

Fetal Ekokardiyografi Yapılan Hastalarımızın Analizi: Endikasyonlar, Risk Grupları ve Postnatal Tanı

Analysis of Our Patients Who Underwent Fetal Echocardiography: Indications, Risk Groups and Postnatal Diagnosis

Osman AKDENİZ¹ , Erdal YILMAZ¹ 

¹Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı, Elazığ, TÜRKİYE

Öz

Amaç: Fetal ekokardiyografik inceleme deneyimli kişiler tarafından yapıldığında postnatal doğruluk oranı yüksek ve yenidoğanda mortalite ve morbiditeye olumlu yönde etki etmektedir. Çalışmamızda fetal ekokardiyografi yaptığımız hastaların prenatal verileri ve postnatal sonuçlarını analiz etmeyi amaçladık.

Materyal ve metod: Çalışma Ağustos 2020 ile Aralık 2021 tarihleri arasında kliniğimizde fetal ekokardiyografi yapılan hastalarla yürütüldü. Hastalar fetal ekokardiyografi endikasyonlarına göre yüksek ve düşük riskli hastalar olarak gruplandırıldı ve gruplar arası analiz yapıldı.

Bulgular: Çalışma toplam 365 hastayla yapıldı. Hastaların ortalama yaşı 30,81±5,9 yıl, gebelik haftası 24,97±4,28 hafta olarak hesaplandı. Hastaların 14 (%3,8)'ü çoğul gebelik iken, 131 (%35,9)'i primipardı. Postnatal ekokardiyografi sonuçlarına ulaşılabilen hastaların prenatal tanılarıyla karşılaştırıldığında prenatal tanı doğruluk oranı %95,6 olarak saptandı. Fetal ekokardiyografi endikasyonu olarak en sık fetal ultrasonografide kalp hastalığı şüphesi bulunmaktaydı. Hastaların 84(%23)'ünde fetal ekokardiyografide konjenital kalp hastalığı saptanırken en sık saptanan anomali ventriküler septal defekti. Hastaların 230(%63)'ü fetal ekokardiyografi endikasyonu olarak yüksek riskli grupta yer alırken, 135(%37)'i düşük risk grubunda yer almaktaydı. Yapılan analizde yüksek riskli hastalarda özellikle önemli kardiyak patolojiler açısından düşük riskli hastalara göre anlamlı artış saptandı(p<0,001).

Sonuç: Deneyimli kişiler tarafından yapıldığında fetal ekokardiyografinin tanı koyduruculuğu yüksektir. Fetal kalp hastalığı açısından yüksek riskli hastalarda fetal ekokardiyografik incelemenin rutin yapılması, düşük riskli hastalarda ise fetal ultrasonografide şüphe bulunması halinde fetal ekokardiyografi yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğuştan Kalp Hastalığı, Fetal Ekokardiyografi, Yüksek Risk

Abstract

Background: When fetal echocardiographic examination is performed by experienced people, the postnatal accuracy rate is high and has a positive effect on mortality and morbidity in newborns. In our study, we aimed to analyze the prenatal data and postnatal outcomes of the patients who underwent fetal echocardiography.

Materials and Methods: The study was conducted with patients who underwent fetal echocardiography in our clinic between August 2020 and December 2021. The patients were grouped as high-risk and low-risk patients according to fetal echocardiography indications, and intergroup analysis was performed.

Results: The study was conducted with a total of 365 patients. The mean age of the patients was 30.81±5.9 years, and the gestational week was calculated as 24.97±4.28 weeks. Patients, 14 (3.8%) were multiple pregnancies, 131 (35.9%) were primiparous. When compared with the prenatal diagnoses of the patients whose postnatal echocardiography results could be reached, the prenatal diagnosis accuracy rate was found to be 95.6%. As the most common fetal echocardiography indication was suspicion of heart disease in fetal ultrasonography. Congenital heart disease was detected in fetal echocardiography in 84 (23%) of the patients, the most common anomaly was ventricular septal defect. While 230 (63%) of the patients were in the high-risk group according to fetal echocardiography indication, 135 (37%) were in the low-risk group. In the analysis, a significant increase was found in high-risk patients compared to low-risk patients, especially in terms of important cardiac pathologies (p<0.001).

Conclusions: Fetal echocardiography is highly diagnostic when performed by experienced people. It was concluded that fetal echocardiographic examination should be routinely performed in high-risk patients for fetal heart disease, and fetal echocardiography should be performed in low-risk patients if fetal ultrasonography is suspicious.

Key Words: Congenital Heart Disease, Fetal Echocardiography, High Risk

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Dr. Osman AKDENİZ

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı, Elazığ, TÜRKİYE

E-mail:osman_akdeniz@hotmail.com

Geliştirilme / Received: 09.05.2023

Kabul tarihi / Accepted: 26.04.2024

DOI: 10.35440/hutfd.1294285

Giriş

Doğumsal kalp hastalığı (DKH) yaklaşık olarak bin canlı doğumda 6-12 civarında görülmektedir (1,2). Kromozomal anomalilerden 6 kat, nöral tüp defektlerinden 4 kat daha fazla görülen DKH perinatal dönemdeki ölümlerin %30'undan sorumlu tutulmaktadır (3).

Prenatal dönemde DKH tanısı konması doğum sonrası dönemde gerekli tıbbi veya cerrahi müdahale planlamasının yapılması ve erken müdahale açısından önemli ve hayat kurtarıcıdır (1). Günümüzde DKH tanısında fetal ekokardiyografi (EKO) incelemesi giderek daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Fetal EKO incelemesi çoğunlukla fetal, maternal ve kalıtsal risk faktörleri olan DKH açısından yüksek riskli hastalara yapılmakla birlikte, DKH ile doğan bebeklerin %80-90'ının düşük riskli hastalardan oluştuğu unutulmamalıdır (3,4,5). Gebeliğin 14. Haftasından sonra uygulanabilmekle birlikte fetal EKO rutinde gebeliğin 18-22. haftasında yapılmaktadır.

Çalışmamızda fetal ekokardiyografi yaptığımız hastaların başvuru nedenleri, risk faktörleri, prenatal ve postnatal sonuçlarını analiz etmeyi amaçladık.

Materyal ve Metod

Çalışmamıza Ağustos 2020 ile Aralık 2021 tarihleri arasında hastanemiz Çocuk Kardiyoloji polikliniğinde fetal ekokardiyografik inceleme yapılan hastalar retrospektif olarak dahil edilmiştir. On beşinci haftadan önce inceleme yapılan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışma için lokal etik kuruldan onay alınmıştır.

Hastaların ekokardiyografik incelemesi GE vivid S60 ekokardiyografi cihazı ve konveks prob kullanılarak iki boyutlu ve gereken hastalarda konvansiyonel Doppler ve M mod incelemeleri kullanılarak yapıldı. İncelemelerde dört boşluk, beş boşluk, üç damar-trakea, aortik ve duktal ark incelemesi için sagittal eksen gibi standart pozisyonlar haricinde gereken hastalarda bu pozisyonların modifikasyonları kullanıldı.

Çalışma kapsamında hastaların yaşı, gebelik haftası, kaçınıcı gebelik olduğu, anne-baba arasında akrabalık olup olmadığı, ailevi hastalık varlığı, ailede kalp hastalığı varlığı, annenin gebelik süresince geçirdiği enfeksiyonlar ve kullandığı ilaçlar, fetal kromozom anomalisi varlığı, fetal ekokardiyografiye yönlendirilme nedeni, fetal ekstrakardiyak patoloji

varlığı, fetal ekokardiyografik tanı ve postnatal tanı verileri kaydedilmiştir. Risk faktörlerinin varlığıyla prenatal DKH varlığı arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Gebeliğin 18. Haftasından önce inceleme yapılan hastalara 1 ay sonra fetal ekokardiyografik değerlendirme tekrarlandı.

Amerikan Kalp Derneği'nin 2014 yılında yayınladığı raporda fetal ekokardiyografi endikasyonu açısından DKH olma riski %2'nin üzerinde olan fetüsler yüksek riskli, %1-2 arasında olanlar düşük riskli ve %1'in altında olanlar ise endikasyonu olmayan grup olarak bildirilmiştir. Bu rapora göre hastalardan ense kalınlığında artış, obstetrik taramada kardiyak hastalık şüphesi, fetal kromozom anomalisi, fetalhidrops, ekstrakardiyak anomali varlığı, ilk trimesterde tanı konmuş diyabet, gebelikte teratojen ilaç kullanımı, IVF gebelikler, ebeveynlerde konjenital kalp hastalığı varlığı, fetal aritmi, önceki gebelikte fetal kalp hastalığı varlığı bulunanlar yüksek risk grubu olarak sınıflandırıldı (2,6). Hunter ve ark. ile Wren ve ark. Sınıflamasına göre fetal kalp hastalıkları minör, önemli ve kompleks kalp hastalıkları olarak sınıflandırıldı (7,8).

İstatistiksel değerlendirme

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SPSS sürüm 26.0 (Windows için bilgisayar paket programı) kullanıldı. Verilerin normallik sınaması için skewness ve kurtosis değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olması ve histogramların normal dağılıma uyması şartı arandı. Sürekli değişkenlerden parametrik olanlar ortalama \pm Standart sapma (SS), parametrik olmayan veriler ise ortanca (minimum-maximum) şeklinde gösterildi. Kategorik değişkenler yüzde olarak ifade edildi. Kategorik değişkenler arası ilişki kıkare analizi ile saptandı.

Bulgular

Çalışma kriterlerini karşılayan 365 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların ortalama yaşı 30,81 \pm 5,9 yıl, gebelik haftası 24,97 \pm 4,28 hafta olarak hesaplandı. Hastaların 2'si üçüz ve 12'si ikiz gebelik olmak üzere 14(%3,8)'ü çoğul gebelik iken, 131(%35,9)'i primipar, 58(%15,9)'inde akraba evliliği bulunuyor ve 48(%13,1)'inde doğuştan veya kazanılmış kalp hastalıkları mevcuttu. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1. Hastaların Demografik özellikleri

Parametre	
Anne Yaşı, yıl, ortalama \pm SS	30,81 \pm 5,9
Gebelik Haftası, hafta, ortalama \pm SS	24,97 \pm 4,28
Primipar, n(%)	131(35,8)
Multipar, n(%)	234(64,2)
Çoğul gebelik, n(%)	14(3,8)
Akraba evliliği, n(%)	58 (15,9)
Yüksek riskli, n(%)	230(63)
Düşük riskli, n(%)	135(37)

SS: standart sapma

Hastaların 11'inde Down Sendromu, Fallot Tetralojisi tanısı konan bir hastada 22q11.2 delesyonu ve bir hastada trizomi 13 olmak üzere 13(%3,6)'ünde kromozom anomalisi mevcuttu. Çalışmanın covid-19 pandemisi döneminde yapılması nedeniyle 17'si coronavirus enfeksiyonu, 14'ü idrar yolu enfeksiyonu, 2'si akut gastroenterit ve 2'si gripal enfeksiyon olmak üzere toplam 35(%9,6) hasta gebeliğinde enfeksiyon hastalığı geçirmişti. Gebelikte covid-19 enfeksiyonu geçiren hastalardan sadece 2'sinde VSD saptandı, diğer hastalarda kalp hastalığı saptanmadı.

Fetal ekokardiyografi endikasyonları açısından ensık 163 hastayla fetal ultrasonografi(USG)'de kalp hastalığı şüphesi saptanırken, diğer sık saptanan endikasyonlar hiperekojen odak, görüntü alınamaması, polihidramniz/oligohidramniz, ileri yaş, diabetik anne, ailede kalp hastalığı ve ekstra kardiyak anomali olarak belirlendi. Fetal EKO endikasyonları Tablo 2'de gösterilmiştir. Fetal EKO endikasyonları açısından risk grubu değerlendirilmesinde

230(%63) hasta yüksek riskli, 135(%37) hasta düşük riskli olarak değerlendirildi. Yapılan analizde yüksek risk grubundaki hastalarda postnatal tanısı doğrulanan önemli kardiyak patoloji oranı düşük riskli hastalara göre daha yüksek bulundu ($p<0,001$). Risk grubuna göre saptanan konjenital kalp hastalıklarının karşılaştırılması Tablo 3'te gösterilmiştir.

Fetal EKO'da toplam 84(%23) hastada DKH saptandı. Bu hastalarda en sık DKH 21 hastayla ventriküler septal defekt (VSD) olurken, bunu 9 hastayla arkus anomalisi, 7 hastayla aritmi, 6 hastayla büyük arterlerin D-transpozisyonu (TGA), 5'er hastayla atriyoventriküler septal defekt (AVSD) ve FallotTetralojisi, 4'er hastayla pulmoner atrezi ve pulmoner stenoz takip ediyordu. Fetal EKO'da hastaların 236(%64,6)'sı normal olarak saptandı. Hastaların 45(%12,4)'inde hiperekojen odak saptandı. Prenatal ve postnatal tanılarının dağılımı Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Hastaların başvuru nedenlerinin dağılımı

Başvuru nedeni	n
Kendi isteği ile başvuru	5(1,4)
Fetal USG'de DKH şüphesi	163(44,7)
Toplam	168 (46)
Maternal nedenler	
Görüntü alınamaması	22(6)
İleri anne yaşı	20(5,5)
Diabet	17(4,7)
Ebeveynlerde DKH varlığı	14(3,8)
Annede kollajen doku hastalığı	10(2,7)
Tekrarlayan abortus öyküsü	5(1,4)
Toplam	88(24,1)
Fetal nedenler	
Hiperekojen odak	42(11,5)
Polihidramniz/oligohidramniz	21(5,8)
Ektrakardiyak anomali	12(3,3)
Disritmi	11(3)
Kromozom anomalisi	5(1,4)
IUGR	4(1,1)
Hidropsfetalis	3(0,8)
Tek umbilikal arter	3(0,8)
Toplam	101(27,7)
Diğerleri	8(2,2)
Toplam	365(100)

DKH: Doğumsal kalp hastalığı, IUGR: intrauterin gelişme geriliği, USG: ultrasonografi, Diğerleri: IVF gebelik:4, Radyasyon maruziyeti:1, Preeklampsi:3

Tablo 3. Risk grubuna göre saptanan konjenital kalp hastalıklarının karşılaştırılması

Parametre	Yüksek risk(n=230)	Düşük risk(n=135)	p
Kompleks	10 ^a	3 ^a	
Önemli	33 ^a	1 ^b	<0,001
Minör	28 ^a	9 ^a	
Toplam(n=84)	71^a	13^b	

Prenatal AVSD ve Down Sendromu tanısı konan bir hastanın gebeliği sonlandırılırken 6 hasta intrauterin kaybedildi. Bu hastaların hiçbirine otopsi yapılmadı. İntrauterin kaybedilen hastaların prenatal tanıları birinde dilate kardiyomyopati, birinde arkus hipoplazisi, birinde dextrokardi ve

VSD, birinde total pulmoner venöz dönüş anomalisi, birinde Fallot Tetralojisi ve birinde de prenatal EKO normal olarak saptandı. Bu hastaların tamamında ektrakardiyak patolojiler mevcuttu.

Postnatal hastaların 318'ine EKO yapıldı. Kırk yedi hastaya

postnatal dönemde ulaşamadı (7'si intrauterin ölümlerle sonuçlandı). Postnatal EKO sonuçlarına ulaşılabilen hastaların prenatal tanılarıyla karşılaştırıldığında prenatal tanı doğruluk oranı %95,6 olarak saptandı. Prenatal tanısı doğrulanamayan 7'si muskuler VSD, 2'si hafif pulmoner stenoz (PS), biri aort koarktasyonu, biri sık SVE, biri septal hipertrofi olan 12 hastanın postnatal EKO'su normal olarak sap-

tanırken, prenatal EKO'su normal olarak değerlendirilen hastalardan postnatal EKO'da biri aort koarktasyonu, biri de septal hipertrofi tanısı aldı. Postnatal takibi yapılamayan 40 hastanın prenatal tanısı olarak 2'si triküspit kapak stenozu/yetmezliği, biri aort koarktasyonu, biri L-TGA, biri TGA, biri PS, biri VSD, 33'ü normal olarak değerlendirilmişti.

Tablo 4. Prenatal ve postnatal ekokardiyografide saptanan doğumsal kalp hastalıklarının dağılımı

Doğumsal kalp hastalığı	Prenatal(n=365)	Postnatal(n=318)
Ventriküler septal defekt	21	12
Arkus anomalisi	9	7
Aritmi	7	6
Büyük arterlerin transpozisyonu	6	5
Fallot tetralojisi	5	4
Atriyoventriküler septal defekt	5	4
Pulmoner atrezi	4	4
Pulmoner stenoz	4	1
Septal hipertrofi	4	5
Çift çıkımlı sağ ventrikül	3	3
Büyük arterlerin L-transpozisyonu	2	1
Triküspit kapak stenozu/yetmezliği	2	0
Persistan sol superior vena kava	2	2
Sağ arkus aorta	2	2
Aort stenozu	1	1
HLHS	1	1
Trunkus arteriozus	1	1
Triküspit atrezisi	1	1
İzole dextrokardi	1	1
Total pulmoner venöz dönüş anomalisi	1	0
Kardiyomiyopati	1	0
Mezokardi	1	1
Toplam	84(%23)	62(%19,5)

HLHS: Hipoplastik sol kalp sendromu

Tartışma

Maternal ve fetal nedenlerden kaynaklanan yüksek riskli hastalara fetal EKO yapılması önerilmektedir. Ancak DKH saptanan, bu nedenlerin bulunmadığı ve düşük risk grubu olarak değerlendirilen hastaların sıklığının %80-90 olduğu bildirilmiştir(3,9). Çalışmamızda toplam 365 gebeye fetal ekokardiyografik inceleme yapılmış ve bu gebelerdeki fetal kalp hastalığı oranı %23 olarak saptanmıştır. Doğumsal kalp hastalıkları sıklığını Mozumdar ve ark.(10) 17096 gebede yaptıkları çalışmada %6,1, Perri ve ark.(4) 1696 gebede %2,7, Tegnander ve ark.(11) 29460 gebede %14,6 olarak saptamışlardır. Ülkemizden yapılan çalışmalarda bu oran %5,6-37,7 gibi geniş bir aralıkta bildirilmiştir (9,12). Çalışmalar arasındaki DKH sıklığının bu kadar farklı olması ülkelerin sağlık politikaları ve buna bağlı değişebilen fetal EKO endikasyonlarındaki farklılıklardan ve hastaları refere eden bölgesel kadın doğum uzmanlarının deneyiminden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kadın doğum uzmanları tarafından refere edilen gebelerde DKH sıklığını Cooper ve ark(13). %68 olarak, Simpson ve ark(14). ise %16 olarak bildirmişlerdir. Ülkemizden Hallioğlu ve ark(15). çalışmalarında bu oranı %37,7 olarak bulmuşlardır. Bizim hastalarımızın tamamı kadın doğum uzmanları tarafından

refere edilmişti ve Fetal EKO'da DKH oranı %23 olarak saptandı.

Amerikan Kalp Derneği'nin 2014 yılında yayınladığı raporda DKH riski %2'nin üstünde olan hastalar yüksek riskli, %1-2 arasında olan hastalar ise düşük riskli hastalar olarak tanımlanmıştır (3). Literatürde yüksek riskli hastalarda DKH sıklığının daha fazla olduğu bildirilmesine rağmen düşük riskli hastalarla DKH sıklığı açısından fark bulunmadığını bildiren yayınlarda bulunmaktadır(3,12,15). Çalışmamızda fetal EKO endikasyonuna göre risk gruplarına ayrıldığında hastalarımızın %63'ü yüksek risk grubunda, %37'si düşük risk grubunda bulunmaktaydı. Yapılan analizde yüksek risk grubundaki hastalarda özellikle önemli DKH sıklığı düşük risk grubundaki hastalara göre anlamlı olarak yüksek bulundu. Bununla birlikte saptanan DKH'ların %15,5'i düşük risk grubu hastalarda bulunmaktaydı.

Çalışmamızda en sık fetal EKO endikasyonu %44,7 ile fetal USG'de DKH şüphesi olarak saptandı. Literatürde kliniğin özelliğine bağlı olarak fetal EKO endikasyonlarındaki sıklık çok değişken olarak bildirilmiştir. Bir çalışmada en sık başvuru sebebi %89,1 ile gebenin kendi isteği ile başvurusu saptanırken, başka çalışmalarda annenin metabolik hastalıkları, fetal aritmiler, önceki çocuklarda kalp hastalığı bulunması, ekstrakardiyak anomaliler gibi sebepler ilk sıralar-

da yer almaktadır(5,12,15).

Literatürde fetal EKO'da en sık saptanan DKH çoğunlukla VSD olarak bildirilmiştir(12,15,16). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak en sık %25 sıklıkla VSD saptandı. Diğer sık konulan tanılar ise arkus anomalileri, TGA, AVSD ve Fallot Tetralojisi idi. Çalışmanın Covid-19 pandemisi döneminde yapılması nedeniyle hastaların 17'si gebeliğinde Covid-19 enfeksiyonu geçirmişti. Bu hastaların 2'sinde VSD mevcutken diğer hastalar normal kardiyak anatomiye sahipti.

Sonuç olarak deneyimli kişiler tarafından yapılan fetal EKO incelemesinin doğruluk oranının yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda yüksek riskli hastalarda fetal kalp hastalığı sıklığı daha fazla görüldüğünden özellikle bu hastalarda fetal EKO'nun rutin yapılması gerektiği, düşük riskli hastalarda ise fetal USG'de şüphe olması halinde fetal ekokardiyografik incelemenin yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları: Bütün hastalara postnatal inceleme yapılamamış olması, intrauterin kaybedilen veya termine edilen hastalara sosyokültürel nedenlerle otopsi ve kromozom analizi yapılamamış olması çalışmanın başlıca kısıtlılıklarıdır.

Etik onam:Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı. (Karar No: 2021/10-10; Tarih: 28.09.2021).

Yazar Katkıları:

Konsept: O.A.

Literatür Tarama: O.A., E.Y.

Tasarım: O.A.

Veri toplama: O.A.

Analiz ve yorum: O.A., E.Y.

Makale yazımı: O.A.

Eleştirel incelenmesi: O.A., E.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Destek Programı kapsamında desteklenmiştir. Proje Numarası: TF.21.17

- Allan L, Dangel J, Fesslova V, Marek J, Mellander M, Oberhansli I, et al. Recommendations for the practice of fetal cardiology in Europe. *CardiolYoung*. 2004; 14(1):109-14.
- Hunter S, Heads A, Wyllie J, Robson S. Prenatal diagnosis of congenital heart disease in the northern region of England: benefits of a training program for obstetric ultrasonographers. *Heart*. 2000; 84(3):294-8.
- Wren C, Richmond S, Donaldson L. Temporal variability in birth prevalence of cardiovascular malformations. *Heart*. 2000; 83(4):414-9.
- Ece İ, Epçaçan S, Üner A, Ceylan N, Demir N, Aydın İ. Fetal Ekokardiyografi Yapılan Hastalarımızın Özellikleri ve Postnatal Ekokardiyografi ile Prenatal Tanı Doğruluğunun Araştırılması *Van Tıp Dergisi*.2015; 22(2):96-99.
- Mozumdar N, Rowland J, Pan S, Rajagopal H, Geiger MK, Srivastava S, et al. Diagnostic Accuracy of Fetal Echocardiography in Congenital Heart Disease. *Journal Of The American Society Of Echocardiography*, 2020;33(11):1384-90.
- Tegnander E, Williams W, Johansens OJ, Blaas HG, Eik-Nes SH. Prenatal detection of heartdefects in a non-selected population of 30149 fetuses—detection rates and outcome. *UltrasoundObstetGynecol*. 2006; 27(3):252-65.
- Ozbarlas N, Erdem S, Kucukosmanoglu O, Seydaoglu G, Demir C, EvrukeC, et al. Prevalence and distribution of structural heart diseases in high and low risk pregnancies. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2011; 11(2):125-30.
- Cooper MJ, Enderlein MA, Dyson DC, Roge CL, Tarnoff H. Fetal echocardiography: retrospective review of clinical experience and an evaluation of indications. *Obstet Gynecol*. 1995; 86(4):577-82.
- Simpson LL. Indications for fetal echocardiography from a tertiary care obstetric sonography practice. *J ClinUltrasound*. 2004; 32(3):123-8.
- Hallioğlu O, Karpuz D, Giray D, Demetgül H, Öztaş A. Doğumsal Kalp Hastalıkları Sıklığının Risk Gruplarına Göre Dağılımı: Fetal Ekokardiyografik Tarama Jinekoloji - Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi. 2018; 15(1):1-4
- Chitra, N, Vijayalakshmi, I. B. Fetal echocardiography for earlydetection of congenital heart diseases. *J Echocardiogr*. 2017;15(1):13-17

Kaynaklar

- Toma D, Elena M, Liliana G. The Impact of Prenatal Diagnosis in the Evolution of Newborns with Congenital Heart Disease *The Journal of Critical Care Medicine*. 2023;9(1):6-11
- Donofrio MT, Moon-Grady AJ, Hornberger LK, Copel JA, Sklansky MS, Abuhamad A, et al. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2014; 129(21):2183–242.
- Güven MA. Fetal Echocardiography and Indications. *J Turk-Soc Obstet Gynecol*. 2008; 5(3): 155-65
- Perri T, Cohen-Sacher B, Hod M, Berant M, Meizner I, Bar J. Risk factors for cardiac malformations detected by fetal echocardiography in a tertiarycenter. *J MaternFetalNeonatal-Med*. 2005; 17(2):123-28.
- Özkutlu S, Akça T, Kafalı G, Beksaç S. The results of fetal echocardiography in a tertiary center and comparison of low- and high-risk pregnancies for fetal congenital heart defects. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2010; 10(3):263-69.