّوجيهات فيما يتعلّق بالدّراسة.

معايير الاستبعاد:

- BMI $\geq$ 30 (كغ/ م2).
- استسقاء سائل أمينوسي شديد أو إنعدام سائل.
- حالة الحامل أو الجنين غير مستقرّة (نزف أو ألم).
- الحمل التّوأمي.
- عدم إمكانيّة التّواصل مع المريضة.

المواد والطّرائق:

- **المواد:**

سيتمّ في هذا البحث استخدام جهاز إيكو من نوع Philips,hd11, مع تِرجام محدّب (بروب) بتردّد 5 ميغاهرتز موجود في قسم الأشعّة في مشفى التّوليد و أمراض النّساء الجّامعي، إضافة لاستخدام جهاز إيكو من نوع Philips,IE33, مع تِرجام قلبي بتردّد 8 ميغاهرتز موجود في قسم أمراض القلب في مشفى الأطفال الجّامعي.

- **الطّرائق:**

- بدءاً تمّ أخذ الموافقات اللّازمة من مجلس القسم وإدارة المشفى والكلّيّة والجامعة ومجلس البحث العلميّ واللّجنة الأخلاقيّة.
- تمّ أخذ الموافقة المستنيرة من كلّ سيّدة مشاركة بالدّراسة وحقّقت معايير الدّراسة.
- تمّ إعطاء جميع المعلومات والتّعليمات حول الدّراسة لجميع السيّدات المشاركات فيها.

- تمّ إجراء مسح صدويّ توليدي للجنين وتقييم نموه وتحديد قياسات biparietal diameter (BPD) (القطر بين الجداريين) – femur length (FL) (طول عظم الفخذ) – abdominal circumference (AC) (محيط البطن).
- تمّ إجراء مسح صدويّ قلبيّ بالموجة ثنائيّة البعد (B mode) و الدّوبلر وفق عدّة مقاطع معترضة تمّ اعتمادها من قبل الجّمعيّة الدّوليّة للتّصوير بالأمواج فوق الصوتيّة في التّوليد وأمراض النّساء International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG) وفق بروتوكولها المعدّل عام 2013، كما تمّ إضافة مقطع الأوعية الكبيرة، ومقطع الأعية الكبيرة مع الرّغامى والتي اعتمدتها الجمعيّة لاحقاً ببروتوكولها المعدّل عام 2023، إضافة إلى مقاطع طولانيّة لقوس الأبهر والقناة الشّريانية والأجوفين.
- عند الشّكّ بوجود آفة قلبيّة، تمّ إعادة الإيكو من قبل اختصاصي خبير في تصوير قلب الجنين.
- عند التّأكّد من وجود آفة قلبيّة، تمّت متابعة الجنين والتّصوير بفواصل أسبوعين.
- تمّ إجراء التّصوير القلبيّ للجنين (الوليد) بعد ثلاث أسابيع أو شهر من ولادته، لتأكيد التّشخيص أو تعديله أو كشف الحالات التي لم يتمّ تشخيصها.
- تمّ تدوين المعلومات على استمارة خاصّة بالبحث، وبعد الانتهاء من جمع البيانات تمّ إدخالها على الحاسب ودراستها إحصائياً باستخدام برنامج Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) الإحصائيّ، تمّ حساب التّكرارات لمختلف المتغيّرات ونسبتها، وتمّ تمثيل القيم الإحصائيّة المستمرّة بـ (المتوسّط الحسابي ± الانحراف المعياري)، وتمّ اعتماد الاختبار الإحصائي Chi-square Test لدراسة المتغيّرات الفئويّة وحساب الفروقات بين المجموعات وإظهار الأهمّيّة الإحصائية لهذه الفروقات، حيث اعتمدت قيمة $P \leq 0,05$ ليكون هناك فرق إحصائيّ هام.
- تمّ استخلاص النّتائج ثمّ تمّت مقارنتها مع نتائج الدّراسات العالميّة المشابهة المنشورة.

10- الدّراسات المرجعيّة:

- قامت **Takita H et al** [7]، بإجراء دراسة قلبيّة حشديّة راجعة للأجنّة عند السّيّدات في الثّلث الثّاني من الحمل، تم إجراء تصوير ماسح لقلب الجنين باستخدام الموجة B والدّوبلر الملوّن، وإعادة التّقييّم القلبيّ بعد الولادة في الفترة ما بين 2014 و2016 في مشفى (Showa) الجّامعي في طوكيو باليابان. تمّ نشر الدّراسة عام 2019.

النّتائج: كان معدّل انتشار الأمراض القلبيّة الخلقيّة عند حديثي الولادة في عيّنة الدّراسة 0,7%، أما معدّل الكشف ما قبل الولادة فكان 55,6%.

- قام **Bhambhani A et al** [8]، بإجراء دراسة قلبيّة حشديّة مستقبليّة للأجنّة عند 1445 من السّيّدات الحوامل في العمر الحملي ما بين 16 و 24 أسبوعاً حمليّاً في الهند، تمّ نشر الدّراسة عام 2020. تمّ إجراء إيكو قلب تفصيليّ لجميع الأجنّة الدّاخلة في الدّراسة أثناء الحمل.

النّتائج: كان معدّل انتشار الأمراض القلبيّة الخلقيّة عند حديثي الولادة في عيّنة الدّراسة 8.3 لكلّ ألف ولادة حيّة (0,83%)، أمّا معدّل الكشف ما قبل الولادة كان 91,7%.

- قام **Ozkutlu S et al** [9]، بإجراء دراسة قلبيّة حشديّة راجعة على 1395 سيّدة حامل في تركيّا.

تمّ إجراء فحص قلبي تفصيليّ للأجنّة في الثّلث الثّاني والثّالث من الحمل، خلال فترة ما بين 1999 و2006، تمّ إجراء إنهاء حمل طبّي في حال وجود آفات قلبيّة معقّدة لدى الجنين وطلب الأهل في عمر حملي أصغر من 24 أسبوعاً حمليّاً. تمّ نشر الدّراسة عام 2010.

النّتائج: كان معدّل انتشار الأمراض القلبيّة الخلقيّة عند حديثي الولادة في عيّنة الدّراسة 10,9 لكلّ ألف ولادة حيّة (1,09%)، كان معدّل الكشف عن الآفات القلبيّة ما قبل الولادة 97%.

- قام **Tegnander E et al** [10]، بإجراء دراسة مستقبليّة بين عامي 1991 و 2001 لكشف الآفات القلبيّة الخلقيّة عند 30149 سيّدة حامل في النّروج، وتمّ نشر الدّراسة عام 2006.

النّتائج: كان معدّل الكشف عن الآفات القلبيّة ما قبل الولادة 57%. تمّ الكشف عن 55 حالة من الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة أثناء الحمل من أصل 97 حالة. تمّ إنهاء الحمل في 23 حالة منها وتوفّي 8 حالات منها في الرحم.

- قام **Yu Z et al** بإجراء دراسة مستقبليّة بين عامي 2006 و2009 [11]، لكشف الآفات القلبيّة الخلقيّة عند 34071 سيّدة حامل في الصّين، وتمّ نشر الدّراسة عام 2011.

النّتائج: كان معدّل حدوث الآفات القلبيّة لدى الأجنّة 15 بالألف (1,5%). عدد الآفات القلبيّة لدى الأجنّة كان 523، توفّي منها 252 خلال الحمل أو بسبب إنهاء حمل طبي أو خلال 28 يوم من الولادة. معدّل حدوث الآفات القلبيّة لدى حديثي الولادة في الدّراسة كان 8 لكلّ ألف ولادة حيّة (0,8%).

- قامت **Tutunji L et al** [12]، بإجراء دراسة راجعة بين عامي 2011 و 2015، لكشف الآفات القلبيّة الخلقيّة عند 208 من الحوامل في مشفى جامعة الأردن في عمّان، تمّ إجراء فحص قلب جنين تفصيليّ لديهنّ من أصل 11,256 تمّ إجراء فحص صدوي توليدي تفصيلي لهنّ، ونشرت عام 2019.

النّتائج: كان معدّل كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة 92%، ومعدّل حدوث الآفات القلبيّة 12,3 لكلّ ألف ولادة حيّة (1,23%).

11- مكوّنات البحث:

يتكوّن البحث من ثلاثة أجزاء والمراجع:

الجزء الأول:

وهو القسم النّظري، ويتحدّث عن الإطار النّظري لموضوع دراستنا، وعن النّقاط الأساسيّة ليكون لدى القارئ الإلمام الكامل، **ويتكوّن هذا الجزء من ثلاثة فصول:**

- **الفصل الأول: أمراض القلب الخلقيّة: الوبائيّات، التّصنيف، عوامل الخطورة، الوقاية:** ويحوي لمحة عن وبائيّات أمراض القلب الخلقيّة، وتصنيفها بحسب شدّتها، وعوامل الخطر لدى الأم والجنين، وطرق الوقاية.
- **الفصل الثاني: فحص قلب الجنين الماسح: بروتوكولات إجرائه، المقاطع التي يتمّ إجراؤها، طريقة إجرائها، الدّوبلر الملوّن:** ويحوي لمحة عن طريقة إجراء فحص قلب الجنين الماسح، المقاطع المطلوبة، وتطبيق الدّوبلر الملوّن.
- **الفصل الثالث: فحص قلب الجنين التّفصيليّ: بروتوكولات إجرائه، المقاطع الّتي يتمّ إجراؤها:** ويحوي لمحة عن طريقة إجراء فحص قلب الجنين التّفصيليّ أو الموسّع، المقاطع المطلوبة، ومقارنة بين بروتوكولات إجرائه.

الجزء الثّاني:

ويتضمّن القسم العملي، وهو الإطار العملي لدراستنا والخطط الّتي اتّبعناها خلال مدّة الدّراسة للوصول إلى النّتائج الماثلة أمامكم، **ويتكوّن هذا الجزء من فصول:**

- **الفصل الأول: أهداف البحث، التّصميم، المواد والطّرائق:** ويحوي خلفيّة البحث، تساؤلات البحث، هدف البحث، مواد وطرائق البحث (تصميم الدّراسة، عيّنة الدّراسة، معايير الإدخال والاستبعاد، المواد والطّرائق)،

الاعتبارات الأخلاقيّة، حجم العيّنة، المفاهيم والاعتبارات، استمارة البحث العلمي المُستخدمة، الموافقة المستنيرة، وطرق التّحليل الإحصائي المُستخدمة.

- **الفصل الثاني: النّتائج:** ويحوي عرض الحالات المكتشفة، والنّتائج الإحصائيّة الّتي توصّلنا إليها في دراستنا، والإجابة عن الأسئلة البحثيّة.
- **الفصل الثالث: المقارنة مع الدّراسات العالميّة المشابهة:** ويحوي مقارنة نتائج دراستنا مع نتائج الدّراسات العالميّة المشابهة.
- **الفصل الرابع: المناقشة:** ويحوي مراجعة للنّتائج الّتي توصّلنا لها في دراساتنا ومقارنتها مع نتائج الدّراسات العالميّة المُشابهة.

الجزء الثّالث: خاتمة Conclusion

وتحوي الاستنتاجات، والصّعوبات، والتّوصيات: ويحوي خلاصة ما توصّلنا إليه في هذا البحث والمقترحات المستقبليّة للدّراسات التي قد تجرى لاحقاً حول هذا الموضوع.

المراجع: References

الجزء الأوّل: القسم النّظري

الفصل الأوّل : أمراض القلب الخلقيّة: الوبائيّات، التّصنيف، عوامل الخطورة، الوقاية.

Congenital heart diseases: Epidemiology,Classification, Risk factors, Prevention.

1-3- تمهيد:

تعتبر أمراض القلب الخلقيّة (CHDs) من أكثر التّشوّهات الخلقيّة الشّديدة شيوعًا [13]، نصف حالاتها طفيفة ويمكن تصحيحها جراحيًا بسهولة بعد الولادة، أمّا النّسبة الباقية فتتسبّب بأكثر من نصف الوفيّات النّاجمة عن التّشوّهات الخلقيّة في الطّفولة [13].

الأمراض القلبيّة الخلقيّة هي سبب القبولات الأكثر تكلفة لعلاج التّشوّهات الخلقيّة في مشافي الولايات المتّحدة الأمريكية [14].

1-4- الوبائيّات Epidemiology:

الشُّيوع Prevalence:

تمّ تسجيل معدّل حدوث أمراض القلب الخلقيّة (CHDs) ما بين 8 إلى 9 لكل 1000 ولادة حيّة في دراسة حشديّة كبيرة مع متابعة لفترة طويلة بعد الولادة قام بها Hoffman و Christianson [13].

بحسب دراسات إقليميّة، فإنّ معدّل الإصابة بأمراض القلب الخلقيّة المسجّلة في دول الشّرق الأوسط أعلى من المعدّل المسجّل عالميًا، حيث يتراوح بحسب دراسات في دول المنطقة مابين 9 إلى 12 حالة لكلّ 1000 ولادة حيّة، ويمكن أن يُعزى ذلك إلى عوامل البيئة والأعراق والجينات وزواج الأقارب [12].

بشكل عام، فإنه ومن بين جميع حالات أمراض القلب الخلقيّة، يتمّ تشخيص 46٪ منها بحلول الأسبوع الأوّل من العمر، و88٪ خلال السّنة الأولى من العمر، و 98٪ بحلول السّنة الرّابعة من العمر، وذلك بحسب دراسة حشديّة كبيرة قام بها Hoffman J وChristianson R على 19502 من الولدان، مع متابعتهم فترة طويلة [13].

يتأثّر معدّل حدوث أمراض القلب الخلقيّة أيضًا بإدراج الصّمّام الأبهري ثنائي الشّرف، والذي يقدّر معدّل حدوثه بـ 10 إلى 20 حالة لكلّ 1000 ولادة حيّة، قد يترافق الصّمّام الأبهري ثنائي الشّرف مع نسبة مراضة ووفيّات عالية لدى المصابين به [15].

إنّ إدخال بعض الشّذوذات الدّقيقة، كالوريد الأجوف العلوي الأيسر المستمّر، وأم دم الحاجز الأذيني المعزولة، قد يجعل إجمالي حدوث أمراض القلب الخلقيّة يقترب من 50 لكلّ 1000 ولادة حيّة [16].

يُعتبر إجراء فحص قلب الجنين الماسح بأيد خبيرة وسيلة تشخيصيّة موثوقة لكشف التّشوّهات القلبيّة قبل الولادة [17]، وقد ارتفع معدّل اكتشاف أمراض القلب الخلقيّة خلال العقدين الأخيرين، وذلك يرجع غالباً لتحسّن فحص القلب الماسح الذي يقوم به أطبّاء التّوليد أثناء الحمل [18].

إنّ معدّل اكتشاف تشوّهات القلب الخلقيّة الكبيرة كنقص تصنّع القلب الأيسر قد ارتفع من 37% في أواخر التّسعينيّات، ووصل حتى 75–77% في دراسة قام بها Atz وآخرون، وتمّ نشرها عام 2010 [19].

إنّ التّشخيص الدّقيق للآفات القلبيّة قبل الولادة أمر مهم لمقدّمي الرّعاية الصّحيّة الذين يقدّمون المشورة للوالدين حول طبيعة مرض طفلهم الذي لم يولد بعد، وشدّة المرض، وطرق علاجه، وإنذاره [20].

1-3- عوامل الخطورة Risk factors:

تمّ تحديد العديد من عوامل الخطورة لأمراض القلب الخلقيّة، بما في ذلك عوامل خطر جنينيّة وأموميّة، وقامت الجمعيّة الأمريكيّة لأمراض القلب American Heart Association (AHA) بتحديدها كما يلي [21]:

1-3-1- عوامل الخطورة الخاصّة بالجنين Fetal risk factors:

1- وجود تشوّهات لدى الجنين:

يترافق وجود تشوّهات عضويّة غير قلبيّة لدى الجنين بأمراض القلب الخلقيّة بشكل متكرّر، حتّى لو كانت الأجنّة سويّة الصّيغة الصّبغيّة [22].

ترتبط أمراض القلب الخلقيّة المكتشفة بشكل وثيق مع نوع التشوّه العضوي الموجود لدى الجنين [23]. كما أنّ وجود التّشوّهات في أكثر من جهاز من أجهزة الجنين يزيد من خطر وجود أمراض القلب الخلقيّة وكذلك التّشوّهات الصّبغيّة المرافقة [23].

يرتبط الخزب اللّامناعي لدى الجنين بأمراض القلب الخلقيّة، حيث تمّ تسجيل وجود أمراض قلبيّة لدى 10-20٪ من الأجنّة الّتي تعاني من خزب لامناعي [24], [25].

2- الاشتباه بوجود مرض قلبي لدى الجنين أثناء التّصوير الصّدوي التّوليدي الرّوتينيّ:

في عدّة دراسات، تمّ تأكيد وجود أمراض قلبيّة خلقيّة في 50% من الحالات المشتبه فيها بوجود آفات قلبيّة أثناء التّصوير التّوليديّ الروتينية للأجنّة، وذلك بعد إجراء تصوير صدوي تفصيليّ لقلب الجنين [26].

3- اللّانظميّة القلبيّة لدى الجنين: تشير دراسات إلى أنّ 1% من لانظميّات القلب لدى الأجنّة تترافق مع تشوّهات في بنية القلب [24].

4- الشكّ بوجود اضطرابات صبغيّة أو جينيّة لدى الجنين:

إنّ ترافق الاضطرابات الصّبغيّة مع آفات قلبيّة مُشخَّصة لدى الأجنّة مرتفع، وتمّ تسجيله بما يتراوح ما بين 30% و40% في عدّة دراسات [27]–[29].

5- زيادة سماكة شفوفيّة النّقرة (NT) لدى الجنين:

إنّ سماكة شفوفيّة النّقرة التي تساوي أو تزيد عن 3.5 ملم، في الأجنّة سويّة الصّيغة الصّبغية مرتبطة بارتفاع معدّل حدوث الأمراض القلبيّة الخلقيّة بحسب دراسات عديدة [30]–[33].

6- التّوائم أحاديّة الكوريون:

في دراسة قام بها Manning et al عام 2006 على 165 حمل توأمي أحادي الكوريون، كانت الآفات القلبيّة الخلقيّة البنيويّة موجودة لدى أحد الأجنّة على الأقل في 15 حمل منها أي بنسبة 9.1%، وموجودة لدى كلا الجنينين في 4 حالات، أي أنه في حال إصابة أحد الأجنّة بآفة قلبيّة، فإنّ خطر إصابة الجنين الآخر يُقدّر بـ 26.7% [34]. ومن ناحيّة أخرى تمّ التّأكيد في مراجعة منهجية قام بها Bahtiyar M et al ما بين عامي 2000 و2007 تضمّنت 830 جنيناً من حمول توأميّة أحاديّة الكوريون ثنائيّة الأمنيون على زيادة خطر الإصابة بأمراض القلب الخلقيّة لدى هذه الأجنّة، وكانت عيوب الحاجز البطيني هي الأشيع بينها [35].

1-3-2- عوامل الخطورة الخاصّة بالأم Maternal risk factors:

1- وجود أمراض استقلابية لدى الأم:

- داء السّكّري: إنّ معدّل حدوث أمراض القلب الخلقيّة لدى الولدان من أمّهات مصابات بداء سكّري قبل الحمل أعلى بخمسة أضعاف منه في المجموعة الضّابطة، مع خطر نسبي أعلى لآفات قلبيّة معيّنة كالجذع الشّرياني وتبادل منشأ الأوعية بحسب دراسة قام بها Lisowski L وآخرون وتمّ نشرها عام 2010

[36]. إنّ الضّبط السيّء لسكّر الدّم في الثّلث الأوّل من الحمل، وارتفاع الخضاب السّكّري (HbA_{1C}) مرتبط بشكل وثيق بارتفاع خطر حدوث آفات قلبيّة لدى الأجنّة [37].

- بيلة الفينيل كيتون: إنّ تعرّض الجنين خلال الأشهر الأولى من الحمل لمستويات عالية من الفينيل ألانين تتجاوز 15 mg\dl يزيد من حدوث أمراض القلب الخلقيّة لديه بمعدّل 10 إلى 15 ضعف بحسب دراسة قام بها Lenke L و Levy H [38]، ويرفع بالتّالي خطر حدوث الأمراض القلبيّة لديه حتّى 12% [39].

  في دراسة كبيرة امتدّت 12 سنة، وجد Platt L وآخرون أنّ ضبط مستوى الفينيل الانين قبل الحمل وخلال المراحل الباكرة من تشكّل الأجهزة الجنينيّة مادون 6 mg\dl يخفّض من خطر الإصابة بأمراض القلب الخلقيّة إلى مستوى مشابه للمجموعة الضّابطة [40].

2- <u>تعرّض الأم لأدوية ومواد مشوّهة:</u>

- مضادّات الاختلاج:

- فينيتوئين: يؤدّي استخدامها إلى حدوث متلازمة هيدانتوئين عند الجنين. كثيرا ما يلاحظ ارتباط أمراض القلب الخلقيّة بهذه المتلازمة [41].
- تريميثاديون: من الشّائع حدوث تشوّهات قلبيّة لدى الأجنّة المعرّضة للتريميثاديون، مع حدوث عيوب في الحاجز بين الأذينات أو البطينات عند حوالي 20% من الأجنّة الّتي تعرّضت له [41].
- فالبروات الصّوديوم: أشارت بعض التّقارير إلى زيادة خطر الإصابة بأمراض القلب الخلقيّة عند تناوله أثناء الحمل [42].
- كاربامازيبين: بحسب تحليل تلويّ قام به Matlton S وآخرون، وتمّ نشره عام 2002 [43]، ارتبط الكاربامازيبين بخطر الإصابة بأمراض القلب الخلقيّة بنسبة 1.8٪ مقارنةً بالمجموعة الضّابطة.

- حمض الرّيتينوئك: عادة ما تكون التّشوّهات القلبيّة على مستوى الأوعية الشّريانية الكبيرة وقوس الأبهر بحسب تقرير لـ Rosa F [44].

- مضادّات الالتهاب اللّاستيروئيدية (NSAIDs): قد يؤدّي استعمال الاندوميتاسين في علاج المخاض الباكر في الثّلث الثّاني او الثّالث من الحمل إلى حدوث تضيّق باكر في القناة الشّريانية [45].
- مثبّطات الإنزيم المحوّل للأنجيوتنسين (ACEI): إنّ استعمال الحامل لهذه الأدوية في الثّلث الأول من الحمل يزيد من خطر حدوث التّشوّهات القلبيّة لدى الجنين وبخاصّة عيوب الحاجز الأذيني والبطيني بحسب دراسة قام بها Cooper W وآخرون [46].
- مثبّطات إعادة امتصاص السّيروتونين الانتقائيّة (SSRI): ارتبط التعرّض لمثبّطات إعادة امتصاص السّيروتونين الانتقائيّة بعد الأسبوع الحملي العشرين، بزيادة خطر حدوث ارتفاع مستمر في الضّغط الرّئوي عند الوليد (PPHN) بحسب دراسة قام بها Chambers C وآخرون [47].
- الكحول: في دراسة قام بها Jones K وآخرون، تمّ تسجيل وجود آفات قلبيّة لدى الأجنّة مع متلازمة الجنين الكحولي وكان أشيعها العيوب الحاجزيّة [48].

3- حالات الحمل بتقنيّات الإخصاب المساعد:

في دراسة حشديّة قام بها Koivurova S عن التّشوّهات الخلقيّة بعد استخدام تقنيّات الإخصاب المساعد، كانت زيادة حدوث أمراض القلب الخلقيّة أعلى بأربعة أضعاف عن مجموعة المقارنة، وكانت غالبيّة التّشوّهات على مستوى الحاجز الأذيني والبطيني [49].

4- عدوى الأم بـ Coxsackie virus أو Parvovirus:

حيث قد يُسبّب كلا الفيروسين التهاب عضلة القلب لدى الجنين، كما أنّ الفيروس الثّاني قد يسبّب فقر دم لدى الجنين ما يؤدي إلى حدوث خزب جنيني [26].

5- وجود أضداد مناعيّة لدى الأمّ، أو أمراض النّسج الضّامّة:

إنّ وجود أضداد anti-Ro أو anti-LA لدى الأم أو كلاهما قد يؤدّي لحدوث حصار قلب الجنين، أو حدوث اعتلال عضلة القلب حتى في غياب اللّانظميّة القلبيّة [26].

6- البدانة لدى الأم:

في دراسة مستقبليّة مضبوطة بشاهد قام بها Cedergren M و Kallen B ونشرت نتائجها عام 2003، لوحظ وجود زيادة في خطر الإصابة بتشوّهات القلب الخلقيّة عند الحوامل البدينات مقارنة بالحوامل ذوات الوزن المتوسّط، وكان معظم هذه التّشوّهات على حساب الحاجز الأذيني والبطيني [50].

7- القصّة العائليّة:

إنّ خطر تكرار الإصابة يكون مضاعفاً في حال إصابة الأم بحسب دراسة قام بها Burn J وآخرون [51]، وهو يختلف بإختلاف الآفة القلبيّة وقد يصل حتى 8% بحسب الدّراسة نفسها [51].

1-4- تصنيف أمراض القلب الخلقيّة:

قامت دراسات عديدة بتصنيف الأمراض القلبيّة الخلقيّة بحسب شدّتها [52]:

1. أمراض القلب الخلقيّة الشّديدة (المعقّدة): تشمل هذه الفئة غالبية المرضى الذين يظهر عليهم مرض شديد في فترة حديثي الولادة أو في وقت مبكر من الطّفولة، وتشمل:
   - A . جميع الآفات القلبيّة المزرّقة:
     a. تبادل منشأ الأوعية.
     b. رباعي فاللو، مع رتق وغياب الصّمّام الرّئوي
     c. نقص تصنّع القلب الأيمن، ويشمل:
        i. رتق الصّمّام مثلّث الشّرف
        ii. رتق الصّمّام الرّئوي مع حاجز سليم بين البطينات
        iii. شذوذ ايبيشتاين
     d. نقص تصنّع القلب الأيسر:

i. رتق الصّمّام الأبهر

ii. رتق الصّمّام الثّاجي

e. بطين وحيد

f. تضاعف مخرج البطين الأيمن

g. الجذع الشّرياني

h. شذوذ العود الوريدي الرّئوي الكامل

i. تضيّق الصّمّام الرّئوي الحرج (critical)

j. آفات غير شائعة كتضاعف مخرج البطين الأيسر

B . آفات قلبيّة غير مزرّقة:

a. القناة الأذينيّة البطينيّة atrioventricular septal defect (AVSD)

b. فتحة كبيرة بين البطينات ventricular septal defect (VSD)

c. قناة شريانيّة سالكة patent ductus arteriosus (PDA)

d. تضيّق صمّام أبهر حرج أو شديد

e. تضيّق صمّام رئوي شديد

f. تضيّق برزخ أبهر حرج

2. أمراض القلب الخلقيّة المتوسّطة: تحتاج إلى رعاية ذات خبرة، يتمّ اكتشاف معظمها بالفحص السّريري، وتشمل:

A. تضيّق صمّام الأبهر الخفيف أو المتوسّط أو قصور الصّمّام الأبهر

B. تضيّق الصّمّام الرّئوي المتوسّط، أو قصوره

C. تضيّق برزخ الأبهر غير الحرج

D. فتحة كبيرة بين الأذينات

E. أشكال معقّدة من فتحة بين البطينات

3. أمراض القلب الخلقيّة الخفيفة: وهي المجموعة الأكبر، حيث المرضى لاعرضيّون، قد لا يظهر فيها نفخات قلبيّة ملحوظة، وعادة ما يتمّ شفاؤها عفوياً، وتشمل:

A. فتحة صغيرة بين البطينات

B. قناة شريانيّة سالكة صغيرة

C. تضيّق صمّام رئوي خفيف

D. صمّام أبهري ثنائي الوريقة من دون تضيّق أو قصور صمّام أبهر، قد تتحول هذه الآفة إلى متوسّطة أو شديدة إذا تطوّرت مع العمر.

E. فتحة صغيرة بين الأذينات

1-4- الوقاية من أمراض القلب الخلقيّة Prevention:

أظهرت تجربة معشّاة مضبوطة بشاهد في هنغاريا انخفاضًا في مخاطر الإصابة بالتّشوّهات القلبيّة الخلقيّة باستخدام 0.8 ملغ من حمض الفوليك بنسبة 50٪ [51].

ذكرت Bailey L وBerry R في بحث قامتا به عام 2005، أنّ استخدام حمض الفوليك قبل الحمل يقلّل من مخاطر التّشوّهات القلبيّة الخلقيّة [51].

1-5- موجز:

يجب تقييم وجود عوامل خطورة لدى الأمّ أو الجنين أو كليهما لحدوث تشوّهات القلب لدى الجنين، وذلك عند كلّ سيّدة حامل، كما أنّ شيوع أمراض القلب الخلقيّة يوجب إجراء فحص ماسح لكلّ سيّدة حامل لكشف وجودها، حتّى في حال غياب عوامل الخطورة لدى الأم أو الجنين.

الفصل الثّاني: فحص قلب الجنين الماسح: بروتوكولات إجرائه، المقاطع التي يتمّ إجراؤها، طريقة إجرائها، الدّوبلر الملوّن.

Fetal cardiac screening examination,Guidelines, Views, Color Doppler

2-1- تمهيد:

يتمّ إجراء تّصوير القلب الماسح (screening examination) لتقييم جميع الأجنّة منخفضة الخطورة، وزيادة القدرة على كشف التّشوّهات القلبيّة الخلقيّة [53]، ويمكن إجراء هذا التّصوير كجزء من الفحص الصّدوي التّوليدي الرّوتيني أثناء متابعة الحمل [54], [55][56].

أمّا عند الشّكّ بوجود تشوّهات قلبيّة لدى الجنين، أو عند وجود عوامل خطورة لدى الجنين أو الأم، فيتمّ حينها إجراء تصوير تفصيليّ لقلب الجنين (fetal echocardiography) لنفي التّشوّهات أو دراستها [20].

2-2- بروتوكولات إجراء فحص القلب الماسح:

نشرت الجمعيّة الدّوليّة للتّصوير بالأمواج فوق الصوتيّة في التّوليد وأمراض النّساء International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG) إرشادات عامّة (guidelines) أو بروتوكول حول إجراء تصوير قلب الجنين الماسح (screen exam) في عام 2006 [20]، حيث أشارت إلى إجرائه على مستويين، الأوّل أساسي (basic) يشمل مقطع الحجرات الأربع (Four Chamber View) للحالات منخفضة الخطورة ، والثّاني أساسي موسّع (extended-basic) حيث يُضاف لمقطع الحجرات الأربع مقاطع مخارج البطينات (left & right out flow tract LVOT & RVOT) لدراسة حجم الشّرايين الكبيرة وعلاقتها نسبة لبعضها

البعض في حال وجود عوامل خطورة أو شذوذ بمقطع الحجرات الأربع [20]. ثمّ نشرت ISUOG تحديثاً له عام 2013، حيث أصبحت مقاطع مخارج البطينات جزءاً مهماً في فحص قلب الجنين الماسح، كما أضافت مقطع أعلى البطن، وشجّعت على إجراء مقطع الأوعية الكبيرة three–vessel view(3VV)، ومقطع الأوعية الكبيرة مع الرّغامى three–vessel and trachea view (3VTV) [57]، وفي النّصف الثّاني من عام 2023، نشرت الجمعيّة تحديثاً إضافيّاً حيث أصبحت مقاطع الأوعية الكبيرة جزءاً أساسيّاً من فحص القلب الماسح [58].

2–3– طريقة إجراء فحص القلب الماسح:

2–3–1– توقيت الإجراء:

يتمّ إجراء التّصوير في الثّلث الثّاني من الحمل، وبشكل مفضّل في الفترة مابين 18 و22 أسبوعاً حملياً (9).

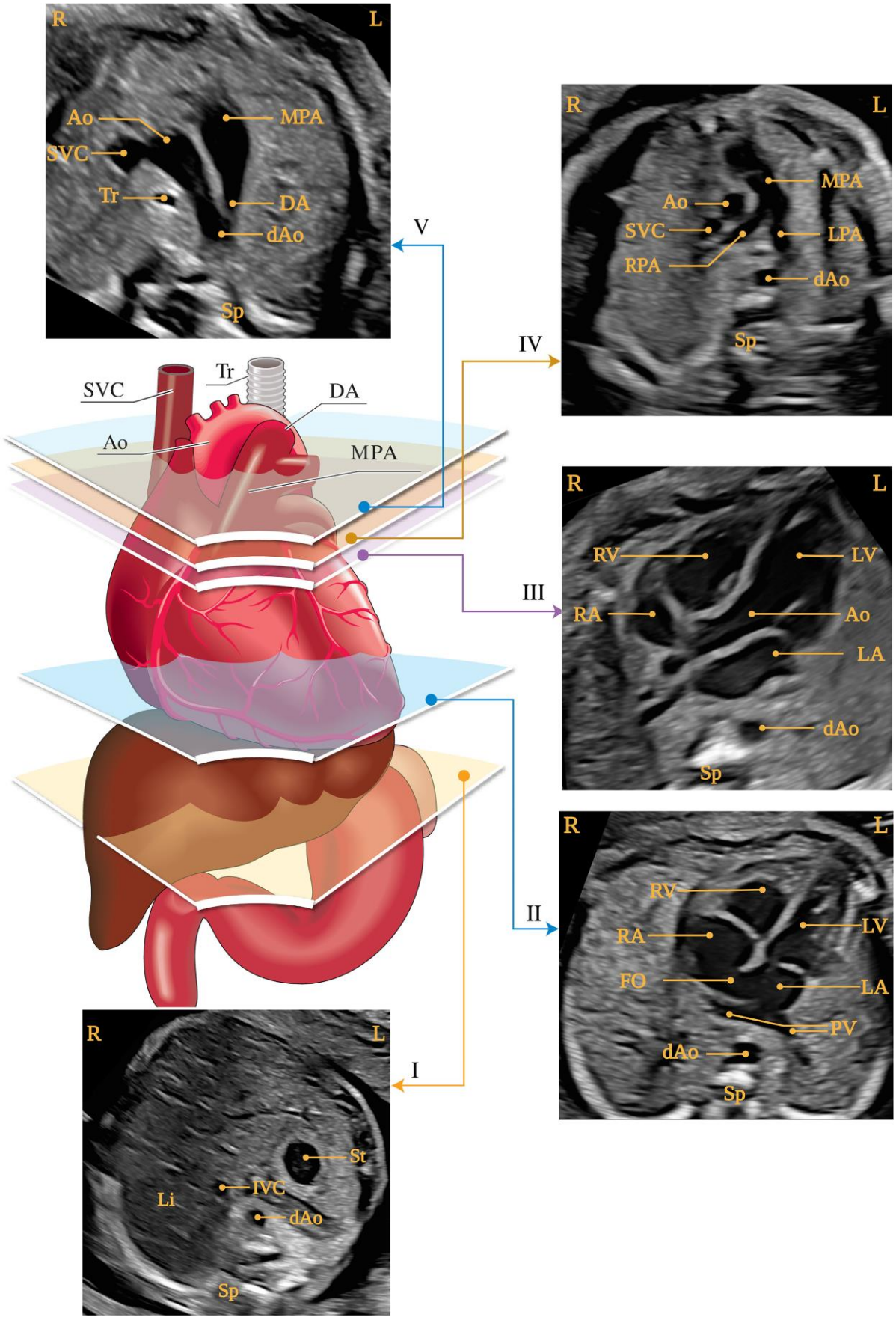
إنّ إجراءه بعمر 20–22 أسبوعاً حمليّاً يجعله أكثر سهولة، ويقلّل من احتمالية الاضطرار إلى تحديد مواعيد لزيارات إضافية للحامل لاستكمال الفحص بحسب دراسة قامت بها Schwarzler P وآخرون [59].

2–3–2– المقاطع التي يتم إجراؤها:

يشمل بروتوكول ISUOG الماسح المعدّل لعام 2023 إجراء: مقطع أعلى البطن، مقطع الحجرات الأربع، مقطع مخرج البطين الأيسر، مقطع مخرج البطين الأيمن، مقطع الأوعية الثّلاثة، مقطع الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى [58]، كما يظهر في الصورة (2–1) .

2–3–2–1– مقطع أعلى البطن:

نجد في هذا المقطع معدة الجنين في الجانب الأيسر من البطن، والشّريان الأبهر النّازل في الخلف إلى اليسار، والوريد الأجوف السفلي في الأمام إلى اليمين. بالإضافة إلى ذلك، يمكن رؤية جزء من الوريد السّرّي داخل الكبد حيث يتّصل بالجيب البابي كما يظهر في الصّورة (2–1) المقطع الأوّل.


R
L
Ao
MPA
SVC
Tr
DA
dAo
Sp
V
IV
LPA
RPA
III
RV
LV
RA
LA
II
FO
PV
I
St
IVC
Li

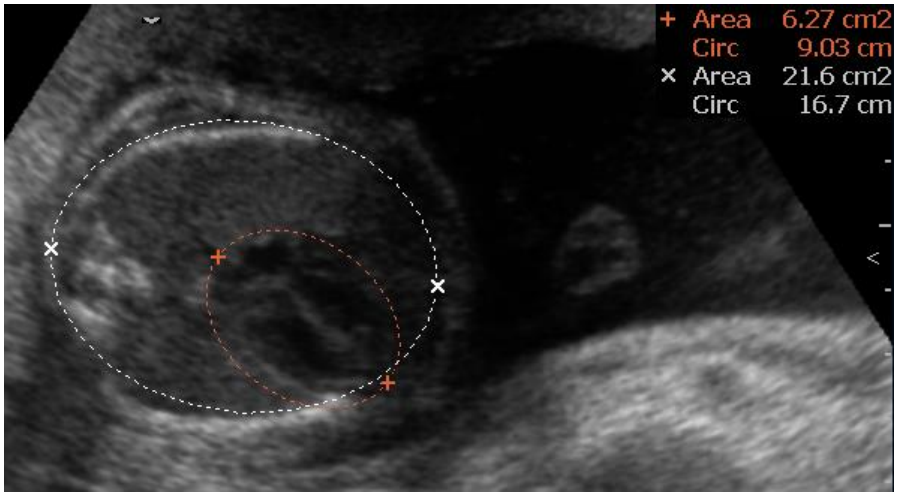
ص

الشكل (2-1): مقاطع معترضة لفحص قلب الجنين الماسح، بحسب الجمعيّة الدّولية للتّصوير بالأموج فوق الصّوتيّة في التّوليد وأمراض النّساء. المقطع الأوّل: مقطع أعلى البطن، الثّاني: مقطع الحجرات الأربع، الثّالث: مقطع مخرج البطين الأيسر، الرّابع: مقطع مخرج البطين الأيمن، الخامس: مقطع الأوعية الكبيرة مع الرّغامى. حيث أنّ: ST: معدة، dAo: أبهر نازل، IVC: الأجوف السّفلي، SP: فقرة LI: الكبد، RV: بطين أيمن،LV: بطين ايسر، RA: أذينة يمنى، LA: أذينة يسرى، FO: فتحة بيضيّة، PV: أوردة رئويّة، Ao: الأبهر،MPA: الشّريان الرّئوي الأساسي، RPA: الشّريان الرّئوي الأيمن، LPA الشّريان الرّئوي الأيسر، SVC: الوريد الأجوف العلوي، DA: القناة الشّريانيّة، Tr: الرّغامى، L: أيسر، R: أيمن.

المصدر: 2023 The Authors. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. Ultrasound Obstet Gynecol 2023; 61: 788–803.

2-3-2-2- مقطع الحجرات الأربع: Four-Chamber View

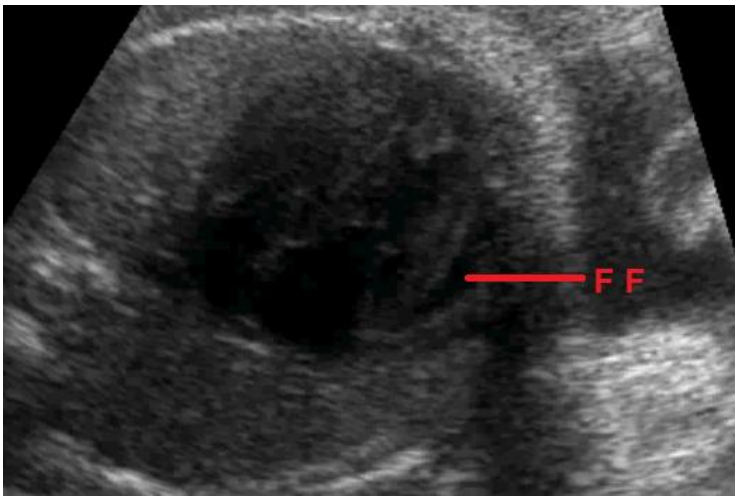
يُعتبر هذا المقطع أحد أهم المقاطع التي يتم إجراؤها أثناء تصوير قلب الجنين، وهو أوّل مقطع تمّ اعتماده في سياق دراسة قلب الجنين، وتمّ اعتباره المقطع الأساسي لفحص القلب الماسح بحسب توصيات ISUOG عام 2006 [20]. وهو يكشف العديد من تشوّهات القلب [60]. من السّهل إجراء هذا المقطع في أغلب وضعيّات الجنين، وهو البداية في تقييم قلب الجنين، ويتمّ فيه دراسة الأذينتين، البطينين، الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة، الحاجز بين الأذينات والحاجز بين البطينات [58]. عند دراسة هذا المقطع، نجد أنّ حجم القلب يتراوح مابين ثلث إلى نصف مساحة جوف الصّدر [61]، كما هو موضّح في الصّورة (2-2).



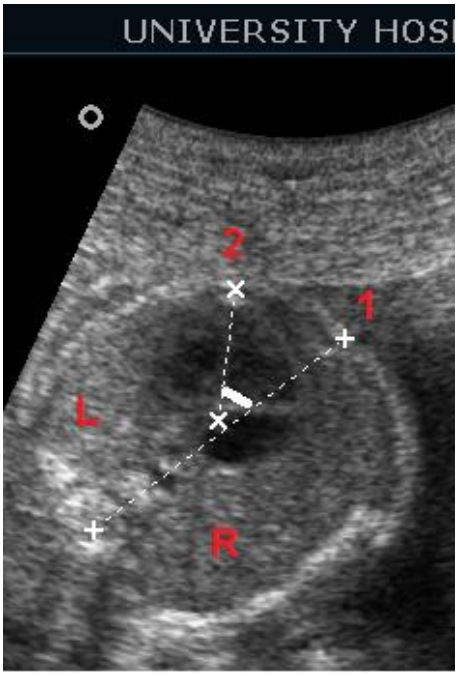
صورة (2-2): حجم القلب نسبة لتجويف الصّدر – المصدر: من الدّراسة

قد نرى كمّيّة قليلة من السّائل ضمن التّامور في الثّلث الثّاني والثّالث من الحمل [62]، صورة (2–3).

يتوضّع القلب بقسمه الأكبر على الجانب الأيسر من الصّدر، ويشير محوره الطّويل عادةً إلى الجّهة اليسرى بزاوية تُقدّر بـ 45 ± 20 درجة، نسبة إلى محور الصّدر الأمامي الخلفي [63]، كما نرى في الصورة (2–4).



صورة (2-3): سائل حر في التامور FF: free fluid - المصدر: من الدّراسة

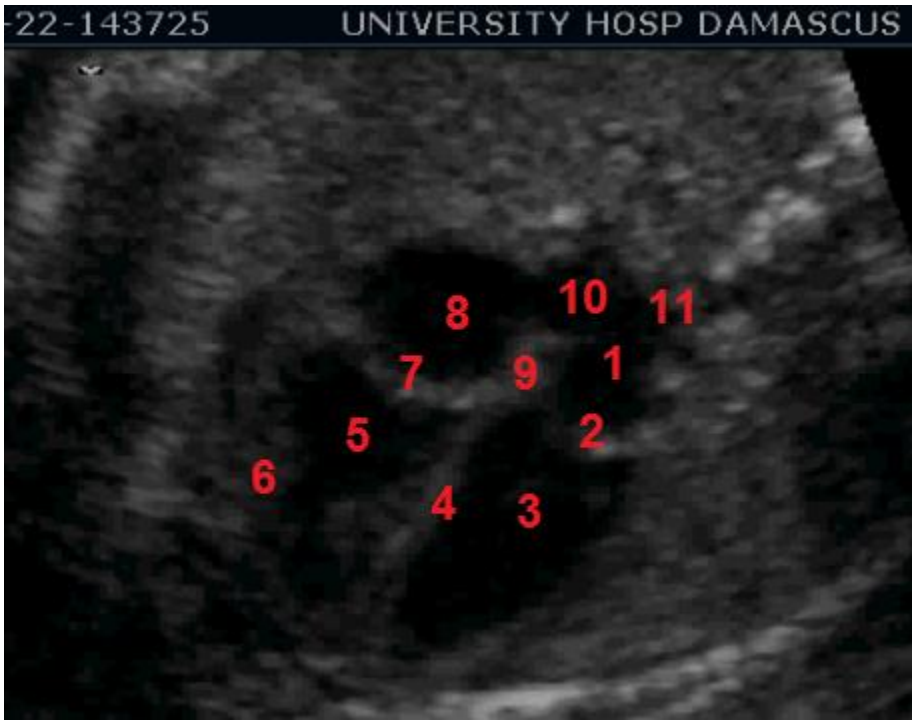


صورة (2-4): زاوية انحراف محور قلب الجنين – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: 1: محور الصدر الأمامي الخلفي، 2: محور القلب، L: جانب الجنين الأيسر، R: جانب الجنين الأيمن.

إنّ ملاحظة انحراف في محور القلب يزيد من خطر وجود شذوذ بالصّبغيّات، أو وجود تشوّه قلبي، خاصّة فيما يتعلّق بمخرج البطينات [64]، أو وجود تشوّهات غير قلبيّة كالفتق الحجابيّ أو انشقاق بطن لدى الجّنين أو قيلة سرّيّة، أو آفة شاغلة للمساحة كسوء التّشكّل الخلقيّ للطّرق الهوائية ضمن الرئة، أو سوء تنسّج رئة الجنين أو عدم تكوّنها [58].

عادة ما تظهر الأذينتان في مقطع الحجرات الأربع متشابهتان بالحجم، مع وجود ثُقبة بينهما تتحرك وريقتها داخل الأذينة اليسرى [58]، الصورة (2-5).



صورة (2-5): مقطع الحجرات الأربع – المصدر: من الدّراسة، حيث: 1: الأذينة اليسرى، 2: الصّمّام التّاجي، 3: البطين الأيسر، 4: الحاجز بين البطينين، 5: البطين الأيمن، 6: الحزمة العضلية (moderator band)، 7: الصّمّام مثلّث الشّرف، 8: الأذينة اليمنى، 9: الحاجز البدئي، 10: الثّقبة بين الأذينتين (الثقبة البيضيّة)، 11: وريد رئوي.

يُشكّل جزء الحاجز بين الأذينات الموجود أسفل الثّقبة بين الأذينتين الحاجز البدئي، ويجب التأكّد من وجوده، حيث يُعتبر جزء من بنية القلب المركزيّة (cardiac crux)، هذه البنية الّتي يلتقي فيها الجزء السفلي للحاجز بين

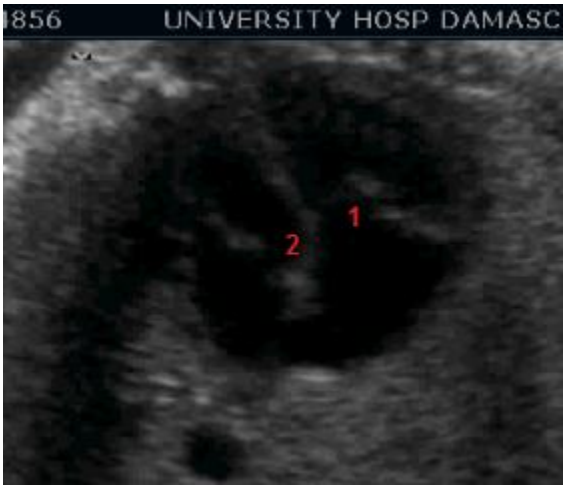
الأذينات مع الجزء العلوي للحاجز بين البطينات، وحيث ترتكز عليها الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة كما يظهر في الصّورة (2–5).

يمكن عادة رؤية الأوردة الرّئوية تدخل الأذينة اليسرى، وتُعتبر رؤية أحد هذه الأوردة على الأقل مطلوبةً أثناء دراسة مقطع الحجرات الأربع بالموجة ثنائية البعد (B–mode) [58] صورة (2–5).

نرى في هذا المقطع حزمة عضليّة (moderator band) ضمن البطين الأيمن، صورة (2–5)، وهي حزمة عضليّة مميّزة، ضمن تجويف البطين بقرب قمّته، ويساعد وجودها على تمييز البطين الأيمن بنيويّاً، كما تبدو قمّة البطين الأيسر ملساء وتشكّل قمّة القلب، ويظهر البطينان بحجم متساوٍ، ورغم وجود اختلاف بسيط بينهما بالحجم في الثّلث الثّالث للحمل، إلّا أنّ ملاحظة اختلاف بالحجم بينهما في الثّلث الثّاني للحمل يحتاج إلى تقييم إضافي [65]. نُميّز بمقطع الحجرات الأربع وجود الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة [58]:

الصّمّام الأوّل على الجانب الأيمن: الصّمّام مثلّث الشّرف، والثّاني على الجانب الأيسر: الصّمّام التّاجي.

نشاهد انفتاح كلّ منهما بشكل حرّ ومنفصل، صورة (2–6).



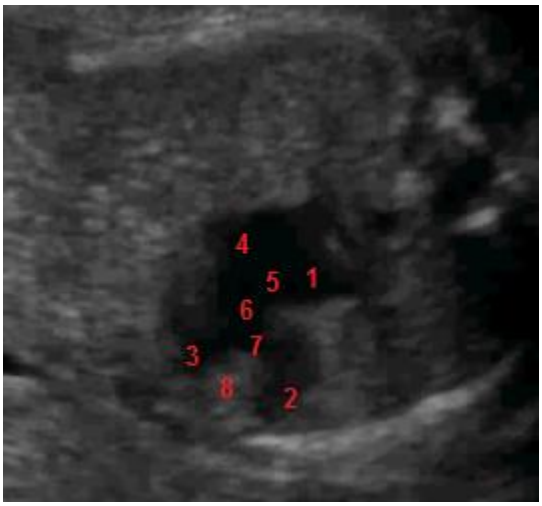
صورة (2-6): مقطع الحجرات الأربع، القلب بمرحلة انبساط، والصّمّامات الأذينيّة البطينيّة مفتوحة- المصدر: من الدّراسة.
1: الصّمّام مثلّث الشّرف، 2: الصّمّام التّاجي.

تتوضّع الوريقة الحاجزيّة للصّمّام مثلّث الشّرف على الحاجز بين البطينات بشكل أقرب إلى قمّة القلب مقارنة بوريقة الصّمّام التّاجي المرتكزة على الحاجز بين البطينات.

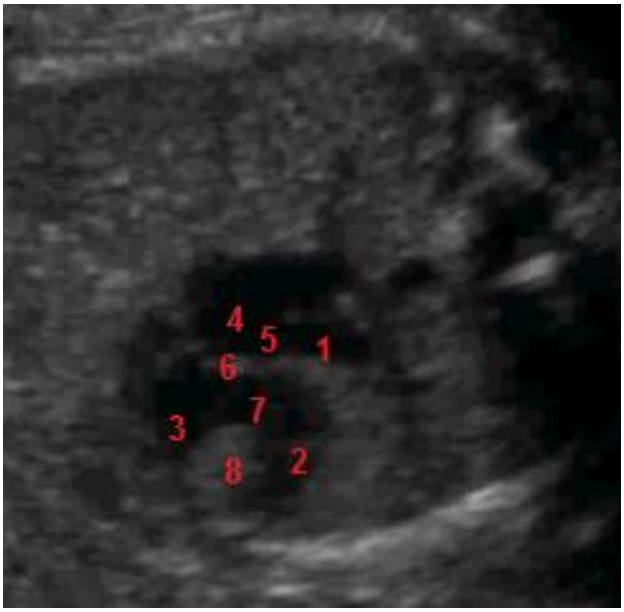
إنّ اختلاف علاقة الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة فيما بينها يمكن أن يكشف بعض أنواع التّشوّهات كالقناة الأذينيّة البطينيّة، حيث يتّحد الصّمّامان في صمّام واحد، كما يظهر في الصور (2-7) و (2-8)، أو تشوّه ايبشتاين حيث يتوضّع الصّمّام مثلّث الشّرف في مستوى أقرب لقمّة القلب من الصّمّام التّاجي.

نشتبه بوجود تشوّهات في وضعيّة الأحشاء عندما نجد القلب أو المعدة أو كلاهما على الجانب الأيمن للجنين [58].

نشاهد في مقطع الحجرات الأربع معدّل ضربات القلب، وانتظامها من عدمه. ويتراوح المعدّل الطّبيعي ما بين 120-160 نبضة في الدّقيقة. تعدّ خوارج الانقباض الاضطراب الأشيع في نظم القلب، وغالباً ما تكون سليمة وتختفي عفوياً بعد الولادة، ولا تُعتبر عامل خطورة إضافي لحدوث تشوّهات قلب خلقيّة عند السّيّدات منخفضات الخطورة [66], [67]. لكنّ النّوبات المتكرّرة، أو استمرارها مدة أسبوع إلى أسبوعين يوجّه إلى مزيد من التّقييم [68]-[70].



صورة (2-7): قناة أذينيّة بطينيّة AVSD، القلب بمرحلة انبساط، والصّمّام المشترك مفتوح - المصدر: من الدّراسة، حيث أن:1: أذينة يسرى، 2: بطين أيسر، 3: بطين أيمن، 4: أذينة يمنى، 5: فتحة بين الأذينتين، 6: صمّام أذيني بطيني مشترك مفتوح، 7: فتحة بين البطينين، 8: الحاجز بين البطينات.



صورة (2-8): قناة أذينيّة بطينيّة AVSD، القلب بمرحلة انقباض، والصّمّام المشترك مغلق - المصدر: من الدّراسة، حيث أن: 1: أذينة يسرى، 2: بطين أيسر، 3: بطين أيمن، 4: أذينة يمنى، 5: فتحة بين الأذينتين، 6: صمّام أذيني بطيني مشترك مغلق، 7: فتحة بين البطينين، 8: الحاجز بين البطينات.

يُلاحظ بطء قلب الجنين أحياناً أثناء التّصوير، وغالباً ما يترافق مع ضغط البروب على بطن السّيّدة الحامل أثناء التّصوير، ويكون هذا طبيعياً في الثّلث الثّاني من الحمل، لكنّ استمرار بُطء القلب لدى الجنين (دون 110 نبضة بالدّقيقة) يحتاج إلى مزيد من التّقييم [71].

إنّ تسرّع القلب الخفيف العابر (ما بين 160–180 نبضة بالدّقيقة) قد يحدث بشكل طبيعي أثناء حركات الجنين، لكنّ استمرار تسرّع القلب إلى 180 نبضة بالدّقيقة أو أكثر يستوجب تقيّيماً أكثر لأسباب أخرى، كنقص الأكسجة لدى الجنين أو اضطراب مهم بنظم القلب [72], [73].

2-3-2-3- مقاطع مخارج البطينات: left ventricular outflow tract view & right ventricular outflow tract view (LVOT, RVOT)

أصبحت مقاطع مخارج البطينات جزء أساسي من فحص القلب الماسح (بحسب تحديث ISUOG 2013) [57].

تهدف هذه المقاطع للتّأكّد من سلامة الشّرايين الكبيرة: الأبهر والرّئوي، من حيث [57]:

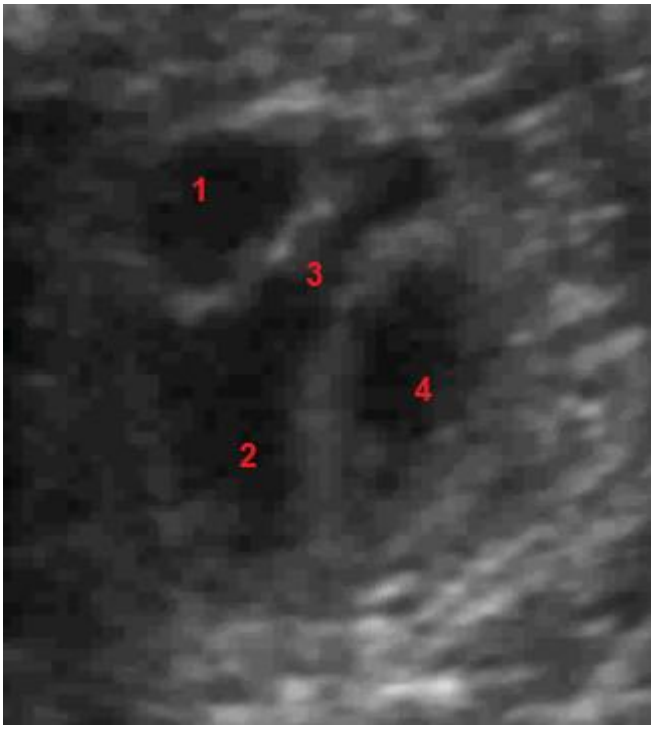
- ارتباط كلّ منهما بالبطين الموافق له.
- حجمهما.
- توضّعهما بالنّسبة لبعضهما البعض.
- التأكّد من سلامة الصّمّامات النّصف هلالية بين كلّ منهما والبطين الموافق له.

في مقاطع مخارج البطينات يجب التّأكّد من أنّ حجم الأبهر الصّاعد والشّريان الرّئوي متساويان تقريباً، إنّ أيّ اختلاف ملحوظ في الحجم بينهما يستوجب تقييماً إضافيّاً [57].

عند دراسة مقاطع مخارج البطينات يجب التّأكيد على النّقاط التّالية [58]:

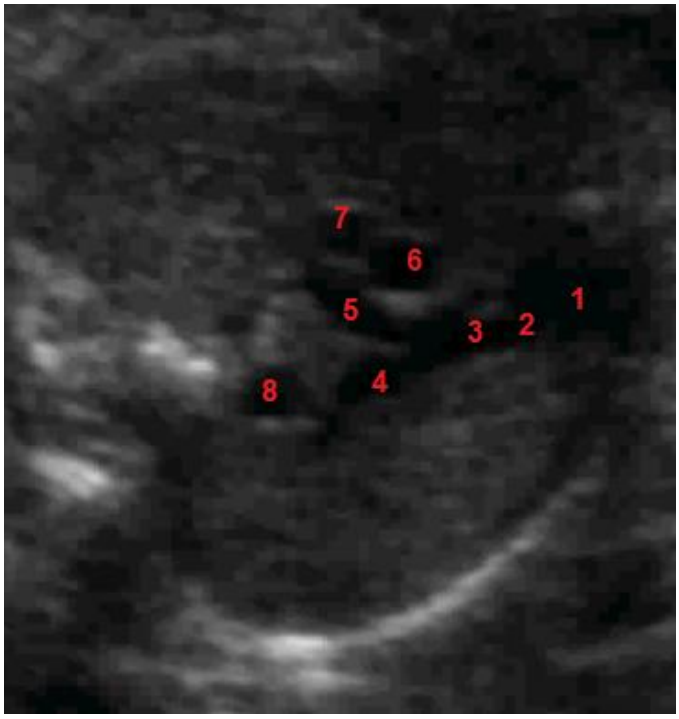
- النّقطة الأولى: في مقطع مخرج البطين الأيسر (LVOT) يظهر خروج الأبهر الصّاعد من البطين الأيسر صورة (2-9)، نشاهد امتداد الجدار الأمامي للأبهر الصّاعد مع الحاجز بين البطينات، لا يتفرّع الشّريان الأبهر الصّاعد كما هو الحال في الشّريان الرّئوي.
- النّقطة الثانية: في مقطع مخرج البطين الأيمن (RVOT) يظهر خروج الشّريان الرّئوي من البطين الأيمن ونلاحظ تفرّعه المميّز له صورة (2-10).
- النّقطة الثّالثة: يجب أن يكون تقاطع (crossover) الشّرايين الكبيرة (الأبهر والرّئوي) واضحاً، حيث يعبر الشّريان الرّئوي من أمام الشّريان الأبهر الصّاعد، ويشكّل زاوية قائمة تقريباً معه، كما في الصّورة (2-11):

حيث نجد في قسمها الأيمن (A) خروج الشّريان الرّئوي من البطين الأيمن، وبتحريك بسيط بالبروب، وتغيير صغير في زاوية دخول الأمواج فوق الصّوتيّة، يظهر لدينا كما في قسمها الأيسر (B) تقاطع الشّريان الأبهر الصّاعد من البطين الأيسر مع الشّريان الرّئوي بزاوية قائمة تقريباً، كما تمّ ذكره آنفاً.

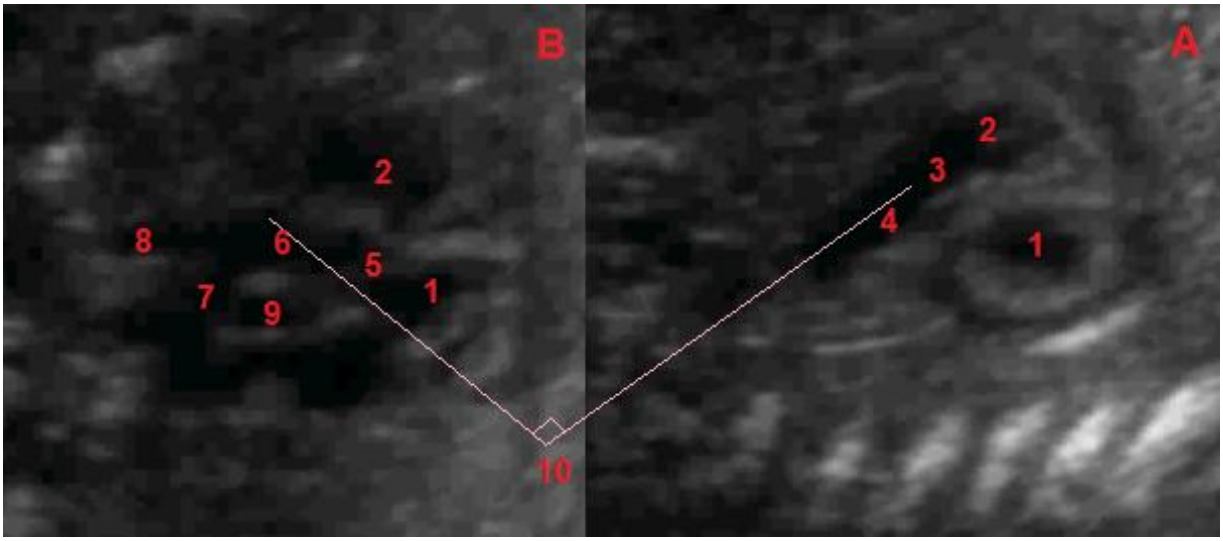


صورة (2-9): مقطع مخرج البطين الأيسر – المصدر: من الدّراسة. حيث أنّ:
1:الأذينة اليسرى، 2: البطين الأيسر، 3: الأبهر الصّاعد، 4: البطين الأيمن.

يُساعد مقطع مخرج البطين الأيسر (LVOT) على تشخيص الفتحات بين البطينات من نمط المخرج، وآفات الأبهر الصّاعد، وشذوذات الصّمّام الأبهري والتي لا يمكن مشاهدتها في المقطع رباعي الحجرات، كما نرى صمّام الأبهر يتحرّك بحرّيّة دون ثخانة بوريقاته، يمكننا أن نتابع مجرى الأبهر إلى قوسه ومشاهدة تفرّع ثلاثة شرايين منه إلى العنق، لكن لا تُعتبر المقاطع الطّولانيّة حاليّاً جزءاً من فحص القلب الماسح [58].



صورة (2-10): مقطع مخرج البطين الأيمن – المصدر: من الدّراسة، حيث أنّ: 1:البطين الأيمن، 2: الصّمّام الرّئوي، 3: الشّريان الرّئوي، 4: الشّريان الرّئوي الأيسر، 5: الشّريان الرّئوي الأيمن، 6: الأبهر الصّاعد، 7: الوريد الأجوف العلوي، 8: الأبهر النازل.



صورة (2-11): تقاطع الشّرايين الكبيرة – المصدر: من الدّراسة، حيث أنّ: 1: البطين الأيسر، 2: البطين الأيمن، 3: الصّمّام الرّئوي، 4: الشّريان الرّئوي، 5: الصّمّام الأبهري، 6: الأبهر الصّاعد، 7:قوس الأبهر، 8: أحد تفرّعات قوس الأبهر، 9: الشّريان الرّئوي الأيمن. 10: زاوية تقاطع محور الشّريان الرّئوي مع محور الأبهر الصّاعد.

يُظهر المقطع RVOT خروج الشّريان الرّئوي من البطين الأيمن شكلياً (morphological) صورة (2–10) ويتفرّع بعد مسير قصير.

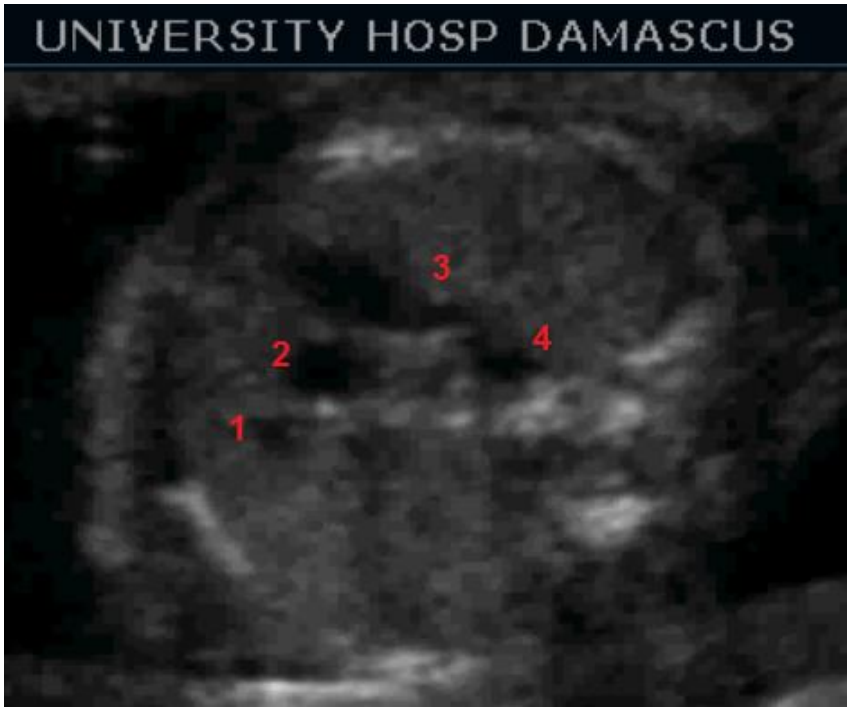
نرى الصّمّام الرّئوي فيه يتحرك بحرّيّة دون ثخانة في وريقاته، يسير الشّريان الرّئوي أمام وأيسر الشّريان الأبهر الصّاعد، وهو أكبر قليلاً من الأبهر في الحياة الجنينية، وهو يقطع الأبهر الصّاعد من أمام وأعلى مخرج البطين الأيسر (LVOT) بزاوية قائمة غالباً، حيث يظهر في هذا المستوى الوريد الأجوف العلوي إلى أيمن الأبهر.

سابقاً، تمّ اعتبار المقطعين (LVOT) و(RVOT) مكمّلين لمقطع الحجرات الأربع، وذلك لزيادة حساسيّة فحص القلب الماسح [74].

2-3-2-4- مقطع الأوعية الثّلاثة، ومقطع الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى: three-vessel view & three-vessel-and-trachea view (3VV, 3VTV)

تمّت إضافة مقطع الأوعية الثّلاثة ومقطع الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى لتصبح جزءاً أساسيّاً من فحص القلب الماسح في تحديث ISUOG 2023 [58].

إنّ مقطع الأوعية الثّلاثة (3VV) صورة (1–12)، ومقطع الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى (3VTV) صورة (1–13)، قريبة لمقاطع مخارج البطينات، حيث أنّ هذه المقاطع بمجموعها مرتبطة بكشف تشوّهات الأوعية الكبيرة [75]–[78]، وتشوّهات قوس الأبهر [77]–[80]، والتّشوّهات الوريديّة الجهازية [81]، كوجود الوريد الأجوف العلوي الأيسر [82]–[84]، إضافة لتشوّهات التّوتة [85]–[87].



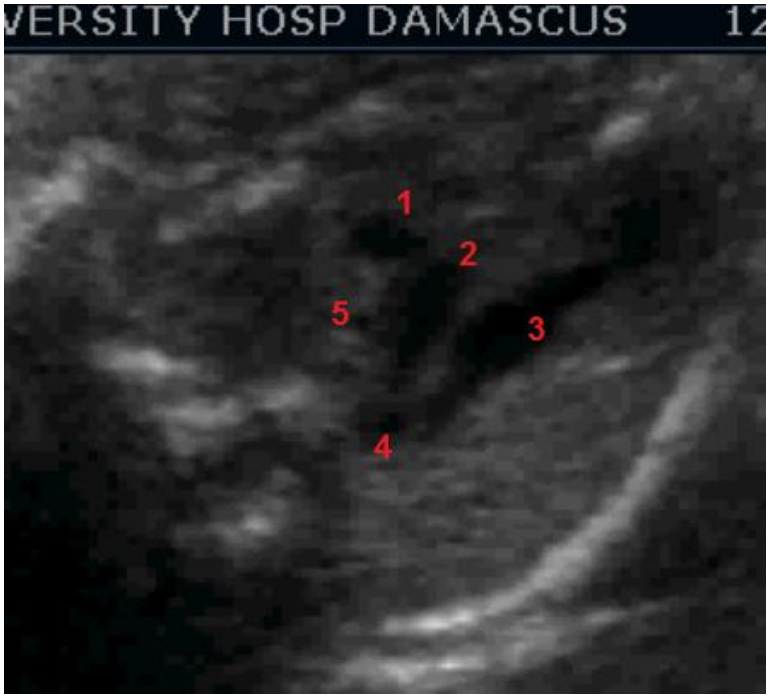
صورة (2-12): مقطع الأوعية الثّلاثة – المصدر: من الدّراسة

حيث أنّ: 1:الأجوف العلوي، 2:الأبهر الصّاعد، 3:القناة الشّريانيّة، 4:الأبهر النازل.

يمكن بهذه المقاطع كشف بعض التّشوّهات القلبيّة كتبادل منشأ الأوعية، رباعي فاللو، وتضيّق الصّمّامين الأبهري والرّئوي.

إنّ مقطعي الأوعية الثّلاثة والأوعية الثّلاثة مع الرّغامى أعلى قليلاً من مقاطع مخارج البطينات، وتقدّم تقييماً إضافيّاً لقوس الأبهر والقناة الشّريانيّة، وعلاقتهما مع الرّغامى [88].

وهما مقطعان مفيدان لكشف تشوّهات قوس الأبهر: كتضيّق قوس الأبهر، الحلقات الوعائيّة، ووجود الشّريان تحت التّرقوة الأيمن [89].



صورة (2-13): مقطع الأوعية الثّلاثة والرّغامى – المصدر: من الدّراسة،
حيث أنّ: 1:الأجوف العلوي، 2: قوس الأبهر ، 3:القناة الشّريانيّة، 4:الأبهر النازل، 5: الرّغامى.

2-3-3- طريقة إجراء المقاطع المعترضة (LVOT.RVOT.3VV.3VTV):

نقوم بتحريك التّرجام (البروب) للأعلى باتّجاه رأس الجنين للحصول على مقاطع معترضة متوازية ابتداء من مقطع الحجرات الأربع، ما يسمح بدراسة بُنى القلب وظهور المقاطع الأربعة بشكل متتالي: LVOT ثم RVOT ثم 3VV وأخيرا 3VTV [90].

يمكن إجراء تعديل بسيط على زاوية دخول الموجات فوق صوتية أثناء الانتقال من مقطع الحجرات الأربع باتجاه الأعلى لإظهار تقاطع الأبهر والشّريان الرّئوي عند منشئهما.

تظهر هذه المقاطع بسهولة نسبيّاً عندما يكون التّصوير في الشّروط المثاليّة، لكن في حال كانت وضعيّة الجنين غير مناسبة يتطلّب التّصوير وقتاً إضافيّاً وقد نحتاج لاستكمال التّصوير في وقت لاحق [58].

تعدّ 3VV و3VTV مقاطع إضافيّة مهمّة للأبهر والشّريان الرّئوي، يظهر فيها علاقتهما بالوريد الأجوف العلوي والرّغامى، كما يمكن الحصول على هذه المقاطع بتحريك البروب للأعلى باتجاه الرأس ابتداء من مقطع RVOT مع إضافة تزوّي بسيط للبروب أثناء التّحريك للوصول اليها، ويتمّ في هذه المقاطع تصوير القناة الشّريانيّة وقوس الأبهر [76], [77], [88].

قام Yoo وآخرون بوصف المقطع 3VV لتقييم الشّريان الرّئوي، الأبهر الصّاعد والوريد الأجوف العلوي وحجم هذه الأوعية وعلاقتها مع بعضها البعض [76].

قام Yagel وآخرون بوصف مقطع الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى 3VTV [88]، إلى الأعلى من مقطع الأوعية الثّلاثة باتّجاه الرّأس، يظهر هنا قوس الأبهر المعترض، وعلاقته مع الرّغامى، كما يظهر في المقطع الشّريان الرّئوي واستمراره بالقناة الشّريانية. يقع قوس الأبهر المعترض إلى أيمن الشريان الرّئوي والقناة الشريانية.

يتضمّن تقييم المقطعين عدد الأوعية، حجمها، وترتيبها، حيث نجد من اليسار إلى اليمين: الشّريان الرّئوي ثم الأبهر ثم الأجوف العلوي. يكون الشّريان الرّئوي هو الأكثر توضّعاً في الأمام، والأجوف العلوي هو الأكثر توضّعا في الخلف، أمّا حجم الأوعية فهو يتناقص من اليسار إلى اليمين [58].

يوجد آفات تترافق مع مقطع حجرات أربع طبيعي تقريباً، ولكن يتمّ كشفها بمقطع الأوعية الثّلاثة مثل: تبادل منشأ الأوعية، رباعي فاللو، تضاعف مخرج البطين الأيمن، جذع شرياني مشترك، ورتق رئوي مع فتحة بين البطينات [91], [92].

نُشاهد الرّغامى كبنية حلقيّة عالية الصّدى، داخلها حيّز ناقص الصّدى مملوء بسائل. تسير القناة الشّريانية وقوس الأبهر عادة أيسر الرّغامى، ويشكّلان زاوية حادّة بشكل حرف (V) رأسها هو الأبهر النّازل، ويظهر في مقطع 3VTV الوريد الأجوف العلوي والتّوتة [58].

قام Li et al بنشر مراجعة منهجيّة عام 2013 لنتائج 81 دراسة في 63 مقالة علميّة عن بروتوكولات التّصوير الصّدوي لكشفت تشوّهات القلب الخلقيّة لدى الجنين: مقطع الحجرات الأربع، مقطع الحجرات الأربع + مقاطع مخارج البطينات، مقطع الحجرات الأربع + مقطع الأوعية الثّلاثة والرّغامى، مقطع الحجرات الأربع + مقاطع مخارج البطينات + مقطع الأوعية الثّلاثة والرّغامى، فحص قلب الجنين الموسّع (التّفصيليّ)، فحص قلب الجنين بالإيكو ثلاثي ورباعي الأبعاد. حيث أكّد على الدّور الكبير لتصوير قلب الجنين في تشخيص آفات القلب الخلقيّة، شرط إجراء المقاطع التّالية على الأقل أثناء إجراء التّصوير: مقطع الحجرات الأربع + مقاطع مخارج البطينات + مقطع الأوعية الثّلاثة والرّغامى [93].

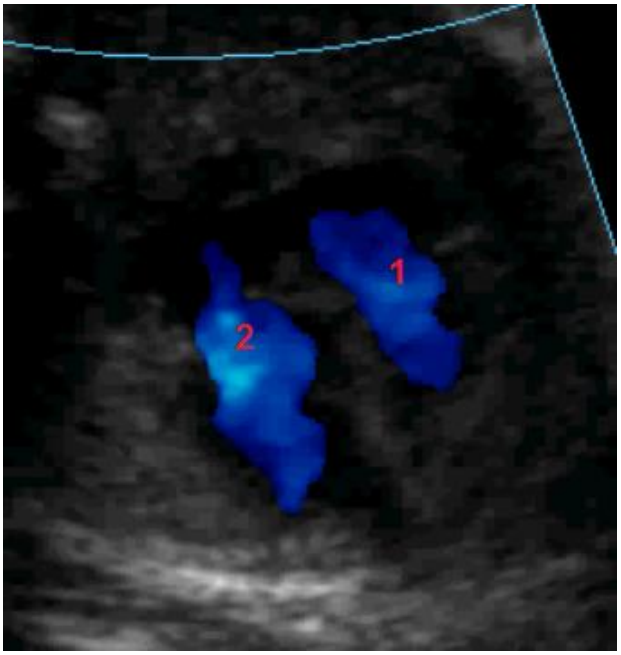
2-4- الدّوبلر الملوّن أثناء تصوير قلب الجنين الماسح: Color Doppler

إنّ استخدام الدّوبلر الملوّن ليس إجباريّاً عند تصوير قلب الجنين الماسح، وذلك بحسب ارشادات ISUOG 2023، لكن يتمّ تشجيع الطّبيب الفاحص على أن يكون على دراية باستخدامه وإضافته عند تصوير قلب الجنين الماسح الرّوتينيّ [94].

أمّا في تصوير قلب الجنين التّفصيليّ (fetal echocardiogram) فهو جزء مهم وأساسي منه، وله دور لايمكن الاستغناء عنه في دراسة الآفات القلبيّة الخلقيّة.

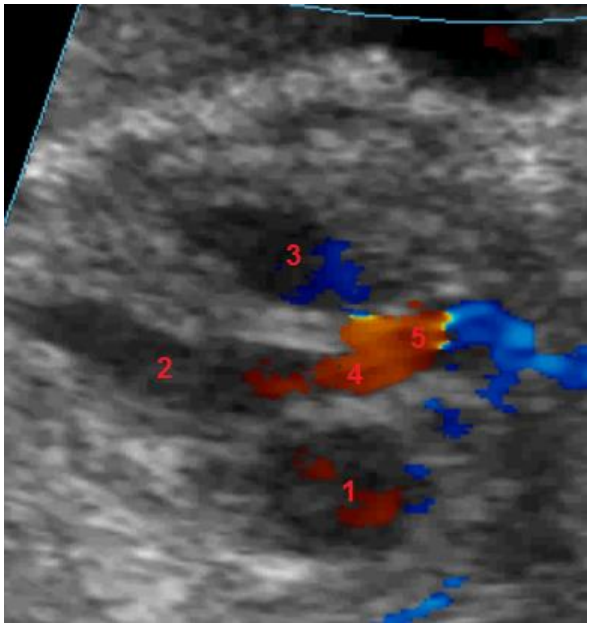
في الحالة الطّبيعيّة، يظهر بالدّوبلر الملوّن جريان الدّم في الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة كما في الصّورة (2-14)، الصّمّامات النّصف هلاليّة والشّرايين الكبيرة كما في الصّور (2-15) و(2-16) [58].

كما أنّ الدّوبلر يُسهّل دراسة البنى القلبيّة المختلفة، كرؤية تدفّق الدّم في قوس الأبهر كما في الصّورة (2-17)، وكذلك قوس الأبهر والقناة الشّريانيّة في مقطع 3VTV مشكّلاً علامة V كما في الصّورة (2-18).



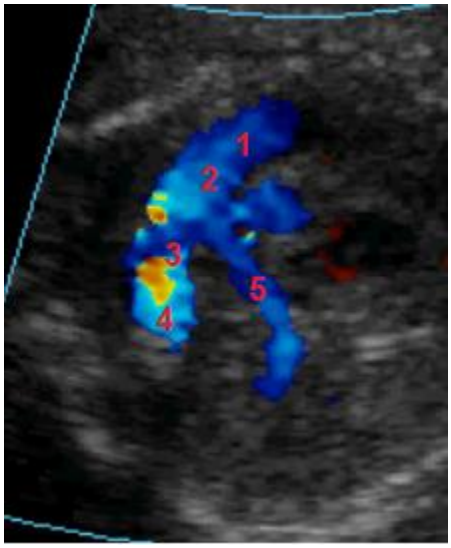
صورة (2-14): مقطع الحجرات الأربع مع دوبلر ملوّن – المصدر: من الدّراسة.

القلب بوضع استرخاء والصّمّامات الأذينيّة البطينيّة مفتوحة، حيث أنّ: 1:صمّام مثلّث الشّرف، 2:صمّام التّاجي.



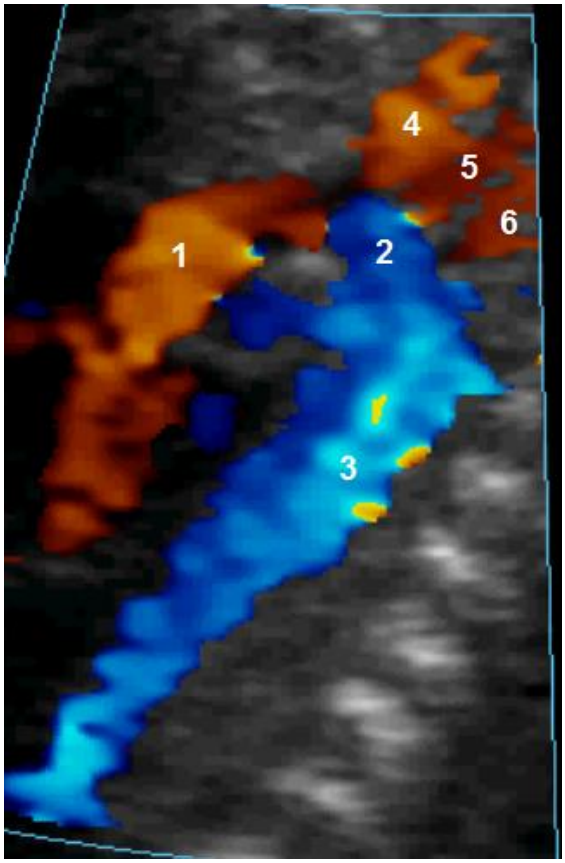
صورة (2-15): مقطع مخرج البطين الأيسر مع دوبلر ملوّن – المصدر: من الدّراسة،

حيث أنّ: 1:أذينة يسرى، 2:بطين أيسر، 3:بطين أيمن، 4:صمّام أبهري، 5:الأبهر الصّاعد.



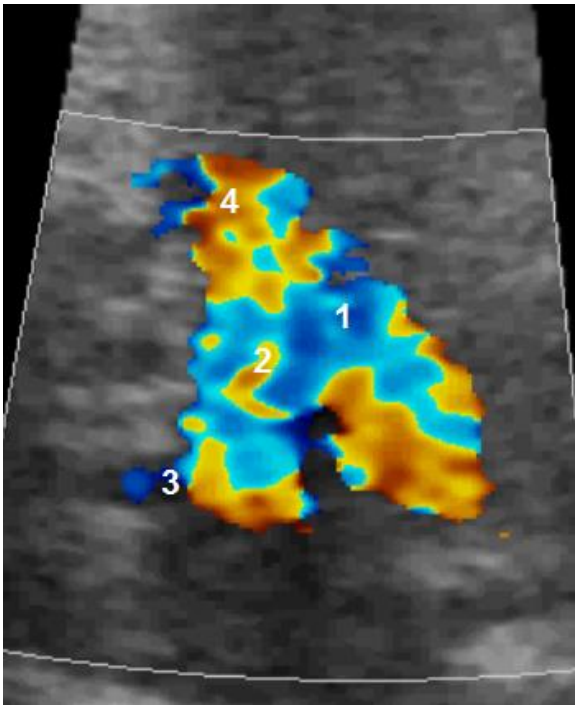
صورة (2-16): مقطع مخرج البطين الأيمن مع دوبلر ملوّن – المصدر: من الدّراسة،

حيث أنّ: 1:الصّمّام الرّئوي، 2:الشّريان الرّئوي، 3:القناة الشّريانيّة، 4:الأبهر النّازل، 5:الشّريان الرّئوي الأيمن.



صورة (2-17): مقطع قوس الأبهر مع دوبلر ملوّن – المصدر: من الدّراسة،

حيث أنّ: 1:الأبهر الصّاعد، 2:قوس الأبهر، 3:الأبهر النّازل، 4+5+6:فروع قوس الأبهر.



صورة (2-18): مقطع الأوعية الثّلاثة والرّغامى مع دوبلر ملوّن – المصدر: من الدّراسة، حيث أنّ: 1:القناة الشّريانية، 2:قوس الأبهر، 3:الأجوف العلوي، 4: الأبهر النّازل. نرى قوس الأبهر والقناة الشريانية بشكل حرف V رأسه في الأبهر النّازل.

يساعد الدّوبلر كذلك على إظهار نماذج جريان الدّم الشّاذة كقصور أحد الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة، وجريان الدّم الرّاجع في القناة الشّريانيّة أو قوس الأبهر، وهو أداة مفيدة في تقييم قلب الجنين خاصة عند الحوامل البدينات [95][96]، وقد يساعد في تحسين معدّلات كشف تشوّهات القلب الخلقيّة الكبيرة في الحمول منخفضة الخطورة [97], [98].

تتضمّن إعدادات الدّوبلر الملوّن: استعمال صندوق دوبلر ضيّق (box) يتمّ وضعه فوق المنطقة المدروسة فقط دون أن يغطّي كامل الصّورة ثنائيّة البعد الظّاهرة على الشّاشّة ، يساعد ذلك على تحسين معدّل عرض الصّور (frame rate) وكذلك على تحسين جودة الصّور.

اعدادات الدّوبلر السّابقة تسمح بعرض جريان الدّم ضمن الصّمّامات والأوعية دون تشويش بالصورة أو تأخير زمني (real-time delay).

في حال استعمال الدّوبلر الملوّن أثناء تصوير القلب الماسح في الثّلث الثّاني من الحمل لتقييم بنى القلب والأوعية، يتمّ ضبط معدّل سرعة الدّوبلر (color flow velocity scale) مابين 50\70 cm\s .

لكن في حال دراسة الأوردة يتمّ استعمال معدّل سرعة أقل: 15–25 cm\s.

2-5- موجز:

إنّ أحدث بروتوكول لإجراء فحص قلب الجنين الماسح (ISUOG 2023) يوجب إجراء مقاطع معترضة لقلب الجنين تشمل مقطع الحجرات الأربع، مقاطع مخارج البطينات، مقطع الأوعية الثّلاثة، ومقطع الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى.

لم يتمّ إدخال مقاطع قلب الجنين الطّولانية في الفحص الماسح.

تمّ التّشجيع على استعمال الدّوبلر (الملوّن خاصّة) أثناء المسح، لكن لم يتمّ جعله جزءاً أساسيّا من الفحص.

الفصل الثالث: فحص قلب الجنين التّفصيليّ: بروتوكولات إجرائه، المقاطع الّتي يتمّ إجراؤها

Fetal echocardiography, Guidelines, Views.

3-1- تمهيد:

يُشير مصطلح (fetal echocardiogram) أو (fetal echocadiography) إلى دراسة وتقييم القلب بشكل أكثر تفصيلاً من فحص القلب الماسح (screening exam)، ويتمّ إجراؤه من قبل اختصاصيّين بتشخيص الآفات القلبيّة الخلقية قبل الولادة [20].

عند وجود آفة قلبيّة لدى الجنين، أو عند الشّكّ بوجودها أثناء فحص القلب الماسح، أو في حال وجود عوامل خطورة لدى الأم أو الجنين، يتمّ تحويلها لإجراء فحص قلب تفصيليّ [99].

يتمّ هذا الإجراء لتأكيد أو نفي وجود تشوّهات بالقلب [20]، وفي حال وجود أيّ شذوذ بالقلب يقوم الفاحص بتحديد ماهيّته، مع ذكر التّشاخيص التّفريقيّة له، والتّوجّه للتّشخيص الأكثر احتمالية، والتّعرّف على الأجنّة التي تتطلّب علاجاً دوائياً أو جراحيّاً مباشرة بعد الولادة [20].

إنّ فحص القلب التّفصيليّ يقلّل من احتماليّة إغفال أي جزء تشريحي من القلب، والذي قد يساهم بشكل جوهري بتحديد مخاطر وإنذار أيّ تداخل جراحي مستقبلي [99].

يتمّ كشف جميع التّشوّهات القلبيّة الخلقيّة الكبيرة بإجراء فحص القلب التّفصيليّ، كما أن الكثير من تشوّهات القلب الأقل شدّة يتمّ كشفها أيضا بحسب الدّراسات [99].

كذلك أكّدت الدّراسات على ضرورة إجرائه بتصوير متحرّك مستمر بالزّمن الحقيقي دون الاعتماد على صور ساكنة ثنائيّة الأبعاد فقط، وبالتّالي ضرورة تسجيل وحفظ مقاطع الفيديو أثناء إجرائه، لإمكانيّة العودة اليها عند الضّرورة [20], [100].

3-2- بروتوكول إجراء إيكو القلب التّفصيلي: Fetal Echocardiography

يتضمّن فحص القلب الموسّع (التّفصيليّ) بحسب ISUOG تقييماً شاملاً لمقطع الحجرات الأربع، ومقاطع مخارج البطينات، ومقطع الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى، والعود الوريدي الرّئوي، إضافة لإجراء مقاطع طوليّة للقلب [77], [88], [101], [102]. يجب على الفاحص دراسة القلب تشريحيّاً ووظيفياً من خلال دراسة منهجيّة لما يلي [20]:

- محور وتوضّع القلب.
- بنية البطينات.
- وجود انصباب بالتامور.
- الوصلات ضمن القلب: الأذينيّة الوريدية، الأذينيّة البطينيّة، البطينيّة الشّريانيّة.
- مخارج البطينات وحجم الأبهر والشّريان الرّئوي وعلاقتهما ببعضهما البعض.
- قوس الأبهر والقناة الشّريانية.
- الحاجز بين البطينات.
- الحاجز بين الأذينات، حجم الأذينات، والثقبة البيضيّة.
- الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة والهلاليّة.
- تطبيق الدّوبلر على الوصلات ضمن القلب، ودراسة تدفّق الدّم عبرها.

تتمّ دراسة ما سبق بمقاطع معترضة، مع تطبيق مقاطع طوليّة عند الضّرورة [20].

إنّ تطبيق الدّوبلر الملوّن مكوّن أساسي في دراسة قلب الجنين، ورغم أنّ الدّوبلر المقطعي (النّبضي، spectral، pulse wave) ليس أساسيّاً في التّصوير، إلّا أنّه يمكن أن يضيف توصيفاً ومعلومات إضافيّة حول طبيعة وشدّة شذوذات جريان الدّم المشكوك بوجودها، وكذلك في دراسة الصّمّامات [103], [104].

كما يستعمل الدّوبلر المقطعي (النّبضي) في دراسة الصّمّامات والقناة الوريديّة وتقييم نظم القلب ووظيفته بحسب (الجمعية الأمريكية للقلب AHA) [99].

قد يكون الدّوبلر المستمرّ (contiuous–wave) مفيداً في بعض الأحيان لتقييم الجّريان عالي السرعة جدّاً في الصّمّامات المتضيّقة، أو في حال قصور الصّمّام [20].

قد نضطّر أحياناً لاستعمال تقنيّات متقدّمة لتقييم وظيفة القلب كقياس جزء القذف (ejection fraction)، حجم الضّربة (stroke volume) وغيرها [105]–[108].

يتمّ إجراء فحص القلب الموسّع بالإيكو ثنائي البعد بالزّمن الحقيقي، مع إضافة الدّوبلر الملوّن أو المقطعي [20].

التّصوير بالموجة أحادية البعد (M–mode) والدّوبلر أدوات مهمّة أيضاً خاصّة في دراسة اضطرابات النّظم القلبيّة [20].

يمكن بالتّصوير ثلاثي ورباعي الأبعاد إيجاد نتائج إضافيّة تفيد في زيادة دقّة تشخيص بعض الآفات القلبيّة المعقّدة [20].

يجب ان يكون الفاحص أيضا على دراية بالعوامل التّقنيّة المفيدة في الحصول على أفضل الصّور التّشخيصيّة وذلك ضمن حدود مؤشّرات السّلامة الحراريّة والميكانيكيّة المقبولة [20].

يجب ضبط كمّيّة الأمواج فوق صوتيّة (signal gain)، تكبير الشّاشة، تردّد البروب، والانتباه لوضعيّة الجنين وحركته، حيث نضطّر أحياناً للانتظار حتّى الحصول على وضعيّة جيّدة للجنين أثناء التّصوير، وقد نضطّر لتأجيل اتمام التّصوير إلى موعد لاحق [20].

نجد صعوبة أحياناً في تفسير بعض التّشوّهات القلبيّة، حيث أنّ اختلافات بسيطة قد تغيّر بشكل كبير طريقة الاصلاح الجراحي وكذلك الانذار السّريري [20]، على سبيل المثال، يؤدّي الارتكاز الشّاذ لوريقات الصّمّام التّاجي إلى منع إجراء التّبديل في حالة تبادل منشأ الأوعية، كذلك وجود فتحة صغيرة بين البطينات في حالة تضاعف مخرج

البطين الأيمن يحدّد المعالجة بإجراء بطين واحد للقلب فقط، أمّا في متلازمة عدم تصنّع البطين الأيسر فإنّ صغر الحاجز بين الأذينات يغيّر من توقيت إجراء التّداخل الجراحي وكذلك يغيّر من إنذار الحالة [20].

تتطوّر بعض الآفات القلبيّة مع مرور الوقت، وقد لا تظهر حتّى وقت متأخّر من الحمل [109].

بعض الآفات القلبيّة قد تتفاقم مع تقدّم الحمل كانسداد أحد الصّمّامات الهلاليّة أو تضيّق برزخ الأبهر [109], [110]، وقد تكون دلالة على آفة مهمّة غير قلبيّة كالشّذوذات الصّبغيّة [23].

على الرّغم من أنّ المقاطع المثاليّة للقلب التي نحصل عليها في دراسة حديثي الولادة غير ممكنة بشكل دائم لدى الأجنّة، وذلك لتبدّل وضعيّة الجنين بشكل مستمر، وعدم مثاليّتها في كثير من الأحيان، يجب محاولة إجراء مقاطع معترضة وطولانيّة على كامل جسد الجنين، وكذلك مقاطع معترضة وطولانيّة للقلب [99].

3-3- إجراء فحص القلب التّفصيليّ (الموسّع):

نبدأ كما في فحص القلب الماسح، حيث يتمّ تقييم توضّع القلب ومحوره، والذي قد يتغيّر في حال وجود آفة ضمن القلب أو بمستوى الصّدر [64]، يتمّ إجراء المقاطع المعترضة كالّتي تتمّ في فحص القلب الماسح: مقطع الحجرات الأربع، مخرج البطين الأيسر، مخرج البطين الأيمن، الأوعية الثّلاثة، الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى، ودراستها بدقّة.

ثم يتمّ إجراء المقاطع الطّوليّة التّالية: مقطع قوس الأبهر، مقطع القناة الشّريانية، مقطع الأجوف العلوي والسّفلي.

يتمّ إجراء هذه المقاطع الطّوليّة بتدوير البروب بزاوية 90 درجة باتجاه عقارب السّاعة من مستوى المقاطع المعترضة فتصبح الأمواج فوق صوتيّة مُطبّقة على الجنين بشكل طولاني، وبتغيير زاوية دخول الأمواج فوق صوتية نحصل على المقاطع الطّولانية المذكورة آنفاً [111].

أوّلاً: مقطع قوس الأبهر:

يظهر في هذا المقطع الأبهر الصّاعد في مركز الصّدر، كما تظهر قوس الأبهر كامتداد للأبهر الصّاعد، تظهر أوعية العنق والرّأس متفرّعة من قوس الأبهر.

يتوضّع الشّريان الرّئوي الأيمن تحت قوس الأبهر ويظهر بمقطع معترض، وتظهر الأذينة اليسرى بين الأبهر الصّاعد والنّازل. كما في الصّورة (3-1).

يظهر الأجوف السّفلي ودخوله في الأذينة اليمنى.

صورة (3-1): مقطع قوس الأبهر– المصدر: من الدّراسة،

حيث أنّ: 1:الأبهر الصّاعد، 2:قوس الأبهر، 3:الأبهر النّازل، 4: الشّريان الرّئوي الأيمن، 5: الأذينة اليسرى، 6:الأذينة اليمنى، 7: الوريد الأجوف السّفلي، 8: الشّريان العضدي الرّأسي، 9: الشّريان السّباتي المشترك الأيسر، 10: الشّريان تحت التّرقوة الأيسر.

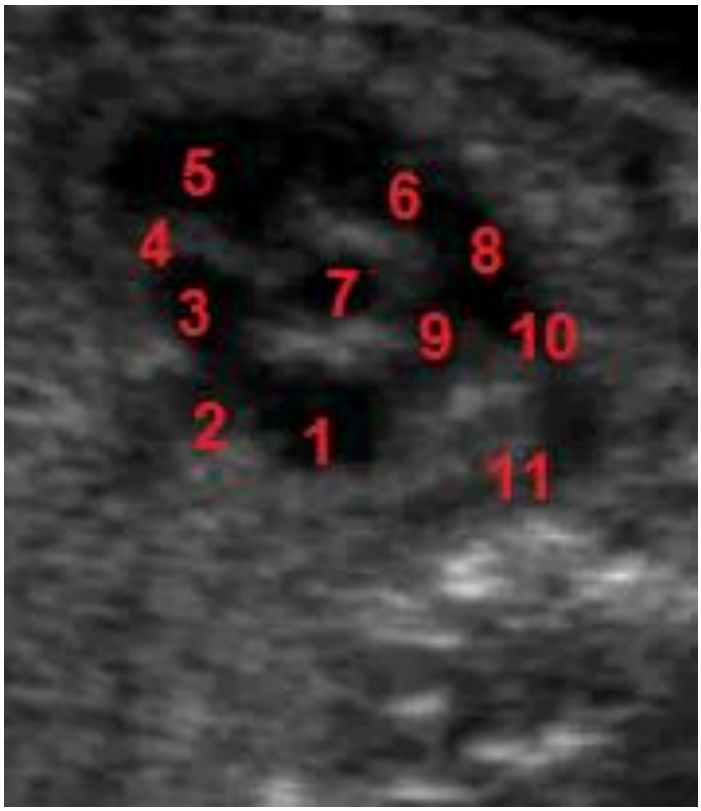
ثانياً: مقطع القناة الشّريانية:

نرى فيه اتّصال البطين الأيمن بالشّريان الرّئوي ويظهر الصّمّام الرّئوي إلى الأمام والأعلى من الصّمّام الأبهر الذي يظهر في هذا المقطع بشكل معترض.

يظهر تفرّع الشّريان الرّئوي إلى القناة الشّريانيّة والشّريان الرّئوي الأيسر.

تصل القناة الشّريانيّة الشّريان الرّئوي بالأبهر النّازل مشكّلة القوس القنوي.

تبدو الأذينة اليسرى ما بين الأبهر الصّاعد والنّازل، كما يظهر الأجوف السّفلي عند دخوله الأذينة اليمنى.

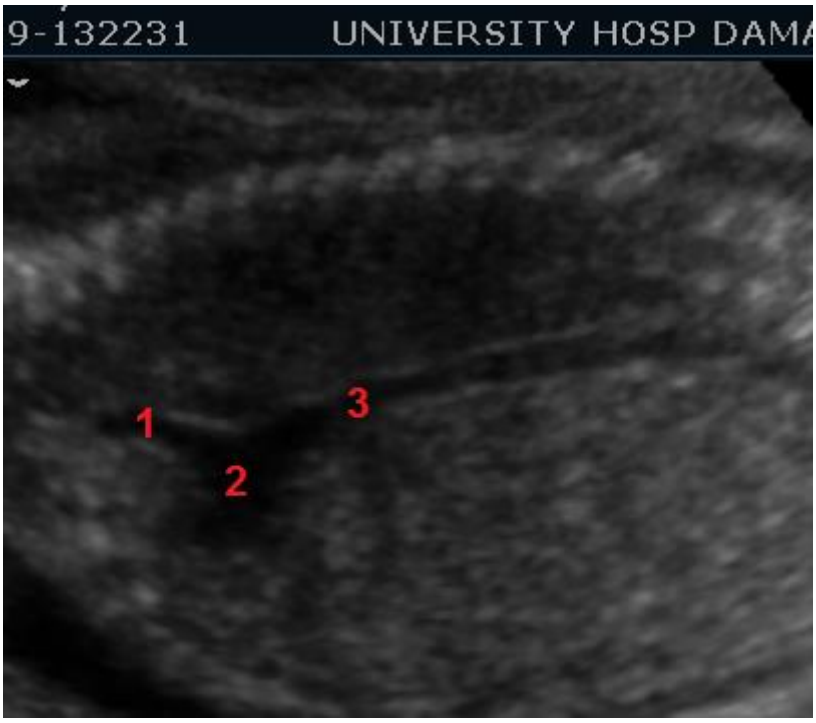


صورة (3-2): مقطع القناة الشّريانيّة – المصدر: من الدّراسة،

حيث أنّ: 1:الأذينة اليسرى ، 2:الأجوف السّفلي، 3:الأذينة اليمنى، 4: صمّام مثلّث الشّرف ، 5: البطين الأيمن ، 6:الصّمّام الرّئوي ، 7: الأبهر الصّاعد ، 8: الشّريان الرّئوي الأساسي ، 9: الشّريان الرّئوي الأيسر ، 10: القناة الشّريانيّة، 11: الأبهر النّازل.

ثالثاً: مقطع الأجوف العلوي والسّفلي:

يظهر فيه الأجوفان العلوي والسفلي واتّصالهما بالأذينة اليمنى، نرى فيه الوريدين بحجم متساو.



صورة (3-3): مقطع الوريدين الأجوفين العلوي والسّفلي – المصدر: من الدّراسة، حيث أنّ: 1:الأجوف العلوي، 2:الأذينة اليمنى، 3: الأجوف السّفلي.

نشر المعهد الأمريكي للأمواج الفوق صوتية American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) بروتوكول إجراء فحص قلب الجنين الموسّع عام 2013 [112]. تم تطوير هذا البروتوكول بالاشتراك مع الكليّة الأمريكيّة لأطباء التّوليد والنّسائية American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG)، وجمعية طبّ الأم والجنين Society for Maternal–Fetal Medicine (SMFM)، والجمعيّة الأمريكيّة لتّصوير القلب الصّدوي American Society of Echocardiography (ASE)، وتمّ اعتمادها كذلك من قبل الكليّة الأمريكيّة للتّصوير الشّعاعي American College of Radiology (ACR) [112].

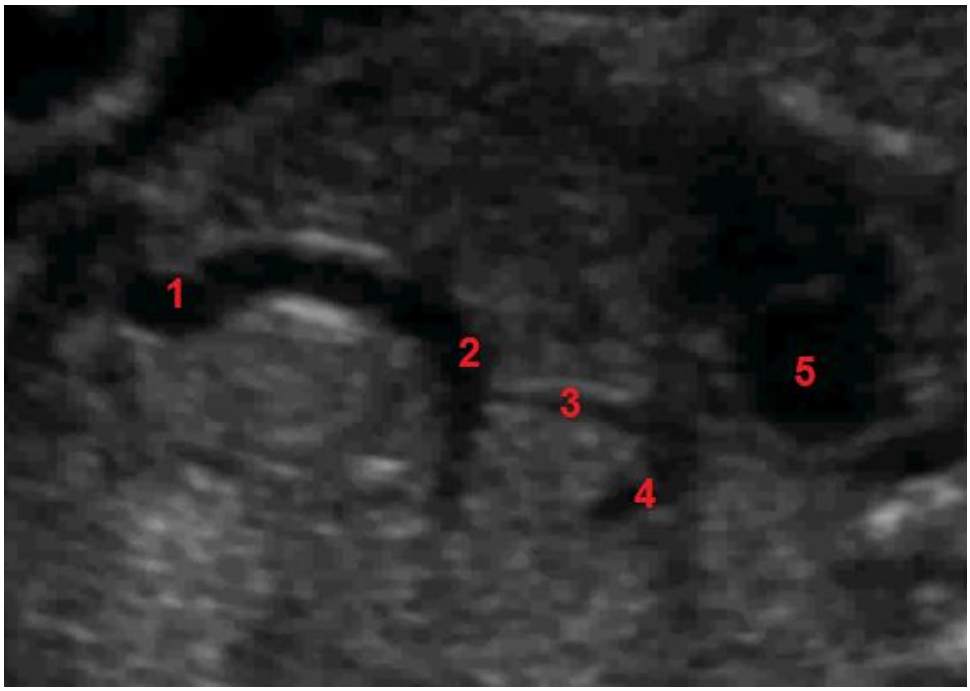
يتشابه بروتوكول دراسة القلب الموسّع المعتمد من AIUM إلى حدّ كبير مع بروتوكول ISUOG ويكون الاختلاف في بعض الحيثيّات كما يظهر بالجدول التّالي:

الجدول (3-1) بروتوكولات إجراء فحص قلب الجنين الموسّع:

المقطع	البروتوكول	ISUOG 2006	AIUM 2013
تقييم تشريح القلب ثنائي البعد: مقطع الحجرات الأربع مقاطع مخارج البطينات	الوضعيّة	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	محور القلب	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	وجود انصباب بالتّامور	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	وريد أجوف علوي وسفلي	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	أوردة رئوية	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الأذينات	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الحاجز بين الأذينات	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الوصل الأذيني البطيني	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	البطينات	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الوصل البطيني الشّرياني	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الصّمّامات الهلالية	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الحاجز بين البطينات	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الأبهر الصّاعد	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الشّريان الرّئوي	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه

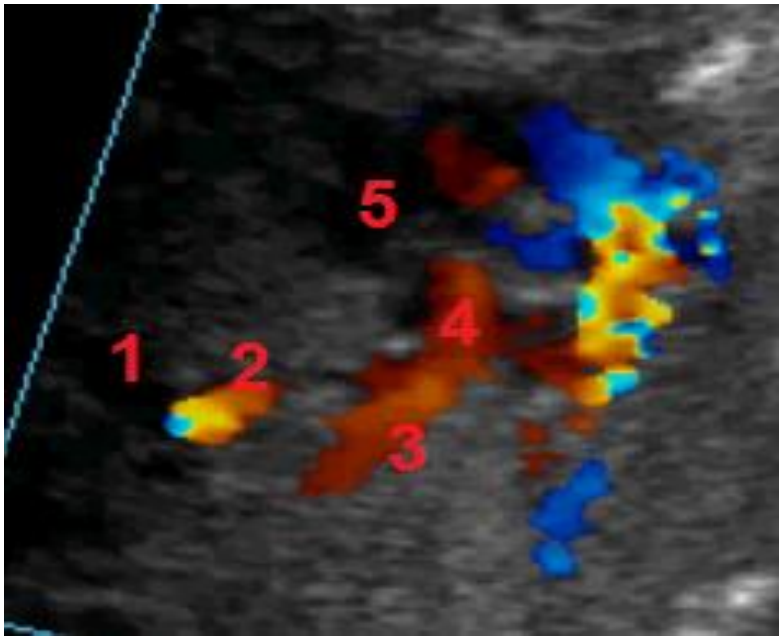
مقطع الأوعية الثّلاثة مع الرّغامى	قوس الأبهر	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	قوس القناة الشّريانية	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	تفرّع أوعية الشّريان الرّئوي	لا تعليق	يجب إجراؤه
الدّوبلر الملوّن	الوريدان الأجوفان العلوي والسفلي	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الثّقبة البيضية	لا تعليق	يجب إجراؤه
	الجّريان ضمن البطينات (عبر الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة)	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الحاجز بين البطينات	لا تعليق	يجب إجراؤه
	الجريان عند مخرج البطينات (الصّمّامات الهلاليّة)	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	القناة الوريديّة *	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الوريد السرّي والشّريانين السرّيين	لا تعليق	اختياري
	الأوردة الرّئوية	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	الأوعية الكبيرة	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	قوس الأبهر والقناة الشّريانية	يجب إجراؤه	يجب إجراؤه
	فروع الشّريان الرّئوي	لا تعليق	لا تعليق
الدّوبلر النّبضي	الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة **	اختياري	يجب إجراؤه
	الصّمّامات الهلالية **	اختياري	يجب إجراؤه
	الوريدان الأجوفان العلوي و السفلي	اختياري	اختياري
	القناة الوريدية *	لا تعليق	يجب إجراؤه
	الوريد السرّي	لا تعليق	اختياري
	الأوردة الرّئوية	اختياري	اختياري
	الاوعية الكبيرة والأقواس	اختياري	اختياري
	فروع الشّريان الرّئوي	لا تعليق	لا تعليق
	الشّريان السرّي	لا تعليق	اختياري
	الشّريان المخي المتوسّط	لا تعليق	لا تعليق
أنواع الدّوبلر الأخرى	الدّوبلر المستمر CW Doppler	اختياري	اختياري
	الدّوبلر القوي Power Doppler ***	اختياري	لا تعليق
	الدّوبلر النسيجي Tissue Doppler	اختياري	اختياري
	دقّات القلب وتقييم النّظم	اختياري	يجب إجراؤه
	تسجيل وحفظ مقاطع فيديو أثناء التّصوير	اختياري	يجب إجراؤه

* تظهر القناة الوريدية كصلة وصل بين الوريد السّرّيّ والأجوف السّفلي [111]، كما في المقاطع التّالية:



صورة (3-4): مقطع القناة الوريديّة – المصدر: من الدّراسة،

حيث أنّ: 1: الوريد السّرّي، 2: الجيب البابي (portal sinus)، 3: القناة الوريديّة، 4: الأجوف السّفلي، 5: الأذينة اليمنى.



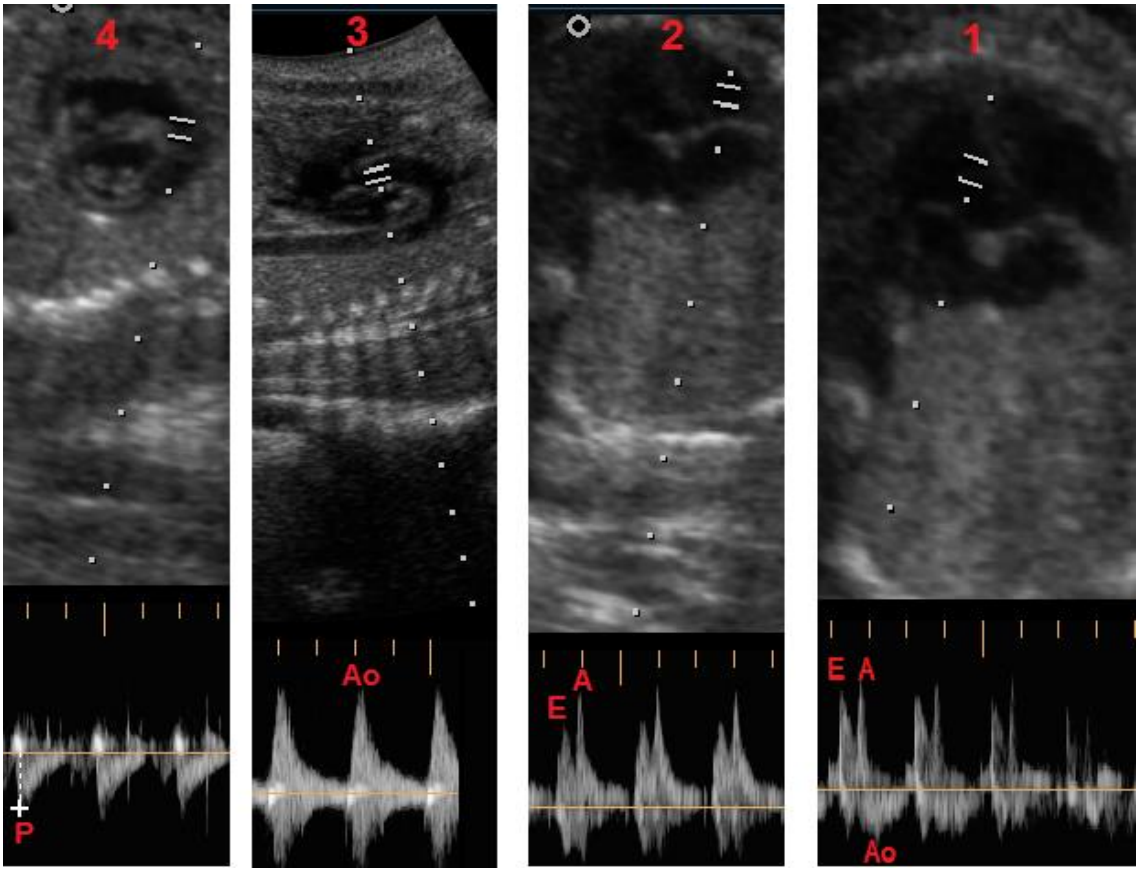
صورة (3-5): مقطع القناة الوريديّة مع دوبلر ملوّن – المصدر: من الدّراسة،

حيث أنّ: 1: الوريد السّرّي، 2: القناة الوريديّة، 3: الأجوف السّفلي، 4: الأذينة اليمنى، 5: البطين الأيمن.

صورة (3-6): مقطع القناة الوريديّة – المصدر: من الدّراسة،

حيث أنّ: S: موجة الانقباض، D: بداية الانبساط، A: نهاية الانبساط (انقباض الأذينتين).

** الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة والهلاليّة:



صورة (3-7): الصّمّامات الأذينيّة البطينيّة والهلاليّة مع دوبلر نبضي– المصدر: من الدّراسة،

في الجزء الأوّل: الصّمّام التّاجي، حيث أنّ: E: موجة بداية الانبساط وامتلاء الأذينات بالدّم، A: موجة نهاية الانبساط وانقباض الأذينات، Ao: تراكب موجة الصّمّام الأبهر بسبب قربه من التّاجي.

في الجزء الثّاني: الصّمّام مثلّث الشّرف، حيث أنّ: E: موجة بداية الانبساط وامتلاء الأذينات بالدّم، A: موجة نهاية الانبساط وانقباض الأذينات، لم يرتسم هنا موجة الأبهر أو الرّئوي بسبب عدم قربها التّشريحي من مثلّث الشّرف.

في الجزء الثّالث: صمّام الأبهر، حيث أنّ: Ao: موجة انقباض الأبهر.

في الجزء الرّابع: الصّمّام الرّئوي، حيث أنّ: P: موجة انقباض الشّريان الرّئوي.

**** الدّوبلر القوي (Power Doppler):

صورة (3-8): قوس الأبهر بالدّوبلر القوي (power doppler) – المصدر: من الدّراسة،

حيث أنّه يُظهر وجود جريان الدّم حتّى لو بسرعات منخفضة، ولكن دون تحديد جهة الجّريان كما في الدّوبلر الملوّن.

3-4- موجز:

تتّفق بروتوكولات إجراء فحص قلب الجنين التّفصيلي على دمج المقاطع المعترضة لقلب الجنين مع المقاطع الطّولانيّة، إضافة لاستخدام الدّوبلر الملوّن، أمّا الدّوبلر النبضي وباقي أنواع الدّوبلر فهناك اختلاف في تطبيقها.

الجزء الثّاني: القسم العملي

الفصل الأوّل: أهداف البحث، التّصميم، المواد والطّرائق

Objective, Design, Materials and Methods of the Research

1-1- تمهيد:

يستعرض هذا الفصل الجانب العملي من الدّراسة، من حيث الأهداف وطريقة تصميم الدّراسة، والطّرائق المُستخدمة، والمنهج الإحصائي المُتّبع.

1-2- خلفيّة البحث:

الأمراض القلبيّة الخلقيّة (**CHD**) هي سبب رئيسيّ للموت لدى الولدان، مع انتشار عالمي يقدّر بـ 8 من كل ألف ولادة حيّة، وهي من أشيع التّشوّهات الهيكليّة الأساسيّة التي تصيب الأجنّة، كما أنّ نصف الآفات القلبيّة هي آفات كبيرة [5]–[1].

يعدّ التّشخيص السّابق للولادة لتشوّهات القلب الخلقيّة مهمّاً للحكم على الحاجة إلى العلاج الفوري التّالي للولادة والتّنبّؤ بمسار العلاج الجراحي وتقييمه، بما في ذلك النّتائج طويلة الأمد. بالنّسبة للأمّ، من الضّروريّ أيضًا تحديد مكان وتوقيت الولادة لتهيئة الظّروف الأمثل لها في مركز متخصّص [6].

وعلى الرّغم من أهمّيّة الآفات القلبيّة الخلقيّة وشيوعها، لم يتمّ دراسة معدّل حدوثها عند الأجنّة أثناء الحمل، كما أنّه لا يتمّ تطبيق بروتوكول للكشف عنها، وذلك أثناء التّصوير الصّدوي التّوليدي الرّوتيني، في المراكز التي تقدّم الرّعاية الصّحيّة للسّيّدات الحوامل، في الجمهوريّة العربيّة السّورية حتى الآن.

إنّ معرفة مدى شيوع هذه الآفات لدى الأجنّة وحديثي الولادة يساعد في وضع خطط وسياسات الرّعاية الصّحيّة الوطنية، كما يُمكّن من تقديم بيانات دقيقة للهيئات الدّوليّة المعنيّة بدعم ومساعدة الأنظمة الصّحيّة في البلدان النامية.

1-3- تساؤلات البحث:

1. ما هو معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الثّلث الثّاني من الحمل في عيّنة الدّراسة.
2. ما هو معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند حديثي الولادة في عيّنة الدّراسة نفسها.
3. ماهي فعّاليّة تطبيق التّصوير الصّدوي الماسح مع الدّوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة الجنينيّة وتحديد نوعها.

1-4- هدف البحث:

دراسة دور الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة وتحديد نوعها.

1-5- عيّنة الدّراسة:

تضمّ 1220 من السّيّدات الحوامل في الثّلث الثّاني من الحمل، المراجعات عيادة الحوامل وشعبة الأشعّة في مشفى التّوليد وأمراض النساء الجامعي بدمشق، ما بين:

2019/9/20 و 2022/6/20 **وفق المعايير التّالية:**

معايير الاشتمال:

- السّيّدات الحوامل في الثّلث الثّاني من الحمل، ما بين الأسبوع الحملي 18–27 وستة أيام.
- BMI < 30 (كغ\ م2).
- حالة الحامل والجنين مستقرّة (لا نزف أو ألم).
- الحمل بجنين مفرد.
- توقيع المريضة على الموافقة المستنيرة، بعد إعطائها كافّة المعلومات والتّوجيهات فيما يتعلّق بالدّراسة.

معايير الاستبعاد:

- BMI $\geq$ 30 (كغ/ م2).
- استسقاء سائل أمينوسي شديد أو انعدام سائل.
- حالة الحامل أو الجنين غير مستقرّة (نزف أو ألم).
- الحمل التّوأمي.
- عدم إمكانيّة التّواصل مع المريضة.

1-6- مواد وطرائق الدّراسة:

نمط الدّراسة: دراسة حشديّة مستقبليّة Prospective Cohort Study

مكان الدّراسة: مشفى التّوليد وأمراض النّساء الجامعي – مشفى الأطفال الجامعي بدمشق/ سوريا.

زمان الدّراسة: الفترة الممتدّة من 2019/9/20 إلى 2022/6/20.

متغيّرات الدّراسة:

1- عمر الحامل

2- العمر الحملي

3- سكن الحوامل

4- مشعر كتلة جسم الحوامل BMI

5- جنس المواليد

6- نوع الآفات القلبيّة عند الأجنّة والولدان

7- شدّة الآفات القلبيّة عند الأجنّة والولدان

طريقة الدّراسة ومراحل العمل:

- بدءاً تمّ أخذ الموافقات اللّازمة من مجلس القسم وإدارة المشفى والكلّيّة والجامعة ومجلس البحث العلميّ واللّجنة الأخلاقيّة.
- تمّ أخذ الموافقة المستنيرة من كلّ سيّدة مشاركة بالدّراسة وحقّقت معايير الدّراسة.
- تمّ إعطاء جميع المعلومات والتّعليمات حول الدّراسة لجميع السيّدات المشاركات فيها.
- تمّ إجراء مسح صدويّ توليديّ للجنين وتقييم نموه وتحديد قياسات: BPD biparietal diameter (القطر بين الجداريين) – FL femur length (طول عظم الفخذ) – AC abdominal circumference (محيط البطن).
- تمّ إجراء مسح صدويّ قلبيّ بالموجة ثنائيّة البعد (B mode) و الدّوبلر وفق عدّة مقاطع معترضة تمّ اعتمادها من قبل الجّمعيّة الدّوليّة للتّصوير بالأمواج فوق الصوتيّة في التّوليد وأمراض النّساء (ISUOG) وفق بروتوكولها المعدّل عام 2013، كما تمّ إضافة مقاطع الأوعية الكبيرة مع الرّغامى والتي اعتمدتها الجمعيّة لاحقاً ببروتوكولها المعدّل عام 2023، إضافة إلى مقاطع طولانيّة لقوس الأبهر والقناة الشّريانية والأجوفين.
- عند الشّكّ بوجود آفة قلبيّة، تمّ إعادة الإيكو من قبل اختصاصي خبير في التّصوير القلبي الجنيني.
- عند التأكّد من وجود آفة قلبيّة، تمّت متابعة الجنين والتّصوير بفواصل أسبوعين.
- تمّ إجراء التّصوير القلبيّ للجنين (الوليد) بعد ثلاث أسابيع أو شهر من ولادته، لتأكيد التّشخيص أو تعديله أو كشف الحالات التي لم يتمّ تشخيصها.
- تمّ تدوين المعلومات على استمارة خاصّة بالبحث، وبعد الإنتهاء من جمع البيانات تمّ إدخالها إلى الحاسب ودراستها إحصائياً باستخدام برنامج Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) الإحصائي، تمّ حساب التّكرارات لمختلف المتغيّرات ونسبتها، وتمّ تمثيل القيم الإحصائيّة المستمرّة بـ

(المتوسّط الحسابي ± الانحراف المعياري)، وتمّ اعتماد الاختبار الإحصائي Chi-square Test لدراسة المتغيرات الفئويّة وحساب الفروقات بين المجموعات وإظهار الأهمّيّة الإحصائية لهذه الفروقات، حيث اعتمدت قيمة P≤0,05 ليكون هناك فرق إحصائيّ هام.

- تمّ تقسيم الآفات القلبيّة من حيث نوعها إلى آفات قلبيّة بنيويّة وأخرى صمّاميّة، ومن حيث شدّتها إلى آفات معقّدة (شديدة) أو متوسّطة أو خفيفة.
- تمّ تسجيل معدّل انتشار الآفات القلبيّة عند الأجنّة وحديثي الولادة.
- تمّ دراسة حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة عند الأجنّة.
- تمّ تسجيل نتائج الدّراسة الإحصائيّة للدّراسة الحاليّة، تمّت مقارنتها بنتائج دراسات عالميّة مشابهة.

1-7- الاعتبارات الأخلاقيّة:

لا يُسبّب التّصوير بالأمواج فوق الصّوتية والدّوبلر ضرراً للحامل أو جنينها بحسب المعلومات المتوافرة حاليّاً.

– سيتمّ إجراء الدّراسة في الثّلث الحملي الثّاني وعدم استخدام الدّوبلر في متابعات الحمل الرّوتينية خاصّة في الثّلث الحملي الأوّل ابتعاداً عن أيّ مخاطر ولو نظريّة للجنين.

– سيتمّ التّقيّد بأخلاقيّات البحث العلمي والّتي تتضمّن: المصداقيّة، الخبرة، السّلامة، الثّقة، الموافقة، الانسحاب، التّسجيل الرقمي، التّغذية الرّاجعة، بعد عن الأمل المزيّف، مراعاة مشاعر الآخرين، عدم استغلال المواقف، سرّيّة المعلومات.

– سيتمّ الالتزام بأخلاقيّات الباحث العلمي والتي تشمل: الصّدق، الامانة، العدالة، العطاء، المصداقيّة، المهنيّة، السّلامة، الثّقة، الموافقة، الدقّة، المسؤوليّة، الأمانة العلميّة، التّعاون، سرّيّة المعلومات، والموضوعيّة.

1-8- حجم العيّنة:

تتضمّن عيّنة البحث (1218) سيّدة حامل في الثّلث الثّاني من الحمل (خلال الأسابيع الحمليّة 18-27.6) من مراجعات مشفى التّوليد وأمراض النّساء الجّامعي، في عيادة الحوامل أو قسم الأشعّة لمتابعة الحمل.

- تمّ احتساب حجم العيّنة باستخدام برنامج G power مع قوّة دراسة 95%.
- تمّ إدخال 1220 سيّدة حامل في الدّراسة.

وفيما يلي نسخة عن استمارة البحث والموافقة المستنيرة:

استمارة البحث:

عنوان البحث: (دور الإيكو دوبلر في الثلث الثاني من الحمل في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة)

الاسم: العمر: السكن: رقم الهاتف:

المستوى التعليمي: الطول: الوزن: رقم الاضبارة (في حال القبول):

القصة التوليدية: تاريخ اخر دورة طمثية: عدد الحمول: عدد الولادات وطريقتها:

عدد الاسقاطات: وفيات داخل الرحم: سوابق ولادة أجنة مع تشوهات قلبيّة/أو تشوهات أخرى: الحمل الحالي بالأسابيع:

السوابق المرضية (ضغط/سكري/غيرها):

السوابق الجراحيّة:

السوابق الدوائية:

قبل الحمل								
أثناء الحمل								
مدة استعماله								
عياره /جرعته								

تدخين/كحول/غيرها (الكمية والمدة، قبل أو أثناء الحمل–وأي الأسابيع الحملية تم استهلاكها–):

استعمال أي مواد صناعية أثناء الحمل (طلاء أظافر، اسيتون، صبغات وغيرها) الكمية والمدة، وأي الأسابيع الحملية تم استعمالها:

الموجودات الصدوية(مع تقرير مرافق في حال وجود شذوذات):

ملاحظات أخرى:

التاريخ/توقيع الباحث

الموافقة المستنيرة

جامعة دمشق

كلية الطب االبشري

قسم التوليد وأمراض النساء

موافقة على الدّخول في دراسة بعنوان

دور الإيكو دوبلر في الثلث الثاني من الحمل في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة

- بعد الاطّلاع على تفاصيل الدّراسة، وبعد أن تمّ شرح مبرّرات الدّراسة، والفوائد المتوقّعة منها، وبعد الإجابة على كل أسئلتي واستفساراتي حول الموضوع، فإنّني أوافق على المشاركة في الدّراسة وفق الطريقة المقرّرة.
- أدرك أن طريقة الدّراسة المتّبعة لا تسبب لي ضرراً ولا لجنيني، ولا تؤثّر عكساً على حالتي الصحيّة.
- أدرك أن البيانات المعطاة من قبلي تتمتع بالسّرّية التامة، وأنّه لن يتمّ استخدام اسمي أو ما يدلّ على هويّتي بأيّ شكل كان.
- أدرك أن عدم موافقتي على المشاركة لن تؤثّر على الخدمة الطبّيّة المقدّمة لي.

إنّ الطّبيب مستعدّ للاجابة على أي سؤال أو استفسار ترغبين به , و في حال حدوث أي طارئ يمكنك التّواصل معه مباشرة و في أي وقت على الرقم الذي تم إعطاؤك اياه .

د. محمود علوش

الاسم: التوقيع: التاريخ:

1-9- طرق التّحليل الإحصائي:

الأساليب الإحصائيّة المستخدمة في الدّراسة:

تمّ الاعتماد في الدّراسة الإحصائيّة التّحليليّة لبيانات الدّراسة الحاليّة على برنامج الحزمة الإحصائيّة الحاسوبيّة (SPSS VERSION26)، وقد جرى التّحليل الاحصائي للبيانات لتحقيق أهداف الدّراسة والتّوصل إلى النّتائج باستخدام الأساليب الإحصائيّة التّالي عرضها، والاعتماد على المصطلحات التّالية لفهم الجدوى من الاختبارات السّريريّة:

1. تمّ استخدام التّكرارات والنّسب المئويّة لدراسة توزّع حالات عيّنة الدّراسة من نساء حوامل وأجنَّة وولادات تبعاً للمتغيّرات المدروسة.
2. تمّ استخدام اختبار كاي مربّع (Chi-Square Test) لإجراء المقارنة ودراسة الفروق بين الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة حسب متغيّر الجنس.
3. الإيجابيّة الحقيقيّة (true positive): حالة الجنين الذي يعاني من آفة قلبيّة وفحص الإيكو دوبلر إيجابي.
4. الإيجابيّة الكاذبة (false positive): حالة الجنين الذي لا يعاني من آفة قلبيّة ولكن فحص الإيكو دوبلر إيجابي.
5. السّلبيّة الحقيقيّة (true negative): حالة الجنين الذي لا يعاني من آفة قلبيّة وفحص الإيكو دوبلر سلبي.
6. السّلبيّة الكاذبة (false negative): حالة الجنين الذي يعاني من آفة قلبيّة ولكن فحص الإيكو دوبلر سلبي.

كما أنَّه عند تقييم فحص الإيكو دوبلر تمّ استخدام مصطلحي الحساسيّة والنوعيّة، وكذلك تمّ استخدام مصطلحي القيمة التّنبؤيّة الإيجابيّة والقيمة التّنبؤيّة السّلبيّة.

الحساسيّة (Sensitivity):

تشير حساسيّة اختبار سريري إلى قدرة الاختبار على تحديد المرضى المصابين بالمرض بشكل صحيح.

وتحسب الحساسيّة كالتّالي: عدد حالات الإيجابيّات الحقيقيّة ÷ (عدد حالات الإيجابيّات الحقيقيّة + عدد حالات السّلبيّات الكاذبة).

النوعيّة (Specificity):

تشير نوعيّة اختبار سريري إلى قدرة الاختبار على تحديد المرضى الذي ليس لديهم المرض بشكل صحيح.

وتحسب النوعيّة كالتّالي: عدد حالات السّلبيّات الحقيقيّة ÷ (عدد حالات السّلبيات الحقيقيّة + عدد حالات الإيجابيّات الكاذبة).

القيمة التّنبؤيّة الإيجابيّة (positive predictive value):

القيمة التّنبؤيّة الإيجابيّة PPV لاختبار سريري هي نسبة المرضى الذين أعطوا نتيجة إيجابيّة في اختبار تشخيص المرض ولديهم هذا المرض.

وتحسب القيمة التّنبؤيّة الإيجابيّة كالتّالي: عدد حالات الإيجابيّات الحقيقيّة ÷ (عدد حالات الإيجابيّات الحقيقيّة + الإيجابيّات الكاذبة).

القيمة التّنبؤيّة السّلبيّة (negative predictive value):

القيمة التّنبؤيّة السّلبيّة NPV لاختبار هي نسبة المرضى الّذين أعطوا نتيجة سلبيّة في اختبار تشخيص المرض ولا يكون لديهم هذا المرض.

وتحسب القيمة التّنبؤيّة السّلبيّة كالتّالي: عدد حالات السّلبيّات الحقيقيّة ÷ (عدد حالات السّلبيّات الحقيقيّة + عدد حالات السّلبيّات الكاذبة).

1-10- موجز:

في نهاية هذا الفصل نكون قد ألقينا الضّوء على تفاصيل الجزء العملي من الدّراسة مع تعريف مفصّل بآليّة العمل والطّرق الإحصائيّة المتّبعة في البحث للوصول إلى الإجابة على السّؤال البحثي.

الفصل الثّاني: النّتائج Results

2-1- تمهيد:

في هذا الفصل سنعرض الحالات المرضيّة الّتي تمّ اكتشافها أثناء الدّراسة.

ثمّ سنعرض النّتائج الّتي توصّلنا لها في الدّراسة، حيث اكتملت بيانات 1134 حالة حقّقت معايير الدّراسة.

2-2- الحالات المرضيّة المكتشفة أثناء الدّراسة:

تمّ إجراء فحص صدوي ماسح لقلب الجنين لدى 1220 جنيناً عند 1220 سيّدة حامل (جميعها حمول مفردة).

تمّ استثناء 86 حالة رفضت المتابعة بعد الولادة، أو لم نتمكّن من التّواصل معها، أو توفّي الجنين أثناء الحمل لسبب مجهول.

- ❖ تمّ اكتشاف 7 حالات تُصنّف على أنّها آفات قلبيّة بنيوية معقّدة:
  - ثلاث حالات تضاعف مخرج بطين أيمن (DORV).
  - حالتان تبادل منشأ أوعية كبيرة (TGA).
  - حالة واحدة انقطاع قوس أبهر (IAA).
  - حالة واحدة قناة أذينيّة بطينيّة (AVSD).
- ❖ تمّ اكتشاف 19 حالة فتحة بين البطينات لدى الأجنّة (VSD) تُصنّف على أنّها آفات قلبيّة بنيوية خفيفة.
- ❖ تمّ اكتشاف 4 حالات قصور صمّام مثلّث الشّرف، تُصنّف على أنّها آفات قلبيّة صمّامية خفيفة.

وفيما يلي موجز عن الحالات الّتي تمّ اكتشافها:

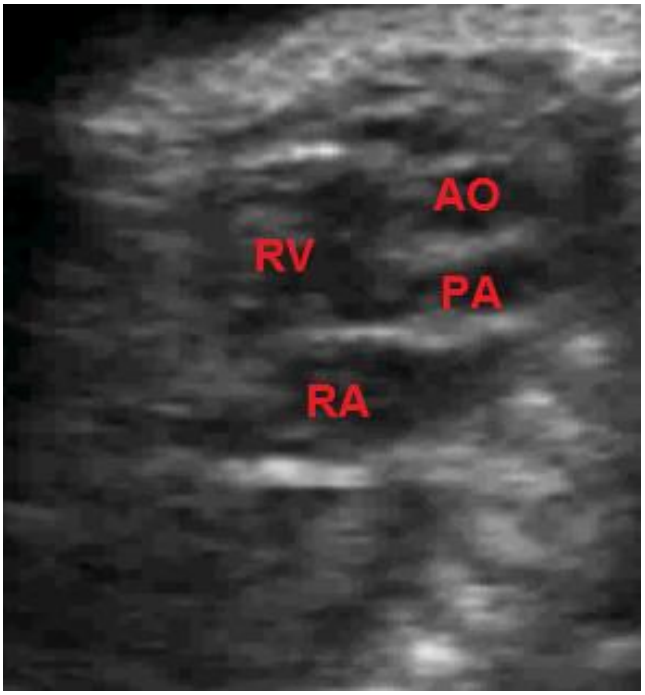
أوّلاً. حالات تضاعف مخرج البطين الأيمن: DORV

❖ الحالة الأولى:

نشاهد فيها خروج الأبهر والشّريان الرّئوي من البطين الأيمن.

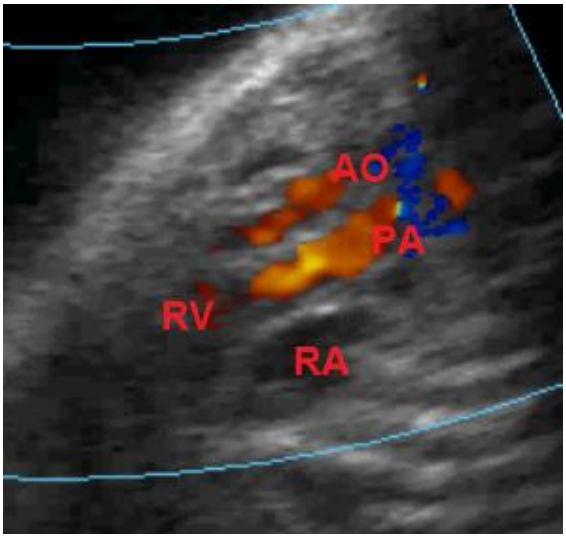
تمّ تأكيد التّشخيص بعد الولادة، مع وجود تبادل في منشأ الأوعية مرافق(TGA)، حيث يقع الشّريان الرّئوي إلى الخلف، والأبهر في الأمام.

تمّ تأكيد وجود فتحة بين البطينات (VSD) بعد الولادة، مع تشخيص فتحة بين الأذينات (ASD)، وقناة شريانيّة سالكة (PDA) بعد الولادة.



صورة (2-1): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (1) – المصدر: من الدّراسة.

حيث أن: RA:أذينة يمنى، RV:بطين أيمن، PA: شريان رئوي، AOA: أبهر صاعد.



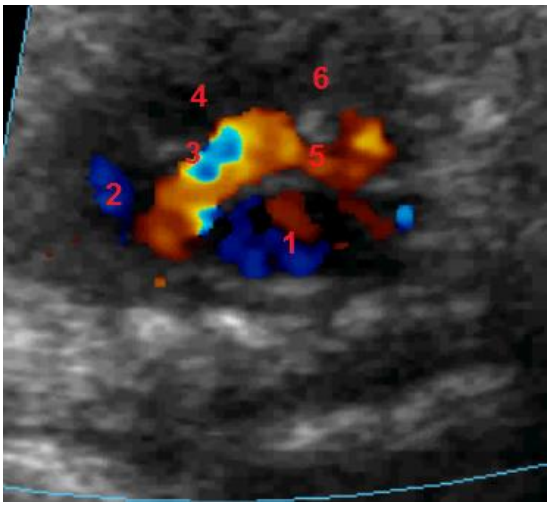
صورة (2-2): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (1)، بعد تطبيق الدّوبلر الملوّن – المصدر: من الدّراسة.

حيث أن: RA:أذينة يمنى، RV:بطين أيمن، PA: شريان رئوي، AOA: أبهر صاعد.

❖ الحالة الثّانية:

نشاهد فيها خروج الأبهر والرّئوي من البطين الأيمن مع وجود فتحة بين البطينين (VSD).

تمّ تأكيد التّشخيص بعد الولادة.



صورة (2-3): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (2)، بعد تطبيق الدّوبلر الملوّن – المصدر: من الدّراسة.

حيث أن: 1: أذينة يسرى، 2:بطين أيسر، 3: فتحة بين الأذينتين (VSD)، 4: بطين أيمن، 5:صمّام أبهر، 6: صمّام رئوي.

❖ الحالة الثّالثة:

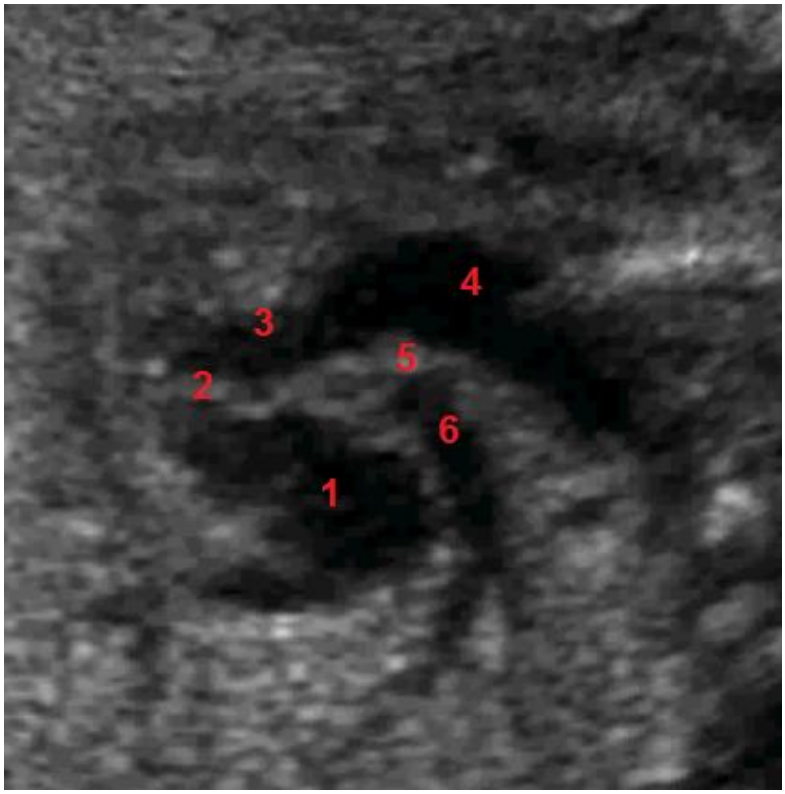
نشاهد فيها خروج الأبهر والشّريان الرّئوي من البطين الأيمن، تمّ تأكيد التّشخيص بعد الولادة.

نشاهد تضيّق بالصّمّام الرّئوي، تمّ تشخيصه بعد الولادة على أنّه رتق رئوي.

نشاهد قناة أذينيّة بطينيّة مع صمّام أذيني بطيني وحيد مشترك.

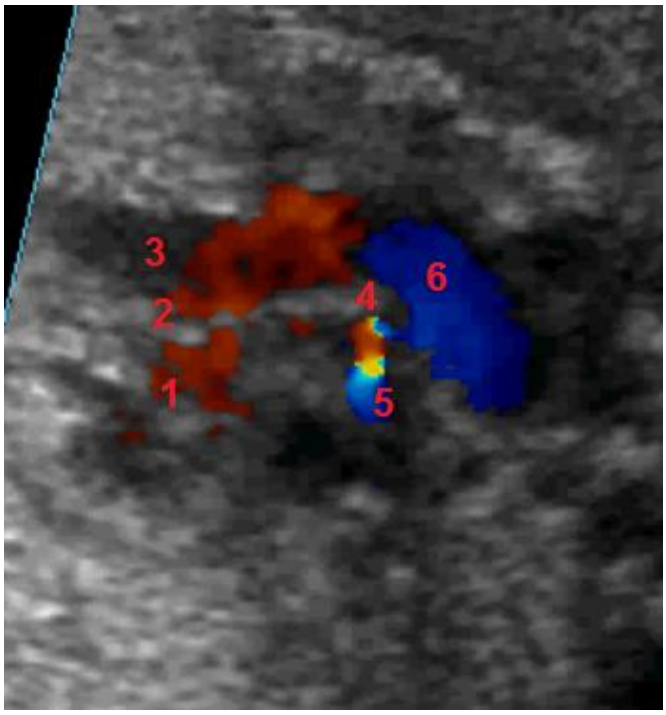
لدى الجنين اندماج مقدّم دماغ (HALOPROSENCEPHALY).

تمّ تشخيص وجود قناة شريانيّة سالكة (PDA) بعد الولادة.



صورة (2-4): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3) – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: 1:أذينة يمنى، 2:صمّام مثلّث الشّرف، 3: البطين الأيمن، 4: الأبهر، 5: الصّمّام الرّئوي، 6: الشّريان الرّئوي.



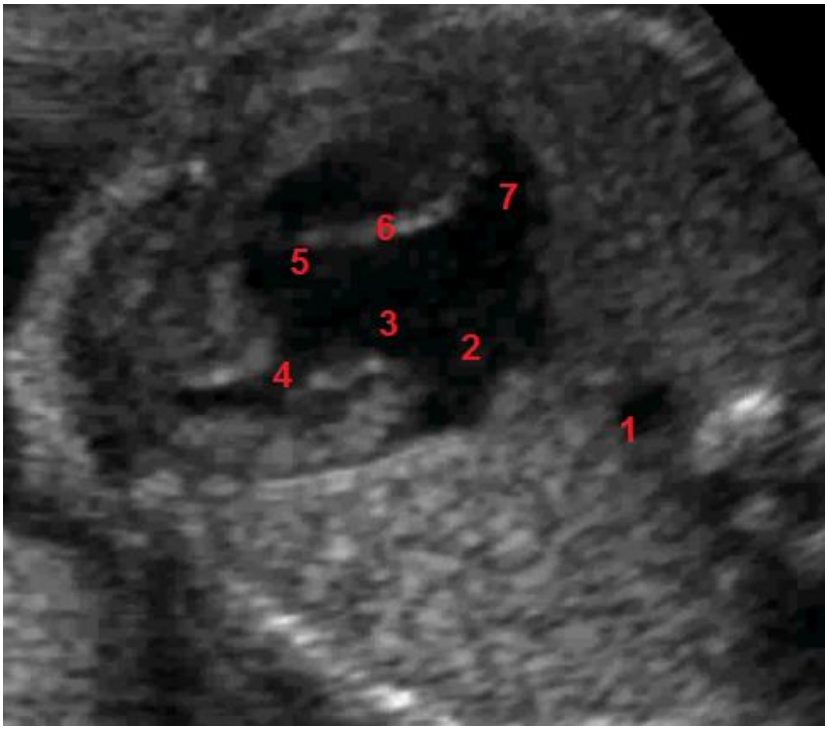
صورة (2-5): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3)، بعد تطبيق الدّوبلر الملوّن – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: 1:أذينة يمنى، 2:الصّمّام مثلّث الشّرف، 3:البطين الأيمن،

4: الصّمّام الرّئوي المتضيّق ونشاهد الجريان المضطّرب خلاله بالدّوبلر الملوّن، 5:الشريان الرّئوي، 6:الأبهر.

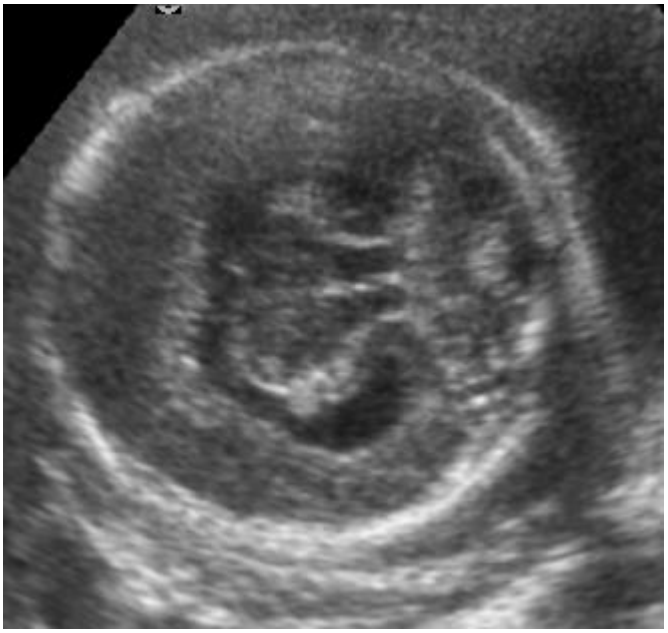
صورة (2-6): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3)، مقطع الأوعية الكبيرة 3VV – المصدر: من الدّراسة.

نرى هنا وجود وعائين فقط الأبهر والأجوف العلوي، دون أن نشاهد الشّريان الرّئوي، حيث أنّ: 1: الأبهر، 2:الأجوف العلوي.



صورة (2-7): حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3)، مع وجود قناة أذينيّة بطينيّة AVSD – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: 1: الأبهر النّازل، 2:أذينة يسرى، AVSD:3، 4: بطين أيسر، 5:بطين أيمن، 6: صمّام أذيني بطيني مشترك مفتوح، 7: أذينة يمنى.



صورة(2-8):حالة تضاعف مخرج بطين أيمن (3)،مترافق مع اندماج مقدّم الدّماغ(Haloprosencephaly) –المصدر: من الدّراسة.

ثانياً. حالات تبادل منشأ الأوعية الكبيرة: TGA

❖ الحالة الأولى:

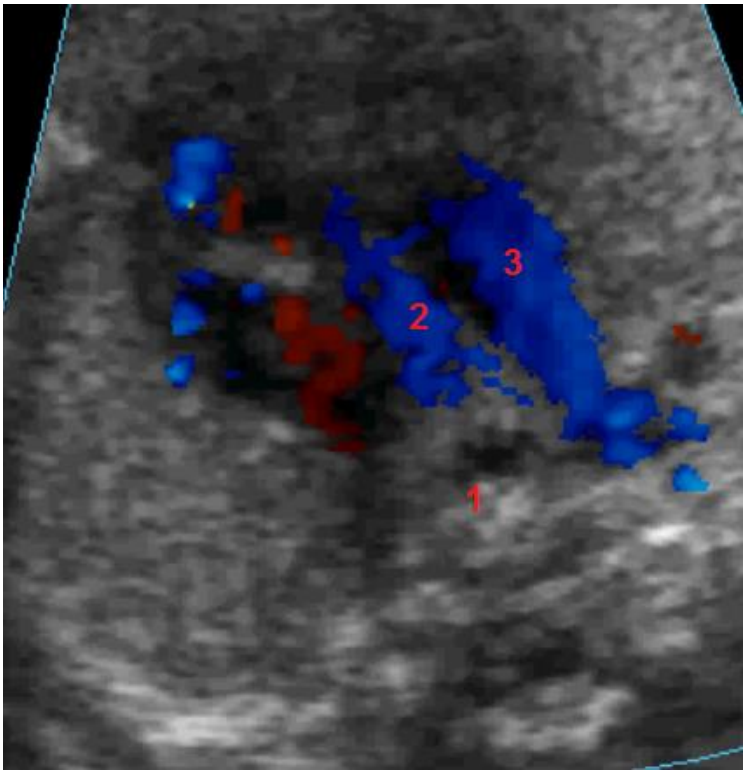
نشاهد فيها تبادل منشأ الأوعية الكبيرة، تمّ تأكيد التّشخيص بعد الولادة.

نشاهد الأبهر والشّريان الرّئوي يسيران متوازيين وليسا متعامدين كما في الصّورة (2–11) بالقسم النّظري.

نشاهد وجود فتحة بين البطينات (VSD).

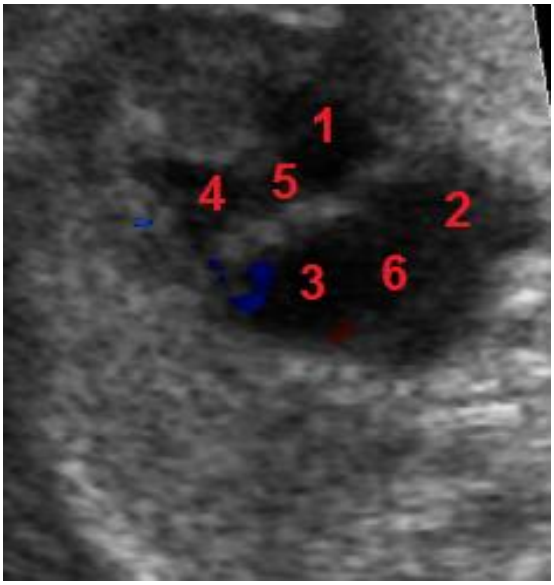
نشاهد وجود فتحة تأخذ كامل الحاجز بين الأذينات (ASD).

نشاهد وجود تضيّق بالصّمّام مثلّث الشّرف، تمّ اكتشافه بالدّوبلر الملوّن.



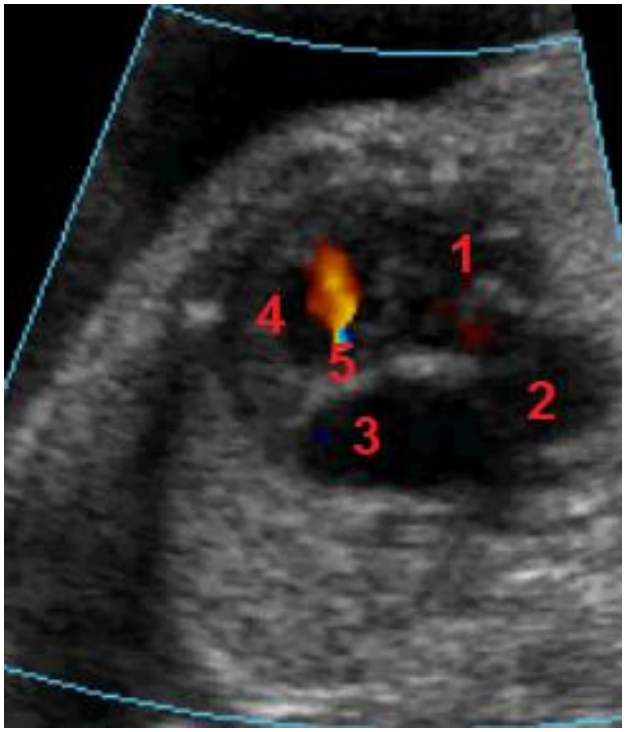
صورة (2-9): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (1) – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: 1:الأبهر النّازل، 2:الأبهر الصّاعد، 3:الشّريان الرّئوي.



صورة (2-10): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (1)، مع وجود فتحة بين البطينات، وفتحة بين الأذينات – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ:1:البطين الأيمن،2:الأذينة اليمنى3:الأذينة اليسرى،4:البطين الأيسر5:فتحة بين البطينات(VSD)6:فتحة بين الأذينات (ASD)



صورة (2-11): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (1)، مع وجود تضيّق في الصّمّام مثلّث الشّرف – المصدر: من الدّراسة.

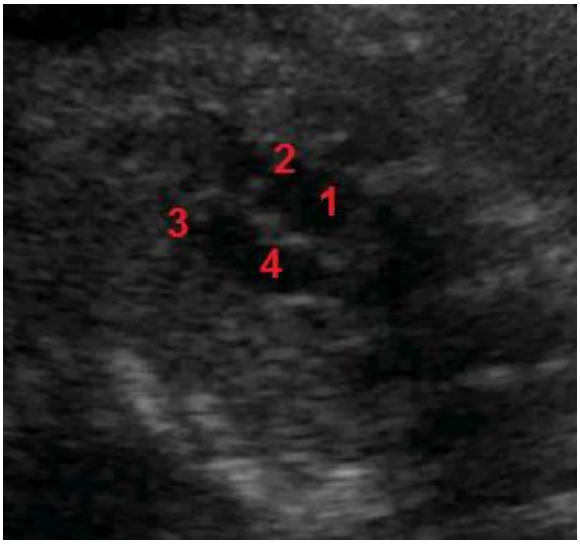
حيث أنّ: 1:بطين أيسر، 2:أذينة يسرى، 3:أذينة يمنى، 4: بطين أيمن، 5: صمّام مثلّث الشّرف مع تضيّق مكتشف بالدّوبلر الملوّن.

❖ <u>الحالة الثّانية:</u>

نشاهد فيها تبادل منشأ الأوعية الكبيرة، تمّ تأكيد التّشخيص بعد الولادة.

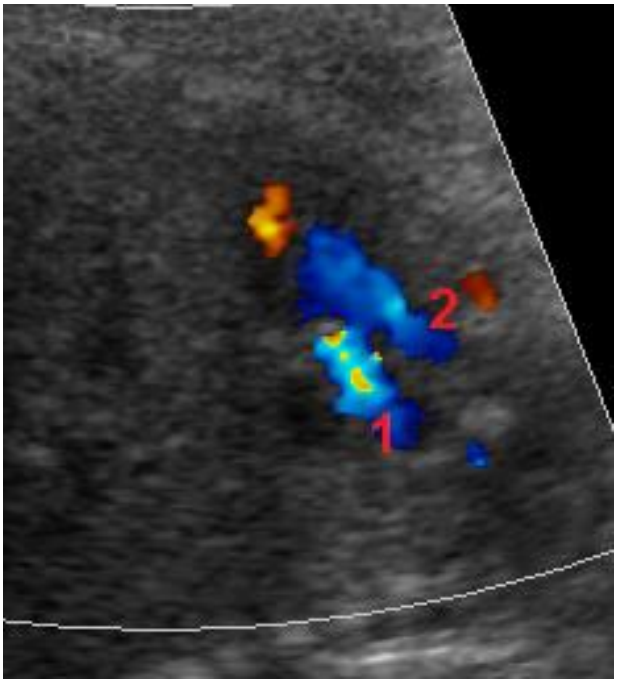
نشاهد الأبهر والشّريان الرّئوي يسيران متوازيين وليسا متعامدين كما في الصّورة (2-11) بالقسم النّظري.

نشاهد صغر حجم الصّمّام التّاجي، وزيادة في حجم الصّمّام مثلّث الشّرف.



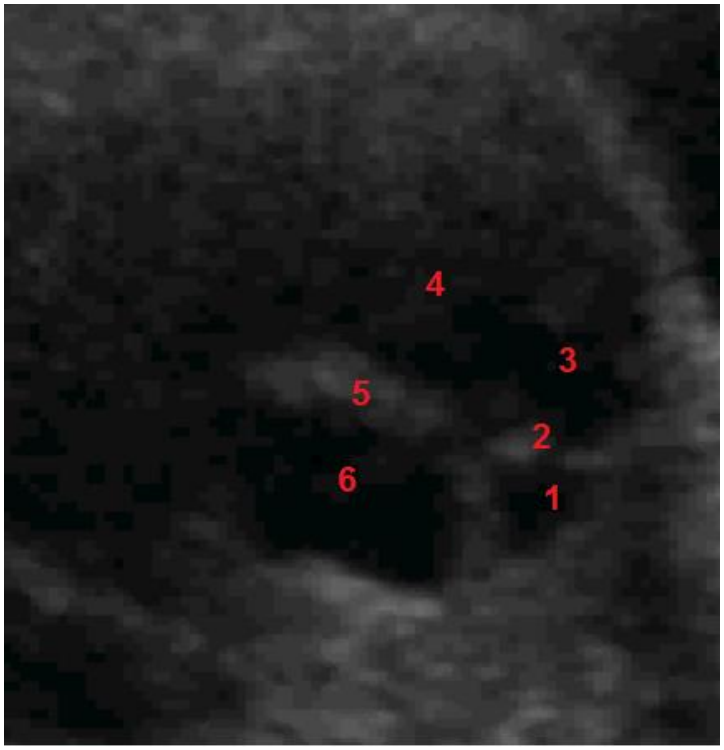
صورة (2-12): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (2) – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: 1:الشّريان الرّئوي، 2:الصّمّام الرّئوي، 3:الصّمّام الأبهر، 4:الأبهر.



صورة (2-13): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (2) مع تطبيق الدّوبلر الملوّن – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: 1: الأبهر، 2:الشّريان الرّئوي.



صورة (2-14): حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة (2)، مع صغر حجم الصّمّام التّاجي، وزيادة حجم الصّمّام مثلّث الشّرف – المصدر: من الدّراسة. حيث أنّ:1:أذينة يسرى،2:صمّام تاجي صغير،3: بطين أيسر،4:بطين أيمن، 5:صمّام مثلّث الشّرف كبير، 6: أذينة يمنى.

ثالثاً. حالة واحدة لـ قناة أذينيّة بطينيّة: AVSD

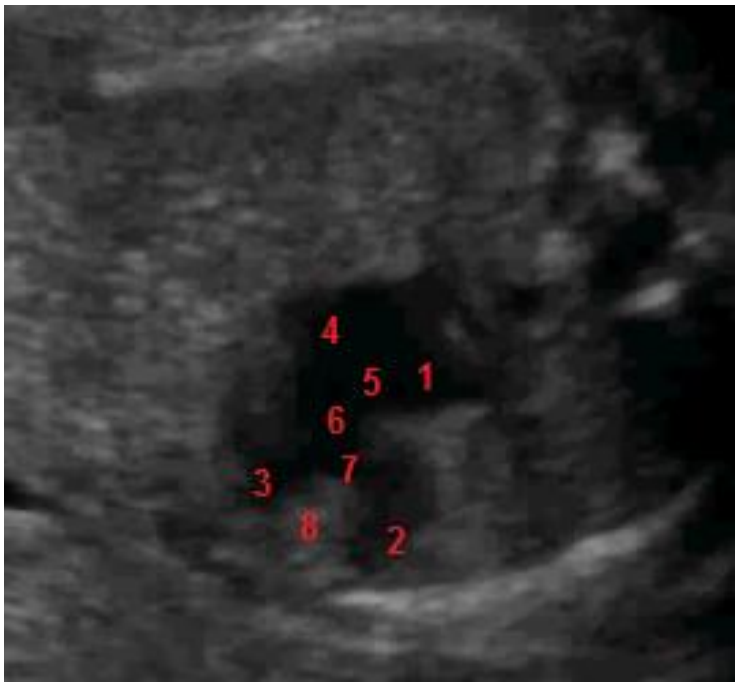
❖ نشاهد فيها :

فتحة بين الأذينات (ASD).

فتحة بين البطينات (VSD).

صمّام أذيني بطيني وحيد مشترك.

توفّي الجنين أثناء الحمل.



صورة (2-15): حالة قناة أذينيّة بطينيّة – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: 1:أذينة يسرى، 2:بطين أيسر، 3:بطين أيمن، 4:أذينة يمنى، 5:فتحة بين الأذينات، 6:صمّام مشترك أذيني بطيني، 7:فتحة بين البطينات.

رابعاً. انقطاع قوس الأبهر : IAA

❖ نشاهد فيها:

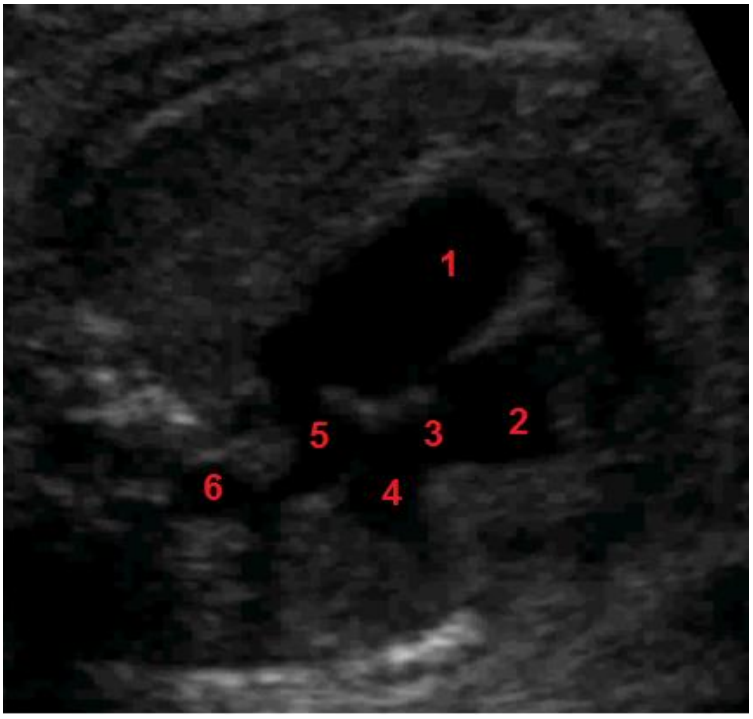
ضخامة الأذينة اليمنى والبطين الأيمن مقارنة بالطّرف الأيسر من القلب.

ضخامة الشّريان الرّئوي والقناة الشّريانيّة.

فتحة بين البطينات (VSD).

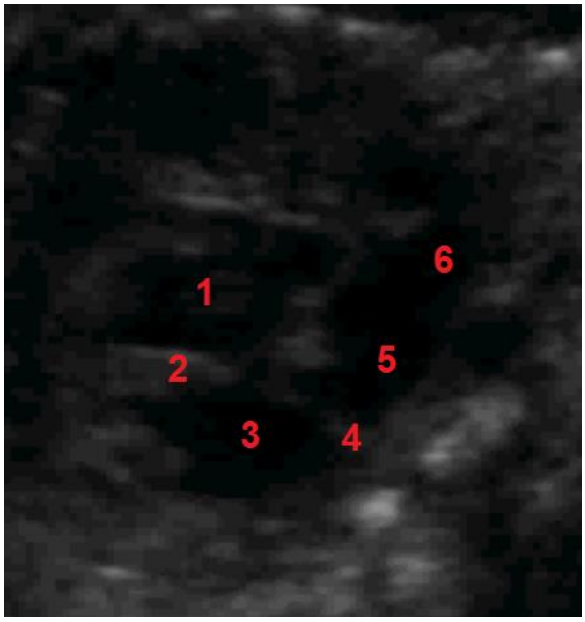
انقطاع قوس الأبهر من نمط C، حيث نرى استمرار الأبهر الصّاعد بشريان دماغي وحيد هو الشّريان العضدي الرأسي، مع غياب قوس الأبهر، أمّا بقيّة الشّرايين الدماغية فتنشأ من القناة الشّريانية.

تمّ تأكيد التّشخيص بعد الولادة.



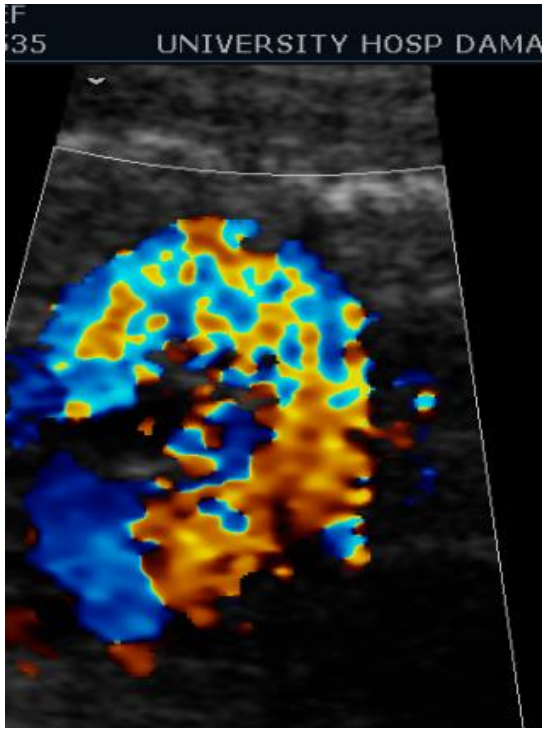
صورة (2-16): حالة انقطاع قوس الأبهر، مع فتحة بين البطينات.

حيث أنّ: 1:أذينة يمنى متضخّمة، 2:بطين أيمن، 3:فتحة بين البطينات، 4:بطين أيسر، 5:أذينة يسرى، 6:أبهر نازل.



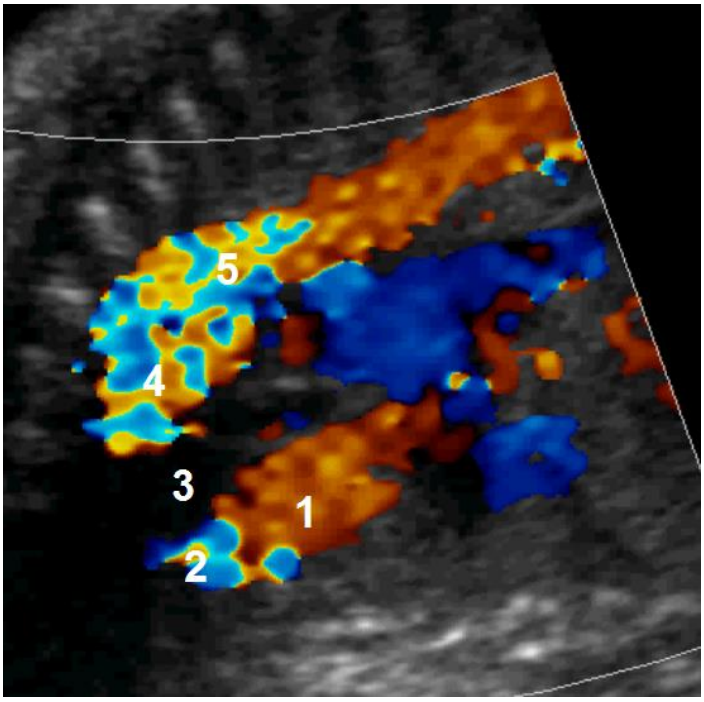
صورة (2-17): حالة انقطاع قوس الأبهر، مع ضخامة الشّريان الرّئوي والقناة الشّريانيّة – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ:1: الأذينة اليمنى، 2:صمّام مثلّث الشّرف، 3:البطين الأيمن، 4:الصّمّام الرّئوي، 5:الشّريان الرّئوي المتضخّم، 6:قناة شريانيّة



صورة (2-18): حالة انقطاع قوس الأبهر، نفس الصورة السابقة (2-17) مع تطبيق دوبلر ملون – المصدر: من الدّراسة.

نرى توسّع القناة الشّريانية، حيث يمرّ خلالها معظم نتاج القلب.



صورة (2-19): حالة انقطاع قوس الأبهر مع تطبيق الدّوبلر الملوّن (3) – المصدر: من الدّراسة.

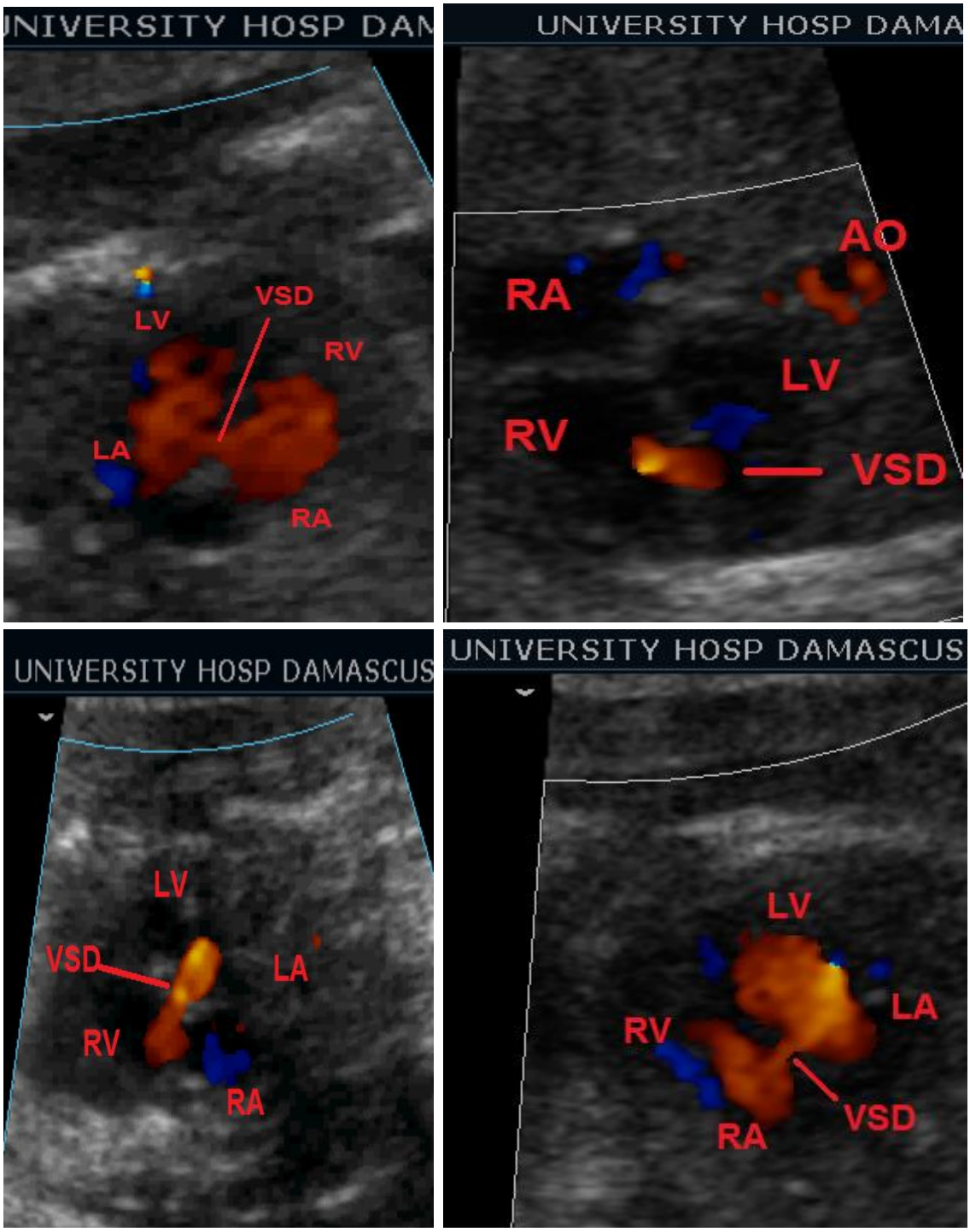
حيث أنّ: 1:الأبهر الصّاعد، 2:الشّريان العضدي الرّأسي، 3:قوس الأبهر المقطوع، 4:القناة الشّريانيّة، 5:الأبهر النّازل.

خامساً. حالات الفتحة بين البطينات: VSD

تمّ اكتشاف 19 حالة VSD أثناء الحمل، توفّي 4 منها أثناء الحمل بسبب تشوّهات مرافقة، 9 حالات كانت قد شفيت عند إجراء الإيكو بعد الولادة.

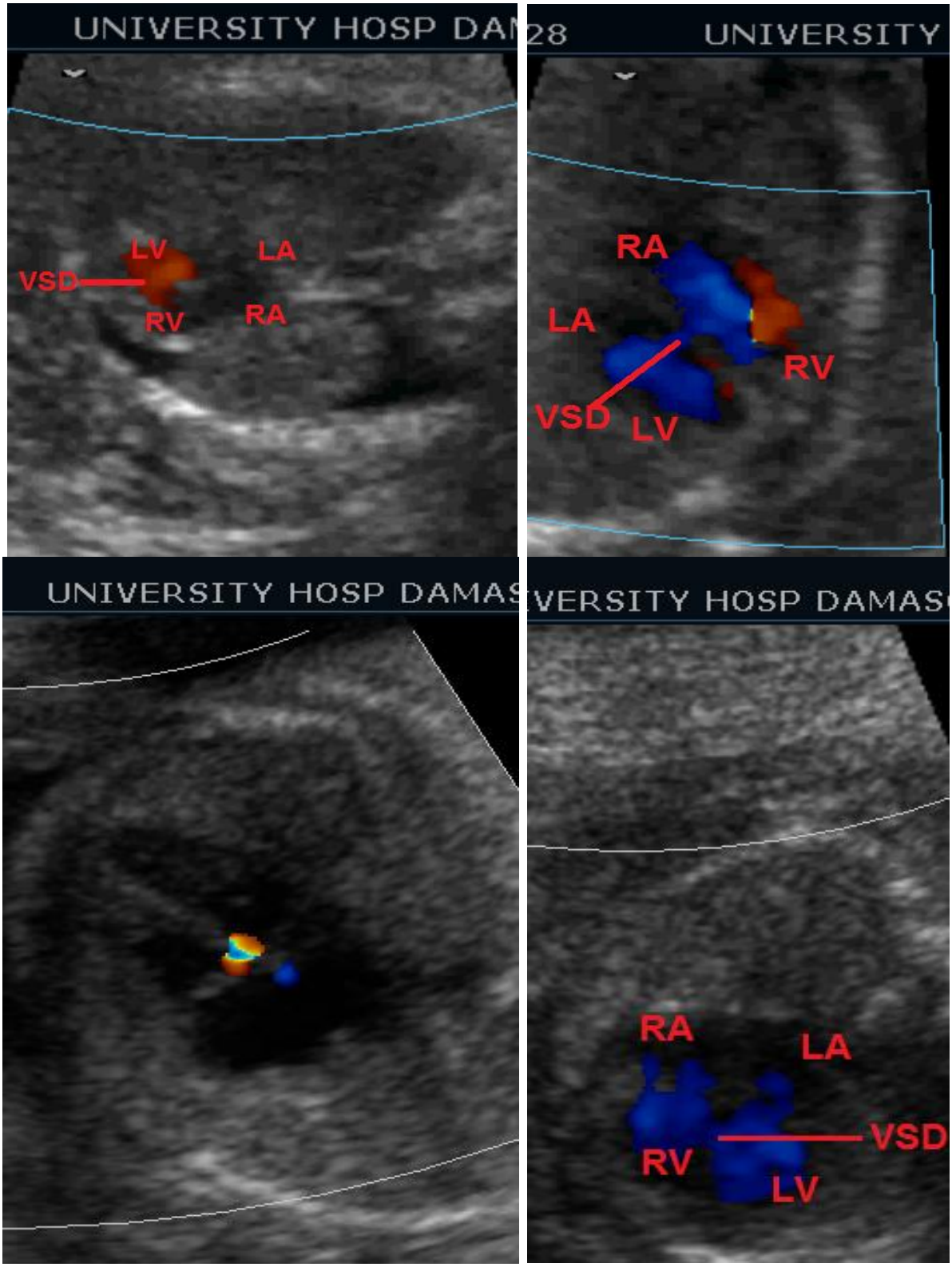
إضافة لحالتي VSD اكتشفت بعد الولادة لم تكن مكتشفة أثناء الحمل، بحيث يصبح المجموع الكلّي لحالات VSD في الدّراسة: 21 حالة.

فيما يلي صور لحالات VSD المكتشفة أثناء الحمل:



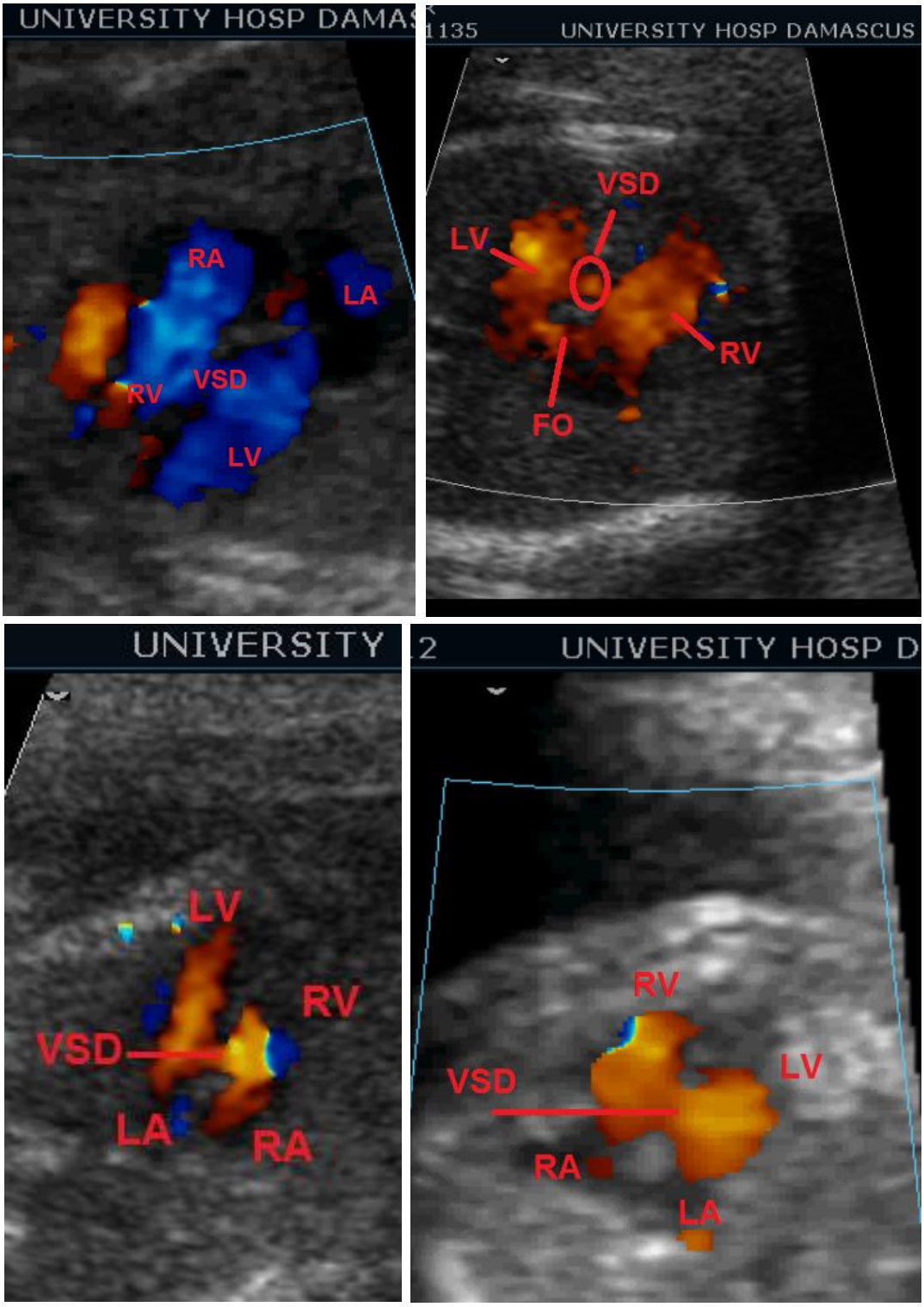
صورة (2-20) حالات فتحة بين البطينات مع تطبيق الدّوبلر الملوّن (1) – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: RV: بطين أيمن، RA: أذينة يمنى، AO: أبهر نازل، LA: أذينة يسرى، LV: بطين أيسر، VSD: فتحة بين البطينات.



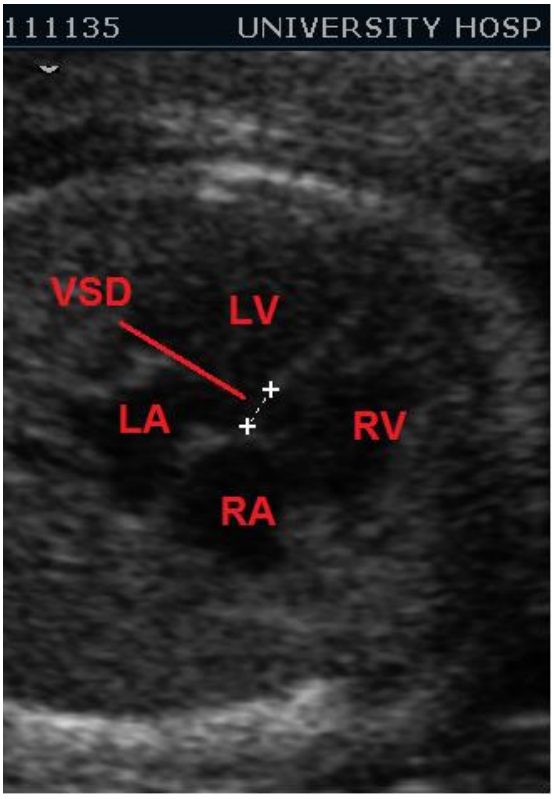
صورة (2-21) حالات فتحة بين البطينات مع تطبيق الدّوبلر (2) – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: RV: بطين أيمن، RA: أذينة يمنى، LA: أذينة يسرى، LV: بطين أيسر، VSD: فتحة بين البطينات.

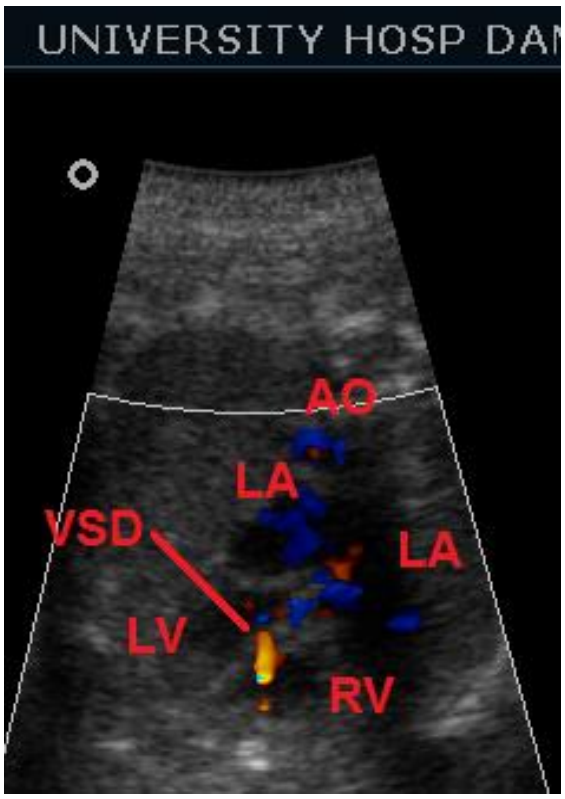


صورة (2-22) حالات فتحة بين البطينات مع تطبيق الدّوبلر (3) – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: RV: بطين أيمن، RA: أذينة يمنى، LA: أذينة يسرى، LV: بطين أيسر، VSD: فتحة بين البطينات، FO:الثقبة البيضيّة



صورة (2-23) حالة فتحة بين البطينات، دون دوبلر
حيث أنّ: RV: بطين أيمن، RA: أذينة يمنى، LA: أذينة يسرى، LV: بطين أيسر، VSD: فتحة بين البطينات
- المصدر: من الدّراسة.

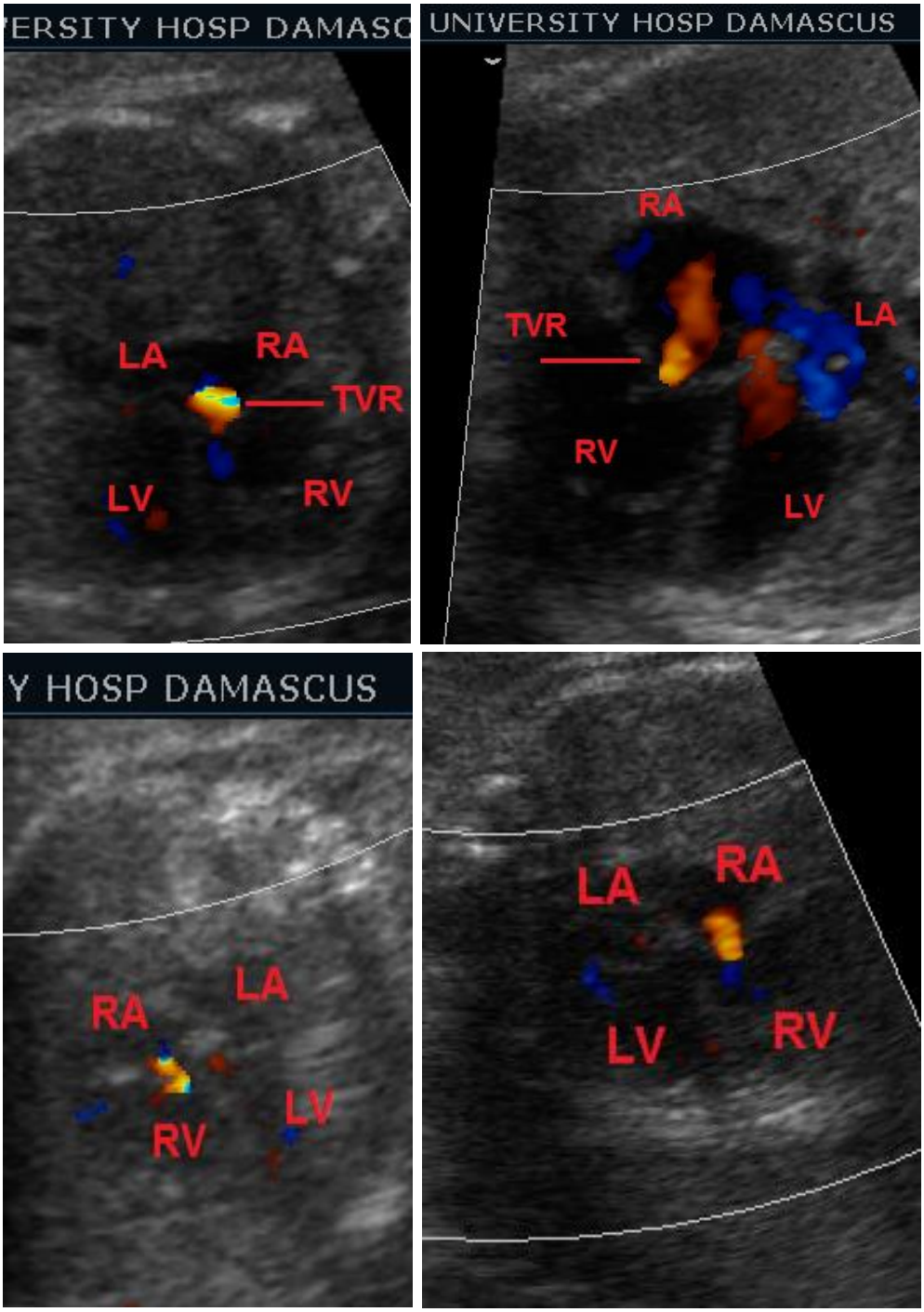


صورة (2-24) حالة فتحة بين البطينات مع تطبيق الدّوبلر
حيث أنّ: RV: بطين أيمن، RA: أذينة يمنى، LA: أذينة يسرى، LV: بطين أيسر، VSD: فتحة بين البطينات
- المصدر: من الدّراسة.

سادساً. حالات قصور صمّام مثلّث الشّرف: TVR

تمّ اكتشاف 4 حالات قصور خفيف للصمّام مثلّث الشّرف.

فيما يلي صور لحالات TVR المكتشفة أثناء الحمل:



صورة (2-25) حالات قصور صمّام مثلّث الشّرف مكتشف بالدّوبلر – المصدر: من الدّراسة.

حيث أنّ: RV: بطين أيمن، RA: أذينة يمنى، LA: أذينة يسرى، LV: بطين أيسر، TVR:قصور صمّام مثلّث الشّرف.

2-3- النّتائج الإحصائيّة:

2-3-1- دراسة توزّع أفراد عيّنة الدّراسة:

2-3-1-1- دراسة توزّع السّيّدات الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة بحسب وجود أمراض قلبيّة خلقيّة لدى الجنين:

الجدول (2-1) توزّع عيّنة الدّراسة بحسب وجود أمراض قلبيّة خلقيّة لدى الجنين

وجود أمراض قلبيّة	عدد الأجنّة	النّسبة المئويّة
لا يوجد أمراض قلبيّة	1102	%97,2
يوجد أمراض قلبيّة	32	%2,8
المجموع	1134	%100

يتبيّن من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-1) أنّ عدد الأجنّة الّتي ظهرت لديها أمراض قلبيّة خلقيّة قد بلغ **/32/** جنيناً، بنسبة مئويّة قدرها **(2,8%)** من حالات عيّنة الدّراسة، وبالمقابل فقد بلغ عدد الأجنّة الّتي لم يكن لديها أمراض قلبيّة **/1102/** جنيناً بنسبة مئويّة قدرها **(97,2%)** من حالات عيّنة الدّراسة.

الأجنّة **/1102/** تمّ اكتشاف وجود آفات صمّاميّة لدى **9** منها بالتّصوير الصّدوي بعد الولادة، لم تكن مكتشفة أثناء متابعة الحمل، لكنها كانت آفات عابرة بسيطة لا تحتاج إلى أيّ متابعة لاحقاً، وتمّ تصنيفها على أنّها ظهرت أثناء المخاض بسبب نقص أكسجة عابر [113]، وتمّ اعتبارها على أنها موجودات غير مرضيّة أثناء تحليل البيانات.

2-3-1-2- دراسة الإحصاءات الوصفيّة لأعمار الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة:

الجدول (2-2) الإحصاءات الوصفيّة لأعمار الحوامل

المتوسّط الحسابي للعمر	الانحراف المعياري	الحد الأدنى للعمر	الحد الأعلى للعمر
28.8	6.1	16	46

يتبيّن من خلال الجدول رقم (2-2) أنّ المتوسّط الحسابي لأعمار السّيّدات الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة قد بلغ **28.8** سنةً (±**6.1** سنة).

2-3-1-3- دراسة التوزّع الجغرافي لسكن الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة:

الجدول (2-3) توزّع المرضى أفراد عيّنة الدّراسة حسب مكان السّكن

التوزّع الجغرافي	عدد الحوامل	النسبة المئويّة
محافظة دمشق	570	%50,3
محافظة ريف دمشق	485	%42,7
باقي المحافظات	79	%7
المجموع	1134	%100

يتبيّن من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-3) أنّ عدد الحوامل اللّواتي يقطنَّ في محافظة دمشق قد بلغ /**570**/ امرأة بنسبة مئويّة قدرها (**50,3**%) من أفراد عيّنة الدّراسة، وبلغ عدد الحوامل اللّواتي يقطنَّ في محافظة ريف دمشق /**485**/ امرأة بنسبة مئويّة قدرها (**42,7**%) من أفراد عيّنة الدّراسة، بالمقابل بلغ عدد الحوامل اللّواتي يقطنَّ في بقيّة المحافظات /**79**/ امرأة بنسبة مئويّة قدرها (**7**%) من أفراد عيّنة الدّراسة.

2-3-1-4- دراسة الإحصاءات الوصفيّة لمشعر كتلة جسم (BMI) السّيّدات الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة:

الجدول (2-4) الإحصاءات الوصفيّة لكتلة جسم الحوامل

المتوسّط الحسابي لكتلة الجسم	الانحراف المعياري	الحد الأدنى للكتلة	الحد الأعلى للكتلة
25	2.89	16.54	29.9

يتبيّن من خلال الجدول رقم (2-4) أنّ المتوسّط الحسابي لمؤشّر كتلة جسم النّساء الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة قد بلغ: **25 (±2.89)**.

2-3-1-5- دراسة الإحصاءات الوصفيّة للعمر الحملي للأجنّة لدى أفراد عيّنة الدّراسة:

الجدول (2-5) الإحصاءات الوصفيّة للعمر الحملي للأجنة

المتوسّط الحسابي للعمر الحملي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى للعمر الحملي	الحد الأعلى للعمر الحملي
23.3	2.6	18	28

يتبيّن من خلال النّتائج الموضّحة في الجدول رقم (2-5) أنّ المتوسّط الحسابي للعمر الحملي للأجنّة لدى الحوامل أفراد عيّنة الدّراسة قد بلغ **23.3** أسبوعاً (±**2.6** أسبوع).

2-3-1-6- دراسة توزّع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة حسب الجنس:

الجدول (2-6) توزّع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة حسب الجنس

جنس الجنين	عدد الأجنّة	النسبة المئويّة
ذكر	14	%43,75
أنثى	18	%56,25
المجموع	32	%100

يتبيّن من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-6) أنّ عدد الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة من الذّكور قد بلغ /**14**/ جنيناً بنسبة مئويّة قدرها (**43,75%**) من الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة، بينما بلغ عدد الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة من الإناث /**18**/ جنيناً بنسبة مئويّة قدرها (**56,25%**) من الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة.

- وبتطبيق اختبار كاي مربّع (Chi-Square Test) لدراسة الفروق بين الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة حسب متغيّر الجنس، وقد بلغت قيمة اختبار كاي مربّع (**0.500**) وبلغت قيمة P-Valuue التّابعة لها (**0.480**) وهي أكبر من مستوى الدّلالة (**0.05**)، وبالتّالي فإنّه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائيّة بين الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة حسب متغيّر الجنس، والفروق بين النّسب المئويّة للأجنّة من الجنسين هي فروق ظاهريّة وليست ذات دلالة احصائيّة.

2-3-1-7- الإحصاءات الوصفيّة لأعمار السّيّدات الحوامل مع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة:

الجدول (2-7) الإحصاءات الوصفيّة لأعمار الحوامل مع أجنّة مصابة بآفات قلبيّة

المتوسّط الحسابي للعمر	الانحراف المعياري	الحد الأدنى للعمر	الحد الأعلى للعمر
28.8	7.4	16	46

يتبين من خلال الجدول رقم (2–7) أنّ المتوسّط الحسابي لأعمار النّساء الحوامل مع أجنّة مصابة بآفات قلبيّة من أفراد عيّنة الدّراسة قد بلغ **28.8** سنةً (±**7.4** سنة).

2–3–1–8– دراسة الإحصاءات الوصفيّة لمشعر كتلة جسم الحوامل مع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة:

الجدول (2–8) الإحصاءات الوصفيّة لكتلة جسم حوامل الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة

المتوسّط الحسابي لكتلة الجسم	الانحراف المعياري	الحد الأدنى للكتلة	الحد الأعلى للكتلة
24.9	3.46	16.54	29.69

يتضحُ لنا من خلال الجدول رقم (2–8) أنّ المتوسّط الحسابي لكتلة جسم حوامل الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة من أفراد عيّنة الدّراسة قد بلغ **24.9** (±**3.46**).

2–3–1–9– دراسة الإحصاءات الوصفيّة للعمر الحملي للأجنّة المصابة بآفات قلبيّة:

الجدول (2–9) الإحصاءات الوصفيّة للعمر الحملي للأجنّة المصابة بآفات قلبيّة

المتوسّط الحسابي للعمر الحملي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى للعمر الحملي	الحد الأعلى للعمر الحملي
23.1	2.7	18	27

يُلاحظ من خلال النّتائج المعروضة في الجدول رقم (2–9) أنّ المتوسّط الحسابي للعمر الحملي للأجنّة المصابة بآفات قلبيّة قد بلغ **23.1** أسبوعاً (±**2.7** أسبوع).

2-3-1-10- دراسة التّوزّع الجغرافي لسكن الحوامل مع أجنّة مصابة بآفات قلبيّة:

الجدول (2-10) توزّع الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة حسب سكن الأمّهات الحوامل

التوزّع الجغرافي	عدد الأجنّة	النسبة المئويّة
محافظة دمشق	8	%25
محافظة ريف دمشق	21	%65.6
باقي المحافظات	3	%9.4
المجموع	32	%100

يتبيّن من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-10) أنّ عدد الأجنّة الذين تقطن أمهاتهم في محافظة دمشق قد بلغ /**8**/ أجنة بنسبة مئويّة قدرها (**25%**)، وبلغ عدد الأجنّة الذين تقطن أمهاتهم في محافظة ريف دمشق /**21**/ جنيناً بنسبة مئويّة قدرها (**65,6%**)، بينما بلغ عدد الأجنّة الذين تقطن أمهاتهم في بقية المحافظات /**3**/ أجنّة بنسبة مئويّة قدرها (**9.4%**).

2-3-2- تفصيل الحالات المصابة بآفات قلبيّة لدى الأجنّة بالنّسبة لكامل عيّنة الدّراسة:

بلغ عدد الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة /**32**/ جنيناً من كامل عيّنة البحث البالغ عددها /**1134**/ جنيناً بنسبة مئويّة قدرها (**2,8**2%) -/**28.2**/ بالألف/. والجداول الآتية تُوضّح توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة بالنّسبة لعيّنة الدّراسة تبعاً للنّوع والشّدة:

2-3-2-1- نوع الآفات القلبيّة:

الجدول (2-11) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة تبعاً لنوع الآفة بالنسبة لعيّنة الدّراسة ككل

نوع الآفة	عدد الحالات	النسبة المئويّة
آفات قلبيّة بنيويّة	28	%2,47
آفات قلبيّة صمّاميّة	4	%0,35
مجموع أفراد عيّنة الدّراسة	1134	%100

يتّضح من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-11) أنَّ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة قد بلغ /**28**/ حالةً بنسبة مئويّة قدرها (2.5%) بالنّسبة لعيّنة الدّراسة ككل /**24.7**/ بالألف/، بينما بلغ عدد الآفات القلبيّة الصّمّاميّة /**4**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (**0.35**%) بالنّسبة لعيّنة الدّراسة ككل /3.5 بالألف/.

2-3-2-2- شدّة الآفات القلبيّة البنيويّة:

الجدول (2-12) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة بنيويّة تبعاً للشدة بالنسبة لعيّنة الدّراسة ككل

شدة الآفات القلبيّة البنيويّة	عدد الحالات	النسبة المئويّة
آفات بنيوية معقدّة	7	%0.62
آفات بنيوية خفيفة	21	%1.85
مجموع أفراد عيّنة الدّراسة	1134	%100

يُلاحظ من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-12) أنَّ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة قد بلغ /**7**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (**0.62%**) بالنسبة لعيّنة الدّراسة ككل /**6.2** بالألف/، بالمقابل، بلغ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة /**21**/ حالةً بنسبة مئويّة قدرها (**1.85%**) بالنّسبة لعيّنة الدّراسة ككل /**18.5** بالألف/.

<u>ملاحظة: جميع الآفات الصّمّاميّة المكتشفة خفيفة الدّرجة.</u>

2-3-3- تفصيل الحالات المصابة بآفات قلبيّة بالنّسبة لمجموع الأجنّة المصابة فقط:

بلغ عدد الأجنّة المصابة بآفات قلبيّة /**32**/ جنيناً من كامل عيّنة البحث البالغ عددها /**1134**/ جنيناً بنسبة مئويّة قدرها (**2.82%**).

تُوضّح الجداول الآتية توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة تبعاً للنّوع والشّدّة في مجموعة الأجنّة المصابة:

2-3-3-1- نوع الآفات القلبيّة:

الجدول (2-13) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة حسب نوع الآفة

نوع الآفة	عدد الحالات	النسبة المئويّة
آفات قلبيّة بنيوية	28	%87,5
آفات قلبيّة صمّامية	4	%12,5
المجموع	32	%100

يتّضحُ لنا من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-13) أنَّ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة قد بلغ /**28**/ حالةً بنسبة مئويّة قدرها (**87.5%**) من مجموع الآفات القلبيّة، بينما بلغ عدد الآفات القلبيّة الصّمّاميّة /**4**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (**12.5%**).

2-3-3-2- شدّة الآفات القلبيّة البنيويّة:

الجدول (2-14) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة بنيويّة تبعاً للشّدّة

شدة الآفات القلبيّة البنيويّة	عدد الحالات	النسبة المئويّة
آفات بنيوية معقدة	7	%25
آفات بنيوية خفيفة	21	%75
المجموع	28	%100

يُلاحظ من خلال النّتائج في الجدول رقم (2–14) أنَّ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة قد بلغ /**7**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (25%) بالمقابل بلغ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة /**21**/ حالةً بنسبة مئويّة قدرها (**75%**).

وبدراسة ومتابعة حالات الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة: نجد أنَّ حالة من الحالات السبع المعقّدة قد توفّيت أثناء الحمل وبذلك كان عدد حالات الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة المولودة /**6**/ حالات.

الحالات القلبيّة البنيويّة المعقّدة الستّة المولودة، توفّيت في مرحلة لاحقة بسبب سوء الوظيفة القلبية وترافقها مع الخداج أو إنتان دم.

وبدراسة ومتابعة حالات الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة: نجد أنَّ أربع حالات من أصل /**21**/ حالة خفيفة قد توفّوا أثناء الحمل بسبب تشوّهات مرافقة، وأنَّ /**9**/ من حالات الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة كانت قد شُفيت عند الولادة، وبذلك كانت عدد حالات الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة المولودة /**8**/ حالات، منها حالتان لم تكونا قد كُشفتا أثناء الفحص في الثّلث الثّاني من الحمل، وتمّ كشفهما بالفحص بعد الولادة.

ويمكن تلخيص هذه النّتائج في الجداول الآتية:

2-3-4- الآفات القلبيّة لدى المواليد:

الجدول (2-15) توزّع عيّنة الدّراسة حسب وجود آفات قلبيّة لدى المواليد

وجود آفات قلبيّة	عدد الحالات	النسبة المئويّة
لا يوجد آفة قلبيّة	1111	%98.41
يوجد آفة قلبيّة	18	%1.59
عدد المواليد أفراد عيّنة الدّراسة	1129	%100

يتبيّن من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-15) أنَّ عدد الآفات القلبيّة لدى المواليد قد بلغ /**18**/ حالةً بنسبة مئويّة قدرها (**1.59%**) /**15.9 بالألف**/، حيث توفّي خمسة أجنَّة كانت مصابة بآفات قلبيّة خلال فترة الحمل، وشُفيت عند الولادة /**9**/ من حالات الآفات القلبيّة المكتشفة أثناء الحمل، كما تمّ اكتشاف حالتين جديدتين من الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة بعد الولادة، على حين أنَّه بلغ عدد المواليد الأصحّاء /**1111**/ حالةً بنسبة مئويّة قدرها (**98.41%**)

2-3-4-1- نوع الآفات القلبيّة لدى الوليد:

الجدول (2-16) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة لدى المواليد حسب نوع الآفة

نوع الآفة	عدد الحالات	النسبة المئويّة
آفات قلبيّة بنيوية	14	%77,8
آفات قلبيّة صمّامية	4	%22,2
مجموع الآفات القلبيّة لدى المواليد	18	%100

يتّضحُ لنا من خلال النّتائج في الجدول رقم (2–16) أنَّ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة لدى المواليد قد بلغ /**14**/ حالةً بنسبة مئويّة قدرها (**77.8**%) حيث توفّي خمس أجنَّة منهم خلال فترة الحمل، وشُفيت عند الولادة /**9**/ من حالات الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة المكتشفة أثناء الحمل، وتمّ اكتشاف حالتين من الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة بعد الولادة. بالمقابل بلغ عدد الآفات القلبيّة الصّمّاميّة لدى المواليد /**4**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (**22.2**%).

2–3–4–2– شدّة الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الوليد:

الجدول (2–17) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة بنيويّة لدى المواليد حسب شدّة الآفة البنيويّة

شدة الآفة البنيويّة	عدد الحالات	النسبة المئويّة
آفات قلبيّة بنيوية معقدة	6	%42,9
آفات قلبيّة بنيوية خفيفة	8	%57,1
مجموع الآفات القلبيّة البنيويّة	14	%100

يُلاحظ من خلال النّتائج في الجدول رقم (2–17) أنَّ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى المواليد قد بلغ /**6**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (**42.9**%) حيث توفّي جنين واحد منهم خلال فترة الحمل.

في حين بلغ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة لدى المواليد /**8**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (**57.1**%) حيث توفّي أربعة أجنَّة خلال فترة الحمل، وشُفيت عند الولادة /**9**/ من حالات الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة، مع اكتشاف حالتين بعد الولادة.

2-3-4-3- شدّة الآفات القلبيّة البنيويّة والصّمّاميّة لدى المواليد بالنّسبة لعيّنة الدّراسة الكليّة:

الجدول (2-18) توزّع الحالات المصابة بآفات قلبيّة بنيويّة لدى المواليد حسب الشدّة بالنّسبة لعيّنة الدّراسة

شدة الآفة البنيويّة	عدد الحالات	النسبة المئويّة
آفات قلبيّة بنيوية معقدة	6	%0,53
آفات قلبيّة بنيوية خفيفة	8	%0,71
آفات قلبيّة بنيوية	14	%1,24
آفات قلبيّة صمّاميّة	4	%0,35
عدد المواليد أفراد عيّنة الدّراسة	1129	%100

يُلاحظ من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-18) أنَّ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى المواليد قد بلغ /**6**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (**0.53%**) /**5.3 بالألف**/- بالنّسبة لحالات عيّنة الدّراسة الكاملة المولودة -.

في حين بلغ عدد الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة لدى المواليد /**8**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (**0.71%**) /**7.1 بالألف**/- بالنّسبة لحالات عيّنة الدّراسة الكاملة المولودة- .

وبلغ مجموع الآفات القلبيّة البنيويّة لدى المواليد /**14**/ حالةً بنسبة مئويّة قدرها (**1.24%**) /**12.4 بالألف**/ بالنّسبة إلى عدد المواليد أفراد عيّنة الدّراسة الكاملة.

وبلغ مجموع الآفات القلبيّة الصّمّاميّة لدى المواليد /**4**/ حالات بنسبة مئويّة قدرها (**0.35%**) /**3.5 بالألف**/ بالنّسبة إلى عدد المواليد أفراد عيّنة الدّراسة الكاملة.

2-4- الإجابة عن الأسئلة البحثية:

2-4-1- السّؤال الأوّل: ما هو معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الثّلث الثّاني من الحمل في عيّنة الدّراسة؟

بلغ معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الثّلث الثّاني من الحمل بالنّسبة لعيّنة الدّراسة ككل **(2.82%)** أو **/28.2 بالألف/.**

وكان معدّل انتشار الآفات القلبيّة البنيويّة **(2.47%)** بالنّسبة لعيّنة الدّراسة ككل **/24.7 بالألف/**، وكان معدّل انتشار الآفات القلبيّة الصّمّاميّة **(0.35%)** بالنّسبة لعيّنة الدّراسة ككل **/3.5 بالألف/.**

جميع الآفات الصّمّامية خفيفة الدّرجة.

معدّل انتشار الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة **(0.62%)** بالنسبة لعيّنة الدّراسة ككل **/6.2 بالألف/.**

معدّل انتشار الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة **(1.85%)** بالنّسبة لعيّنة الدّراسة ككل **/18.5 بالألف/.**

2-4-2- السّؤال الثّاني: ما هو معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند حديثي الولادة في عيّنة الدّراسة؟

بلغ معدّل انتشار الآفات القلبيّة الخلقيّة عند المواليد **(1.59%)** بالنّسبة لحالات عيّنة الدّراسة الكاملة المولودة أو **/15.9 بالألف/.** وكان معدّل انتشار الآفات القلبيّة الصّمّاميّة لدى المواليد **(0.35%)** بالنّسبة لحالات عيّنة الدّراسة الكاملة المولودة **/3.5 بالألف/.**

معدّل انتشار الآفات القلبيّة البنيويّة لدى المواليد **(1.24%)** بالنّسبة لحالات عيّنة الدّراسة الكاملة المولودة **/12.4 بالألف/.** معدّل انتشار الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى المواليد **(0.53%)** بالنّسبة لحالات عيّنة الدّراسة الكاملة المولودة **/5.3 بالألف/.**

معدّل انتشار الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة لدى المواليد **(0.71%)** بالنّسبة لحالات عيّنة الدّراسة الكاملة المولودة /**7.1 بالألف**/.

2-4-3- السّؤال الثّالث: ماهي فعّاليّة تطبيق التّصوير الصّدوي الماسح مع الدّوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة الجنينيّة وتحديد نوعها؟

وللإجابة على هذا السّؤال، تم طرح التّساؤلات التّالية والإجابة عليها:

2-4-3-1- التّساؤل الأول: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة:

بهدف التّعرّف على مدى حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل تمّ حساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم إيجابية حقيقية وبلغ عددهم **(30)** جنيناً، وحساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية حقيقية وبلغ عددهم **(1134)** جنيناً، وحساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم إيجابية كاذبة وبلغ عددهم **(0)** ، وحساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية كاذبة وبلغ عددهم **(2)** جنينان، ثم تمّ حساب الحساسيّة والنوعيّة والقيمة التنبؤية الإيجابية والسلبية لفحص الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة، ونتائج ذلك موضحة في الجدول رقم (2-19).

الجدول (2-19) حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة

الاختبارات الإحصائيّة	كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة من خلال فحص الإيكو دوبلر
الحساسيّة (Sensitivity)	%93.8
النوعيّة (Specificity)	%100
القيمة التنبؤية الإيجابية (PPV)	%100
القيمة التنبؤية السلبية (NPV)	%99.8

يتضحُ لنا من خلال النّتائج المعروضة في الجدول رقم (2–19) بأنَّ: فحص الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل أعطى قيمة عالية للحساسيّة بلغت **93,8%**، كما أعطى قيمة كاملة للنوعيّة بلغت **100%**، وأعطى قيماً مرتفعة جداً للتنبؤ الإيجابي والسلبي، حيث بلغت القيمة التنبؤية الإيجابية لفحص الإيكو دوبلر في كشف التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل **100%**، فيما بلغت القيمة التنبؤية السلبية **99,8%**.

وبالتّالي فإنَّ هذه النّتائج تدل على وجود دقّة عالية لكشف وتشخيص التّشوّهات القلبيّة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل باستخدام فحص الإيكو دوبلر.

2–4–3–2– <u>التّساؤل الثاني: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة</u>:

من أجل التّعرّف على مدى حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل تمّ حساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم إيجابية حقيقية وبلغ عددهم **(26)** جنيناً، وحساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية حقيقية وبلغ عددهم **(1134)** جنيناً، وحساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم إيجابية كاذبة وبلغ عددهم **(0)** ، وحساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية كاذبة وبلغ عددهم جنينان، ثم تمّ حساب الحساسيّة والنوعيّة والقيمة التنبؤية الإيجابية والسلبية لفحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة، ونتائج ذلك موضحة في الجدول رقم (2–20).

الجدول (2-20) حساسيّة ونوعيّة دقّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة

الاختبارات الإحصائيّة	كشف التّشوّهات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة من خلال فحص الإيكو دوبلر
الحساسيّة (Sensitivity)	%92.9
النوعيّة (Specificity)	%100
القيمة التنبؤية الإيجابية (PPV)	%100
القيمة التنبؤية السلبية (NPV)	%99.8

يتبين من خلال النّتائج الموضحة في الجدول رقم (2-20) بأنَّ: فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل أعطى قيمة عالية للحساسيّة بلغت **92,9**%، كما أعطى قيمة كاملة للنوعيّة بلغت **100**%، وأيضاً بلغت القيمة التنبؤية الإيجابية لفحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل **100**%، بينما بلغت القيمة التنبؤية السلبية **99,8**%.

يتبين من خلال هذه النّتائج وجود دقّة عالية لكشف وتشخيص الآفات القلبيّة البنيويّة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل باستخدام فحص الإيكو دوبلر.

2-4-3-3- <u>التّساؤل الثالث: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة</u>:

من أجل التّعرّف على مدى حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل تمّ حساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم إيجابية حقيقية وبلغ عددهم **(7)** أجنة، وبلغ عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية حقيقية **(1134)** جنيناً، وبلغ عدد حالات الأجنّة الذين لديهم إيجابية كاذبة **(0)** ، وبلغ عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية كاذبة **(0)**، ثم تمّ حساب الحساسيّة والنوعيّة والقيمة التنبؤية

الإيجابية والسلبية لفحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة، ونتائج ذلك موضحة في الجدول رقم (2-21).

الجدول (2-21) حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة

الاختبارات الإحصائيّة	كشف التّشوّهات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة من خلال فحص الإيكو دوبلر
الحساسيّة (Sensitivity)	%100
النوعيّة (Specificity)	%100
القيمة التنبؤية الإيجابية (PPV)	%100
القيمة التنبؤية السلبية (NPV)	%100

يتبين من خلال النّتائج في الجدول رقم (2-21) بأنَّ: فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل أعطى قيماً مكتملة الدقّة للحساسيّة بلغت **100%**، وكذلك أعطى قيمةً كاملة للنوعيّة **100%**، وأيضاً بلغت القيمة التنبؤية الإيجابية لفحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل **100%**، كما بلغت القيمة التنبؤية السلبية **100%**.

وبالتالي فإنَّه يتبين من خلال هذه النّتائج وجود دقّة عالية جداً لكشف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل باستخدام فحص الإيكو دوبلر.

2-4-3-4- <u>التّساؤل الرابع: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة</u>:

من أجل التّعرّف على مدى حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل تمّ حساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم إيجابية حقيقية وبلغ عددهم **(19)** جنيناً، وحساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية حقيقية وبلغ عددهم **(1134)** جنيناً، وحساب عدد حالات

الأجنّة الذين لديهم إيجابية كاذبة وبلغ عددهم (0) ، وحساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية كاذبة وبلغ عددهم جنينان اثنان، ثم تمّ حساب الحساسيّة والنوعيّة والقيمة التنبؤية الإيجابية والسلبية لفحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة، ونتائج ذلك موضحة في الجدول رقم (2–22).

الجدول (2–22) حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة

الاختبارات الإحصائيّة	كشف التّشوّهات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة من خلال فحص الإيكو دوبلر
الحساسيّة (Sensitivity)	%90.5
النوعيّة (Specificity)	%100
القيمة التنبؤية الإيجابية (PPV)	%100
القيمة التنبؤية السلبية (NPV)	%99.8

يُلاحظ من خلال النّتائج في الجدول رقم (2–22) بأنَّ: فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل أعطى قيمة مرتفعة للحساسيّة بلغت 90,5%، وأعطى الفحص قيمة كاملة للنوعيّة بلغت 100%، وكذلك بلغت القيمة التنبؤية الإيجابية لفحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل 100%، في حين بلغت القيمة التنبؤية السلبية 99,8%.

يتبين من خلال هذه النّتائج وجود درجة عالية الدقّة لكشف وتشخيص الآفات القلبيّة البنيويّة البسيطة لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل باستخدام فحص الإيكو دوبلر.

2–4–3–5– <u>التّساؤل الخامس: ماهي حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة الصّمّامية لدى الأجنّة</u>:

من أجل التّعرّف على مدى حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة الصّمّامية لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل تمّ حساب عدد حالات الأجنّة الذين لديهم إيجابية حقيقية وبلغ عددهم (4) أجنة، وبلغ عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية حقيقية (1134) جنيناً، وبلغ عدد حالات الأجنّة الذين لديهم إيجابية كاذبة (0) ، وبلغ عدد حالات الأجنّة الذين لديهم سلبية كاذبة (0)، ثم تمّ حساب الحساسيّة والنوعيّة والقيمة التنبؤية الإيجابية

والسلبية لفحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة الصّمّامية لدى الأجنّة، ونتائج ذلك موضحة في الجدول رقم (2–23).

الجدول (2–23) حساسيّة ونوعيّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة الصّمّامية لدى الأجنّة

الاختبارات الإحصائيّة	كشف التّشوّهات القلبيّة الصّمّامية لدى الأجنّة من خلال فحص الإيكو دوبلر
الحساسيّة (Sensitivity)	%100
النوعيّة (Specificity)	%100
القيمة التنبؤية الإيجابية (PPV)	%100
القيمة التنبؤية السلبية (NPV)	%100

يتبين من خلال النّتائج في الجدول رقم (2–23) بأنَّ: دقّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة الصّمّامية لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل أعطى درجةً مكتملة الدقّة للحساسيّة بلغت 100%، وكذلك أعطى قيمةً كاملة للنوعيّة 100%، وأيضاً بلغت القيمة التنبؤية الإيجابية لدقّة فحص الإيكو دوبلر في كشف الآفات القلبيّة الصّمّامية لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل 100%، كما بلغت القيمة التنبؤية السلبية 100%.

وبالتالي يتبين من خلال هذه النّتائج وجود دقّة عالية جداً لكشف الآفات القلبيّة الصّمّامية لدى الأجنّة في الثلث الثاني من الحمل باستخدام فحص الإيكو دوبلر.

2–5– موجز:

تمّ في هذا الفصل تفصيل الحالات الدّراسيّة المكتشفة، إضافة لعرض النّتائج الإحصائيّة ودراسة علاقة الآفات القلبيّة المكتشفة مع باقي المتغيّرات، كما تمّ الإجابة على الأسئلة البحثية.

الفصل الثّالث: المقارنة مع الدّراسات العالميّة المُشابهة

3-1- تمهيد:

في هذا الفصل سيتمّ عرض نتائج مقارنة ما توصّلت اليه دراستنا المحلّيّة مع نتائج دراسات عالميّة مشابهة، حيث تمّت مراجعة نتائج ستّ دراسات بحثت في كشف التّشوّهات الخلقيّة عند الأجنّة أثناء الحمل، واستخلاص أهمّ نتائجها، ومقارنتها مع نتائج الدّراسة الحاليّة.

3-2- المقارنات مع الدّراسات العالميّة المشابهة:

3-2-1- لمحة عن دراسات المقارنة:

الجدول (3-1) لمحة عن دراسات المقارنة

الدّراسة	الدّولة	سنة النّشر	مدّة الدّراسة	حجم العيّنة
الدّراسة الحاليّة	سوريا	2024	2022-2019 سنتان و9 شهور	1220
Takita	اليابان	2019	2016-2011 3 سنوات	3717
Bhambhani	الهند	2020	-	1445
Ozkutlu	تركيا	2010	2006-1999 7 سنوات	1395
Tegnander	النّرويج	2006	2001-1991 11 سنة	29,460
Yu	الصّين	2011	2009-2006 4 سنوات	34,071
Tutunji	الأردن	2019	2015-2011 5 سنوات	11,256

من الجدول (3–1) نلاحظ الآتي:

- تراوحت سنوات نشر الدّراسات ما بين 2006– 2020 وهي من اليابان، الصين، الهند، تركيا، النرويج، والأردن.
- تراوحت مدّة إجراء الدّراسات ما بين 3 – 11 سنة، وفي دراستنا سنتان وتسعة شهور.
- حجم العيّنة في الدّراسة الحاليّة أصغر من دراسات المقارنة، وهذا يرجع لاشتمال دراسات المقارنة على بيانات أكثر من مركز دراسة واحد، أو امتدادها مدّة زمنية أكبر من الدّراسة الحاليّة.

3–2–2– مقارنة بروتوكولات التّصوير المطبّقة في الدّراسات:

الجدول (3–2) بروتوكولات التّصوير المطبّقة في الدّراسات

الدّراسة	تصميم الدّراسة	مكان الدّراسة	بروتوكول التّصوير القلبي
الدّراسة الحاليّة	مستقبليّة	مشفى التوليد الجامعي	ISUOG المعدّل 2013 مع إضافة .3VV .3VT مقاطع طولانية لقوس الأبهر والقناة الشريانية والأجوفين . دوبلر ملوّن ونبضي.
Takita	راجعة	مشفى Showa الجامعي– طوكيو	ISUOG المعدّل 2013 مع إضافة 3VV .3VT، مقطع طولاني لقوس الأبهر، مع تطبيق الدّوبلر الملوّن.
Bhambhani	مستقبليّة	مركز ابحاث جامعي في Bangalore–الهند	إيكو تفصيلي لقلب الجنين
Ozkutlu	راجعة	جامعة Hacettepe في أنقرة	إيكو تفصيلي لقلب الجنين
Tegnander	مستقبليّة	مشفى جامعة Trondheim	مقطع رباعي الحجرات + مقاطع مخارج البطينات
Yu	مستقبليّة	مشفى Nanjing الجامعي	مقطع رباعي الحجرات ، أو مقطع رباعي الحجرات مع مقاطع مخارج البطينات في حال وجود عوامل خطورة.
Tutunji	راجعة	مشفى جامعة الأردن – عمّان	إيكو تفصيلي لقلب الجنين فقط لحالات عالية الخطورة، البقية فحص توليدي روتيني.

من الجدول (3-2)، نلاحظ ما يلي:

- ❖ تمّ إجراء الدراسات جميعاً في مشافي جامعية كبيرة ومركز أبحاث يتبع لإحدى الجامعات.
- ❖ من حيث تصميم الدّراسة، فإنّ نصف الدّراسات العالميّة (ثلاث دراسات) مستقبليّة إضافة لدراستنا، بينما النّصف الآخر (ثلاث دراسات) هي دراسات راجعة.
- ❖ تنوّعت البروتوكولات المستخدمة في الدّراسة، حيث كانت في دراستنا معتمدة على بروتوكول ISUOG 2013 مع إضافة مقطعي الأوعية الكبيرة والأوعية الكبيرة مع الرّغامى، إضافة لمقاطع طولانية لقلب الجنين ما يجعله أقرب ما يكون لإجراء إيكو تفصيلي لقلب الجنين، مع استعمال الدّوبلر الملوّن في دراسة المقاطع، والدّوبلر المقطعي لدراسة الصّمّامات. وكذلك كان البروتوكول المعتمد في دراسة Takita أقرب ما يكون للبروتوكول المعتمد في دراستنا، مع اقتصاره على مقطع طولاني وحيد للأبهر، دون إضافة مقطع القناة الشّريانية الطولاني أو الأجوفين، والاعتماد على الدّوبلر الملوّن فقط دون المقطعي.
- ❖ دراستا Bhambhani و Ozkutlu اعتمدتا على إجراء إيكو قلب تفصيلي للحالات الدّاخلة في الدّراسة.
- ❖ دراستا Tegnander و Yu اعتمدتا على إجراء فحص القلب الماسح الأساسي بحسب توصيات ISUOG عام 2006 وذلك بالاعتماد على مقطع رباعي الحجرات، وإجراء فحص القلب الماسح الموسّع بإضافة مقاطع مخارج البطينات في حال الشّكّ بوجود آفات قلبيّة أو عند وجود عوامل خطورة.
- ❖ دراسة Tutunji اعتمدت على الفحص التوليدي المفصّل الرّوتيني للجنين وتحويل الحالات المشكوك فيها لإجراء فحص قلب جنين تفصيلّي، أو في حال وجود عوامل خطورة.

3-2-3- مقارنة عمر السّيّدات الحوامل والعمر الحملي في الدّراسات:

الجدول (3-3) متوسّط عمر السّيّدات الحوامل في الدّراسات والعمر الحملي

الدّراسة	عمر الحوامل		العمر الحملي	
	متوسّط	انحراف معياري	متوسّط	انحراف معياري
الدّراسة الحاليّة	28,8	6,1	23,3	2,6
Bhambhani	25,6	4,3	27,6	7,2
Tutunji	30,8	6,3	26,5	5

من الجدول (3-3) نجد ما يلي:

متوسّط عمر السّيّدات الحوامل في دراستنا متقارب إلى حدّ كبير مع متوسّط عمر السّيّدات الحوامل في دراسة Bhambhani و Tutunji، وهو أقرب أكثر لدراسة توتنجي، اذ ربّما تكون العادات الاجتماعية والتّقاليد متشابهة ما بين الأردن وسوريا كدولتان عربيّتان متجاورتان، خاصّة فيما يتعلّق بالحمل والإنجاب.

متوسّط العمر الحملي في دراستنا أصغر من باقي الدّراسات: 23.3 مقابل 27.6 و 26.5 لدى Bhambhani و Tutunji على التّرتيب، قد يكون السّبب في ذلك إلى كون دراستنا مستقبليّة مقابل دراسة توتنجي الرّاجعة، وكذلك بالنّسبة لدراسة Bhambhani الّتي تمّ إجراء دراسة قلب الجنين فيها عند أوّل زيارة للحامل حتى لوكانت بعد الأسبوع الحملي 24، أي لم يتمّ فيها الالتزام بإجراء الفحص ضمن الثلث الثّاني للحمل، ما أدخل الحوامل بعمر حملي متقدّم نسبيّاً في الدّراسة.

3-2-4- مقارنة الحمول المرضيّة مع وجود عوامل خطورة لدى الأمّ أو الجنين:

جدول (3-4) علاقة الحمول المرضيّة مع عوامل خطورة

الدّراسة	منخفضة الخطورة	عالية الخطورة
الدّراسة الحاليّة	**%56**	%44
Bhambhani	**%50**	%50
Ozkutlu	**56,6**	%43,4

من الجدول (3-4) نلاحظ مايلي:

يوجد في الدّراسات الثّلاثة نسبة كبيرة من السيّدات الحوامل منخفضات الخطورة مع آفات قلبيّة لدى الجنين، أقلّها في دراسة Bhambhani : 50%، وتزداد في دراستنا ودراسة Ozkutlu إلى 56% و 56.6% بالترتيب .

3-2-5- مقارنة معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الأجنّة:

الجدول (3-5) معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الأجنّة في الدّراسات

الدّراسة	الدّراسة الحاليّة	Takita	Bhambhani	Ozkutlu	Tegnander	Yu
معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الأجنّة	28,2 بالألف – %2,82	7 بالألف %0,7	52,6 بالألف %5,26	109 بالألف %10,9	14,6 بالألف, %1,46	15 بالألف– %1,5

من الجدول (3–5) نجد مايلي:

توزّع معدّل حدوث الآفات القلبيّة لدى الأجنّة ما بين 7 بالألف عند Takita في اليابان، وحتّى 109 بالألف عند Ozkutlu في تركيا، وذلك يعود غالباً إلى اختلاف طبيعة عيّنة الدّراسة.

3–2–6– مقارنة معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الولدان:

الجدول (3–6) معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الولدان في الدّراسات

الدّراسة	الدّراسة الحاليّة	Takita	Bhambhani	Ozkutlu	Tegnander	Yu	Tutunji
معدّل حدوث آفات قلبيّة عند الولدان	15,9 بالألف %1,59	7 بالألف %0,7	8,3 بالألف %0,8	77 بالألف %7,7	11,7 بالألف %1,17	8 بالألف %0,8	12,3 بالألف %1,2

من الجدول (3–6) نجد مايلي:

توزّع معدّل حدوث الآفات القلبيّة لدى الولدان ما بين 7 بالألف عند Takita في اليابان، وحتّى 77 بالألف عند Ozkutlu في تركيا، وذلك يعود غالباً إلى اختلاف طبيعة عيّنة الدّراسة، إضافة إلى اختلاف ظروف الرّعاية الصّحيّة المقدّمة للسّيّدات الحوامل.

3-2-7- مقارنة الحساسيّة والنوعيّة لكشف الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الدّراسات:

الجدول (3-7) مقارنة الحساسيّة والنوعيّة لكشف الآفات القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة في الدّراسات

الدّراسة		الحساسيّة (Sensitivity)	النوعيّة (Specificity)
الدّراسة الحاليّة		**%93.8**	%100
Takita		**%56,6**	%100
Bhambhani		**%91,7**	%100
Ozkutlu		**%97**	%100
Yu	BCUE	**%33,1**	%99,2
	ECUE	**%68,4**	%98,3
Tutunji		**%91,7**	%95,4

من الجدول (3-7) نجد مايلي:

اختلفت حساسيّة ونوعيّة الفحص المستخدم في الدّراسات المختلفة لكشف أمراض القلب الخلقيّة لدى الأجنّة، وتراوحت الحساسيّة ما بين 33.1% باستخدام الفحص الأساسي لدى Yu، وحتّى 97% في دراسة Ozkutlu، مروراً بـ 93.8% في دراستنا الحاليّة، أمّا النوعيّة فتراوحت ما بين 95,4% في دراسة توتنجي وحتى 100% في عدّة دراسات.

3-3- موجز:

في هذا الفصل وجدنا أنّ هناك توافقات واختلافات بين الدّراسات حول نجاح كشف الأمراض القلبيّة الخلقيّة عند الأجنّة بحسب البروتوكولول المستعمل وبحسب عيّنة الدّراسة، وسنتحدّث عنها بالتّفصيل في فصل مناقشة النّتائج.

الفصل الرّابع: المناقشة Discussion

6-1- تمهيد:

تمّ تصميم الدّراسة الحاليّة بهدف تحرّي شيوع الآفات القلبيّة عند الأجنّة وحديثي الولادة ودراسة دور الفحص القلبيّ الماسح للجنين في كشف التّشوّهات القلبيّة.

6-2- مقارنة نتائج دراستنا مع الدّراسات العالميّة المشابهة ومناقشة النّتائج:

تمّ إجراء فحص صدوي ماسح لقلب الجنين لدى **1220** جنيناً عند **1220** سيّدة حامل (جميعها حمول مفردة)، بعمر حملي ما بين **18** و**27** أسبوعاً حملياً وستة أيّام.

تمّ استثناء **86** حالة رفضت المتابعة بعد الولادة، أو لم نتمكّن من التّواصل معها، أو توفّي الجنين أثناء الحمل لسبب مجهول.

كان عدد الحالات المشمولة في دراستنا مُقارباً لعدد الحالات في دراسة **Bhambhani** ، كما كانت المقاطع التي تمّ إجراؤها في دراستنا على قلب الجنين مشابهة إلى حدّ كبير المقاطع المُجراة في دراسة **Bhambhani** .

تمّ إجراء هذه المقاطع بشكل روتيني على كلّ الحالات الدّاخلة في الدّراستين، كما أن دراسة **Bhambhani** حشديّة مستقبليّة كدراستنا، على عكس دراسة **Takita** الّتي تمّ إجراؤها في اليابان كدراسة راجعة وشملت عدد حالات يساوي ثلاثة أضعاف العدد في دراستنا، قد يكون السّبب في ذلك الكثافة السّكّانية الكبيرة في طوكيو مقارنة بمدينة دمشق وما حولها، كما امتدّت دراسة **Takita** فترة قريبة من دراستنا، وأجريت بمركز وحيد كدراستنا.

كانت مقاطع قلب الجنين الّتي تمّ إجراؤها في دراسة **Takita** متشابهة إلى حدّ كبير مع دراستنا باستثناء مقطعين طولانيين هما مقطع القناة الشريانيّة، ومقطع الوريدين الأجوفين لم يتمّ إجراؤهما عند **Takita**، مع ملاحظة أنّ المقاطع الطولانيّة بمجملها: مقطع قوس الأبهر، القناة الشّريانية، والأجوفين، تعتبر جزءاً من فحص قلب الجنين

التّفصيليّ (**echocardiography**) وليس الماسح (**scaning**) بحسب إرشادات الجّمعيّة الدّوليّة للتّصوير بالأمواج فوق الصوتيّة في التّوليد وأمراض النّساء (**ISUOG**) عام **2006** [20].

كما تمّ استخدام الدّوبلر الملوّن فقط في دراسة **Takita**، بينما تمّ استعمال الدّوبلر الملوّن والنّبضي في دراستنا.

دراسة **Ozkutlu** كانت بتصميم راجع لدراسة دقّة التّشخيص عند إجراء فحص تفصيلي لقلب الجنين للحالات المشكوك فيها، ولم تكن دراسة مسحيّة كباقي الدّراسات العالميّة. شملت **1395** حالة عالية الخطورة لحدوث تشوّهات قلبيّة لدى الجنين في النّسبة الأكبر من الحالات، سواء بسبب الشّكّ عند إجراء فحص صدوي للجنين عند أطبّاء التّوليد، أو وجود عوامل خطورة كسوابق ولادة طفل مع تشوّهات قلبيّة، أو تناول أدويّة مشوّهة أثناء الحمل، أو بتحويل السيّدة لإجراء الفحص دون وجود عوامل خطورة واضحة.

تمّ في دراسة **Ozkutlu** إجراء إيكو تفصيلي لقلب الجنين وهو إجراء مشابه تقريباً لما قمنا به في دراستنا، وبلغ عدد حالات الدّراسة عدداً قريباً ممّا تمّ إجراؤه في دراستنا، ولكن دراسة **Ozkutlu** كانت لحالات عالية الخطورة في معظمها، كما أنّها تمّت على مدى سبع سنين.

قام **Tegnander** و **Yu** بإجراء دراستين منفصلتين كبيرتين من نمط الدّراسات الحشديّة المستقبليّة التّرقّبيّة، شملت الأولى **29,460** حالة والثّانية **34,071**.

أمّا المقاطع المستخدمة في الدّراستين فقد كانت وفقاً لإرشادات الجّمعيّة الدّوليّة للتّصوير بالأمواج فوق الصوتيّة في التّوليد وأمراض النّساء (**ISUOG**) عام **2006** [20] لكيفيّة إجراء فحص قلب الجنين الماسح وذلك بإجراء مقطع رباعي الحجرات فقط في الدّراسة الأولى، ومقطع رباعي الحجرات مع مقاطع مخارج البطينات في حال وجود شذوذ في مقطع الحجرات الأربع، أو عند وجود عوامل خطورة في الدّراسة الثّانية.

قام **Tegnander** بإجراء المقاطع على جميع حالات الدّراسة، أمّا **Yu** فقد قام بتطبيق الإرشادات آنفة الذّكر بشكل دقيق، وقام بإجراء مقاطع مخارج البطينات كخطوة تالية في حال وجود استطباب لها كما أسلفنا.

قامت **Tutanji** بإجراء دراسة حشديّة راجعة على عيّنة كبيرة **(11,256)** خلال **5** سنوات في مشفى جامعة الأردن، وهي من الدّراسات الحشديّة القليلة الّتي تمّت على الأجنّة ما قبل الولادة في المنطقة العربية، إذ أنّ معظم دراسات منطقتنا هي لانتشار الأمراض القلبيّة الخلقيّة عند حيثي الولادة كما في دراسة **Zaqout M et al** في قطاع غزة [114], و **Robaida A et al** في قطر [115], و **Al–ammouri I et al** في الأردن [116].

اعتمدت **Tutanji** في دراستها على إجراء فحص قلب الجنين التّفصيليّ فقط للحالات المحوّلة من أطباء التّوليد عند الشّكّ بوجود آفة قلبيّة بعد فحص الجنين التّوليدي.

تمّ في دراستنا إجراء فحص صدوي ماسح للقلب لـ **1134** جنين عند **1134** حامل في الثّلث الثّاني من الحمل، بعد استثناء الحالات الّتي لم تحقّق معايير الاشتمال، وبلغت نسبة الحالات الّتي حقّقت معايير الاشتمال: **.%93**

- تمّ في دراستنا اكتشاف **30** حالة من أمراض القلب الخلقيّة لدى الأجنّة تراوحت ما بين آفات بنيويّة **(structural)** معقّدة أو بسيطة، وآفات صمّاميّة **(valvular)**.

توزّعت كما يلي: **7** حالات لآفات بنيويّة معقّدة، **19** حالة لآفات بنيويّة خفيفة، **4** حالات لآفات صمّاميّة خفيفة.

تمّ بعد الولادة اكتشاف آفتين بنيويّتين خفيفتين عبارة عن فتحتين بين البطينات **(VSDs)** لم يتم كشفهما أثناء الحمل، قد يكون ذلك بسبب صغر حجمهما، ما يرفع مجمل الآفات القلبيّة عند الأجنّة إلى **32** حالة.

تمّ اكتشاف **9** حالات لآفات صمّاميّة إضافيّة بعد الولادة لم يُكتشف لها وجود أثناء الحمل، لكنّها خفيفة جداً وعابرة لا تحتاج إلى أيّ متابعة، غالباً ما تطوّرت أثناء المخاض والولادة بسبب نقص أكسجة مثبت بحسب الدّراسات [113]، تمّ استثناؤها من الدّراسة.

تمّ استثناء جميع حالات الفتحة بين الأذينتين والقناة الشّريانيّة السّالكة المكتشفة بعد الولادة من الدّراسة بسبب وجودها الطبيعي لدى الأجنّة وصعوبة التّنبؤ باستمرارها بعد الولادة.

لم نكتشف في دراستنا أيّ حالة من حالات اضطرابات النّظم القلبيّة إذ أنّها غالباً ما تتطوّر في الثّلث الثّالث من الحمل، وتشفى غالبا ما حول الولادة.

الحالات المكتشفة أثناء الحمل توفيّت إحدى الحالات البنيويّة المعقّدة **(AVSD)** أثناء الحمل، وكذلك توفّيت أربع حالات بنيويّة خفيفة **(VSDs)** بسبب تشوّهات هيكليّة شديدة مرافقة.

في دراسة **Takita** تمّ اكتشاف **15** حالة من آفات القلب لدى الأجنّة في حين فشلت الدّراسة في اكتشاف **12** حالة من آفات القلب لم تُكتشف الا بعد الولادة.

تنوّعت الحالات الـ **15** ما بين رباعي فالوت وتبادل منشأ الأوعية وتضيّق برزخ الأبهر، كذلك حالة من الآفات الصّمّامية هي تضيّق الشّريان الرّئوي إضافة لـ**6** حالات **(VSDs)**.

لكن فشلت الدّراسة في اكتشاف حالتين من الآفات الصّمّاميّة قبل الولادة، إحداها تضيّق صمّام الأبهر والأخرى تضيّق الصّمّام الرّئوي، كذلك لم تنجح في اكتشاف حالة لتضاعف مخرج البطين الأيمن وحالة قناة أذينيّة بطينيّة. الحالات الثّمانية المتبقيّة غير المكتشفة عبارة عن عيوب في الحاجز البطيني **(VSDs)**.

بينما في دراستنا تمّ اكتشاف الآفات القلبيّة البنيويّة المعقّدة والصّمّاميّة جميعها مع إغفال حالتين فقط من آفات القلب البنيويّة الخفيفة عبارة عن فتحات بين البطينات. قد يكون لتصميم الدّراسة دور في ذلك، إذ أنّ دراستنا مستقبليّة بينما كانت راجعة في دراسة **Takita** رغم استعمال المقاطع نفسها تقريباً في الدّراسة الماسحة.

في دراسة **Bhambhani** تمّ اكتشاف **12** حالة من آفات القلب لدى الأجنّة في حين فشل في اكتشاف حالتين من آفات القلب لم تُكتشف الا بعد الولادة.

تنوّعت الحالات الـ **12** ما بين ثلاث حالات لرباعي فالوت، حالتين لتبادل منشأ الأوعية، حالة من نقص تصنّع البطين الأيسر، حالة تضاعف مخرج البطين الأيمن، حالة من انقلاب أحشاء مع قلب أيمن بالصّدر، إضافة لحالتي **(VSDs)**، وحالة أم دمّ حاجز بين الأذينات تبيّن بعد الولادة أنها فتحة بين الأذينات **(ASD)**، كذلك حالة من الآفات الصّمّاميّة هي رتق صمّام مثلّث الشّرف.

لكن فشلت الدّراسة في اكتشاف حالتين فقط من الآفات القلبيّة البنيويّة الخفيفة **(VSD)**. وهي نتائج قريبة من دراستنا حيث تمّ اكتشاف جميع الآفات البنيويّة المعقّدة والصّمّامية مع إغفال عدد قليل من الآفات البنيويّة الخفيفة.

في دراسة **Ozkutlu** تمّ اكتشاف **152** حالة من آفات القلب المتنوّعة لدى الأجنّة في حين فشل في اكتشاف أربع حالات من آفات القلب التي لم تُكتشف الا بعد الولادة.

تنوّعت الحالات المكتشفة حيث كان **57%** منها آفات قلبيّة معقّدة، **35,4%** منها آفات متوسّطة، **7,6%** منها آفات خفيفة. إنّ المجموعة التي تمّت عليها الدّراسة قريبة من حيث العدد إلى مجموعة دراستنا، لكن كانت في مجملها من الحوامل عاليات الخطورة او اللّواتي تم إحالتهن لإجراء إيكو قلب تفصيليّ للجنين للاشتباه بوجود آفات قلبيّة بالفحص الصّدوي لدى أطبّاء التّوليد، ما يفسّر العدد الكبير من الآفات القلبيّة المكتشفة، ونجد بالمقارنة بين الدّراستين النّسب المتقاربة لاكتشاف الآفات القلبيّة، وتمّ استعمال مقاطع متشابهة إلى حدّ كبير، مع اختلاف نسبة انتشار الآفات القلبيّة بسبب اختلاف طبيعة مجموعتيّ الدّراسة.

دراسة **Tegnander** تمّ فيها إجراء مقاطع الحجرات الأربعة إضافة لمقاطع مخارج البطينات فقط وذلك في مجموعة دراسة كبيرة غير محدّدة، تمّ اكتشاف **55** آفة معقّدة لدى الأجنّة من أصل **97** حالة، بنسبة اكتشاف **57%**، كذلك تمّ اكتشاف **12** حالة من الآفات الخفيفة من أصل **333** آفة خفيفة تمّ اكتشافها بعد الحمل، أي بنسبة اكتشاف **4%**.

نجد في هذه الدّراسة انخفاضاً ملحوظاً في نسبة اكتشاف الآفات القلبيّة مقارنةً بدراستنا ودراسة **Ozkutlu** ودراسة **Bhambhani** ، ورغم كون الدّراسة مستقبليّة، إلّا أنّ المقاطع المستخدمة قد تكون غير كافية في كشف التّشوّهات.

دراسة **Yu** تمّ فيها إجراء مقطع الحجرات الأربعة على عيّنة كبيرة من **34071** سيّدة حامل، تمّ إضافة مقاطع مخارج البطينات فقط في حال وجود عوامل خطورة على الحامل أو الجنين أو الشّكّ بوجود آفة قلبيّة عند

إجراء مقطع الحجرات الأربع، كانت نسبة اكتشاف الآفات القلبيّة في هذه الدّراسة بتطبيق مقطع الحجرات الأربعة **33,1%** وارتفعت بشكل ملحوظ عند إضافة مقاطع مخارج البطينات إلى **68,4%**.

كما في دراسة **Tegnander** نجد في هذه الدّراسة (**Yu**) قيماً منخفضة لكشف الآفات القلبيّة بمقطع الحجرات الأربع وحده لدى الأجنّة، وتحسنّاً ملحوظاً بإضافة مقاطع مخارج البطينات، ولكنها تبقى أدنى ممّا وجدناه من نتائج في دراستنا، أو عند تطبيق فحص قلب الجنين التّفصيليّ كما في دراسة **Ozkutlu** ودراسة **Bhambhani**.

من هذه النّتائج نرى أنّ بروتوكول **ISUOG** المعدّل عام **2013** ليس أفضل ما يمكن تطبيقه أثناء الكشف عن الآفات القلبيّة لدى الجنين، بعكس بروتوكول **ISUOG** المعدّل عام **2023** والّذي قمنا بتطبيقه في دراستنا حتّى قبل نشره، إذ أضفنا مقاطع الأوعية الكبيرة والأوعية الكبيرة مع الرّغامى على بروتوكول **ISUOG 2013** قبل البدء بالدّراسة، إضافة إلى مقاطع طولانيّة **لم يتمّ اعتمادها بعد** في أيّ بروتوكول ماسح لقلب الأجنّة مع تطبيق الدّوبلر الملوّن والنّبضي.

إنّ تطبيقنا لمقاطع القلب الطّولانية: قوس الأبهر، القناة الشّريانيّة، الأجوفين، **لم تكن ذات أهمّيّة** في دراستنا لكشف الآفات القلبيّة، إذ تمّ اكتشاف جميع الآفات القلبيّة بتطبيق المقاطع الأفقيّة وحدها (**axial section**) مع استعمال الدّوبلر الملوّن والنّبضي، ولكنّ المقاطع الطولانية كانت مفيدة أثناء دراسة بعض الآفات القلبيّة الّتي تمّ اكتشافها وخاصّة انقطاع قوس الأبهر (**interrupted Aortic arch**).

في دراسة **Tutunji** تمّ إجراء إيكو توليدي لكشف تشوّهات الأجنّة على عيّنة كبيرة من الحوامل، تمّ تحويل **208** من الأجنّة لإجراء إيكو قلب تفصيلي لها (**echocardiography**)، تمّ إجراء إيكو قلب لها بعد الولادة لتأكيد التشخيص. تمّ تأكيد وجود **44** حالة من آفات القلب المكتشفة أثناء الحمل، وتمّ اكتشاف أربع حالات جديدة من آفات القلب الّتي لم تُكتشف قبل الولادة.

كانت نسبة اكتشاف الآفات القلبيّة في دراسة **Tutunji** منخفضة وتقدّر بـ **19,6%** ويعود ذلك إلى اعتمادها على التّصوير التّوليدي للجنين، وعلى إجراء مقطع الحجرات الأربعة وحده، وهي نسبة قليلة مقارنة بما وجدناه في دراستنا، حيث وصلت نسبة كشف الأمراض القلبيّة الخلقيّة حتّى **93,75%** في دراستنا وذلك بسبب اعتمادنا على إجراء مقاطع ماسحة لقلب الجنين أقرب ما تكون لمقاطع فحص قلب الجنين التّفصيليّ، وبالمقابل فقد كانت حساسيّة فحص الإيكو التّفصيليّ لقلب الجنين الذي تمّ إجراؤه في دراسة **Tutunji** للحالات المشكوك فيها بوجود آفات قلبيّة كبيرة **91,7%**، والنوعيّة **100%**، وهي تشبه نسبة اكتشاف الآفات القلبيّة في الدّراسات الّتي اعتمدت على إجراء فحص قلب الجنين التّفصيليّ، كدراسة **Bhambahani** و **Ozkutlu** حيث كانت النسبة **91,7%** و **97%** بالتّرتيب، وكانت النوعيّة في كلا الدراستين السّابقتين: **100%**. وهذه النّتائج قريبة من دراستنا حيث كانت حساسيّة فحص الإيكو **93,8%** والنوعيّة **100%**. وهي قيم مرتفعة جداً تدلّ على موثوقيّة هذا الفحص.

أمّا نسبة اكتشاف الآفات القلبيّة في دراسة **Tegnander** فقد كانت **57%**، وكانت في دراسة **Yu** **33,1%** و **68,4%** بحسب المقاطع الّتي تمّ إجراؤها، نجد انخفاض نسبة اكتشاف الآفات القلبيّة عند **Tegnander** و **Yu** رغم كونهما دراسات مستقبليّة إلّا أنّ المقاطع المستخدمة لم تكن كافية لاكتشاف نسبة كبيرة من الآفات القلبيّة لدى الأجنّة.

- **56%** من مرضى الآفات القلبيّة في دراستنا هم من الحالات منخفضة الخطورة مقابل **44%** من الحالات عالية الخطورة، وهي نسب قريبة لما هو موجود في باقي الدّراسات العالمية حيث كانت النّسب في دراسة **Ozkutlu** **56,6%** من الحالات من دون عوامل خطورة، مقابل **43,4%** من الحالات مع عوامل خطورة، وكذلك في دراسة **Bahbahani** **50%** من الحالات من دون عوامل خطورة مقابل **50%** من الحالات مع عوامل خطورة.

تدلّنا النّتائج السّابقة على أهمّيّة إجراء فحص القلب الماسح عند جميع السّيّدات الحوامل، إذ أنّ أكثر من نصف الآفات القلبيّة تكون موجودة لدى سيّدات دون عوامل خطورة.

❖ كان معدّل حدوث الآفات القلبيّة لدى الأجنّة عالياً في دراسة **Ozkutlu** اذ سجّل **109** حالات لكل ألف حمل، وهو عدد مرتفع اذا ما قيس بباقي الدّراسات العالميّة، والسّبب في ذلك يعود إلى طبيعة عيّنة الدّراسة، اذ اشتملت في معظمها سيّدات حوامل مع عوامل خطورة أو محوّلات لإجراء إيكو قلب تفصيلي للجنين بسبب الشّكّ بوجود آفة قلبيّة.

كان معدّل حدوث أمراض القلب الخلقيّة لدى الأجنّة في مجموعتنا **(28,2 بالألف)** في موضع متوسّط ما بين دراسة **Tegnander** **(14,6 بالألف)** و **Yu** **(15 بالألف)** من جهة ودراسة **Bhambhani** **(52,6 بالألف)** من جهة ثانية، وكانت النّتائج في دراسة **Takita** **(7 بالألف)** منخفضة إلى حدّ ما.

❖ أمّا بعد الولادة فقد انخفض معدّل الآفات القلبيّة في دراستنا إلى النّصف تقريباً **(15.9 بالألف)** مقارنة بما كان عليه عند الأجنّة، بسبب شفاء بعض حالات الفتحة بين البطينات المكتشفة أثناء الحمل، ووفاة عدد من الأجنّة سواء بسبب الآفات القلبيّة أو بسبب التّشوّهات الهيكليّة المرافقة، وفي دراسة **Takita** فقد بقي معدّل الآفات القلبيّة لدى الولدان مشابهاً لما كان عليه لدى الأجنّة وقريباً من النّسبة المسجّلة في الدّراسات العالميّة **(8 بالألف)**.

معدّل حدوث الآفات القلبيّة لدى حديثي الولادة في دراسة **Bhambhani** انخفض من **52.6 بالألف** لدى الأجنّة إلى قُرابة النّسبة العالميّة أي **8.3 بالألف**، وقد ساعد في ذلك أنّ قسماً كبيرا من أمراض القلب الخلقيّة المشخصّة أثناء الحمل في دراسة **Bhambhani** كانت بسيطة ولم تستمر لما بعد الولادة كاضطراب في النظم أو فتحات صغيرة بين البطينات.

أما في دراسة **Ozkutlu** **(77 بالألف)** و **Yu** **(8 بالألف)** فإضافة إلى وفيّات الأجنّة وشفاء بعض الحالات فقد تمّ في هذه الدراستين إجراء إنهاء حمل طبي للحالات البنيويّة المعقّدة في حال طلب الأهل، وهو خيار ليس مطروحاً في دراستنا لأسباب قانونية ومجتمعية ودينية.

كان معدّل حدوث الآفات القلبيّة بعد الولادة في دراستنا **(15.9 بالألف)** قريباً من معدّل حدوثها في دراسة **Tutunji** **(12.3 بالألف)** و **Tegnander** **(11.7 بالألف)**.

- ❖ كان أفراد العيّنة في دراستنا في معظمهم من محافظة دمشق (**50.3%**) أو ريف دمشق(**42.7%**)، مع نسبة قليلة من الأفراد من باقي المحافظات (**7%**)، ما يجعل من الصّعب تعميم نتائج دراستنا على الصّعيد الوطني، ولكن السّيّدات مع آفات قلبيّة كانت النّسبة الأكبر منهنّ من ريف دمشق (**65.6%**) وقد يكون ذلك بسبب انتشار زواج الأقارب بنسبة أعلى، أو وجود عوامل بيئية إضافيّة لم تُحدّد بعد.

3-3- موجز:

في هذا الفصل تمّ سرد مناقشة نتائج الدّراسة الحاليّة ومقارنتها مع الدّراسات المشابهة، من حيث انتشار الآفات القلبيّة لدى الأجنّة وحديثي الولادة، وحساسيّة ونوعيّة فحص قلب الجنين المستعمل في الدّراسات المختلفة في كشف أمراض القلب الخلقيّة لدى الأجنّة.

الجزء الثّالث: خاتمة Conclusion

1-1- تمهيد:

الأمراض القلبيّة الخلقيّة (**CHD**) هي سبب رئيسيّ للموت لدى الولدان، يُعدّ التّشخيص السّابق للولادة لتشوّهات القلب الخلقيّة مهمّاً للحكم على الحاجة إلى العلاج الفوري التّالي للولادة والتّنبّؤ بمسار العلاج الجراحي وتقييمه، بما في ذلك النّتائج طويلة الأمد. بالنّسبة للأمّ، من الضّروريّ أيضًا تحديد مكان وتوقيت الولادة لتهيئة الظّروف الأمثل للولادة.

1-2- الاستنتاجات:

1. نؤكّد المفهوم العالمي على أنّ كشف التّشوّهات القلبيّة الخلقيّة يعدّ من أصعب المهمّات الّتي تواجه الفريق الطّبّي الّذي يقوم بتقديم خدمات الرّعاية الصّحّيّة للسّيّدات الحوامل.
2. كان معدّل انتشار أمراض القلب الخلقيّة في دراستنا أعلى من النّسبة الشّائعة المسجّلة عالمياً، وقريباً من النّسب المسجلّة في دراسات المقارنة، ومشابهاً للنّسب المسجّلة في البلدان المجاورة.
3. كانت النّتائج والبيانات النّاجمة عن استخدام البروتوكول المعتمد في دراستنا الأفضل من حيث القدرة على كشف التّشوّهات القلبيّة الخلقيّة لدى الأجنّة مقارنةً بباقي بروتوكولات فحص قلب الجنين الماسح، وكان مشابهاً إلى حدّ كبير لبروتوكول إجراء فحص قلب الجنين التّفصيليّ، مع إمكانيّة الاستغناء عن المقاطع الطّولانيّة فيه لدراسة القلب.

1-3- صعوبات البحث:

1. صعوبة التّواصل مع المرضى، ورفض جزء منهم المتابعة رغم الشّكّ بوجود آفات قلبيّة، خاصّة في فترة جائحة كوفيد.

2. قلّة عدد السيّدات المراجعات لعيادة الحوامل في الثّلث الثاني نسبيّاً مقارنةً بعدد السّيّدات الحوامل في الثّلث الأوّل لتشخيص الحمل، أو في الثّلث الأخير لأجل الولادة، وقد تواصلنا مع وزارة الصّحّة، وقامت مشكورة بنشر تعميم في المراكز الصّحيّة والمستوصفات والمشافي التّابعة لها في دمشق وريفها عن إمكانيّة إجراء فحص ماسح لقلب الجنين للسيّدات الحوامل في مشفانا.

3. ضرورة تحديد وقت لاحق لإكمال فحص قلب الجنين بسبب وضعيّة الجنين وعدم وضوح عدد من المقاطع المطلوبة في الدّراسة في بعض الأحيان.

1-4- التّوصيات:

1. نوصي باعتماد بروتوكول ملائم لظروف مراكزنا الطّبّيّة لكشف تشوّهات الجنين خاصّة القلبيّة منها وتطبيقه على السيّدات الحوامل في المراكز الصّحيّة المعنيّة بمتابعة الحمل و الإنجاب.

2. تدريب الكوادر الطبّيّة المعنيّة بتقديم الرّعاية الصّحيّة للحوامل على تطبيق البروتوكول المذكور آنفاً وتحويل الحالات المشكوك بها إلى مراكز مختصّة لدراسة التّشوّهات وتقييمها وتقديم الرّعاية الصّحيّة الأفضل للأجنّة.

3. عطفاً على التّوصية السّابقة، نوصي بدراسة مشروع افتتاح شعبة خاصّة بطبّ الجنين في مستشفى التّوليد وأمراض النّساء الجامعي، كونه المركز الطّبّيّ الأكبر في سوريا المعنيّ بتقديم الرّعاية الصّحيّة للسّيّدات الحوامل في دمشق وما حولها، إضافة للحمول عالية الخطورة المحوّلة له من باقي المحافظات.

4. نوصي بإجراء دراسات مماثلة في باقي المحافظات، وخاصة في محافظة ريف دمشق، لوضع إحصائيّات (Register) على المستوى الوطني، تساعد في وضع خطط وسياسات الرّعاية الصّحّيّة الوطنيّة، كما تُمكّن من تقديم بيانات دقيقة للهيئات الدّوليّة المعنيّة بدعم ومساعدة الأنظمة الصّحيّة في البلدان النامية.

.....

References :المراجع

[1] J. S. Carvalho *et al.*, "ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic screening examination of the fetal heart," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 41, no. 3, pp. 348–359, 2013.

[2] B. F. Cuneo, L. F. Curran, N. Davis, and H. Elrad, "Trends in prenatal diagnosis of critical cardiac defects in an integrated obstetric and pediatric cardiac imaging center," *J. Perinatol.*, vol. 24, no. 11, p. 674, 2004.

[3] A. Meberg, J. E. Otterstad, G. Frøland, H. Lindberg, and S. J. Sørland, "Outcome of congenital heart defects–a population-based study," *Acta Paediatr.*, vol. 89, no. 11, pp. 1344–1351, 2000.

[4] C. Ferencz *et al.*, "Congenital heart disease: prevalence at livebirth: the Baltimore-Washington Infant Study," *Am. J. Epidemiol.*, vol. 121, no. 1, pp. 31–36, 1985.

[5] S. García, J. Arenas, M. T. Otero, B. R. Alonso, and Á. P. Llaneza, "European Journal of Obstetrics {\&} Gynecology and Reproductive Biology Early fetal ultrasound screening for major congenital heart defects without Doppler," *Eur. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 233, pp. 93–97, 2019, doi: 10.1016/j.ejogrb.2018.11.030.

[6] C. L. Van Velzen *et al.*, "Prenatal diagnosis of congenital heart defects: accuracy and discrepancies in a multicenter cohort," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 47, no. 5, pp. 616–622, 2016.

[7] H. Takita *et al.*, "Usefulness of color Doppler mode for fetal cardiac ultrasound screening in the second trimester : a study at a single perinatal center," *J. Matern. Neonatal Med.*, vol. 0, no. 0, pp. 1–4, 2019, doi: 10.1080/14767058.2019.1583731.

[8] A. Bhambhani, A. Mathew, M. Varunya, S. Uligada, and P. Kala, "Role of routine fetal echocardiography in an unselected group of pregnant women for prenatal detection of cardiac malformations," *Indian Heart J.*, vol. 72, no. 5, pp. 427–430, 2020, doi: 10.1016/j.ihj.2020.08.010.

[9] S. B. Süheyla Özkutlu, Tülay Akça, Gülden Kafalı, "The results of fetal echocardiography in a tertiary center and comparison of low- and high-risk pregnancies for fetal congenital heart defects," pp. 263–269, 2010, doi: 10.5152/akd.2010.068.

[10] E. Tegnander, W. Williams, O. J. Johansen, and H. K. Blaas, "Prenatal detection of heart defects in a non-selected population of 30 149 fetuses – detection rates and outcome," no. February, pp. 252–265, 2006, doi: 10.1002/uog.2710.

[11] Z. Yu *et al.*, "Congenital heart disease in a Chinese hospital : pre- and postnatal detection , incidence , clinical characteristics and outcomes," pp. 1059–1065, 2011, doi: 10.1111/j.1442-200X.2011.03450.x.

[12] L. Tutunji *et al.*, "Prenatal detection of fetal heart disease at Jordan University Hospital: Early experience in a developing country," *Cardiol. Young*, vol. 29, no. 8, pp. 1072–1077, 2019, doi: 10.1017/S1047951119001550.

[13] J. I. E. Hoffman and R. Christianson, "Congenital Heart Disease in a Cohort of 19 , 502 Births With Long-Term Follow-Up," vol. 42, no. October, 1979.

[14] P. W. Yoon, R. S. Olney, M. J. Khoury, W. M. Sappenfield, G. F. Chavez, and D. Taylor, "Contribution of Birth Defects and Genetic Diseases to Pediatric Hospitalizations," 2015.

[15] C. Ward, "Clinical significance of the bicuspid aortic valve," *Heart*, vol. 83, no. 1, pp. 81–85, 2000, doi: 10.1136/heart.83.1.81.

[16] D. W. Benson, "The genetics of congenital heart disease: A point in the revolution," *Cardiol. Clin.*, vol. 20, no. 3, pp. 385–394, 2002, doi: 10.1016/S0733-8651(02)00009-7.

[17] A. R. Bakiler, E. A. Ozer, A. Kanik, H. Kanit, and F. N. Aktas, "Accuracy of Prenatal Diagnosis of Congenital Heart Disease with Fetal," no. 113, pp. 241–244, 2007, doi: 10.1159/000100782.

[18] B. J. Landis *et al.*, "Prenatal Diagnosis of Congenital Heart Disease and Birth Outcomes," pp. 597–605, 2013, doi: 10.1007/s00246-012-0504-4.

[19] A. M. Atz *et al.*, "Prenatal diagnosis and risk factors for preoperative death in neonates with single right ventricle and systemic outflow obstruction : Screening data from the Pediatric Heart Network Single Ventricle Reconstruction Trial *," *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 140, no. 6, pp. 1245–1250, 2010, doi: 10.1016/j.jtcvs.2010.05.022.

[20] W. Lee *et al.*, "ISUOG consensus statement: What constitutes a fetal echocardiogram?," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 32, no. 2, pp. 239–242, 2008, doi: 10.1002/uog.6115.

[21] M. T. Donofrio *et al.*, "AHA Scientific Statement Diagnosis and Treatment of Fetal Cardiac Disease A Scientific Statement From the American Heart Association," 2014, doi: 10.1161/01.cir.0000437597.44550.5d.

[22] M. Fogel, J. A. Copel, M. T. Cullen, J. C. Hobbins, and C. S. Kleinman, "CONGENITAL HEART DISEASE AND FETAL THORACOABDOMINAL ANOMALIES : ASSOCIATIONS IN UTERO AND THE IMPORTANCE OF CYTOGENETIC ANALYSIS," vol. 8, no. 6, pp. 411–416, 1991.

[23] S. MS, "Extracardiac lesions and chromosomal abnormalities associated with major fetal heart defects," *Ultrasound Obs. Gynecol*, vol. 33, pp. 552–559, 2009.

[24] A. H. Friedman, J. A. Copel, and C. S. Kleinman, "Fetal echocardiography and fetal cardiology: indications, diagnosis and management.," in *Seminars in perinatology*, 1993, vol. 17, no. 2, pp. 76–88.

[25] D. C. Crawford, S. K. Chita, and L. D. Allan, "Prenatal detection of congenital heart disease: factors affectingobstetric management and survival," *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 159, no. 2, pp. 352–356, 1988, doi: 10.1016/S0002-9378(88)80083-8.

[26] J. Simpson, V. Zidere, and O. I. Miller, "Organisation of Screening for Congenital Heart Disease," *Fetal Cardiol. A Pract. Approach to Diagnosis Manag.*, pp. 1–308, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-77461-9.

[27] J. A. Copel, M. Cullen, and J. J. Green, "The frequency of aneuploidy in prenatally diagnosed congenital heart disease : An indication for fetal karyotyping," vol. 158, no. 2, pp. 409–413, 1986.

[28] G. Schwanitz, K. Zerres, U. Gembruch, R. Bald, F. Gamerdinger, and M. Hansmann, "Prenatal detection of heart defects as an indication for chromosome analysis.," in *Annales de génétique*, 1990, vol. 33, no. 2, pp. 79–83.

[29] et al Eydoux P, Choiset A, Le Porrier N, "CHROMOSOMAL PRENATAL DIAGNOSIS : STUDY OF 936 CASES OF INTRAUTERINE ABNORMALITIES AFTER ULTRASOUND," vol. 9, no. November 1988, pp. 255–268, 1989.

[30] A. Khalil and K. H. Nicolaides, "Seminars in Fetal & Neonatal Medicine Fetal heart defects : Potential and pitfalls of fi rst-trimester detection," *Semin. Fetal Neonatal Med.*, vol. 18, no. 5, pp. 251–260, 2013, doi: 10.1016/j.siny.2013.05.004.

[31] R. O. Bahado-singh *et al.*, "Elevated first-trimester nuchal translucency increases the risk of congenital heart defects," pp. 2–6, 2005, doi: 10.1016/j.ajog.2004.12.086.

[32] K. H. Nicolaides, "Nuchal translucency and other first-trimester sonographic markers of chromosomal abnormalities," 2004, doi: 10.1016/j.ajog.2004.03.090.

[33] S. A. Clur, J. Ottenkamp, and C. M. Bilardo, "The nuchal translucency and the fetal heart : a literature review," no. December 2008, pp. 739–748, 2009, doi: 10.1002/pd.

[34] N. Manning and N. Archer, "A study to determine the incidence of structural congenital heart disease in monochorionic twins," no. March, pp. 1062–1064, 2006, doi: 10.1002/pd.

[35] M. O. Bahtiyar, A. T. Dulay, B. P. Weeks, A. H. Friedman, and J. A. Copel, "Prevalence of Congenital Heart Defects in Monochorionic / Diamniotic Twin," pp. 1491–1498, 2007.

[36] E.-J. M. Lukas A. Lisowski1, Paul M. Verheijen2, Joshua A. Copel, Charles S. Kleinman, Sander Wassink, Gerard H. A. Visser, "Congenital Heart Disease in Pregnancies Complicated by Maternal Diabetes Mellitus," no. 1, pp. 19–26, 2010, doi: 10.1007/s00059-010-3244-3.

[37] K. Ylinen, P. Aula, U. Stenman, and K. Teramo, "Risk of minor and major fetal malformations in diabetics with high haemoglobin A1c values in early pregnancy," vol. 289, no. August, pp. 345–346, 1984.

[38] L. H. Lenke RR, "Maternal phenylketonuria and hyperphenylalaninemia. An international survey of the outcome of untreated and treated pregnancies," *N Engl J Med*, vol. 303, pp. 1202–1208, 1980.

[39] R. Koch *et al.*, "The international collaborative study of maternal phenylketonuria : status report 1998," pp. 156–160, 2000.

[40] L. D. Platt *et al.*, "The International Study of Pregnancy Outcome in Women with Maternal Phenylketonuria : Report of a 12-year study," pp. 326–333, 2000.

[41] G. G. Briggs, R. K. Freeman, and S. J. Yaffe, *Drugs in pregnancy and lactation: a reference guide to fetal and neonatal risk*. Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

[42] E. Thisted and F. Ebbesen, "Malformations , withdrawal manifestations , and hypoglycaemia after exposure to valproate in utero," pp. 288–291, 1993.

[43] S. Matalon, S. Schechtman, G. Goldzweig, and A. Ornoy, "The teratogenic effect of carbamazepine : a meta-analysis of 1255 exposures," vol. 16, pp. 9–17, 2002.

[44] R. F, "Isotretinoin dose and teratogenicity. Lancet," *Lancet*, vol. 2, no. Dxs 164, p. 1154, 1987.

[45] J. C. Huhta, K. J. Moise, D. J. Fisher, D. S. Sharif, N. Wasserstrum, and D. Ph, "Detection and quantitation of constriction of the fetal ductus arteriosus by Doppler echocardiography," *Am. Hear. Assoc.*, no. 1.

[46] et al. Cooper WO, Hernandez-Diaz S, Arbogast PG, "Major Congenital Malformations after First-Trimester Exposure to ACE Inhibitors," pp. 2443–2451, 2006.

[47] K. L. Jones and A. A. Mitchell, "Selective Serotonin-Reuptake Inhibitors and Risk of Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn," pp. 579–587, 2006.

[48] A. P. S. KENNETH L. JONES, DAVID W. SMITH , CHRISTY N. ULLELAND, "PATTERN OF MALFORMATION IN OFFSPRING OF CHRONIC ALCOHOLIC MOTHERS," *Lancet*, 1973.

[49] S. Koivurova, A. Hartikainen, M. Gissler, E. Hemminki, U. Sovio, and M. Ja, "Neonatal outcome and congenital malformations in children born after in-vitro fertilization," vol. 17, no. 5, pp. 1391–1398, 2002.

[50] M. I. Cedergren and B. A. J. Ka, "Maternal Obesity and Infant Heart Defects," *Obes. Res.*, vol. 11, 2003.

[51] H. K. Gill, C. Ms, M. Splitt, G. K. Sharland, and J. M. Simpson, "Patterns of Recurrence of Congenital Heart Disease," vol. 42, no. 5, pp. 1–7, 2003, doi: 10.1016/S0735-1097(03)00853-2.

[52] J. I. E. Hoffman and S. Kaplan, "The Incidence of Congenital Heart Disease," *Am. Coll. Cardiol.*, vol. 39, no. 12, 2002.

[53] W. Lee, "Performance of the basic fetal cardiac ultrasound examination," *J. Ultrasound Med.*, vol. 17, no. 9, pp. 601–607, 1998, doi: 10.7863/jum.1998.17.9.601.

[54] A. C. on P. Bulletins, "ACOG Practice Bulletin No. 58. Ultrasonography in pregnancy," *Obs. Gynecol*, vol. 104, pp. 1449–1458, 2004.

[55] A. C. of Radiology, "ACR practice guideline for the performance of antepartum

obstetrical ultrasound," *Pract. Guidel. Tech. Stand.*, pp. 689–695, 2003.

[56] AIUM, "AIUM Practice Guideline for the Performance of an Antepartum Obstetric Ultrasound Examination," *J Ultrasound Med*, 2003.

[57] R. C. J. S. Carvalho, L. D. Allan, "ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic screening examination of the fetal heart.," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 41, no. 3, pp. 348–359, 2013, doi: 10.1002/uog.12403.

[58] et al J. S. Carvalho, R. Axt-Fliedner, R. Chaoui, "ISUOG Practice Guidelines (updated): fetal cardiac screening," pp. 788–803, 2023, doi: 10.1002/uog.26224.

[59] P. Schwärzler, M. Senat, D. Holden, J. P. Bernard, T. Masroor, and Y. Ville, "Feasibility of the second-trimester fetal ultrasound examination in an unselected population at 18 , 20 or 22 weeks of pregnancy : a randomized trial," pp. 92–97, 1999.

[60] J. A. Copel, G. Pilu, J. Green, J. C. Hobbins, and C. S. Kleinman, "Fetal echocardiographic screening for congenital heart disease: The importance of the four-chamber view," *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 157, no. 3, pp. 648–655, 1987, doi: 10.1016/S0002-9378(87)80022-4.

[61] T. Tongsong and T. Tatiyapornkul, "Cardiothoracic Ratio in the First Half of Pregnancy," no. June 2003, 2004, doi: 10.1002/jcu.20014.

[62] D. L. Brown, M. S. Cartier, D. S. Emerson, D. R. Shanklin, W. C. Smith, and R. E. Felker, "The Peripheral Hypoechoic Rim of the Fetal Heart," pp. 603–608, 1989.

[63] C. H. Comstock, "Normal fetal heart axis and position.," *Obstet. Gynecol.*, vol. 70, no. 2, pp. 255–259, 1987.

[64] T. D. Shipp, B. Bromley, L. K. Hornberger, A. Nadel, and B. R. Benacerraf, "Levorotation of the Fetal Cardiac Axis : A Clue for the Presence of Congenital Heart Disease," vol. 85, no. 1, pp. 97–102, 1995.

[65] R. S. Smith, T. W. Riggs, and E. Weinhouse, "Fetal Cardiac Asymmetry : A Marker for Congenital Heart Disease," vol. 93, no. 2, pp. 189–192, 1999.

[66] B. B. Bet *et al.*, "Implications of fetal premature atrial contractions: systematic review," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 60, no. 6, pp. 721–730, 2022.

[67] J. A. Copel, R. Liang, K. Demasio, S. Ozeren, and C. S. Kleinman, "The clinical significance of the irregular fetal heart rhythm," vol. 3, pp. 813–819, 2000, doi: 10.1067/mob.2000.104927.

[68] C. JS, "Risk stratification for irregular fetal heart rhythm: practical approach to management," 2022.

[69] J. M. Simpson, R. W. Yates, and G. K. Sharland, "Irregular heart rate in the fetus—not always benign," pp. 28–31, 1996.

[70] B. F. Cuneo, F. Strasburger, R. T. Wakai, and M. Ovadia, "Conduction System Disease in Fetuses Evaluated for Irregular Cardiac Rhythm," vol. 60612, pp. 307–313, 2006, doi: 10.1159/000091362.

[71] J. S. Carvalho, "Primary bradycardia: keys and pitfalls in diagnosis," pp. 125–130, 2014, doi: 10.1002/uog.13451.

[72] S. Srinivasan and J. Strasburger, "Overview of fetal arrhythmias," 2008, doi: 10.1097/MOP.0b013e32830f93ec.

[73] J. S. Carvalho, "Fetal dysrhythmias," *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.*, vol. 58, pp. 28–41, 2019, doi: 10.1016/j.bpobgyn.2019.01.002.

[74] J. C. J. S. Carvalho, R. Chaoui Center, "Cardiac screening examination of the fetus : guidelines for performing the ' basic ' and ' extended basic ' cardiac scan," *Ultrasound Obs. Gynecol*, pp. 107–113, 2006, doi: 10.1002/uog.2677.

[75] S. M. P. Everwijn *et al.*, "The effect of the introduction of the three-vessel view on the detection rate of transposition of the great arteries and tetralogy of Fallot," doi: 10.1002/pd.5347.

[76] K. A. Yoo SJ, Lee YH, Kim ES, RyuHM, KimMY, Choi HK, Cho KS, "Three vessel view of the fetal upper mediastinum an easy means of detecting abnormalities of the ventricular outflow tracts and great arteries during obstetric screening." .

[77] F. Viñals, F. Heredia, and A. Giuliano, "The role of the three vessels and trachea view (3VT) in the diagnosis of congenital heart defects," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 22, no. 4, pp. 358–367, 2003, doi: 10.1002/uog.882.

[78] T. Tongsong, F. Tongprasert, K. Srisupundit, and S. Luewan, "The complete three-vessel view in prenatal detection of congenital heart defects," no. July 2009, pp. 23–29, 2010, doi: 10.1002/pd.

[79] S. Yoo, J. Min, Y. Lee, K. Roman, E. Jaeggi, and J. Smallhorn, "Fetal sonographic diagnosis of aortic arch anomalies," no. August, pp. 535–546, 2003, doi: 10.1002/uog.897.

[80] J. D. L.-L. Coral Bravo, Francisco Gámez, Ricardo Pérez, Teresa Álvarez, "Fetal Aortic Arch Anomalies, Key Sonographic Views for Their Differential Diagnosis and Clinical Implications Using the Cardiovascular System Sonographic Sonographic Evaluation Protocol," pp. 17–31, 2016, doi: 10.7863/ultra.15.02063.

[81] R. C. K. Karl , E. Sinkovskaya , A. Abuhamad, "Intrathymic and other anomalous courses of the left brachiocephalic vein in the fetus," no. 1.

[82] A. Galindo, D. Escribano, and J. Arbues, "Clinical significance of persistent left superior vena cava diagnosed in fetal life," no. July, pp. 152–161, 2007, doi: 10.1002/uog.4045.

[83] I. Durand *et al.*, "Outcomes following prenatal diagnosis of isolated persistent left superior vena cava ☪," vol. 115, pp. 335–347, 2022, doi: 10.1016/j.acvd.2022.03.005.

[84] K. R. M. Lopes, M. Bartsota, V. Doughty, and J. S. Carvalho, "Single left superior vena cava: antenatal diagnosis, associated anomalies and outcomes," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 60, no. 5, pp. 640–645, 2022.

[85] K. Karl, K. Heling, A. S. Lopez, G. Thiel, and R. Chaoui, "Thymic – thoracic ratio in fetuses with trisomy 21 , 18 or 13," no. November 2011, pp. 412–417, 2012, doi: 10.1002/uog.11068.

[86] R. Chaoui, K. Heling, A. S. Lopez, G. Thiel, and K. Karl, "The thymic – thoracic ratio in fetal heart defects : a simple way to identify fetuses at high risk for microdeletion 22q11," vol. 11, no. March, pp. 397–403, 2011, doi: 10.1002/uog.8952.

[87] D. Paladini, "How do we do it ? How to identify the thymus in the fetus : the thy-box," no. September 2010, 2011, doi: 10.1002/uog.8854.

[88] S. Yagel, R. Arbel, E. Y. Anteby, D. Raveh, and R. Achiron, "The three vessels and trachea view (3VT) in fetal cardiac scanning," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 20, no. 4, pp. 340–345, 2002, doi: 10.1046/j.1469-0705.2002.00801.x.

[89] T. Anton, M. S. Sklansky, M. Perez, and D. H. Pretorius, "The Fetal 3-Vessel Views An Illustrative Case-Based Tutorial," pp. 1–13, 2019, doi: 10.1002/jum.15067.

[90] S. Yagel and S. M. Cohen, "Examination of the fetal heart by five short-axis views : A proposed screening Examination of the fetal heart by five short-," no. November, pp. 1–4, 2019, doi: 10.1046/j.1469-0705.2001.00414.x.

[91] M. S. Sklansky, D. P. Berman, J. D. Pruetz, and R. R. Chang, "Prenatal Screening for Major Congenital Heart Disease Superiority of Outflow Tracts Over the 4-Chamber View," pp. 889–899, 2009.

[92] H. Y. Sun, J. A. Proudfoot, and R. T. Mccandless, "Prenatal detection of critical cardiac outflow tract anomalies remains suboptimal despite revised obstetrical imaging guidelines," no. May, pp. 1–9, 2018, doi: 10.1111/chd.12648.

[93] Y. Li *et al.*, "Performance of Different Scan Protocols of Fetal Echocardiography in the Diagnosis of Fetal Congenital Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis," *PLoS One*, vol. 8, no. 6, p. e65484, Jun. 2013, doi: 10.1371/journal.pone.0065484.

[94] R. Chaoui and R. Mcewing, "Three cross-sectional planes for fetal color Doppler echocardiography," no. December 2002, pp. 81–93, 2003, doi: 10.1002/uog.5.

[95] D. Paladini, "Sonography in obese and overweight pregnant women : clinical , medicolegal and technical issues," no. March, pp. 720–729, 2009, doi: 10.1002/uog.6393.

[96] M. Sklansky, Y. Afshar, T. Anton, G. R. DeVore, L. Platt, and G. Satou, "Guidance for fetal cardiac imaging in patients with degraded acoustic windows," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 59, no. 6, pp. 709–712, 2022.

[97] A. Del Bianco *et al.*, "Four chamber view plus three-vessel and trachea view for a complete evaluation of the fetal heart during the second trimester," vol. 34, pp. 309–312,

2006, doi: 10.1515/JPM.2006.059.

[98] A. S. Nadel, "Addition of color Doppler to the routine obstetric sonographic survey aids in the detection of pulmonic stenosis," *Fetal Diagn. Ther.*, vol. 28, no. 3, pp. 175–179, 2010.

[99] M. T. Donofrio *et al.*, "Diagnosis and Treatment of Fetal Cardiac Disease," pp. 2183–2242, 2014, doi: 10.1161/01.cir.0000437597.44550.5d.

[100] J. Rychik *et al.*, "American society of echocardiography guidelines and standards for performance of the fetal echocardiogram," *J. Am. Soc. Echocardiogr.*, vol. 17, no. 7, pp. 803–810, 2004, doi: 10.1016/j.echo.2004.04.011.

[101] J. S. Carvalho, S. Y. Ho, and E. A. Shinebourne, "Sequential segmental analysis in complex fetal cardiac abnormalities: A logical approach to diagnosis," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 26, no. 2, pp. 105–111, 2005, doi: 10.1002/uog.1970.

[102] S. Yagel, S. M. Cohen, and R. Achiron, "Examination of the fetal heart by five short-axis views: A proposed screening method for comprehensive cardiac evaluation," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 17, no. 5, pp. 367–369, 2001, doi: 10.1046/j.1469-0705.2001.00414.x.

[103] Y. Chiba, T. Kanzaki, H. Kobayashi, M. Murakami, and C. Yutani, "Evaluation of fetal structural heart disease using color flow mapping," *Ultrasound Med. Biol.*, vol. 16, no. 3, pp. 221–229, 1990, doi: 10.1016/0301-5629(90)90001-S.

[104] G. R. DeVore, J. Horenstein, B. Siassi, and L. D. Platt, "Fetal echocardiography. VII. Doppler color flow mapping: A new technique for the diagnosis of congenital heart disease," *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 156, no. 5, pp. 1054–1064, 1987, doi: 10.1177/875647938700300511.

[105] T. Tsutsumi, M. Ishii, G. Eto, M. Hota, and H. Kato, "Serial evaluation for myocardial performance in fetuses and neonates using a new Doppler index," *Pediatr. Int.*, vol. 41, no. 6, pp. 722–727, 1999, doi: 10.1046/j.1442-200X.1999.01155.x.

[106] L. U. Larsen, O. B. Petersen, K. Norrild, K. Sorensen, N. Uldbjerg, and E. Sloth, "Strain rate derived from color Doppler myocardial imaging for assessment of fetal cardiac function," *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 27, no. 2, pp. 210–213, 2006, doi: 10.1002/uog.2669.

[107] G. Di Salvo *et al.*, "Quantification of regional left and right ventricular longitudinal function in 75 normal fetuses using ultrasound-based strain rate and strain imaging," *Ultrasound Med. Biol.*, vol. 31, no. 9, pp. 1159–1162, 2005, doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2005.05.011.

[108] G. R. DeVore, "Assessing fetal cardiac ventricular function," *Semin. Fetal Neonatal Med.*, vol. 10, no. 6, pp. 515–541, 2005, doi: 10.1016/j.siny.2005.08.009.

[109] S. Yagel *et al.*, "Congenital heart defects: natural course and in utero development," *Circulation*, vol. 96, no. 2, pp. 550–555, 1997.

[110] J. Trines and L. K. Hornberger, "Evolution of Heart Disease In Utero," pp. 287–298, 2004, doi: 10.1007/s00246-003-0592-2.

[111] J. S. Vita Zidere, "Extended Views of the Fetal Heart," *Springer Int. Publ. AG, part Springer Nat. 2018*, pp. 1–308, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-77461-9.

[112] A. P. Guideline, "Fetal Echocardiography," pp. 1067–1082, 2013, doi: 10.7863/ultra.32.6.1067.

[113] G. Dattilo *et al.*, "Perinatal asphyxia and cardiac abnormalities," *Int. J. Cardiol.*, vol. 147, no. 2, pp. e39–e40, 2011.

[114] M. Zaqout *et al.*, "Original Article Prevalence of congenital heart disease among Palestinian children born in the Gaza Strip," pp. 905–909, 2014, doi: 10.1017/S1047951113001418.

[115] A. Robida, G. M. Folger, and H. A. Hajar, "Incidence of congenital heart disease in Qatari children," vol. 60, no. February 1996, pp. 19–22, 1997.

[116] I. A. Al-ammouri, F. Ayoub, and L. Tutunji, "Incidence of Congenital Heart Disease in Jordanian Children Born at Jordan Incidence of Congenital Heart Disease in Jordanian Children Born at Jordan University Hospital ; a Seven-Year Retrospective Study," no. November, 2017.

English Abstract الملخص باللّغة الانكليزية

Background:

Congenital heart disease (CHD) is a major cause of death in newborns, with a global prevalence estimated about 8 out of every 1,000 live births. It is one of the most common major structural malformations affecting fetuses, and half of cardiac lesions are major lesions. The incidence of congenital heart diseases (CHDs) was recorded between 8 and 9 per 1,000 live births in a large cohort study. According to regional studies, the incidence of congenital heart diseases that recorded in Middle Eastern countries is higher than the rate recorded globally.

Objective:

Studying the role of Doppler ultrasound in detecting cardiac malformations in fetuses and determining their type.

Materials and Methods:

Study design: Prospective Cohort Study, including pregnant women visiting the antenatal clinic and the radiology department at the Obstetrics and Gynecology University Hospital in Damascus, between 9/20/2019 and 6/20/2022.

Results:

A scanning ultrasound examination for fetal heart was performed in 1220 fetuses of 1220 pregnant women (all are singleton pregnancies).

We excluded 86 cases who refused follow-up after birth, or we were unable to contact them, or the fetus died during pregnancy for an unknown reason.

- 7 cases classified as complex structural heart lesions were discovered: three cases of right ventricular outlet duplication (DORV), two cases of great vessel origin transposition (TGA), one case of aortic arch interruption (IAA), and one case of atrioventricular septal disease (AVSD).
- 19 cases of ventricular septal disease (VSD) were discovered and are classified as mild structural heart disease.
- 4 cases of tricuspid valve insufficiency were discovered, classified as mild valvular heart disease.

The prevalence of congenital heart defects in fetuses in the second trimester of pregnancy for the study sample as a whole was (2.8%).

The prevalence of congenital heart defects in newborns was (1.59%).

The results indicated high accuracy for detecting and diagnosing cardiac malformations in fetuses in the second trimester of pregnancy using the echoDoppler scan.

Conclusions:

1. We confirm the international concept that detecting of congenital heart defects is one of the most difficult tasks facing the medical team that provide health care services for pregnant women.
2. The prevalence of congenital heart disease in our study was higher than the common rate recorded globally, close to the rates recorded in comparative studies, and similar to the rates recorded in neighbor countries.
3. The results and data resulting from the use of the protocol adopted in our study were the best in terms of its ability to detect congenital heart anomalies in fetuses compared to other scanning fetal heart examination protocols, and it was very similar to the protocol of Fetalechocardiography.

Key words:

Congenital heart diseases, Fetalechocardiography, Doppler, second trimester of pregnancy.