

Prematüre ve miadında yenidoğanlarda anterior fontanel ile kranyal morfoloji arasındaki ilişki

M.Ali MALAS*, Erkan ATAŞ**

*S.D.Ü.T.F. Göğüs Anatomi Anabilim Dalı, ISPARTA

** Konya Doğum ve Çocuk Bakımevi, Çocuk Hastalıkları Bölümü, KONYA

ÖZET

Çalışmamızda prematüre ve miadında yenidoğanlarda anterior fontanel boyutlarının belirlenmesi ve fontanel boyutları ile kranyal morfoloji arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlandı. Yaşları 34-37 gebelik haftası yaşı arasında değişen 60 prematüre (30 erkek, 30 kız) ile yaşları 39-41 gebelik haftası yaşı arasında değişen 60 miadında yenidoğan (30 erkek, 30 kız) olgu üzerinde çalışıldı. Çalışmada bütün vakalarda baş çevresi, kafa uzunluğu ve kafa genişliği ölçüldü. Anterior fontanel köşe noktalarından fontanelin transvers genişliği ve sagittal uzunluğu ölçüldü. Daha sonra fontanel çap ortalaması ve fontanel alanı hesaplandı. Kranyal parametrelerin ölçümlerinde prematüre ve miadında yenidoğanlar arasında miadında doğanlarda prematürelere göre daha büyük olmak üzere istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.001$). Fontanel parametrelerinde ise prematüre ve miadında yenidoğanlar arasında farklılık bulunamadı. Yenidoğanlarda cinsler arasında doğum ağırlığı, boy, baş çevresi ve kafa uzunluğunda erkeklerde daha büyük olmak üzere farklılık vardı ($p<0.05$). Prematüre yenidoğanlarda cinsler arasında anterior fontanel sagittal uzunluğu, ortalama uzunluğu ve alanında erkeklerde daha büyük olmak üzere farklılık tespit edildi ($p<0.05$). Prematüre erkek yenidoğanlarda gestasyonel yaş ile fontanel transvers genişliği ve sagittal uzunluğu parametreleri arasında anlamlı ilişki olduğu belirlendi (sırasıyla; $r:0.27$, $r:0.43$). Prematüre yenidoğan her iki cinstede kranyum ölçümleri ile anterior fontanel boyutları arasında anlamlı derecede pozitif korelasyon bulundu ($r: 0.67- 0.31$). Çalışmamızdaki prematüre ve miadında yenidoğanlardaki ortalama anterior fontanel boyutlarının her iki cinste de yapılan diğer çalışmalardan yüksek olduğu tespit edildi. Anterior fontanel boyutlarının normal varyasyonları hakkındaki bilgiler kranyal iskelet gelişiminin patolojilerinin teşhis edilmesinde yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Anterior fontanel, kranyal morfoloji, prematüre yenidoğan, miadında yenidoğan.

SUMMARY

Determination of anterior fontanel and cranium morphology of premature and full term newborns according to age and sex, and investigation of the relation between them

In this study, we aimed to determine the measurements of anterior fontanel and the relation between cranial morphology and anterior fontanel in premature and full term newborns. We were studied 60 premature infants (Male 30, Female 30) who were aged between 34 and 37 post menstrual week, and 60 full term infants (Male 30, Female 30). In all cases, head circumference, head length, and head width were measured. From the corner points of anterior fontanel, transverse width and sagittal length of anterior fontanel were measured. Average of diameter of anterior fontanel and anterior fontanel area were calculated in the all cases. The measurements of cranial parameters were statistically significantly different between premature and full term infants in whom it was greater than premature infants ($p<0.001$). There was no difference in anterior fontanel parameters between premature and term infants. There were statistically significant differences in birth weight, length, head circumference and head length between sexes in newborns, that it was larger in males than females ($p<0.05$). There were differences in sagittal length of anterior fontanel, average of diameter of anterior fontanel and anterior fontanel area between sexes in premature infants, that it was larger in males than females ($p<0.05$). A significant positive correlation between the gestational age and anterior fontanel dimensions (fontanel transverse width and fontanel sagittal length) was found in premature male infants (respectively; $r:0.27$, $r:0.43$). Between the measurements of cranium and anterior fontanel dimensions, significant positive correlation was found both of sex in premature infants ($r: 0.67- 0.31$). The average of anterior fontanel dimensions of premature and term newborn infants were found higher than those found in previous studies for both sexes. Knowledge about normal variations in anterior fontanel dimensions can help in diagnosis of pathologies of cranial skeleton development.

Key Words: Anterior fontanelle, cranial morphology, premature infant, full term infant

Daha önce yapılan çalışmalarda anterior fontanelin gelişiminde fetal hayat boyunca ve miadındaki olgularda etnik ve cins farklılıkları yönünden bir çok

tanımlamalar ortaya konmuştur. Irklar arasında anterior fontanel boyutlarında farklılık bulunduğu (1-12), ancak yapılan diğer çalışmalarda ise etnik gruplar

Haberleşme Adresi: Yrd.Doç.Dr. M.Ali MALAS, S.D.Ü.T.F. Anatomi Anabilim Dalı, 32040 - ISPARTA

arasında farklılıklar olmadığı (2) şeklinde raporlarda vardır. Nijeryalı yenidoğanlarda ortalama anterior fontanel boyutlarının Çinlilerden ve Kafkasyalılardan daha geniş olduğu (5), Singapur'lu miadında normal yenidoğanlarda kranyal suturların geniş, fontanelerin genellikle büyük olduğu rapor edilmektedir (4,6). Siyahlarda anterior fontanelin büyük olduğu ($p<0.001$), siyah ve beyaz ırkta cinsler arasında fontanel büyüklükleri bakımından fark olmadığı, anterior ve posterior fontanel boyutları arasında anlamlı derecede ilişki olduğu belirtilmektedir (4). Anterior fontanel boyutları ile doğum ağırlığı arasında negatif yönde korelasyon olduğu, doğulu, beyaz ile melez yenidoğanlar arasında anterior fontanel boyutlarında fark olmadığı belirtilmektedir (7).

Anterior fontanelin muayenesi ve boyutlarının ölçülmesi intrakranial basınç değişiklikleri, beyin gelişimi ve kafa kemiklerinin ossifikasyonu hakkında bilgiler vermesi bakımından bebeklerde rutin muayenenin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (8,13-15). Kongenital hipotiroidizmi (16) ve intrauterin gelişme geriliği olan yenidoğanlarda anterior fontanel boyutları büyüktür (17). Sagittal ve coronal sütün etkilendiği kraniostenozlarda fevkalade küçük anterior fontanelere rastlanabilir (15). İntrakranial basınç artışı dışında raşitizm, akondroplazi, osteogenezis imperfekta, hipofosfotazy gibi iskelet hastalıklarında, Apert sendromu, Down sendromu, Silver Russel sendromu gibi çeşitli sendromlarda ve atiroidik hipotiroidi, malnutrisyon gibi kemik maturasyonunu geciktiren hastalıklarda anterior fontanelin normalden geniş, primer mikrosefali yapan nedenler ve kraniosinostozis'te ise fontanelin normalden küçük olması beklenir (18,19). Çalışmamızda prematüre ve miadında yenidoğan olgularda anterior fontanel boyutlarının araştırılması ve bu boyutlar ile kranyal morfometrik parametreler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlandı.

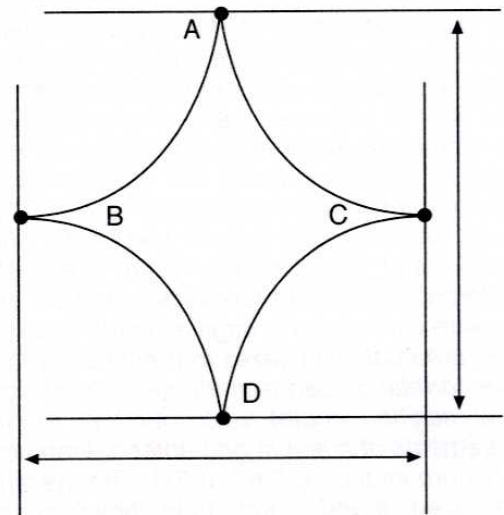
GEREÇ VE YÖNTEM

Yaşları 34-37 gebelik haftası arasında prematüre yenidoğan 60 (erkek:30, kız:30) olgu ile, yaşları 38-41 gebelik haftası yaşı arasında değişen miadında yenidoğan 60 (erkek:30, kız:30) olgu olmak üzere toplam 120 olguda çalışıldı. Olguların gebelik haftası yaşı Dubowitz skorlamasına göre belirlendi (8). Çalışmamızda bütün materyaller Konya Doğum ve Çocuk Bakımevi Hastanesinden temin edilen ol-

gulardı. Çalışmadaki olguların ebeveynleri etnik orijin açısından çoğunlukla (%90) Konya ili ve çevresindeki bölgelerden oluşmaktaydı. Ailelerinden izin alınarak, muayenesinde normal olarak değerlendirilen eksternal patolojisi ve anomalisi olmayan olgular çalışmaya dahil edildi. Doğumdan sonra ilk 24 saat içinde ölçümler alındı. Ölçümlerde kılavuzlu pergel ve milimetrik cetvel kullanılarak şu parametreler elde edildi.

Çalışmadaki olguların baş çevresi (fronto-temporo-okspital çevre), kafa uzunluğu (glabella-inion uzunluğu) ve kafa genişliği (biparietal genişlik) mesura ve kılavuzlu pergel kullanılarak ölçüldü. Daha sonra anterior fontanel bölgesinde bregma noktası ve anterior fontanel sınırları palpasyonla rahatlıkla belirlendi. Olguların anterior fontanel ve kranyum yapısındaki ölçümler daha önceki çalışmalardaki metodlarla alındı (4,6,7,10,11,15).

Fontanel boyutları hesaplanırken, fontanel köşeleri başlangıç noktaları işaretlenerek, antero-posterior ve transvers fontanel çapları ölçüldü (Şekil 1). Fontanelin transvers ve sagittal çapları toplamı ikiye bölünerek "fontanel çap ortalaması" hesaplandı. Fontanel alanı daha önceki çalışmalarda uygulanan (4,6,10) $[(\text{transvers genişlik} \times \text{sagittal uzunluk}) / 2]$ formülü ile hesaplandı (Şekil 1). SPSS istatistik prog-



AD : Sagittal uzunluk

BC : Transvers genişlik

Ortalama fontanel uzunluğu : $[(AD + BC) / 2]$

Fontanel alanı : ABCD Alanı = $[(AD \times BC) / 2]$

Şekil 1. Prematüre ve miadında yenidoğanlarda anterior fontanel boyutlarının ölçülmesi ve fontanel alanının hesaplanması yöntemi.

Tablo 1. Prematüre ve miadında yenidoğanlardan alınan parametrelerin cinslere göre aritmetik ortalama ve standart sapmaları (mm).

	Prematüre yenidoğanlar			Miadında yenidoğanlar		
	Erkek	Kız	Erkek + Kız	Erkek	Kız	Erkek + Kız
Olgu sayısı	30	30	60	30	30	60
Yaş (hafta)	36.0±0.8	35.7±0.6	35.9±0.7**	40±1	40±1	40±1
Kilo (gram)	1983±473	1826±265	1905±388**	3466±421*	3096±281	3231±401
Boy (mm)	440±52	426±34	433±44**	506±11*	499±7	205±10
Baş çevresi (mm)	303±18	305±13	304±16	349±13*	343±8	346±11
Kafa uzunluğu (mm)	105±5	106±3	106±4**	120±3*	115±5	118±5
Kafa genişliği (mm)	51±7	79±3	80±5**	94±2	93±3	94±2
Fontanel transvers genişliği (mm)	26±10	22±6	24±8***	24±10	24±8	24±9***
Fontanel sagittal uzunluğu (mm)	35±11*	29±7	32±9***	33±13	34±9	33±11***
Fontanel ortalama uzunluğu (mm)	31±10*	26±7	28±9	29±11	29±8	29±10
Fontanel alanı (mm ²)	523±343*	365±184	444±284	474±333	445±246	459±291

* : Cinsiyetler arası farklılık (p<0,05)

** : Gruplar arası farklılık (p<0.001)

*** : Hem gruplar arası hem de cinsler arası farklılık (p<0.01)

ramı kullanılarak bütün verilerin ortalamaları ve standart sapmaları belirlendi. Çalışmada prematüre ve miadında yenidoğan olgulardaki fontanel ve kranyal yapılarındaki metrik ölçülerde cinsler ve gruplar arası farklılıklar (Student's t testi) ile korelasyon ilişkileri (pearson korelasyon testi) araştırıldı.

BULGULAR

Bütün olgulardan alınan parametrelerin gruplara ve cinslere göre dağılımı tablo 1 de görülmektedir. Fontanel ortalama uzunluğu ve alanı; diğer çalışmalarda uygulanan formülle (4,6,10) hesaplandı (Tablo 1).

Alınan parametrelerde cinsler arasında prematüre grupta fontanel sagittal uzunluğu, ortalama uzunluğu ve alanı arasında, miadındaki olgularda ise

kilo, boy, baş çevresi, ve kafa uzunluğu arasında erkeklerde daha fazla olmak üzere anlamlı farklılık olduğu (p<0.05) tespit edildi (Tablo 1). Diğer parametrelerde cinsler arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlendi (p>0.05). Prematüre ve miadında doğan olgular arasında ise yaş, kilo boy, baş çevresi, kafa uzunluğu, ve kafa genişliği açısından miadında yenidoğanlarda daha fazla olmak üzere anlamlı farklılık (p<0.001) olduğu belirlendi. Gruplar arasında fontanel parametreleri açısından ise anlamlı farklılık tespit edilmedi (p>0.05). Çalışmamızda her iki grupta ve her iki cinsde anterior fontanel transvers genişliği ile sagittal uzunluğu arasında, sagittal uzunluk daha fazla olmak üzere anlamlı fark bulunduğu tespit edildi (p<0.01).

Tablo 2. Prematüre ve miadında yenidoğanlarda kranyal ve diğer parametreler ile fontanel ölçümleri arasındaki korelasyon hesaplamasındaki korelasyon katsayılarının (r) gösterilmesi (Pearson korelasyon testi).

Parametreler	Cins	Fontanel transvers genişliği		Fontanel sagittal uzunluğu	
		Prematüre	Miadında	Prematüre	Miadında
Kilo	Erkek	0.53	0.36	0.67	0.31
	Kız	0.40	0.06	0.32	0.01
Boy	Erkek	0.31	0.25	0.40	0.24
	Kız	0.34	0.07	0.33	-0.10*
Baş çevresi	Erkek	0.42	0.31	0.51	0.17
	Kız	0.36	0.22	0.32	0.22
Kafa uzunluğu	Erkek	0.39	0.04	0.41	0.16
	Kız	0.37	-0.18*	0.37	-0.07*
Kafa genişliği	Erkek	0.43	-0.02*	0.52	0.14
	Kız	0.48	0.13	0.40	0.06
Fontanel sagittal uzunluğu	Erkek	0.92	0.94		
	Kız	0.94	0.91		
Prematürelere	Erkek	0.27		0.43	
Gestasyonel yaş (hf)	Kız	0.01		-0.08*	

* : (-) negatif korelasyon
r=0.00-0.25 : zayıf derecede korelasyon
r=0.26-0.50 : orta derecede korelasyon
r=0.51-0.75 : iyi derecede korelasyon
r=0.76-1.00 : çok iyi derecede korelasyon

Prematüre olgularda; her iki cinstede kranyal parametreler ile fontanel parametreleri arasında, müspet yönde korelasyon vardı (Tablo 2). Prematürelere gestasyonel yaş ile fontanel transvers genişliği arasında müspet yönde sagittal uzunluğu arasında ise negatif korelasyon tespit edildi (Tablo 2). Miadında yenidoğanlarda ise; kranyal ve fontanel parametrelerinin karşılaştırılmasında; kızlarda boy ve kafa uzunluğunda, erkeklerde ise kafa genişliğinde negatif yönde diğerlerinde ise müspet korelasyon bulundu (Tablo 2). Prematürelere her iki cinstede fontanel transvers genişliği ile kranyum genişliği arasında ve fontanel sagittal uzunluğu ile kranyum uzunluğu arasında müspet yönde anlamlı korelasyon ilişkisi olduğu tespit edildi (Tablo 2).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda prematüre ve miadında yenidoğanlarda anterior fontanel boyutları ve kranyal morfolojiye ait parametreler belirlendi. Prematüre ve miadında yenidoğanlar arasında kranyal parametreler arasında farklılık ($p<0.001$) bulunmasına karşın fontanel parametrelerinde ise farklılık bulunamadı ($p>0.05$). Prematüre yenidoğanlarda her iki cinstede kranyum ölçümleri ile anterior fontanel boyutları arasında anlamlı derecede pozitif korelasyon bulundu (Tablo 2).

Sunderasan (21) fontanel yüzey alanının fetal dönemin ilerlemesi ile azaldığını belirtmektedir. Fontanel yüzey alanı büyümesi fôtusun kranyal kadesinin büyümesi ile ilgilidir, ancak baş çevresi / fontanel yüzey alanı oranının üçüncü trimestir ve miad

Tablo 3. Ortalama anterior fontanel boyutlarının prematüre ve miadında yenidoğanlarda yapılan farklı çalışmalarla karşılaştırılması.

Yazar	Ortalama Fontanel Boyutları (SS) mm	Cins	Yaş
Popich GA (1972) (ABD)	21.0 (1.50)	Erkek+Kız	Miadında
Philip AGS (1974) (ABD)*	43.0 (range: 7-76)	Erkek	Miadında
	40.0 (range: 11-16.3)	Kız	Miadında
Tan KL (1976) (Far East)	20.5 (0.45)	Erkek+Kız	Miadında
Faix RG (1982) (ABD)	26.7 (0.70) (beyaz)	Erkek+Kız	Miadında
	30.8 (0.80) (siyah)	Erkek+Kız	Miadında
Duc G (1986) (İsviçre)	22.6 (7.6)	Erkek	Prematüre
	21.2 (6.5)	Kız	Prematüre
	19.3 (6.6)	Erkek	Miadında
	20.9 (7.9)	Kız	Miadında
Brandt I(1986) (Almanya)	20.0	Erkek+Kız	Miadında
	25.0	Erkek+Kız	Prematüre
Mir NA (1987) (Arap)	27.1 (0.64)	Erkek+ Kız	Miadında
	29.2 (0.51)	Erkek	Miadında
	25.1 (0.74)	Kız	Miadında
Srugo I (1987) (İsrail)	20.2 (0.6) (Yahudi)	Erkek+Kız	Miadında
	21.4 (0.7) (Arap)	Erkek+Kız	Miadında
Chang BF (1990) (Tayvan)	26.7	Erkek+Kız	Miadında
Toksoy HB (1992) (Türkiye - Sivas)	26.3 (0.73)	Erkek+Kız	Miadında
	27.2 (0.72)	Erkek	Miadında
	25.3 (0.74)	Kız	Miadında
Malas MA (Türkiye - Konya)	29.0 (11.6)	Erkek	Miadında
	29.1 (8.6)	Kız	Miadında
	28.0 (10.0)	Erkek+Kız	Miadında
	31.0 (10.0)	Erkek	Prematüre
	26.3 (7.2)	Kız	Prematüre
	28.7 (9.2)	Erkek+Kız	Prematüre

* : Intra uterin büyüme geriliği olan vakalarda yapılmış çalışma
SS : Standart sapma
mm : milimetre
ABD : Amerika Birleşik Devletleri

dönemine doğru artışı, baş çevresi ile birlikte fontanel yüzey alanının'da arttığını göstermektedir. Fontanel boyutları gestasyonel yaşla birlikte artmaktadır (9,10). Davies (10) 33-36 hf lık prematüre infantlarda ortalama anterior fontanel boyutlarının, 28-32 haftalık prematürelere göre daha büyük olmasına rağmen istatistiki açıdan fark bulunmadığını belirtmektedir ($p>0.05$). Miadında olanlarda ise ortalama anterior fontanel boyutları, 33-36 hf lık prematürelere göre daha yüksek olmasına rağmen bu iki grup arasında istatistiki açıdan fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). 28-32 hf lık prematürler ile miadında doğanlar arasında ise ortalama anterior fontanel boyutlarında anlamlı farklılık olduğu belirtilmektedir ($p<0.001$) (10). Bu sonuçlar gestasyonel büyüme ile birlikte fontanel boyutlarının'da büyüdüğünü göstermektedir. Çalışmamızda'da prematüre olgularda; her iki cinstede gestasyonel yaş ile fontanel parametreleri arasında müspet yönde korelasyon vardı (tablo 2). Küçük yaştaki prematürlerde fontanel boyutları çok farklı bireysel değişiklikler göstermekteydi.

Daha önce yapılan çalışmalarda prematürelere ve miadında doğanlarda cinsler arasında, anterior fontanel boyutlarında anlamlı fark bulunmadığı belirtilmektedir (2,9,11,15,22). Bizim çalışmamızda ise cinsler arasında prematüre grupta fontanel sagittal uzunluğu, ortalama uzunluğu ve alanı arasında, miadındaki olgularda ise kilo, boy, baş çevresi, ve kafa uzunluğu arasında erkeklerde daha fazla olmak üzere anlamlı farklılık olduğu ($p<0.05$) tespit edildi (Tablo 1). Prematüre ve miadında doğan olgular arasında ise yaş, kilo, boy, baş çevresi, kafa uzunluğu, ve kafa genişliği açısından miadında doğanlarda daha fazla olmak üzere anlamlı farklılık ($p<0.001$) olduğu belirlendi. Ayrıca çalışmamızda

prematüre grup ile miadında yenidoğan grup arasında kranyal parametreleri arasında farklılık bulunmasına rağmen, fontanel parametreleri açısından anlamlı farklılık bulunamadı ($p>0.05$).

Prematüre ve miadında yenidoğanlarda yapılan ortalama anterior fontanel boyutlarının daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılması Tablo 3 de görülmektedir. Miadında yenidoğan olgularda; yapılan diğer çalışmalarda ortalama anterior fontanel boyutları erkeklerde 19.3 – 29.2 mm, kızlarda ise 20.9 – 25.3 mm arasında değişmektedir (Tablo 3). Çalışmamızda her iki grupta'da ortalama anterior fontanel boyutlarının diğer çalışmalarla karşılaştırılmasında, her iki cinstede yapılan diğer çalışmalardan yüksek olduğu tespit edildi. Ayrıca Philip'in (7) intra uterin gelişme geriliği olan olgulardaki ortalama anterior fontanel boyutlarının bütün çalışma sonuçlarından yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 3). Normal yenidoğanlarda geniş sütür ve büyük fontanel varlığında ilave araştırmalar yapılmalıdır. Ayrıca büyük fontanel varlığında baş çevresi normal bulunabilmekte, kranyal sütürlerin yetersiz kapanması ile anterior fontanel kemiği meydana gelebilmektedir (23). Yenidoğanlarda anterior fontanelin boyutlarında oluşan büyük veya küçük abnormalitelerin teşhisi için fontanel boyutlarındaki gelişimin ve varyasyonların bilinmesi gerekir. Bireysel farklılıklar çok fazla olduğu için baş çevresi normal gelişim göstermesi durumunda, fontanelin küçüklüğü veya büyüklüğü herhangi bir anlam ifade etmemektedir. Her gestasyonel yaşta fontanelerin daha fazla tanımlanması ile bireysel varyasyonlar hakkında daha fazla bilgi sunulmuş olacaktır. Anterior fontanel boyutlarında normal varyasyonların bilinmesi kranyal iskelet gelişim patolojilerinin teşhisinde yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Collins P. Neonatal anatomy and growth. In Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's Anatomy (38th Ed) London, Churchill Livingstone Medical Division of Longman UK 1995: pp 343-73.
2. Srugo I, Berger A. Anterior fontanelle size in healthy Israeli newborn infants. Israel J Med Sc, 1987; 23: 1137-9.
3. Mir NA, Weislaw R. Anterior fontanelle size in Arap children: standards for appropriately grown full term neonates. Ann Trop Paediatr, 1988; 8: 184-6.
4. Faix RG, Durham NC. Fontanelle size in black and white term newborn infants. J Pediatr 1982; 100(2): 304-6.
5. Omotade OO, Kayode CM, Adeyemo AA. Anterior fontanelle size in Nigerian Children. Ann Trop Paediatr 1995; 15(1): 89-91.
6. Tan KL. Wide sutures and large fontanels in the newborn. Am J Dis Child 1976; 130: 386-90.
7. Philip AGS. Fetal growth retardation: femurs, fontanels and follow up. Pediatr 1972; 82(4): 446-53.
8. Dubowitz LMS, Dubowitz V. Clinical assessment of gestational age in the newborn infant. J Pediatr 1970; 77(1): 1-10.
9. Brandt I, Hodes DT, Reimnitz P. Anterior fontanelle as a window to the brain - normal values and timing of closure. Klin Pediatr 1986; 198(4): 330-6.

10. Davies DP, Ansari M. Anterior fontanelle size in the neonate. Arch Dis Child 1975; 50: 81-3.
11. Chang BF, Hung KL. Measurements of anterior fontanels in Chinese. Chung Hua Min Kuo Hsiao Erh Ko I Hsueh Hui Tsa Chih 1990; 31(5): 307-12.
12. Lyall H, Ogston SA, Paterson CR. Anterior fontanelle size in Scottish infants. Scott Med J 1991; 36(1): 20-2.
13. Haslam RHA. The Nervous System. In: Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM (eds), Nelson Textbook of Pediatrics (15th ed) Philadelphia: W.B. Saunders Comp, 1996: 1667-8.
14. Kliegman RM. The Newborn Infant In: Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM (eds), Nelson Textbook of Pediatrics (15th ed) Philadelphia: W.B. Saunders Comp, 1996: 435-6.
15. Popich GA, Simith DW. Fontanels: Range of normal size. J Pediatr 1972; 80(5): 749-52.
16. Smith DW, Popich G. Large fontanels in congenital hypothyroidism: A potential clue toward earlier recognition. J Pediatr 1972; 30 (5): 753-6.
17. Philip AGS. Fontanel size and epiphyseal ossification in neonates with intrauterin growth retardation. J Pediatr 1974; 84(2): 204-7.
18. Zanini SA, Paglioli NE, Viterbo F, daCosta AR, Tershakowec M. Trigenocephaly. J Cran Fac Surg 1992; 3(2) 85-9.
19. Taeusch HW. Initial evaluations: History and physical examination of the newborn. In: Taeusch HW, Ballard RA, Avery ME. Diseases of The Newborn. Philadelphia. W.B. Saunders Company 1991; pp: 207-24.
20. Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human (Clinically Oriented Embryology). Fifth ed. WB Saunders Company Philadelphia 1993 pp:93-112.
21. Sundaresan M, Wright M, Price AB. Anatomy and development of the fontanelle. Arch Dis Child 1990; 65 (4): 386-7.
22. Duc G, Largo RH. Anterior fontanel: Size and closure in term and preterm infants. Pediatr 1986; 78(5): 904-8.
23. Nguyen TV, Madsen LP. Anterior fontanel bone - a rare normal variant. Ugeskrift for Laeger 1994; 156 (50): 7545-6.