



**ÖN FONTANEL BOYUTLARININ VE KAPANMA ZAMANININ
ULTRASONOGRAFİK VE MANUEL ÖLÇÜMLERLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ramazan DULKADİR

**DOKTORA TEZİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
SOSYAL PEDIATRİ PROGRAMI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

NİSAN 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Ramazan DULKADİR

15/04/2024

ÖN FONTANEL BOYUTLARININ VE KAPANMA ZAMANININ
ULTRASONOGRAFİK VE MANUEL ÖLÇÜMLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ

(Doktora Tezi)

Ramazan DULKADİR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan 2024

ÖZET

Bu çalışmada, Manuel ölçümler ile Ultrasonografi ölçümleri eş zamanlı olarak yapılarak en doğru şekilde ön fontanel boyutları ve kapanma zamanının belirlenmesi amaçlandı. Prospektif kohort olarak planlanan çalışmaya Aralık 2021 ile Ocak 2024 arasında 372 sağlıklı çocuk dahil edildi. Hastaların yenidoğan polikliniğinde 7. gün kontrolünde ve rutin takiplerinde 1-2-4-6-9-12-15-18 ve 24. aylardaki manuel fontanel ölçümleri uzman hekim tarafından tek elden yapıldı; eş zamanlı ultrasonografi ile fontanel boyutu uzman bir radyolog tarafından tek elden ölçüldü. Pediatri polikliniklerinde ölçümler Popich - Smith yöntemi ile belirlendi. Manuel kontrol sonucu kapalı olanların ortalama $14,92 \pm 7.15$ ay da (min=6, max:24), ultrasonografide ise ortalama $17,09 \pm 2.41$ ayda (min=:9, max:28), kapandığı tespit edildi. Manuel ve ultrasonografi arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,01$). Manuel ve ultrasonografi ile fontanel kapanma süreleri değerlendirildiğinde cinsiyetler arasında istatistiksel fark saptanmadı ($p > 0,05$). Manuel ve ultrasonografi kontrolü sonrası açık kapalı kararının verilmesinde 9. ay ile 21. ay arasında anlamlı farklılık vardı ($p < 0,01$). Manuel ve ultrasonografi ile ön fontanel boyutları doğumdan 21. aya kadar her kontrolde anlamlı farklı idi ($p < 0,01$). Ön fontanel boyutları ile cinsiyet arasında kapanmaya başladığı dokuzuncu aya kadar manuel ölçümlerde anlamlı fark varken ultrasonografi ile ölçümlerde fark bulunamamıştır. Sonuç olarak, çalışmamız ön fontanel boyutlarının ve kapanmasının eş zamanlı manuel ve ultrasonografi ile değerlendirildiği ilk çalışma olup, manuel ölçümler ile ultrasonografi arasında anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır. Arada kalınan olgularda klinik açıdan ultrasonografi ile değerlendirilmesi daha uygun olacaktır.

Bilim Kodu : 1012
Anahtar Kelimeler : Ön fontanel, Kapanma zamanı, Çocuk, Ultrasonografi
Sayfa Adedi : 40
Danışman : Prof. Dr. Bahar ÇUHACI ÇAKIR

ANTERIOR FONTANELLE DIMENSIONS AND CLOSURE TIME BY USG AND
EVALUATION WITH MANUAL MEASUREMENTS

(Ph.D. Thesis)

Ramazan DULKADİR

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

April 2024

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the anterior fontanelle dimensions and closure time most accurately by performing manual measurements and ultrasonography measurements simultaneously. The prospective cohort study included 372 healthy children between December 2021 and January 2024. Manual fontanel measurements were performed by a specialist physician at the 7th day control in the neonatal outpatient clinic and at 1-2-4-6-9-12-15-18 and 24th months in routine follow-ups; simultaneously, the fontanel size was measured by a specialist radiologist by ultrasonography. In pediatric outpatient clinics, measurements were determined by the Popich-Smith method. The closed fontanelles were found to be closed at an average of 14.92 ± 7.15 months (min=6, max:24) in manual control and 17.09 ± 2.41 months (min=:9, max:28) in ultrasonography. This difference between manual and ultrasonography was statistically significant ($p < 0.01$). There was no statistical difference between genders when fontanel closure times were evaluated by manual and ultrasonography ($p > 0.05$). There was a significant difference between the 9th and 21st months in the decision of open and closed after manual and ultrasonography control ($p < 0.01$). Anterior fontanel dimensions by manual and ultrasonography were significantly different at each control from birth to the 21st month ($p < 0.01$). There was a significant difference between anterior fontanelle dimensions and gender in manual measurements until the ninth month when the anterior fontanelle started to close, but no difference was found in ultrasonography measurements. In conclusion, our study is the first study in which anterior fontanel dimensions and closure were evaluated simultaneously by manual and ultrasonography, and it was concluded that there were significant differences between manual measurements and ultrasonography. In intermediate cases, clinical evaluation by ultrasonography would be more appropriate.

Science Code : 1012

Key Words : Anterior fontanelle, Closing time, Child, Ultrasonography

Page Number : 40

Supervisor : Prof. Dr. Bahar Çuhacı ÇAKIR

TEŞEKKÜR

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Sosyal Pediatri Doktora tezimin hazırlanmasında desteğini esirgemeyen hep pozitif yaklaşan değerli hocam tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Bahar ÇUHACI ÇAKIR'a, doktora eğitimimde ve doktora tezimin tüm aşamalarında destek, öneri ve katkılarını esirgemeyen yürüdüğüm yolu aydınlatan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Aysu DUYAN ÇAMURDAN'a, doktora dönemimde desteklerini hep hissettiğim ve birlikte yürüdüğüm, Doç. Dr. Filiz TUBAŞ, Uzm. Dr. Bahar ÖZTELCAN GÜNDÜZ ve doktora arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Doktora ve tez hazırlama süresinde samimi destekleri için Kırşehir Eğitim Araştırma Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıklarında çalışan arkadaşlarıma teşekkür ederim. Son olarak doktora eğitimim döneminde bana koşulsuz desteğini sunan sevgili eşim Hilal DULKADİR'e ve aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Fontaneller	5
2.2. Fontanellerin Anatomisi	5
2.3. Kafatası Embriyolojisi ve Gelişimi.....	6
2.4. Fontanellerin Patolojisi	7
2.5. Fontanellerin Değerlendirilmesi	8
2.5.1. Arka fontanel	11
2.5.2. Ön fontanel	11
2.5.3. Görüntüleme	11
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	13
3.1. Araştırmanın Türü.....	13
3.2. Yöntemler	14
3.3. Ultrasonografik İnceleme	15
3.4. İstatistiksel Analiz.....	16
4. BULGULAR	17

	Sayfa
4.1 Tanımlayıcı Bulgular	17
5. TARTIŞMA	23
6. SONUÇ	29
KAYNAKLAR	31
EKLER.....	35
EK-1. Etik Kurul İzni.....	36
ÖZGEÇMİŞ	39



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Geniş fontanel ve fontanel geç kapanması nedenleri.....	9
Çizelge 2.2. Mikrosefali nedenleri	10
Çizelge 4.1. Ön fontanelin aylara göre manuel ve US ölçümleri ile açıklık durumu	18
Çizelge 4.2. Ön fontanel kapanma zamanının cinsiyete göre zamanı	19
Çizelge 4.3. Ön fontanelin aylara göre manuel ve US ölçümleri ile boyutlarının karşılaştırılması	20
Çizelge 4.4. Arka fontanelin manuel ölçümler ile boyutlarının ve kapanma zamanının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	21
Çizelge 4.5. Ön fontanel boyutlarının manuel ve US ile aylara göre cinsiyetle karşılaştırılması	22

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Fontanellerin anotomisi.....	6
Şekil 4.1. Cinsiyete göre dağılım	17
Şekil 4.2. Ön fontanelin aylara göre manuel ve US ölçümleri ile açıklık durumu	19
Şekil 4.3. Ön fontanelin aylara göre manuel ve US ölçümleri ile boyutlarının karşılaştırılması	21



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Ön fontanel ölçüm noktaları.....	15
Resim 3.2. Ön fontanelin ultrasonografi görüntüsü.....	16



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
--------------------	--------------------

%	Yüzde
---	-------

Kısaltmalar	Açıklamalar
--------------------	--------------------

AF	Ön fontanel
BT	Bilgisayarlı tomografi
CDIC	Konjenital dermoid inklüzyon kisti
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
OR	Odds ratio
PF	Arka Fontanel
T	Zaman (ay)
T.C	Türkiye Cumhuriyeti
US	Ultrasonografi
VKI	Vücut Kitle İndeksi

1. GİRİŞ

Yenidoğan bebeklerde, kafatası kemikleri henüz tam olarak birleşmediği için fontanel olarak adlandırılan membranöz boşluklar mevcuttur [1]. Boyutları ve kapanması fiziksel muayene yoluyla değerlendirilmektedir [2]. Günümüzde ultrasonografi (US) ile ön fontanelden bebeğin beyninin tam olarak incelenmesi mümkün olmaktadır; ancak bunun için fontanelin belirli bir minimum boyutu gereklidir.

İki veya daha fazla suturun birleştiği yere fontanel adı verilir [9]. Yenidoğanın kafatasında ön, arka, iki mastoid ve iki sfenoid fontanel tespit edilebilir [7-9]. En büyük eşkenar dörtgen ön fontanel, iki ön ve iki parietal kemik arasında bulunur. Bu fontanel klinik değerlendirme için öne çıkan ve en önemli olanıdır [4-6, 8,9]. Genellikle fontanel boyutu, kafatası gelişiminin ve kemik olgunlaşmasının bir göstergesi olarak kabul edilir [1,3]. Ortalama olarak, fontanelin ön-arka çapı 1,5-2,5 cm arasındadır ve kapanması genellikle doğumdan sonra üçüncü ayda başlar. Ön fontanel kapanmasının ortalama süresi on sekiz aydır; ancak genellikle on iki ayda kapanır [7-9].

Ön fontanel boyutunun bilinmesi birçok bozukluğun tanımlanmasında çok önemlidir. Ön fontanelin çok küçük boyutu (veya doğumda fontanelin erken kapanması) kraniyosinostoz ve anormal beyin gelişimi ile ilişkilendirilebilir [9-10]. Ön fontanelin büyük boyutu birçok hastalıkla ilişkilendirilebilir. Bunlardan iskelet bozuklukları, kromozom bozuklukları ve dismorfogenez sendromları, endokrin bozuklukları, ilaç ve toksin maruziyeti, fetal hidantoin sendromu, aminopterin kaynaklı malformasyonlar, konjenital enfeksiyonlar (örneğin kızamıkçık ve sifiliz) ve alüminyum toksisitesi sayılabilir [9-10]. Fontanelerin erken ya da geç kapanması etnik köken, cinsiyet, D vitamini kullanımı, beslenme, sosyoekonomik durum, kromozomal anomalileri ve iskelet bozuklukları gibi birçok sebebe bağlı olabilir. Fontanelin genişliği, kafa derisinin altında palpasyonla belirlenen ve eşkenar dörtgen şeklinde değerlendirilen bir ölçümdür. Kafatasının büyümesi beyin büyümesiyle tetiklenir; üçte ikisi iki yaşına kadar oluşur. Yaşamın ilk on yılı beyin büyümesi durana kadar suturlar tam kapanmaz. Bu nedenle, fontanel boyutu beyin büyümesi, dural bağlantılar, sütür gelişimi ve osteogenezden etkilenir [35].

Ayrıca, artan kafa içi basıncı ön fontanelin şişmesinin veya gecikmeli kapanmasının en yaygın nedenidir [10]. Ön fontanelin çökmüş olması dehidrasyonun işaretidir [4, 9-10]. Ön

fontanel boyutu, kafa içi basıncındaki değişimin kanıtı olarak, gelişim hızının ve kafatası ossifikasyonunun bir göstergesi olarak kullanılmıştır [11]. Aynı zamanda çeşitli tıbbi bozuklukların ve anormal iskelet morfogenezinin bir göstergesidir [4, 5, 11, 12]. Boyut, şekil ve kapanma süresindeki değişiklik ön fontanelin önemli bir özelliğidir [8, 11]. Önemli ölçüde cinsiyet, ırk, gebelik yaşı, genetik, bölgeler ve beslenme ön fontanel boyutunu etkileyen temel faktörlerdir [10-19].

Ön fontanelin gelişimsel anatomisi aynı zamanda beyin büyüme hızından, dural bağlanmadan, sütür gelişiminden ve osteogenezden de etkilenir [11]. İnanılmaz bir şekilde, cinsiyetler arasında anterior fontanelin ortalama boyutundaki fark, cinsiyetler arasında tutarsızdır. Farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda cinsiyetler arasında ön fontanelin ortalama boyutunda farklılıklar olduğu bildirilmiştir. Erkek yenidoğanların ortalama boyutlarının kız yenidoğanlara göre anlamlı derecede daha büyük olduğunu bildiren çalışmalar vardır [10, 13-15]. Ancak yapılan diğer çalışmalar ise erkek ve kız yenidoğanlar arasında ön fontanel boyutunda anlamlı bir fark göstermemiştir [11, 16-21].

Bebeklerde anormal fontanel, ciddi sağlık sorunlarının belirtisi olabileceği için fontanel değerlendirmesi rutin bir fizik muayene bileşeni olarak kabul edilir. Anormal fontanel tespit edilen durumlarda, ventrikül boyutları ve subaraknoid mesafe genişliklerinin değerlendirilmesi ve bunun yanı sıra yer kaplayıcı lezyonlar ve diğer patolojilerin dışlanması için US, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme gibi yöntemler kullanılabilir. Bununla birlikte, BT'nin radyasyon maruziyeti ve MR'ın maliyeti ve sedasyon gereksinimi gibi dezavantajları olduğundan, fontaneli açık olan vakalarda genellikle ultrasonografi tercih edilir. [3].

Dünyanın farklı yerlerinde ön fontanelin ortalama boyutunu belirlemek için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ancak çalışmaların sonuçları küresel düzeyde ortalamayı bir araya toplayan somut bir kanıt içermemektedir. Alanyazında, ön fontanelin kapanması (ÖFK) veya fontanelin boyutuna ilişkin çalışmalar genellikle fiziki muayeneyle yapılan değerlendirmeleri içermekte olup, ultrasonografi verilerinin kullanıldığı bir çalışmaya henüz rastlanmamıştır. Bu çalışmada, 0-2 yaş grubu sağlıklı çocuklarda ön fontanel kapanma zamanının belirlenmesi ve manuel ölçümler ile eş zamanlı ultrasonla ölçümler arasındaki ilişki varlığı incelenmiştir. Çalışma bu anlamda ilk çalışmadır. Elde edilecek sonuçlar,

çocuklarda ön fontanelin gerçek kapanma zamanının belirlenmesinde ve sağlam çocuk izleminde katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada öncelikle sağlıklı bebeklerde fontanel büyüklüğünün yaşa göre değişimini tanımlamayı ve yaşamın ilk iki yılı boyunca fontanel kapanma süresini belirlemeyi amaçladık. İkincil amacımız fontanel boyutunu ve kapanma zamanını değerlendirmek için en uygun yöntemi belirlemektir.





2. GENEL BİLGİLER

2.1. Fontaneler

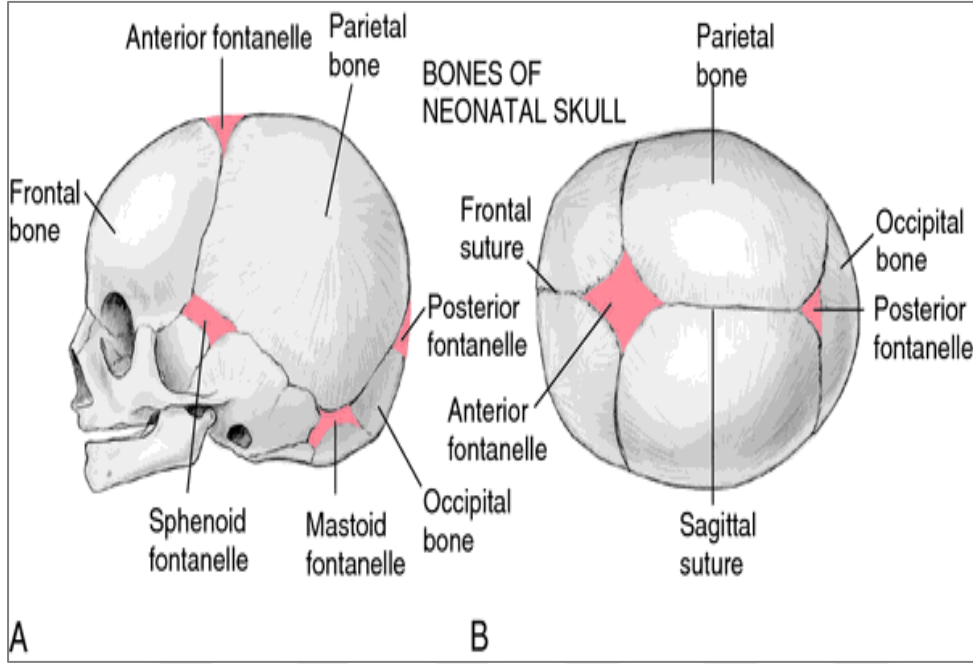
Normal fontanel gelişimi ve kapanma süresi çocuklar arasında büyük farklılıklar gösterebilir [3]. Fontanelin erken veya geç kapanması bazı hastalıkların veya sendromların bir belirtisi olabilir. Yenidoğan kafasında genellikle 6 fontanel bulunur: ön, arka, iki mastoid ve iki sfenoid fontanel. Özellikle klinik değerlendirmede, ön ve arka fontanelin incelenmesi büyük önem taşır [7,22].

Fontanelerin biçimi ve boyutu, kafa şeklini veya kafa şekil bozukluklarını etkiler. Doğumda çocuklarda kafa şekilleri oldukça farklılık gösterebilir. Kafa şekil bozuklukları genellikle kafa uzunluğu ile genişliği arasındaki anormal oranlardan kaynaklanarak simetrik veya asimetric deformiteler olarak görülür. Bu bozukluklardan plagisefali ve brakisefali, term yenidoğanlarda sıkça görülenler arasındadır. [23]. Kranial daralma veya dolikosefali, genellikle preterm bebeklerde özel bir kafa deformitesi olarak tanımlanmıştır. [24].

2.2. Fontanelerin Anatomisi

Kafatası yapısında altı fontanel mevcuttur (Şekil 2.1). Bunlardan biri olan ön fontanel, sagittal suturun frontal ve parietal kemiklerin kesiştiği rombik bölgede yer alır.

Sagittal suturun lambdoid suturla birleştiği yerde, oksipital ve iki paryetal kemikler arasında yer alan üçgen alan arka fontanel olarak adlandırılır. Sfenoidal fontanel, kafatasının lateral yüzeyinde, frontal, paryetal, temporal ve sfenoid kemiklerin birleştiği pterion noktasında konumlanmıştır. Mastoid fontanel ise paryetal, oksipital ve temporal kemiklerin birleştiği asterion noktasında yer alır [25].



Şekil 2.1. Fontanellerin anatomisi

2.3. Kafatası Embriyolojisi ve Gelişimi

Kafatası gelişimi nöral krest hücrelerinin nöral tüpten embriyonun baş tarafına göç etmesi süreciyle başlar. Hala tam olarak net bir şekilde ortaya konamasa da hem paraaksiyal mezodermin hem de nöral krestin birbirleriyle olan etkileşimi sonucu mezenkimal orijinli olduğu söylenebilir [29]. İnsan kafatası 2 bölümde oluşur. Bunlardan ilki yüzün iskelet sistemini oluşturan visserokraniyumdur. Yüksek oranda nöral krest tarafından oluşturulur.

Diğeri ise beyin etrafını örten nörokraniyumdur. Nörokraniyum da kendi içinde kıkırdaksı nörokraniyum (kondrokraniyum) ve membranöz nörokraniyum olarak bölümlere ayrılır. Kondrokraniyum endokondral kemikleşme yoluyla ossifiye olur. Bu bölümden oksipital kemiğin kaide kısmı, for. magnum, sfenoid kemik, etmoid kemik, temporal kemik oluşur ve daha çok kaideyi meydana getirirler. Membranöz nörokraniyum ise kafatasının kubbesini oluşturur ve intramembranöz kemikleşme yoluyla ossifiye olur. Burdan ise birer çift frontal, skuamöz temporal ve parietal, tek oksipital ossifikasyon merkezleri oluşur [30].

Fertilizasyondan 16-17 hafta sonra fibröz bağ dokusu olarak oluşum gösteren sütür yapıları ortaya çıkar. Bu yapı içerisinde fibröz matriks vardır ve içindeki hücreler farklılaşmadan çoğalırlar, fibröz matriksin de yardımıyla sütür açıklığını sağlarlar. Komşu kemikler birbirlerine yaklaştıklarında fibröz matriks oluşturularak birleşme engellenir. Sütür

içerisindeki hücrelerin differansiye olmadan çoğalmaları ve açıklığı korumaları kafatası şeklinin belirlenmesinde çok önemlidir. Bu sayede uygun büyüme sağlanır [31].

6 major sütün yapıları mevcuttur. Bunlar önden arkaya doğru; metopik sütün (frontal kemikler arasında), koronal sütünler (frontal ve parietal kemikler arasında birer tane), sagittal sütün (parietal kemikler arasında), lambdoid sütünlerdir (parietal kemikler ve oksipital kemik arasında birer tane). Metopik sütün ilk kapanan sütürdür ve doğumdan sonra ortalama 9 aya kadar kapanır. Diğer sütünlerin kapanması ise ortalama 3. dekada kadar sürer. 2'den fazla kemiğin bir araya geldiği yerlerde ise sütünler genişleyerek fontanel adını alır. 6 adet fontanel mevcuttur. Bunlar ön, arka, birer çift anterolateral (sfenoid) ve posterolateral (mastoid) fontanellerdir. Ön fontanelin kapanması 2 yaşı bulabilirken, diğer fontaneler ilk 3 ay içerisinde kapanır.

2.4. Fontanelerin Patolojisi

Daha önce de belirtildiği gibi, fontanel gelişimin normal bir parçasıdır, bu nedenle boşluğun ölçümleri ve özellikleri patolojinin varlığını belirlemek için kullanılabilir. Bu, AF'nin erken kapanmasına neden olarak küçük bir boşlukla sonuçlanan veya uzun süreli kapanarak büyük bir boşlukla sonuçlanan çeşitli durumlarda görülebilir. Aşırı AF boyutu yüksek kafa içi basıncı, osteogenezis imperfekta, akondroplazi, hipotiroidizm, raşitizm, Down sendromu veya diğer iskelet veya büyümeyle ilgili anomalileri gösterebilir [3].

Büyümeyle ilgili anomalilerin bir türü dermoid ve epidermoid kistler şeklindedir. Bu kistler genellikle doğumda ya da yaşamın ilk yılında ortaya çıkar ve giderek şişmeye devam eder [50].

Konjenital dermoid inklüzyon kistleri (CDIC) "ektodermin nöral tüpe katlandığı embriyogenezin üçüncü ve beşinci haftaları arasında dermal elementlerin nöroaksis içine dahil olmasına bağlı gelişimsel tümörler" olarak tanımlanmaktadır [51].

Büyümüş bir AF ile gösterilebilecek bir başka bozukluk da kretinizm olarak da bilinen konjenital hipotiroidizmdir. Konjenital hipotiroidizm, tiroid hormonlarının üretiminde, TSH reseptöründe veya genel olarak tiroide bir kusur olduğunda ortaya çıkar. Hipotiroidizmin yaygın özellikleri uyuşukluk, yavaş büyüme hızı ve zeka geriliğidir. Ayrıca, alt torasik ve

üst lomber omurga omurlarının olgunlaşmamış düz gövdeleri ve geniş açılmış AF dahil olmak üzere tüm iskelet sistemi boyunca kemik deformitelerine neden olabilir [52].

Üç boyutlu ultrason ve ölçümler kullanarak, normal bir yenidoğanın AF'sini Down sendromlu bir yenidoğanınki ile karşılaştırmak mümkündür. Kemikleşmedeki gecikme, aynı yaştaki normal bebeklere göre daha büyük bir AF'ye yol açar, bu da yaklaşık 13-24 aylık normal kapanma süresinden daha uzun süre açık kalacağı anlamına gelir. Görüntüleme, sadece Down sendromu için tanı koydurucu olmasa da, patolojinin varlığını belirlemek ve hastalığın özgülüne ilişkin daha fazla araştırma başlatmak için kullanılabilir [53].

2.5. Fontanelerin Değerlendirilmesi

Fontanel muayenesi, bebeğin nörogelişimsel değerlendirmesinde esas rol oynar. Bu değerlendirme, klinik uzmana intrakranial basınç artışı ve kemik gelişimi ile ilgili problemler hakkında önemli bilgiler sunar [27].

Yenidoğan kafa muayenesi, baş çevresi, kafa şekli, suturların kesişme şekli, ön ve arka fontanel boyutlarının değerlendirilmesini içerir. Fontanel boyutu, transversal uçlar arasındaki mesafe ile fontanelin önden arkaya uzunluğunun toplamının yarısına eşittir. [3].

Fontanel muayenesi, çocuğun ağlamadığı, sakin olduğu aynı zamanda dik pozisyonda olduğu bir durumda gerçekleştirilir. Yenidoğanların kafası pelvik kanalda bir süre kaldıysa veya ilk doğan bebekse, kafatası şekillenebilir ve bazen kalıplanabilir. Bu durumda, daha dikkatli bir değerlendirme gerekebilir çünkü paryetal kemikler, oksipital ve frontal kemiklerin üzerine gelebilir. Dik pozisyonda normal bir fontaneldeyapılan muayenede hafif bir pulsasyon hissedilebilir. Ancak, daha şiddetli bir pulsasyon, arteriovenöz fistül, kafa içi basınç artışı, sinüs ven trombozu ile patent duktus arteriozus gibi durumların belirtisi olabilir [27].

Ön veya arka fontanelin normalden farklı boyutlarda olması, belirli hastalıkların varlığına işaret edebilir (Çizelge 2.1,2.2).

Küçük fontanel boyutları, tipik olarak mikrosefali, kraniosinostoz ve doğuştan gelen hipertiroidi gibi durumları gösterebilir. Ayrıca, 3. Fontanelin tespit edilmesi, trizomi 21'i düşündürülebilir, ancak bu bulgu aynı zamanda prematüre bebeklerde de gözlemlenebilir [28].

Bebeklerde tespit edilen normal dışı bir fontanelin farklı nedenleri olabilir. Bu nedenle, fontanelin değerlendirilmesinin doğru yapılması ve muayenesi büyük önem taşır. Normal varyantlar ile patolojik durumlar arasında ayırım yapılması gerekmektedir.

Çizelge 2.1. Geniş fontanel ve fontanel geç kapanması nedenleri [40]

Geniş Fontanel ve Gecikmiş Fontanel Kapanması Durumları		
Sık Görülenler	Geniş Fontanel	Gecikmiş Kapanma
Akondroplazi	+	+
Konjenital hiptiroidi	+	+
Down sendromu	+	+
Kafa içi basınç artışı	+	+
Normal varyasyon	+	+
Ailesel makrosefali		
Rikets	+	+
Az görülenler İskelet Anomalileri		
Akrokallozal sendrom		+
Apert's sendromu	+	+
Kampomelik displazi		+
Hipofosfatazya	+	+
Kenny-Caffey sendromu	+	+
Osteogenezis imperfekta	+	+
Kromozomal Anomaliler		
Trizomi 13	+	+
Trisomi 18	+	+
Konjenital İnfeksiyolar		
Rubella	+	
Syphilis	+	+
İlaçlar ve Toksinler		
Fetal hidantoin sendromu	+	+
Dismorfogenetik Sendromlar		
Beckwith-Wiedemann Sendrome	+	+
Zellweger syndrome	+	+
Kutis laxa	+	+
VATER ilişkili	+	+
Otopalatodigital sendrom		+
Diğer		
Malnütrisyon	+	+
Hidrocefali	+	
İntrauterin büyüme geriliği	+	+

*Çizelge 1 Signs and Symptoms in Pediatrics'ten alınmıştır.

Çizelge 2.2. Mikrocefali nedenleri [35]

Nedenler	Karakteristik Bulgular
Primer (Genetik)	
Ailesel (otozomal resesif)	İnsidans 1/40,000 doğum tipik görünüm eğri alın, çıkık burun ve gözler; şiddetli mental retardasyon ve nöbetler; yeterli olgunlaşmamış ve disorganize hücre yapısı
Otozomal dominant	Atipik yüz, yukarı kalkık palpebral fissür, hafif kafa eğriliği ve çıkıntılı kulaklar Normal lineer büyüme, hızlı kontrol edilebilen nöbetler, çeşitli derecelerde mental retardasyon
Sendromlar	
Down (trizomi 21)	İnsidans 1/800 oksipital ve frontal loblarda küçüklük, küçük serebellum, dar süreior temporal girus, Alzheimer eğilimi, serebral korteksin yapısal anomalileri
Edward (trizomi 18)	İnsidans 1/6,500 Düşük doğum ağırlığı, mikrognati, düşük kulak, çıkık oksiput, düşük ayak, fleksiyon deformiteleri, konjenital kalp hastalığı, nöronlarda heterotopi,
Cri-du-chat (5 p-)	İnsidans 1/50,000 Yuvarlak yüz, belirgin epikantal kıvrım, düşük yerleşimli kulak, hipertelörizm, Karakteristik ağlama spesifik nöropatoloji yok
Cornelia de Lange	Prenatal ve postnatal büyüme gecikmesi, synophrys, ince üst dudak Proksimal yerleşimli başparmak
Rubinstein-Taybi	Aşağı çıkıntılı palpebral fissür, epikantal kıvrım, kısa boy, geniş başparmak ve ayak parmakları
Smith-Lemli-Opitz	Pitozis, skafosefali, içe epikantal kıvrım, antevort burun deliği, düşük doğum ağırlığı, belirgin beslenme problemleri
Sekonder (Nongenetik)	
Konjenital enfeksiyonlar	
Sitomegalovirus	Small for dates, peteşial rash, hepatosplenomegali, koryoretinitis, sağırılık, mental retardasyon, nöbetler Santral sinir sistemi kalsifikasyonu ve mikrogi
Rubella	Büyüme geriliği, purpura, trombositopeni, hepatosplenomegali, konjenital kalp hastalığı, koryoretinit, katarakt, sağırılık Perivasküler nekrotik alanlar, polimikrogyri, heterotopi, subependimal kavitasyonlar
Toxoplazma	Purpura, hepatosplenomegali, sarılık, konvülziyonlar, hidrosefali, koryoretinit, serebral kalsifikasyon
İlaçlar	
Fetal alkol	Büyüme geriliği, pitozis, filtrum yokluğu ve üst dudak hipoplazisi, konjenital kalp hastalığı, beslenme problemleri, nöroglial heterotopi, nöronların disorganizasyonu
Fetal hidantoin	Büyüme gecikmesi, distal falanksların hipoplazisi, içe epikantal kıvrım, geniş nazal köprü, antevort burun delikleri
Diğer Nedenler	
Radyasyon	Mikrocefali ve mental retardasyon özellikle 15. Gestasyon haftasından önce maruziyet
Menenjit/ensefalit	Serebral infarktlar, kistik kavitasyon, nöronların diffüz kaybı
Malnütrisyon	Mikrocefalinin tartışmalı bir nedeni
Metabolik	Maternal diabetes mellitus ve maternal hiperfenilalaninemi
Hipertermi	İlk 4-6 hafta süresince belirgin ateşin mikrocefaliye neden olduğu bildirilir, nöbetler ve yüz anomalileri Patolojik çalışmalar nöronal heterotopiyi gösterir,
Hipoksik iskemik ensefalopati	Başlangıçta difüz serebral ödem, geç evreler serebral atrofi ve anormal MR görüntüleme ile karakterizedir.

2.5.1. Arka fontanel

Arka fontanel, 24-32 haftalık doğanlarda 5-15 mm, 32 haftadan büyük doğumlarda ise 8 mm'nin altında normal boyutlardadır. Bu fontanelin genellikle 2-3 ay içinde tamamen kapanması beklenir. Doğumda arka fontanelin 1 cm'den büyük olması, hipotiroidi olasılığını düşündürmelidir [27].

2.5.2. Ön fontanel

Ön fontanelin normal boyutu genellikle 20 ± 10 mm olarak kabul edilir [8]. Klinik uygulamalarda fontanel değerlendirmesinde sıklıkla ön fontanel kullanılır. Bu fontanel, başlangıçta genişleyebilir ancak genellikle ortalama 16-18 ay içinde kapanır [8,27]. Ön fontanelin ortalama %1'i ilk 3 ay içinde, %38'i ilk 1 yıl içinde ve %96'sı ise ilk 24 ay içinde kapanır [33]. Ön fontanelin erken kapanması, geç kapanması veya normalden geniş olması, çeşitli patolojik durumların belirtisi olabilir. Tipik olarak, ön fontanel yaklaşık olarak 2,5 cm çapında ve düzenli bir eş kenar dörtgen formundadır, ancak bazı durumlarda baş şeklindeki bozukluklar veya doğum sırasında kafa sıkışmaları nedeniyle farklı bir şekil alabilir. Eğer ön fontanel genişlemişse, bunun altında yatan olası nedenler arasında kafa içi basınç artışı, subdural hematoma, doğuştan gelen tiroid problemleri, kemik gelişim bozuklukları ve raşitizm gibi durumlar göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanı sıra, menenjit, ensefalit, hidrosefali, hipoksik iskemik hasar, travma ve intrakranial hemoraji gibi durumlar da intrakranial basınç artışının belirli nedenlerindedir [34].

2.5.3. Görüntüleme

Günümüzde yenidoğanın kranial US, beyin hasarı ve olası sonuçlarının araştırılmasında ilk görüntüleme olarak kullanılmaktadır. Bu muayene doğal fontaneler, özellikle de ön fontaneler kullanılarak yapılır. Hızlıdır, invaziv değildir ve herhangi bir yan etki yaratmaz [37].

Neonatal kranium değerlendirilirken, ön fontanel pencere işlevi görür. Ön fontanel açık olduğunda, ventriküler dilatasyonu değerlendirmek için ultrasonografi oldukça pratik bir yöntemdir. [36]. BT genişlemiş ventrikülleri, yapışık suturaları, genişlemiş subaraknoid boşluğu, beyin boyutlarını, intrakranial veya ekstrakranial kitleleri saptayabilir. MRG ile, dejeneratif hastalıklar gibi kortikal gri madde ve beyaz madde anormallikleri tespit edilir.

Ancak, BT ve MRG'nin dezavantajları arasında sedasyon gereksinimi ve BT'nin radyasyon içermesi bulunur. [3, 36].

Travma ve tümörlerin tespit edilip değerlendirilmesinde BT ve MRG gibi yöntemlere göre daha az önemli olsa da ultrason yararlı bilgiler sağlayabilir veya beyin kitlesinden şüphelenildiğinde ilk etapta kullanılabilir [37].



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Araştırmanın Türü

Prospektif bir kohort çalışması olarak planlanmış olan bu çalışma Kırşehir ilinde 2. basamak bir hastane olan Kırşehir Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Genel Pediatri polikliniğine, 01 Aralık 2021- 01 Ocak 2024 tarihlerinde, rutin kontrol için başvuran, 0-2 yaş kız ve erkek çocuklarında gerçekleştirilmiştir. Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul onayı alınarak (Onay No: 2021-19/190) çalışmaya başlanmıştır.

Dahil olma kriterleri;

1. Gestasyonel yaşın 37 haftadan büyük olması
2. Yenidoğan döneminde prenatal ya da postnatal herhangi bir komplikasyon nedeniyle hastanede yatış öyküsü olmaması
3. Konjenital anomalisi olmaması
4. Annenin gebelikte herhangi bir kronik hastalığı ya da mikrosefali/makrosefali yapabilecek enfeksiyon geçirmemiş ve ilaç kullanmamış olması
5. Yaşına göre uygun büyüklükte (SGA ya da LGA olmaması) olması
6. Çocuk sağlığı ve hastalıkları polikliniğine iki ziyaret olmadan gelmiş olması

Dışlama kriterleri;

1. Kranial travması olanlar
2. Konjenital kranial anomalisi olanlar
3. Takibe gelmemiş olması
4. Annenin gebelik ve/veya doğum sonrası sigara içmesi
5. Hipotiroidi, D vitamini eksikliği
6. Mikro veya makrosefali tanısı alan çocuklar çalışma dışı bırakıldı.

3.2. Yöntemler

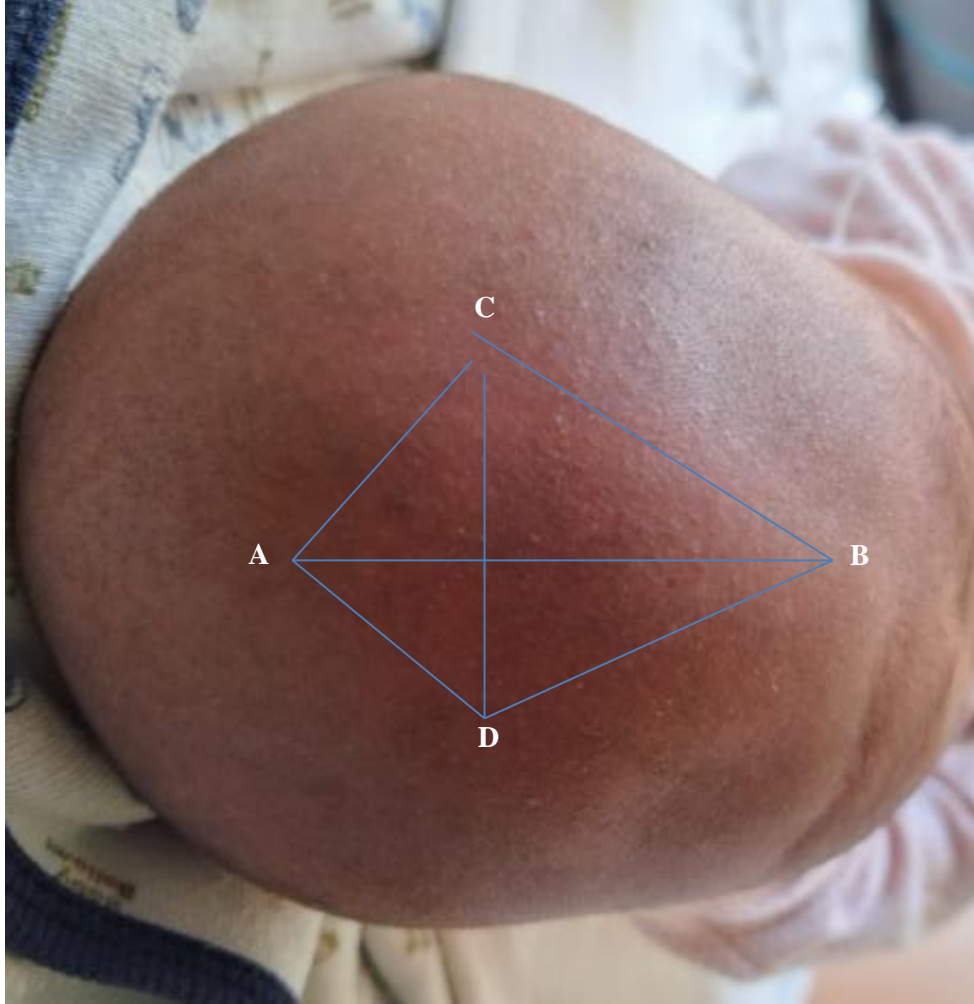
Bu çalışma için seçilen örneklem, iyi beslenen ve çoğunlukla anne sütüyle beslenen, benzer sosyoekonomik koşullarda yaşayan bebekleri içermektedir. Annelerin tümü doğumdan önce ve sonra sigara içmiyordu.

Elde edilen fontanel verileri, Aralık 2021 ile Ocak 2024 tarihleri arasında Kırşehir Eğitim Araştırma Hastanesinin doğum kliniğinde doğan yenidoğanlara ve sağlıklı çocuk polikliniğine başvuran hastalara ait verilerdir. Yeni doğan bebeklerin anneleri çalışmaya katılmaya davet edildi. Bu çalışma için bebekler 7. Gün kontrolünde ve rutin takipleri olan 1, 2, 4, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24. aylarda takip edildi. İlk kontrolün yedinci gün yapılmasının nedeni doğumsal moldingin ilk yedi günde düzelmesinden kaynaklanmaktadır. Ziyaretler sırasında fiziksel muayeneler, büyüme ve gelişimsel gözetim, aşılar ve ileriye dönük rehberlik sağlandı. Antropometrik ölçümler, motor gelişim, beslenme uygulamaları, perinatal faktörler ve sosyodemografik özelliklere ilişkin veriler kaydedildi.

Çalışmanın örneklem büyüklüğü priori power analizi yapılarak tespit edilmiştir. Çalışma öncesi yapılan power analizi sonucunda Effect size $d=0.2$, $\alpha=0.05$, Power $(1-\beta) =0.95$ alındığında çalışılması gereken minimum hasta sayısı 327 olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın örneklem büyüklüğü G*Power 3.1.9.6 (Frans Faul, Universitat Kiel, Germany) programı ile hesaplanmıştır.

Toplamda, dahil edilme kriterlerini karşılayan 450 sağlıklı, zamanında doğmuş gelişimi normal yenidoğan kaydedildi. 450 yenidoğan bebekten 78'i 24 aylık takibi tamamlamadığı için çalışma dışı bırakıldı. Son olarak analize 372 bebek dahil edildi. Yaklaşık olarak ön fontanelin boyuna ve enine boyutları ile aynı şekilde ultrasonografi ölçümleri iki haftalıkken başlanıp iki yaşına kadar ölçüldü. Ölçümler en yakın milimetreye kadar kaydedildi. Çocuğun başının etrafına yerleştirilen, alını supraorbital çıkıntıların üstünden ve arkada oksiputun çıkıntısından geçen, milimetre cinsinden kalibre edilmiş dar, esnemeyen bir bant kullanılarak baş çevresi ölçüldü. Fontanel boyutunu belirlemek için Popich - Smith'in tarif ettiği teknik kullanıldı [12]. Ölçümlerin tümü çalışmayı yürüten uzman hekim tarafından yapıldı. Muayeneyi yapan kişinin işaret parmağı fontanelin her köşesine yerleştirildi ve yıkanabilir bir kalemle saçlı deri üzerinde parmak ucunun yakınında küçük bir nokta işaretlendi (Resim 3.1). Ön-arka çap (AB) uzunluk ve enine çap (CD) genişlik noktalar arası

mesafe olarak belirlendi. Boyuna ve enine boyutların ortalaması, ortalama fontanel boyutu ($[AB + CD]/2$) olarak kaydedildi. Ölçülemeyecek kadar küçük olan fontanel kapalı kabul edildi [12].



Resim 3.1. Ön fontanel ölçüm noktaları. Anteroposterior çap (AB) uzunluk ve transvers çap (CD) genişlik noktalar arasındaki mesafe olarak belirlenmiştir

3.3. Ultrasonografik İnceleme

Ultrasonografi incelemeleri 2,14 MHz lineer prop ile vSamsung RS 85 Prestige marka cihaz ile çalışmaya dahil olan aynı uzman radyolog tarafından yapıldı (Samsung RS 85 Prestige, Seoul, South Korea).

3.4. İstatistiksel Analiz

Araştırmanın istatistik analizlerinde Statistical Package for Social Sciences version 29.0 software for Windows (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0. Armonk, NY: IBM Corp., USA) programları kullanılmıştır. Araştırmada değişkenlere ilişkin açıklayıcı istatistikler Ortalama±Standart sapma, Ortanca (Min-Max), ve frekanslar n (%) şeklinde ifade edilmiştir. Kantitatif değişkenlere ilişkin normallik analizi Kolmogorov- Smirnov ve Shapiro-Wilks testleri ile belirlenmiştir. Grup karşılaştırmaları Independent T test ve homojenlik testi Levene testi kullanılarak yapılmıştır. Kategorik değişkenlerin istatistik analizleri beklenen değerler dikkate alınarak Fisher Exact Test ve Chi-Square test kullanılarak yapılmıştır. Kantitatif değişkenlerin analizleri Wilcoxon Signed Rank Test ile yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için $p<0.05$ kabul edilmiştir.

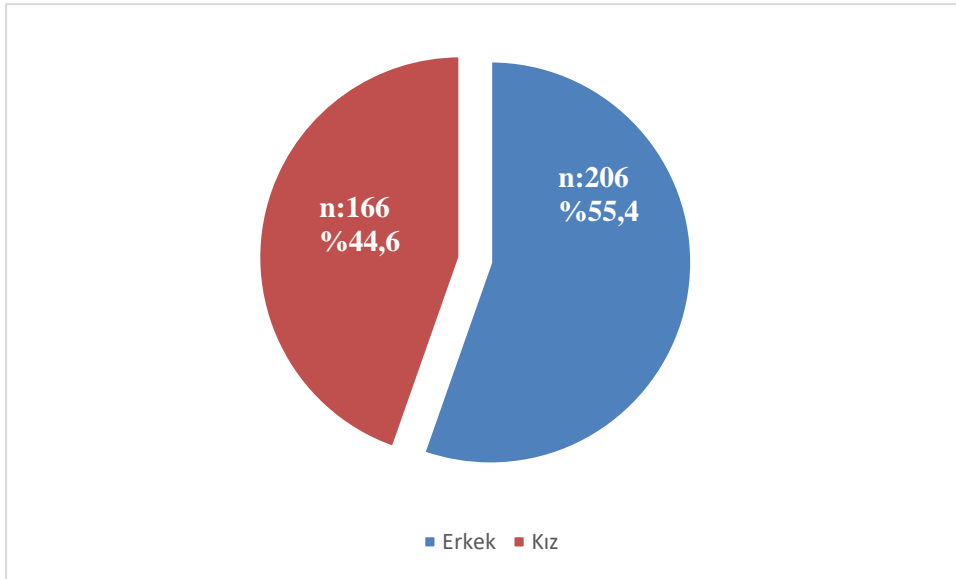


Resim 3.2. Ön fontanelin ultrasografi görüntüsü

4. BULGULAR

4.1 Tanımlayıcı Bulgular

Çalışmaya 206 (%55,4) sı erkek, 166 (%44,6) ı kız toplam 372 bebek dahil edilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Cinsiyete göre dağılım

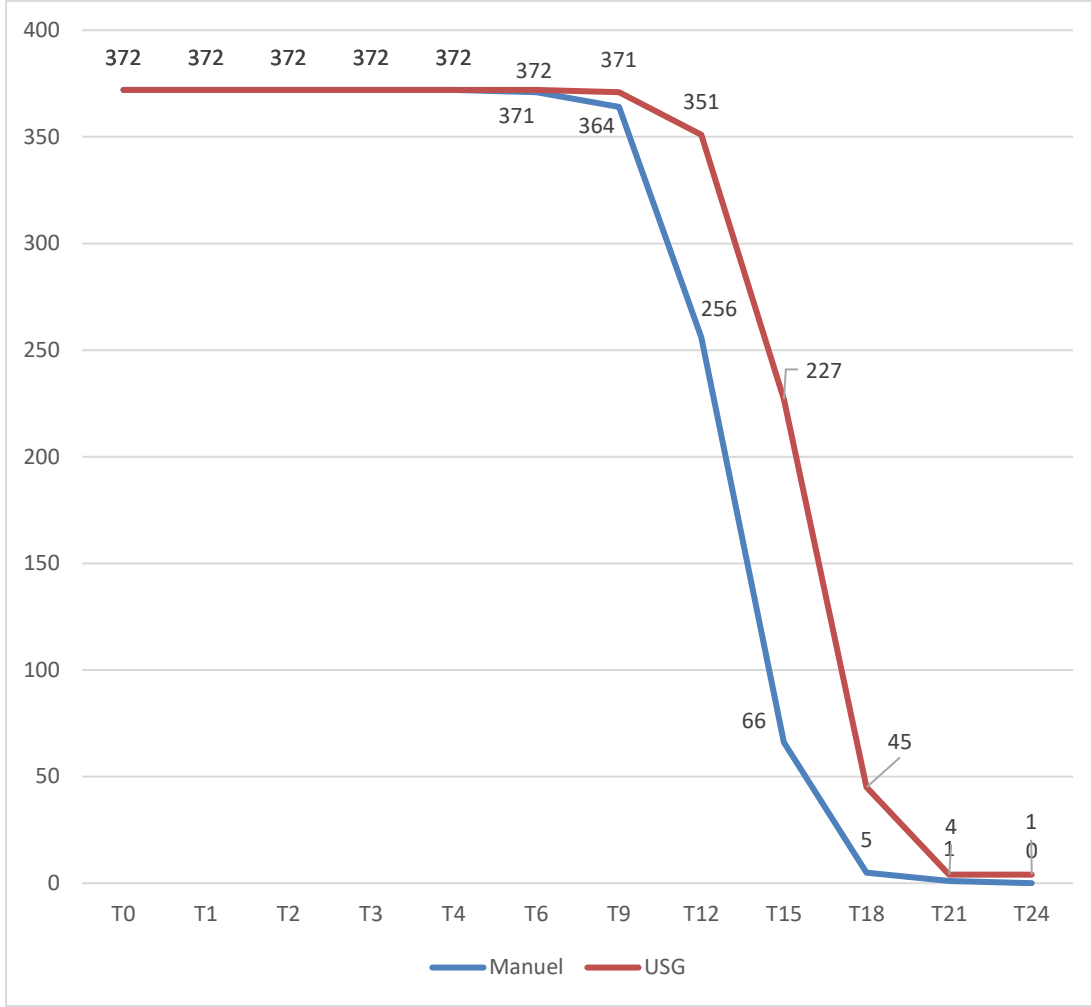
Ön fontanelin manuel ve US kontrolü sonrası aylara göre açık ve kapalı olarak karşılaştırmaları sayı ve yüzde olarak Çizelge 4.1. ve Şekil 4.2. 'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre T0, T1, T2, T3, T4, T6, T21 ve T 24 de ön fontanelin açık kapalı kararının US veya manuel ölçümlerle verilmesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). T9 da ön fontanelin açık veya kapalı kararının manuel veya US ile verilmesi arasında anlamlı ilişki vardır ($p=0,038$). Manuel kontrolde çocukların % 97,8'inde ön fontanel açık, USG de % 99,7'sinde ön fontanel açık kararı verilmiştir. T12 de ön fontanel açık veya kapalı kararının manuel veya USG ile verilmesi arasında anlamlı ilişki vardır ($p<0,01$). Manuel kontrolde çocukların % 68,8'nde ön fontanel açık, USG de % 94,4'ünde ön fontanel açık kararı verilmiştir. T15 de ön fontanel açık veya kapalı kararının manuel veya USG ile verilmesi arasında anlamlı ilişki vardır ($p<0,01$). Manuel kontrolde çocukların % 17,7'inde ön fontanel açık, USG de % 61,0'ünde ön fontanel açık kararı verilmiştir. T18 de ön fontanel açık veya kapalı kararının manuel veya US ile verilmesi arasında anlamlı ilişki vardır

($p < 0.01$). Manuel kontrolde çocukların % 1,3'ünde ön fontanel açık, USG de % 12,1'inde ön fontanel açık kararı verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ön fontanelin aylara göre manuel ve US ölçümleri ile açıklık durumu

	Manuel (n, %)	US (n, %)	p değeri
T0	372(100)	372(100)	1.000 ^{&}
T1	372(100)	372(100)	1.000 ^{&}
T2	372(100)	372(100)	1.000 ^{&}
T3	372(100)	372(100)	1.000 ^{&}
T4	372(100)	372(100)	1.000 ^{&}
T6	371(99.7)	372(100)	1.000 ^{&}
T9	364(97.8)	371(99.7)	0.038 ^{&}
T12	256(68.8)	351(94.4)	0.000 [*]
T15	66(17.7)	227(61.0)	0.000 [*]
T18	5(1.3)	45(12.1)	0.000 [*]
T21	1(0,3)	4(1.1)	0.373 ^{&}
T24	0(0.0)	1(0.3)	1.000 ^{&}

*: Chi-Square test, &: Fisher Exact test
T: Zaman(ay)



Şekil 4.2. Ön fontanelin aylara göre manuel ve US ölçümleri ile açıklık durumu

Manuel ölçümde ön fontanelin ortalama kapanma zamanı $14,92 \pm 7,15$ ay da iken, US ile bu süre $17,09 \pm 2,41$ ay idi. Manuel ölçüm ile US arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p < 0,01$).

Manuel olarak değerlendirilen ön fontanel ile aynı zamanda ultrasonografi ile değerlendirilen ön fontanel kapanma sürelerinin cinsiyetle arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. (Çizelge 4.2.) ($p = 0,960$, $p = 0,671$).

Çizelge 4.2. Ön fontanel kapanma zamanının cinsiyete göre zamanı (ortalama \pm SD)

	Manuel	USG	p-Value*
Erkek	14.62 \pm 2.22 15.0(9.0-21.0)	17.10 \pm 2.30 18.0(12.0-24.0)	0.960
Kız	14.52 \pm 2.45 15.0(9.0-24.0)	17.08 \pm 2.55 18.0(12.0-28.0)	0.671

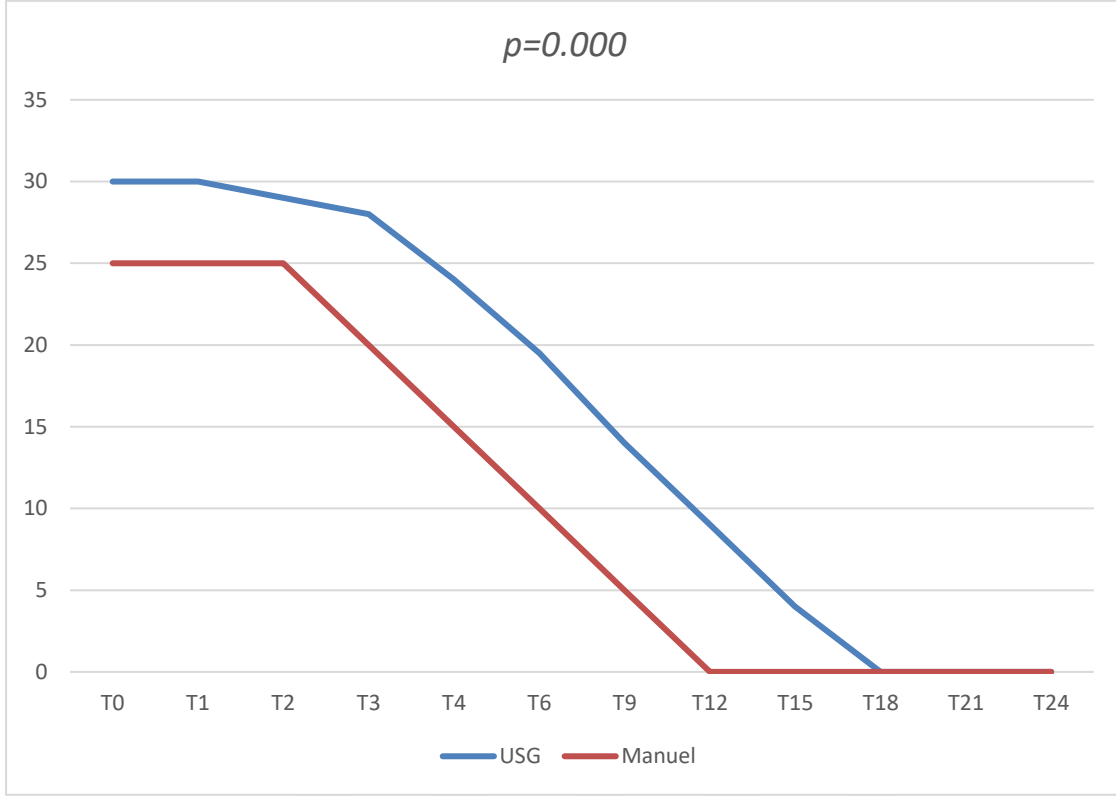
*: Independent t test

Ultrasonografik ve manuel olarak ölçülen ön fontanel boyutlarına ait tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma bulguları Çizelge 4.3. ve Şekil 4.3.'de verilmiştir. Buna göre US ile ölçülen ön fontanel boyutları doğumdan yirmi birinci ay takibine kadar manuel ölçümlerden daha büyük bulunmuştur. US ve Manuel ölçüm arasındaki farklılıklar T0, T1, T2, T3, T4, T6, T9, T12 ve T15' de istatistiki olarak anlamlıdır ($p<0.000$). T18, T21 ve T24 de yapılan US ve Manuel ölçümlerde kapanma oranı yüksek olduğundan istatistik yapılamamıştır.

Çizelge 4.3. Ön fontanelin aylara göre manuel ve US ölçümleri ile boyutlarının karşılaştırılması

	Manuel (mm) (ortalama \pm SD) (ortanca, min-max)	US (mm) (ortalama \pm SD) (ortanca, min-max)	p değeri*
T0	26.69 \mp 3.33 25.0(10.0-30.0)	29.81 \mp 3.18 30.0(15.0-38.0)	0.000
T1	26.69 \mp 3.33 25.(10.0-30.0)	29.71 \mp 3.17 30.0(15.0-38.0)	0.000
T2	26.69 \mp 3.33 25.(10.0-30.0)	29.25 \mp 3.05 29.0(15.0-38.0)	0.000
T3	23.18 \mp 4.18 25.0(10.0-30.0)	27.72 \mp 3.18 28.0(14.0-36.0)	0.000
T4	19.42 \mp 4.75 20.0(10.0-35.0)	23.94 \mp 3.14 24.0(13.0-33.0)	0.000
T6	14.60 \mp 3.53 15.0(5.0-25.0)	19.30 \mp 3.59 20.0(7.0-32.0)	0.000
T9	10.66 \mp 3.26 10.0(5.0-20.0)	14.45 \mp 3.99 14.0(5.0-28.0)	0.000
T12	10.04 \mp 3.45 10.0(3.0-22.0)	6.96 \mp 2.81 5.0(5.0-22.0)	0.000
T15	5.76 \mp 1.81 5.0(5.0-10.0)	7.89 \mp 2.91 8.0(3.0-18.0)	0.000
T18	0.81 \mp 0.72 0.0(0.0-10.0)	0.73 \mp 2.02 0.0(0.0-15.0)	-----
T21	0.01 \mp 0.25 0.0(0.0-5.0)	0.05 \mp 0.74 0.0(0.0-13.0)	-----
T24	0.0 \mp 0.0 0.0(0.0-0.0)	0.02 \mp 0.46 0.0(0.0-9.0)	-----

*: Wilcoxon Test T: Zaman (ay)



Şekil 4.3. Ön fontanelin aylara göre manuel ve US ölçümleri ile boyutlarının karşılaştırılması

Manuel olarak açık olarak değerlendirilen arka fontanelin hem boyut hem de kapanma zamanı açısından cinsiyetler arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.065$). Ortalama kapanma zamanı da erkeklerde 1.24 ± 0.61 ay, kızlarda 1.13 ± 0.57 ay olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Arka fontanelin manuel ölçümler ile boyutlarının ve kapanma zamanının cinsiyete göre karşılaştırılması

	Erkek	Kadın	P
T0	6.72 ± 2.38 5.0(5.0-10.0)	6.39 ± 2.25 5.0(5.0-10.0)	0.202
Tkapanma	1.24 ± 0.61 1.0(0.0-2.0)	1.13 ± 0.57 1.0(0.0-2.0)	0.065

*: Mann Whitney U test T: Zaman (ay)

Ön fontanelin kapanmaya başladığı aya kadar boyutlarının manuel ve US ile eş zamanlı değerlendirildiği ve cinsiyet ile karşılaştırılması Çizelge 4.5. de belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre ilk kontrolden dokuzuncu ay kontrolüne kadar manuel ön fontanel ölçümleri ile cinsiyet

arasında anlamlı fark varken US ölçümleri ile cinsiyet arasında fark bulunmamıştır. Manuel ölçümlerde erkeklerin ön fontanel boyutları kızlara göre daha büyük bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Ön fontanel boyutlarının manuel ve US ile aylara göre cinsiyetle karşılaştırılması

	Erkek	Kadın	p*
US T0	29.84±3.17 30.0(15.0-38.0)	29.77±3.21 30.0(16.0-37.0)	0.501
Manuel T0	27.08±3.00 25.0(15.0-30.0)	26.20±3.65 25.0(10.0-30.0)	0.024
US T1	29.78±3.22 30.0(15.0-38.0)	29.64±3.11 30.0(16.0-37.0)	0.334
Manuel T1	27.08±3.00 25.0(15.0-30.0)	26.20±3.65 25.0(10.0-30.0)	0.024
US T2	29.33±3.07 30.0(15.0-38.0)	29.16±3.03 29.0(16.0-37.0)	0.282
Manuel T2	27.08±3.00 25.0(15.0-30.0)	26.20±3.65 25.0(10.0-30.0)	0.024
US T3	27.86±3.23 28.0(14.0-35.0)	27.55±3.11 28.0(15.0-36.0)	0.169
Manuel T3	23.86±3.70 25.0(15.0-30.0)	22.35±4.59 25.0(10.0-30.0)	0.000
US T4	24.09±3.25 24.0(13.0-33.0)	23.76±3.00 24.0(13.0-32.0)	0.150
Manuel T4	19.93±4.74 20.0(9.0-32.0)	18.79±4.70 20.0(10.0-30.0)	0.025
US T6	19.47±3.58 20.0(9.0-32.0)	19.06±3.62 19.0(7.0-31.0)	0.268
Manuel T6	15.07±3.40 15.0(5.0-25.0)	13.94±3.76 15.0(0.0-25.0)	0.002
US T9	14.44±4.06 14.0(4.0-26.0)	14.13±4.23 14.0(4.0-28.0)	0.471
Manuel T9	10.89±3.56 10.0(0.0-20.0)	9.82±3.52 10.0(0.0-20.0)	0.002

*: Mann Whitney U test T: Zaman (ay)

5. TARTIŞMA

Ön fontanel boyutlarının ve kapanma zamanının belirlenmesi için yapılan çalışmalarda US ve manuel ölçümlerin eş zamanlı birlikte kullanıldığı ve karşılaştırıldığı bir çalışma mevcut değildi. Bu açıdan çalışmamız ilk çalışmadır.

Boran ve ark.'nın [41] 2018 yılında yaptıkları çalışmada, 321 sağlıklı term bebekte, Popich yöntemiyle doğumdan 24 aya kadar olan dönemde ön fontanel boyutları belirlenmiştir. Bu çalışmada, ön fontanelin kapanma süresi ortalama $9,7 \pm 5.0$ ay olarak saptanmıştır. Çalışmada incelenen grupta, ön fontanelin yaklaşık %50'sinin 9. ayda , %100'ünün ise 24. ayda tamamen kapandığı bulunmuştur. Çalışmamızda ise, aynı yöntemle yapılan manuel ölçümlerde ön fontanelin kapanma süresi $14,92 \pm 7,15$ ay olarak bulunurken, kapanmanın 6. ayda başlayıp 12. ayda %30'u, 18. ayda %99'u ve 24. ayda ise tamamının kapandığı bulunmuştur.

Yapılan başka bir çalışmada da ön fontanelin ortalama boyutu 2,1 cm ve ortalama kapanma süresi yaklaşık olarak 13,8 ay olarak bulunmuştur [3].

Çin'de yapılan bir çalışmada ön fontanel'in boyutu 1. ayda maksimum olduğu, daha sonra yaşla birlikte kademeli olarak azaldığı gözlenmiştir. Ön fontanel'in ortalama 14,5 (%95 GA 14,4-14,6) ayda kapandığı bulunmuştur. Ayrıca bebeklerin ön fontanelinin %94'ünün 24 aydan önce kapandığı bulunmuştur [39].

Çıracı ve arkadaşlarının BT görüntülerinin retrospektif olarak incelendiği çalışmalarında, klinik ön fontanel kapanmasının 3. ayda başladığı ve kapanmanın 13. ayda %66'ya, 24. ayda ise %96'ya ulaştığı bulunmuştur. Ayrıca, klinik ön fontanel kapanmasının 3. ayda başlamasına rağmen, radyolojik ön fontanel kapanmasının 7. ayda başladığı tespit edilmiştir. Her bir ay için klinik kapanma oranı, radyolojik kapanma oranına göre daha yüksek bulunmuştur [42]. Benzer olarak çalışmamızda da radyolojik kapanma daha geç bulunmuştur.

Aynı şekilde Yeni Zellanda da yapılan 163 hastanın alındığı ve retrospektif BT sonuçlarının incelendiği çalışmada da ön fontanel kapanma oranları (SA < 114 mm²) 4-6 ayda %25 iken, 10-12 ayda %47'ye ve 13-18 ayda %80 olarak bulunmuştur [43].

Pindrik ve arkadaşlarının [58] yaptığı çalışmada, 364 çocuk hastanın retrospektif olarak BT sonuçlarının incelenmiş ve 20. ayda ön fontanelin %88'inin kapandığını tespit edilmiştir.

Ayata ve arkadaşlarının yaşları ilk hafta ile 20 ay arasında değişen 1252 çocuk ile yürüttüğü çalışmada, ön fontanel çapının yenidoğan döneminde ortalama değeri $31,5 \pm 1$ mm iken altıncı ayda 19 ± 1 mm olarak ölçülmüştür. Ön fontanelin kapanma oranı, 12 aylık çocuklarda %42,5, 16 aylık çocuklarda %85 ve 18 aylık çocuklarda ise %90,8 olarak belirlenmiştir. Fontanel boyutları ve kapanma zamanları bakımından her iki cins arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. [56].

Sağlıklı 372 term bebeğin alındığı ve 24 ay takip edildiği çalışmamızda Popich Smitt yöntemi ile bakılan manuel ölçümlerde ön fontanel kapanma süresi $14,92 \mp 7,15$ ay (min:6.ay max:21.ay); eş zamanlı ultrasonografi ile ölçümlerde ön fontanel kapanma zamanı $17,09 \mp 2,41$ ay (min:9.ay max:24.ay) olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, kapanma zamanı açısından cinsiyetler arasında fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda, ön fontanel kapanma yaşının, daha önceki çalışmalarda bildirilen fontanel kapanma yaşında göre daha erken olduğu bulunmuştur [3, 4, 10, 26, 38, 39]. Bu farklılığın nedeni bölgesel nedenler olabilir.

Çalışmamızda ön fontanelin 6.ayda kapanmaya başladığı, kapanma oranlarının ise manuel ölçümlerde 12. ayda %30'unun, 18. ayda %99'unun ve 24. ayda ise tamamının kapandığı bulunmuştur. Eş zamanlı US ölçümlerinde ise kapanmanın 9. ayda başladığı, 12. ayda %5'inin, 18.ayda %88'inin ve 24. ayda %99,7 sinin kapandığı gözlenmiştir. Ön fontanelin kapanmaya başladığı aydan itibaren takip edilen aylarda manuel ölçümlerle değerlendirilen kapanma US'ye göre daha erken bulunmuştur. Özellikle dokuzuncu aydan onsekizinci aya kadar bu fark belirgindir. Bu nedenle, bu aylarda manuel ölçümle arada kalınan tam değerlendirilemeyen ve klinik açısından önemli olan vakalarda US ile değerlendirilme yapılması düşünülebilir. Ön fontanel kapanma zamanının, manuel ve ultrasonografik ölçümlerde farklı olma nedeni manuel ölçümlerde fibröz dokunun oluşması kapalı kabul edilirken ultrasonografide fibröz dokudan sonra oluşan osteoblast gelişimini kapalı olarak değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Gerçek kapanmada osteoblast oluşumu sonrası kapanma kabul edilmektedir.

Otuz üç yenidoğanın bir yaşına kadar takip edildiği bir çalışmada ön fontanelin boyutlarının iki aylık olana kadar arttığı ve bebeklerin %27,3'ünde ön fontanelin 1 yaşında kapandığı gözlenmiştir [26].

Yine benzer şekilde ön fontanel boyutunun ilk iki ay boyunca arttığını gösteren çalışmalar vardır [10,33], ancak bazı çalışmalarda da bu artış gözlenmemiştir [41]. Bizim çalışmamızda da ön fontanel boyutu her iki ölçümde de yenidoğan döneminde en yüksekti. İlerleyen aylarda bir artış gözlenmemiştir.

Son zamanlarda yapılan bir meta-analizde ön fontanelin ortalama boyutu 2,58 cm bulunmuştur. Bu değer 2,31 ila 2,85 cm arasında değişebilir. Bu meta-analizde ön fontanelin ortalama boyutu Asya bölgesi için 2,49 cm, Afrika bölgesi için 3,15 cm, Amerika bölgesi için 2,35 cm ve Avrupa bölgesi için 2,01 cm olarak bulunmuştur [44].

Dört yüz İranlı sağlıklı yenidoğanda yapılan çalışmada ortalama ön fontanel boyutu $25,34 \pm 13,27$ mm ve her iki cinsiyette de erkeklerde $26,70 \pm 13,19$ mm ve kızlarda $23,67 \pm 13,20$ mm olarak bulunmuştur. Erkek ve kız çocuklarda ortalama ön fontanel büyüklüğü arasında anlamlı bir fark bulunmuştur [46].

Ancak yapılan bazı çalışmalarda da ön fontanel boyutları ile cinsiyet arasında fark bulunmamıştır.

İranlı çocuklarda yapılan başka bir çalışmada da ön fontanel boyutu yenidoğanlarda (ortalama $\pm 2SD$) $2,55 \pm 1,92$ cm, 3 aylıkken $3,37 \pm 2,48$ (en büyük boyut) idi. Tüm olgularda 15-18 aylıkken kapanmıştı. Ön fontanel boyutunda yenidoğan ve 6-9 aylık bebekler dışında iki cinsiyet arasında anlamlı fark yoktu [10].

Yapılan bir başka çalışmada da ön fontanelin boyutu ve kapanma yaşı açısından iki cinsiyet arasında anlamlı bir fark yoktu. Fontanelin kapanması ilk olarak termden 6 ay sonra bebeklerin yaklaşık %5'inde görüldü, ancak 24 aylık bebeklerin yaklaşık %8'inde bingıldak kapanmamıştı. Ortalama ön fontanel kapanma yaşı erkeklerde 14,5 ay, kızlarda ise 14,3 ay olarak bulunmuştur [38].

Hindistanda 1010 yenidoğan üzerinde yapılan bir çalışmada ortalama ön fontanel boyutu $2,23 \pm 0,52$ cm (ortalama $\pm SD$) olarak bulunmuştur. Erkekler ve kızlar arasında ortalama

ön fontanel boyutu açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (Erkekler $2,21 \pm 0,54$ cm ve kızlar; $2,25 \pm 0,55$ cm (ortalama \pm SD) [47].

Wu T ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yenidoğanlarda ön fontanelin ortalama değeri 1,5 (0,3 - 2,5) cm ve doğumdan sonraki 1. ayda ön fontanel 'in ortalaması en büyük olan 2,2 cm tespit edilmiştir. Ön fontanel 'in boyutu 12 aylıkken 1,0 (0,3 - 2,0) cm ve 24 aylıkken 0,5 (0,3 - 0,7) cm bulunmuştur. Ön fontanel 'in kapanma yüzdesi 6. ayda %3, 12. ayda %26,5 ve 24. ayda %93,0 bulunmuş ve ön fontanel 'in boyutunda cinsiyet farkı olmadığı tespit edilmiştir [55].

Yenidoğan 573 Koreli çocukda yapılan bir çalışmada ortalama ön fontanel boyutu $1,85 \pm 0,83$ cm olarak bulunmuştur [48].

Çalışmamız yenidoğan döneminden 24. aya kadar takip edildiği için aylara göre ortalama fontanel boyutları değişkenlik göstermektedir. En yüksek yenidoğan döneminde tespit edilmiştir (Manuel 26.69 ∓ 3.33 mm, USG 29.81 ∓ 3.18 mm). İki ölçüm arasındaki bu fark doğumdan 21. ay takiplerine kadar anlamlı bulunmuştur. Bunun nedeni suturların birleşim noktalarının ultrasonografik olarak daha doğru ölçülmesinden kaynaklanmaktadır. Ön fontanel boyutlarının cinsiyet ile karşılaştırılmasında doğumdan ön fontanelin kapanmaya başladığı dokuzuncu aya kadar manuel ölçümlerle cinsiyet arasında anlamlı fark varken US ölçümlerle cinsiyet arasında fark bulunmamıştır. Bunun nedeni manuel ölçümlerde ön fontanel boyutlarının tam ölçülememesi olabilir.

Boran ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kız ve erkek çocuklar arasında fontanel kapanma süresi açısından anlamlı fark yoktu. Sadece erkeklerde kızlara göre yaklaşık 1 ay daha erken kapandığı belirtilmiştir [41]. Bizim çalışmamızda da manuel ve ultrasonografi ile fontanel kapanma zamanına bakıldığında cinsiyetler arasında fark yoktu.

Nijeryada yapılan çalışmada ön fontanel boyutu gebelik yaşı ile pozitif korelasyon göstermiştir ($r = 0.15$). Ancak arka fontanel boyutu ile bir ilişki bulunmamıştır [49]. Çalışmamıza alınan yenidoğanlar zamanında doğan sağlıklı bebekler olduğu için böyle bir fark bulunmamıştır.

Ön fontanelin erken kapandığı durumlarda, çocuklarda motor gerilik gelişebileceği ve bu nedenle bu çocukların nörogelişimsel açıdan yakından izlenmesi gerektiği belirtilmiştir [54].

Ülkemizde yapılan ön fontaneli erken kapanan 140 çocuğun değerlendirildiği bir çalışmada bu çocukların yaşlarına göre kaba motor gelişiminin daha geri olduğu bulunmuştur [57].

Ancak Boran ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada böyle bir sonuca ulaşamamıştır [41]. Duc ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da nörogelişimsel olarak etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır [33].





6. SONUÇ

Çalışmamız toplumumuzdaki klinik ve radyolojik ön fontanel boyutlarını ve kapanma zamanını göstermesi açısından önemlidir. Bilindiği üzere ırk, etnik köken, beslenme ve sosyoekonomik durum fontanel kapanma zamanının belirlenmesinde ortak noktalardır. Erken ve geç kapanması gelişebilecek hastalıkların erken habercisi olabilir. Fontanelerin erken kapanması az değildir ve mutlaka mikrosefali ile sonuçlanması gerekmez. Bu yüzden çalışmamız klinisyenlere çalışmalarında ışık tutacaktır.

Geniş bir yenidoğan kohortunu yaşamlarının ilk iki yılında takip etmek bizleri şu sonuçlara ulaştırdı.

Çalışmaya alınan çocukları iki yıl boyunca düzenli takip ederek ön fontanelin tam olarak kapanma zamanını iki ayrı ölçümle belirledik.

Ön fontanelin manuel ve US kontrolü sonrası, aylara göre açık ve kapalı olarak karşılaştırıldığında; dokuzuncu aydan itibaren onsekizinci ayda dahil manuel ölçüm ile ultrasonografi ölçümü arasında anlamlı fark olduğu görüldü. Özellikle arada kalınan ve klinik önemi olan çocuklarda bu aylarda kesin sonuç için ultrasonografinin tercih edilmesi daha doğru olacaktır.

Manuel ölçümde ön fontanelin ortalama kapanma zamanı $14,92 \pm 7,15$ ay da iken, US ile bu süre $17,09 \pm 2,41$ ay idi. Manuel ölçüm ile US arasındaki bu farklılık anlamlı bulundu. Bu farkın nedeni manuel ölçümlerde fibröz dokunun oluşması kapalı kabul edilebilirken ultrasonografide fibröz dokudan sonra oluşan osteoblast gelişimini kapalı olarak değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Gerçek kapanmada osteoblast oluşumu sonrası kapanma kabul edilmektedir.

Manuel ve US ile eş zamanlı olarak bakılan ön fontanel kapanma süreleri bakımından cinsiyetler arasındaki farklılık anlamlı değildi.

Ön fontanel boyutları her iki ölçümle de karşılaştırıldı. USG ile ölçülen ön fontanel boyutları doğumdan yirmi birinci ay takibine kadar manuel ölçümlerden daha büyük bulunmuştur ve

bu sonuç istatistiki olarak anlamlıydı. Nedeni suturların birleşim yerlerinin manuel ölçümlere göre ultrasonografi ile tam olarak belirlenmesinden kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, bu araştırma, ilk iki yılda ön fontanelin hem boyutlarının hem de kapanma zamanının belirlenmesinde manuel ve ultrasonografinin birlikte kullanılarak hesaplandığı ilk çalışmadır. Bu çalışma ile sağlıklı çocuklarda ön fontanel boyutları ve kapanma zamanını tam olarak gösterilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, ön fontanel kapanma zamanının tam olarak belirlenmesinin USG ile mümkün olduğu ve klinik açıdan önemli arada kalınan olgularda ultrasonografinin kullanılmasının klinisyenlere önerilmesi planlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Amiel-Tison, C., Gosselin, J., and Infante-Rivard, C. (2002). Head growth and cranial assessment at neurological examination in infancy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44(9), 643-648.
2. Pedroso, F. S., Rotta, N., Quintal, A., and Giordani, G. (2008). Evolution of anterior fontanel size in normal infants in the first year of life. *Journal of Child Neurology*, 23(12), 1419-1423.
3. Kiesler, J., and Ricer, R. (2003). The abnormal fontanel. *American Family Physician*, 67(12), 2547-2552.
4. Tang, M., Xiong, F., Li, P., Zeng, L., and Yang, S. (2020). A retrospective cross-sectional study of delayed closure of anterior fontanelle in healthy infants and its associated factors. *In the Process of Publishing*. DOI:10.21203/rs.3.rs-41012/v2
5. Moffett, E. A., and Aldridge, K. (2014). Size of the anterior fontanelle: three-dimensional measurement of a key trait in human evolution. *The Anatomical Record*, 297(2), 234-239.
6. Paladini, D., Vassallo, M., Sglavo, G., Pastore, G., Lapadula, C., and Nappi, C. (2008). Normal and abnormal development of the fetal anterior fontanelle: a three-dimensional ultrasound study. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 32(6), 755-761.
7. Crelin, E. S. (1973). *Functional anatomy of the newborn*. New Haven, CT: Yale University Press, 199.
8. Nelson, W. E. (2011). *Text books of pediatrics*. 19th ed. New York: Elsevier-Saunders, 246-252.
9. Oumer, M, Guday, E, Teklu, A, and Muche, A (2018). Anterior fontanelle size among term neonates on the first day of life born at university of gondar hospital, Northwest Ethiopia. *PLoS One*. 13(10), e0202454.
10. Esmaeili, M., Esmaeili, M., Sharbaf, F. G., and Bokharaie, S. (2015). Fontanel size from birth to 24 months of age in Iranian children. *Iranian Journal of Child Neurology*, 9(4), 15-23.
11. Tirpude, A., Fulpatil, M. P., and Kole, S. (2016). Norms for size and closure time of anterior fontanelle: A study on babies in Nagpur region. *National Journal of Clinical Anatomy*, 5(2), 78-85.
12. Popich, G. A., and Smith, D. W. (1972). Fontanels: range of normal size. *The Journal of Pediatrics*, 80(5), 749-752.
13. Jackson, G. L., Hoyer, A., Longenecker, L., and Engle, W. D. (2009). Anterior fontanel size in term and late preterm Hispanic neonates: description of normative values and an alternative measurement method. *American Journal of Perinatology*, 27(4), 307-312.

14. Mir, N. A., and Weislaw, R. (1988). Anterior fontanelle size in Arab children: standards for appropriately grown full term neonates. *Annals of Tropical Paediatrics*, 8(3), 184-186.
15. Perera, P. J., Wickramasinghe, A. R., Ranathunga, N., Fernando, M. P., and Warnakulasooriya, D. (2013). Statistical characteristics of anterior fontanelle size at birth of term Sri Lankan new borns: a descriptive cross sectional study. *Ceylon Medical Journal*, 58(3), 96-100.
16. Uzukwu-Edeani, C. V., Ibeziako, S. N., Ikefuna, A. N., and Uchendu, U. O. (2013). Normal anterior fontanelle sizes in newborn Igbo babies in south-eastern Nigeria. *South African Journal of Child Health*, 7(2), 50-53.
17. Faix, R. G. (1982). Fontanelle size in black and white term newborn infants. *The Journal of Pediatrics*, 100(2), 304-306.
18. Lyall, H., Ogston, S. A., and Paterson, C. R. (1991). Anterior fontanelle size in Scottish infants. *Scottish Medical Journal*, 36(1), 20-22.
19. Roy, S., Tewari, V. V., and Equbal, J. (2018). Anterior fontanelle size in healthy Indian late preterm and full term newborns. *The Indian Journal of Pediatrics*, 85(11), 984-988.
20. Algaban, N. (2008). The Normal Standards of Anterior Fontanel Size in Iraqi Neonates. *Iraqi Journal of Community Medicine*, 21(2), 153-158.
21. Omotade, O. O., Kayode, C. M., and Adeyemo, A. A. (1995). Anterior fontanelle size in Nigerian children. *Annals of Tropical Paediatrics*, 15(1), 89-91.
22. Williams, P. L., and Warwick, R. (1980). *Gray's anatomy*. 36th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 345.
23. Mulliken, J. B., Vander Woude, D. L., Hansen, M., LaBrie, R. A., and Scott, M. R. (1999). Analysis of posterior plagiocephaly: deformational versus synostotic. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 103(2), 371-380.
24. Baum, J. D., and Searls, D. (1971). Head shape and size of pre-term low-birthweight infants. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 13(5), 576-581.
25. Yıldırım, M., ve Marur, T. (2001). *Uluslararası terimlerle sistematik anatomi sözlüğü*. İstanbul: Nobel Yayınevi, 7.
26. Pedroso, F. S., Rotta, N., Quintal, A., and Giordani, G. (2008). Evolution of anterior fontanel size in normal infants in the first year of life. *Journal of Child Neurology*, 23(12), 1419-1423.
27. Woldeyes, D. H., Kiros, M. D., Abegaz, B. A., and Woya, A. A. (2020). The size of anterior fontanelle and its determinants at birth among neonates in Northern Ethiopia: a cross-sectional study. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics*, 7(11), 477-483.
28. Carlo, W. A. (2011). Physical examination of newborn infant. R. M. Kliegman (Ed.). *Nelson textbook of pediatrics*. 19th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 533.

29. Noden, D. M. (1986). Origins and patterning of craniofacial mesenchymal tissues. *Journal of Craniofacial Genetics and Developmental Biology. Supplement, 2*, 15-31.
30. Lattanzi, W., Barba, M., Di Pietro, L., and Boyadjiev, S. A. (2017). Genetic advances in craniosynostosis. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 173(5), 1406-1429.
31. Wilkie, A. O. (1997). Craniosynostosis: genes and mechanisms. *Human Molecular Genetics*, 6(10), 1647-1656.
32. Anderson, N. G., Hay, R., Hutchings, M., Whitehead, M., and Darlow, B. (1995). Posterior fontanelle cranial ultrasound: anatomic and sonographic correlation. *Early Human Development*, 42(2), 141-152.
33. Duc, G., and Largo, R. H. (1986). Anterior fontanel: size and closure in term and preterm infants. *Pediatrics*, 78(5), 904-908.
34. Tunnessen, W. W., and Roberts, K. B. (1988). *Signs and symptoms in pediatrics*. 3d ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 139.
35. Özer, S., Kazancı, N. Ö., Karaslan, E., ve Yılmaz, R. (2013). Fontanel değerlendirmesi. *Pediatric Practice and Research*, 1(1), 4-9.
36. Machado, H. R., Martelli, N., Assirati, J. A., and Colli, B. O. (1991). Infantile hydrocephalus: brain sonography as an effective tool for diagnosis and follow-up. *Child's Nervous System*, 7(4), 205-210.
37. Vitale, V., Rossi, E., Di Serafino, M., Minelli, R., Acampora, C., Iacobellis, F., and Zeccolini, M. (2020). Pediatric encephalic ultrasonography: the essentials. *Journal of Ultrasound*, 23(2), 127-137.
38. Chang, B. F., and Hung, K. L. (1990). Measurements of anterior fontanel in Chinese. *Zhonghua Minguo Xiao er ke yi xue hui za zhi [Journal]. Zhonghua Minguo Xiao Er Ke Yi Xue Hui*, 31(5), 307-312.
39. Liu, Y., Li, H., Zhang, Y. Q., and Zong, X. N. (2017). Development of anterior fontanelle in Chinese children in 2015. *Zhonghua er ke za zhi= Chinese Journal of Pediatrics*, 55(8), 602-607.
40. Adam, H. M., and Foy, J. M. (2015). *Signs and symptoms in pediatrics*. Village, IL: American Academy of Pediatrics, 144-149.
41. Boran, P., Oğuz, F., Furman, A., and Sakarya, S. (2018). Evaluation of fontanel size variation and closure time in children followed up from birth to 24 months. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 22(3), 323-329.
42. Ciraci, S., ve Özdemir, Ö. (2022). Çocuklarda ön fontanel boyutları ve kapanma zamanının bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. *Sakarya Tıp Dergisi*, 12(3), 378-383.
43. Kirkpatrick, J., Bowie, S., and Mirjalili, S. A. (2019). Closure of the anterior and posterior fontanelle in the New Zealand population: A computed tomography study. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 55(5), 588-593.

44. Oumer, M., Tazebew, A., and Alemayehu, M. (2021). Anterior fontanel size among term newborns: A systematic review and meta-analysis. *Public Health Reviews*, 42, 1604044.
45. Carlo, W. A. (2011). Physical examination of the newborn. R. M. Keliegan, B. F. Stanton, J. S. St Geme, N. F. Schor, and R. E. Behrman (Eds.). *Nelson Textbook of pediatrics*. 19th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 532-534.
46. Shajari, H., Rashidiranjbar, N., and Ashrafi, M. (2011). Anterior fontanelle size in healthy Iranian neonates on the first day of life. *Acta Medica Iranica*, 49(8), 543-546.
47. Roy, S., Tewari, V. V., and Equbal, J. (2018). Anterior fontanelle size in healthy Indian late preterm and full term newborns. *The Indian Journal of Pediatrics*, 85, 984-988.
48. Cho, K. H., Kim, J. K., and Kim, E. S. (2023). Anterior fontanel size in Korean nursery newborns and clinical implications of large anterior fontanel: A retrospective cohort, observational study. *Medicine*, 102(22), e33882.
49. Adeyemo, A. A., and Omotade, O. O. (1999). Variation in fontanelle size with gestational age. *Early Human Development*, 54(3), 207-214.
50. Bharti, P., Gupta, U., and Bharti, S. K. (2015). Rare case of anterior fontanelle epidermoid/dermoid. *Journal of Pediatric Neurosciences*, 10(3), 247-249.
51. Oliveira, H. A. (1989). Cisto dermóide de inclusão localizado na região da fontanela anterior no adulto: apresentação de um caso. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 47, 375-377.
52. Hüffmeier, U., Tietze, H. U., and Rauch, A. (2007). Severe skeletal dysplasia caused by undiagnosed hypothyroidism. *European Journal of Medical Genetics*, 50(3), 209-215.
53. Weijerman, M. E., and De Winter, J. P. (2010). Clinical practice: The care of children with Down syndrome. *European Journal of Pediatrics*, 169, 1445-1452.
54. Direk, M., Makharoblidze, K., Polat, B. G., Özdemir, A. A., and Okuyaz, Ç. (2022). The neurodevelopmental profile of healthy children with premature anterior fontanel closure. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 52(4), 934-941.
55. Wu, T., and Li, H. Q. (2012). Changes of anterior fontanel size in children aged 0-2 years. *Zhonghua er ke za zhi= Chinese Journal of Pediatrics*, 50(7), 493-497.
56. Ayata, A., Öktem, F., Çetin, H., Özeren, G., ve Örmeci A. (1999). Ön fontanel boyutları ve kapanma zamanı. *Türk Pediatri Arşivi*, 34(2).
57. Sarigecili, E., Makharoblidze, K., Çobanogullari, M. D., Yildirim, D. D., Komur, M., and Okuyaz, C. (2021). Neurodevelopmental risk evaluation of premature closure of the anterior fontanelle. *Child's Nervous System*, 37(2), 561-566.
58. Pindrik, J., Ye, X., Ji, B. G., Pendleton, C., and Ahn, E. S. (2014). Anterior fontanelle closure and size in full-term children based on head computed tomography. *Clinical Pediatrics*, 53(12), 1149-1157.



EKLER

EK-1. Etik Kurul İzni

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		"Ön Fontanelin Boyutlarının ve Kapanma zamanının USG ve Manuel Ölçümlerle Değerlendirilmesi"			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRESİ:	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Bağbaşı Yerleşkesi Merkez/KIRŞEHİR			
	TELEFON	0386 280 3924			
	FAKS	0386 280 5007			
	E-POSTA	tipetikkurul@ahievran.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Ramazan DULKADİR			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırşehir			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz: Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>	
	ULUSAL	<input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Kemal ÖZYURT
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

Sayfa 1/3

EK-1. (devam) Etik Kurul İzni

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU								
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI				“Ön Fontanelin Boyutlarının ve Kapanma zamanının USG ve Manuel Ölçümlerle Değerlendirilmesi”				
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU								
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili				
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	14.11.2021	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>		
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	14.10.2021	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>		
	OLGU RAPOR FORMU	12.10.2021	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama						
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>						
	BIYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>						
	İLAN	<input type="checkbox"/>						
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>						
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>						
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>						
DİĞER:	<input type="checkbox"/>							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2021-19/190		Tarih: 23/11/2021					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmamanın/çalışmanın gerekeçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmamanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, toplantı yeter sayısı sağlandığı için katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.							
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Kemal ÖZYURT						
23/11/2021 tarihinde aşağıdaki kişiler online olarak toplantıya katılmışlardır.								
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Prof. Dr. Kemal ÖZYURT	Deri ve Zührevi Hastalıklar	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Recai DAĞLI	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Dilek KUZAY	Fizyoloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Etik Kurul Başkanının		[Redacted]						
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Kemal ÖZYURT								
İmza:		[Redacted]						
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmaktadır.								

EK-1. (devam) Etik Kurul İzni

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		“Ön Fontanelin Boyutlarının ve Kapanma zamanının USG ve Manuel Ölçümlerle Değerlendirilmesi”							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Prof. Dr. Ayla ÜNSAL	Hemşirelik	Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Gülhan ÜNLÜ	Tıbbi Farmakoloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Fatma ÇELİK	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Fatmanur Aybala KOÇAK	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Naime Meriç KONAR	Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Arif Hüdaî KÖKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Uğur GÖNÜL	Halk Sağlığı	Petlas A.Ş.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Eczacı Ayşegül GÜVENÇ	Eczacı	Kırşehir Eğitim ve Araş. Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Murat DOĞAN	Aile Hekimliği	Kırşehir Eğitim ve Araş. Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğr. Gör. Murat TURPÇU	Hukuk	Ahi Evran Ün. Sosyal Bilimler MYO	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
V.H.K.İ Yasin KILIÇ	Memur	Ahi Evran Ün. TÖMER Merkezi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Mümtaz DADALI	Üroloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Kemal ÖZYURT
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : DULKADİR, Ramazan
Uyruğu : T.C.

Eğitim Derecesi	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi / Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Kırıkkale Üniversitesi / Tıp Fakültesi	2013
Lisans	Atatürk Üniversitesi / Tıp Fakültesi	2006
Lise	Kırşehir Lisesi	1999

İş Deneyimi

Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2018-devam ediyor	Ahi Evran Üniversitesi	Dr. Öğr. Üyesi
2015-2018	Kırşehir Eğitim Araştırma Hastanesi	Uzman Doktor
2013-2015	Yozgat Devlet Hastanesi	Uzman Doktor
2009-2013	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	Araş. Gör.
2007-2009	Yerköy Devlet Hastanesi	Pratisyen Hekim
2006-2007	Yerköy 1 Nolu Sağlık Ocağı	Pratisyen Hekim

Yabancı Dil

İngilizce

Yayımlar

- Ayyıldız, T., Dulkadiroglu, R., Yılmaz, M., Polat, O. A., and Gunes, A. (2021). Evaluation of macular, retinal nerve fiber layer and choroidal thickness by optical coherence tomography in children and adolescents with vitamin B 12 deficiency. *International Ophthalmology*, 41(7), 2399-2404.
- Güneş, A., Fidan, S., Dulkadir, R., and Ünlü, E. (2021). Evaluation of risk factors associated with first episode febrile seizure. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 25(22), 7089-7092.
- Fidan, S., Ünlü, E., Dulkadir, R., ve Güneş, A. (2021). Febril konvülsiyonlu çocuklarda risk faktörlerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Medical Journal*, 5(3), 213-217.

4. Dulkadir, R., Yılmaz, Z., Yıldız, E., Türkmen, B., Özgültekin, Y. Z., ve Altuner, H. (2022). COVID-19 geçiren çocukların klinik özellikleri ile vitamin-mineral takviye ürün kullanım durumu. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(2), 83-90.
5. Dulkadir, R., Çeltik, Ü., ve Guzelkucuk, Z. (2022). Çocuklarda akut apandisit tanısında alvarado skoru ile ultrasonografi bulguları, laboratuvar parametreleri, CRP / albümin oranı ve trombosit kitle indeksinin korelasyonunun değerlendirilmesi. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(1), 1-7.
6. Dulkadir, R., ve Tubaş, F. (2022). Çocuk sağlığı ve hastalıkları servisine yatış yapılan mülteci hastaların sosyodemografik, klinik ve laboratuvar özelliklerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Medical Journal*, 6(2), 132-136.
7. Tubaş, F., Dulkadir, R., Taplak, A. Ş., and Ünlü, E. (2023). Knowledge and attitudes of physicians and nurses in Turkey regarding human papillomavirus vaccination of their children. *Journal of Community Health*, 48(1), 99-103.
8. Gündüz, M., Gündüz, B. Ö., Tubas, F., Dulkadir, R., Çakır, B. Ç., Çamurdan, A. D., and Ceylan, N. (2024). The assessment of the knowledge and practices of healthcare providers regarding paroxysmal non-epileptic events (PNES) in children: A cross-sectional study. *Epileptic Disorders*, 26(1), 79-89.
9. Dulkadir, R. (2023). Determination of malnutrition status in hospitalized Turkish Republic citizen and refugee children with different diagnoses. *Journal of Health Sciences and Medicine*, 6(6), 1170-1174.
10. Dulkadir, R., Dulkadir Yaman, N., and Yaman, F. (2023). Children's technology use during the pandemic period. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 7(4), 970-986.
11. Dulkadir, R., Çuhacı Çakır, B., and Duyan Çamurdan, A. (2024). The relationship between anterior fontanelle and head circumference in term newborns. *Ankyra Medical Journal*, 3(2), 46-48.
12. Dulkadir, R., Turna Saltoğlu, G., and Güneş, A. (2024). Erythroferrone and hepcidin levels in children with iron deficiency anemia. *BMC pediatrics*, 24(1), 240.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..