

Neonatalerde serebral kan akım hız ölçümlerinin transkranal renkli doppler ultrasonografi ile değerlendirilmesi

Cerebral blood flow velocity measurements using by colour doppler ultrasonography in neonatals

Muzaffer BAŞAK* Hülya DEĞİRMENCİ* Hüseyin ÖZKURT*
Mehmet ERTÜRK* Füsün OKAN**

*Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Radyoloji Kliniği

**Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Çocuk Kliniği

ÖZET

Amaç : Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan beyin hasarı açısından yüksek riskli term ve preterm bebeklerde gestasyonel yaş ve ağırlığın serebral kan akım hızlarına etkisi

Gereç ve Yöntem : 24 preterm ve 13 term yenidoğanın, anterior fontanelinden yapılan Renkli doppler ultrasonografi (RDU) ile anterior serebral arter (ACA) ve orta serebral arter (MCA) arterlerinin pik sistolik hızları (PSH) ve Pourcelot's resistans indeksi (RI) ölçümlerinin gestasyonel yaş ve ağırlıkla olan ilişkisi değerlendirildi.

Bulgular : 1500 gr ve 37. gestasyonel hafta kriter alınmış olup bu sınır değerlerin üstünde Student's t test ile kan akım hızlarında artış saptanırken, rezistif indeks değerlerinde belirgin fark izlenmemektedir.

Sonuç: Neonatalerde serebral kan akım hızlarının gestasyonel yaş ve ağırlıkla yakın ilişkilidir. Normal serebrovasküler otoregülasyon bir çok parametre tarafından etkilenmekte olup bu değişiklikler (RDU) ile noninvasif ve indirekt yolla değerlendirilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Serebral kan akım hızı, renkli doppler ultrasonografi, neonatal, gestasyonel yaş ve ağırlık

SUMMARY

Objective: To investigate the effect of gestational age and birth weight to cerebral blood flow velocities in terms of preterms, who are at high risk for brain damage in neonatal intensive care unit.

Study design: 24 preterm and 13 term newborns were studied by transcranial doppler USG via anterior fontanel to evaluate the relation between gestational age and birth weight by using anterior cerebral artery and middle cerebral artery's peak systolic velocities and Pourcelot's resistive index measurements

Results : We took in 1500 gram and 37. gestational age for the borderline and above this criterers there was a significant increase of arterial blood flow velocity but not for the resistive index as assessed by unpaired Student's t test

Conclusions: There is a close relation between cerebral blood flow measurements and gestational age or birth weight. As a great number of parameters can influence normal cerebrovascular otoregulation and we can evaluate the early flow profile changes by using transcranial doppler USG which is non-invasif and indirect way.

Key words: cerebral blood flow velocity, color and pulsed wave doppler ultrasonography, neonatal, gestational age and weight

GİRİŞ

Serebral kan akımındaki değişiklikler perinatal beyin hasarında etkili olan ana faktörlerden biridir. Neonatolojide RDU ile serebral kan akım hızlarındaki değişiklikler yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Fizyolojik ve patolojik bir çok faktör serebral kan akımını etkiler. Bunlar arasında gestasyonel ve postnatal yaş, ağırlık, kardiyopulmoner veya nörolojik hastalık, sistemik kan basıncı ve patent duktus arteriosus sayılabilir. Serebrovasküler otoregülasyon ortalama arteryel kan basıncındaki değişiklikleri önleyen ve serebral kan akımını koruyan bir mekanizmadır.

Yazışma Adresi:

Dr Muzaffer Başak, Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Radyoloji Kliniği. 0212 231 22 09 - 2555

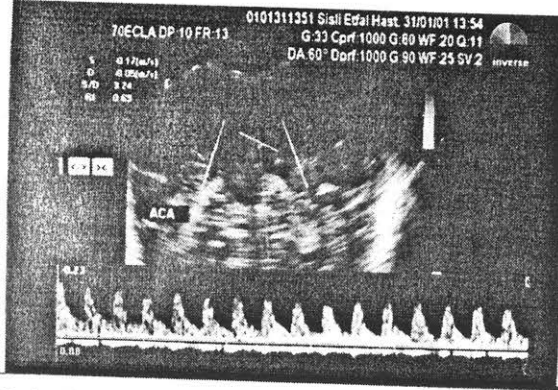
Yenidoğanlarda serebrovasküler dirençteki periferik değişikliklere veya duktus arteriosusun kapanmasına bağlı diastolik akım hızlarında artışlar ve buna bağlı olarak kan akım hemodinamiklerinde değişiklikler saptanır. RDU tekniğinin gelişmesi ile akım hemodinamikleri noninvasif olarak doğru ve kolay bir şekilde değerlendirilebilmekte ve erken tanı ve tedavi olanakları sağlanmaktadır. Bu çalışmada yenidoğanlarda arteryel kan akım hızları ve RI değerlerinin gestasyonel yaş ve ağırlıkla olan ilişkisi değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

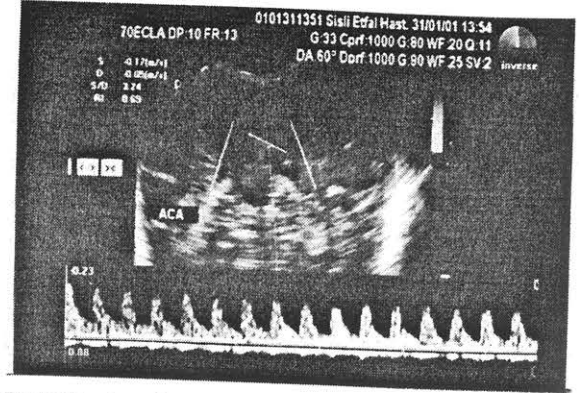
Belirgin konjenital malformasyonu, kardiyopulmoner veya nörolojik hastalığı olmayan, klinik olarak patent duktus arteriozusu

saptanmayan, normal kranial ultrason bulgusu izlenen, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan term ve preterm değerlendirildi. Yenidoğanların bir kısmında hafif respiratuar distres ve bir kısmında sepsis, hiperbilirubinemi, polisitemi gibi bulgular mevcuttu. 37 infantın (24 preterm ve 13

transduser kullanıldı. İncelemeler yenidoğanlar prone pozisyonunda, uyanık ve rahat bir konumdayken fontanelle fazla basınç uygulamadan ve tek kişi tarafından gerçekleştirildi. Bebeklerin hepsinin kalp hızı normaldi.



Resim 1a : 32 gestasyonel haftalık ve 1400 gram ağırlıktaki preterm anterior serebral arterden yapılan power ve pulsed wave renkli doppler USG incelemesinde normal sistolik-diastolik akım dalga formları ve pik sistolik hız ve RI (Vs-Ved/Vs) değerleri izlenmekte



Resim 1b : Aynı olgunun orta serebral arterden alınan normal akım dalga formları ve pik sistolik hız ve RI değerleri izlenmekte.

term) anterior fontanellelerinden yapılan RDU ile bulunması kolay ve beyin akımı hakkında doğru bilgi veren iki arter ACA (anterior serebral arter ve MCA (orta serebral arter)'lerin pik sistolik hızları ve RI değerleri kullanıldı.(resim 1a ve 1b).

Ölçümlerde anterior serebral arterin özellikle perikallosal dalı ve orta serebral arterin M2 segmenti kullanılmıştır. Diasonics, synergy, multisync M500 RDU cihazı ile ve 7,5 MHz'lik

BULGULAR

Serebral arteriyel kan akım 37 yenidoğanda RDU ile değerlendirildi. İncelenen vakalar 28-44 gestasyonel hafta (ortalama 36) ve 1000 - 3000 gr, (ortalama 1500 gr) ağırlıktaydı.

Tablo-1: Olguların gestasyonel yaşa göre ağırlık dağılımları

Gestasyonel yaş (hafta)	Ağırlık (gram)					Toplam
	1000-1500	1500-2000	2000-2500	2500-3000	> 3000	
28-33	13	3	0	0	0	16
34-37	4	4	0	0	0	8
38-40	0	1	2	2	1	6
40-44	0	1	2	2	2	7
Toplam	17	9	4	4	3	37

İntrakranial arterlerde sistolik-diastolik ileri akım mevcut olup gestasyonel yaş ve ağırlıkla orantılı olarak pik sistolik hızlarda lineer artış izlenmekle beraber RI değerlerinde anlamlı farklılık saptanmadı. Değerlendirme Student's t test ile yapılmıştır.

- Anterior serebral arterde (ACA); 1500 gramın üstünde pik sistolik hızlarda anlamlı artış ($p<0,001$) saptanırken, RI değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,5$).
- Orta serebral arterde (MCA); 1500 gramın üstünde pik sistolik hızlarda anlamlı artış ($p<0,0001$) saptanırken, RI değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,5$).
- Anterior serebral arterde (ACA); 37.gestasyonel haftanın üstünde pik sistolik hızlarda anlamlı artış saptanırken ($p<0,0001$), RI değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,1$).
- Orta serebral arterde (MCA); 37. gestasyonel haftanın üstünde pik sistolik hızlarda anlamlı artış saptanırken ($p<0,0001$), RI değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,5$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada serebral kan akım hemodinamiklerinin gestasyonel yaş ve ağırlıkla olan ilişkisi değerlendirildi. Yapılan bir çalışmada internal karotis arter, anterior serebral arter ve basiller arterdeki ortalama kan akım hızlarındaki değişikliğin ağırlıktan çok gestasyonel yaşla daha doğru orantılı olduğu saptanmıştır (1). Bir diğer çalışmada artan ağırlıkla orantılı intrakranial arterlerin akım hızlarında lineer artış olduğu bulunmuştur (2). İntrakranial arterlerdeki maturasyonun doğum ağırlığından çok gestasyonel yaşla daha uyumlu olduğu bizim çalışmamızda da geçerlidir. Bir çalışmada çok düşük ağırlıklı infantlarda hayatın ilk üç günü akım hızlarında belirgin artış saptanmaktadır (3).

Bir başka çalışmada hasta pretermelerde böyle bir artışın olmadığı ve beklenen değerler saptanmıyorsa diğer parametrelerin göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir (4). Diğer intrakranial arterleride içeren bir çalışmada ICA'daki akım hız artışı diğer arterlere oranla belirgin fazla bulunmuştur (5). Bazı çalışmalarda anterior serebral arterin Pulsatilite indeksi (PI) değerleri kullanılmış ve serebrovasküler akıma daha duyarlı olduğu ve akım arttıkça PI değerlerinin azaldığı bulunmuştur (6). Ancak yeni doğan köpeklerde yapılan bir çalışmada serebrovasküler akımdaki değişikliklere akım hızlarının PI'ya göre daha duyarlı olduğu bulunmuştur (7). Ramaekers' in çalışmasında bebeklerin davranış değişikliklerinin serebrovasküler akıma etkisini göstermek amacıyla anterior serebral arterdeki akım hemodinamikleri incelenmiş ve 4 durum değerlendirilmiştir. Durum 3 de bebekler uyanık, rahat konumda ve prone pozisyondayken değerlendirilmiş ve bu konumdayken serebral akım hızlarında en az değişikliğin olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da hastalar durum 3'te tarif edildiği gibi değerlendirildiler (8). Serebral arteryel kan akımındaki değişikliklerin perinatal beyin hasarlarında anahtar rol oynadığı bilinmektedir. Yenidoğan infantlarda doğum öncesinde, doğum sırasında ve sonrasında serebral sirkülasyon ve otoregülasyondaki bozuklukların serebral hemoraji ve iskemik-hipoksik ensefalopatilerde major etken olduğu düşünülmektedir. Arias'in çalışmasında intrauterin umblikal arterin orta serebral artere oranının <1.0 olması ciddi gelişme geriliğini ve neonatal morbiditeyi göstermektedir (9). Ayrıca orta veya ağır respiratuar distressi olan preterm infantlarda sağlıklı olanlara göre hastalığın ağırlığıyla orantılı olarak serebral kan akım hızlarında geniş varyasyonların olduğu bulunmuştur (10). Ayrı bir çalışmada

Tablo-2: Olguların gestasyonel yaş ve ağırlıklarına göre ACA ve MCA' da PSH ve RI değerlerinin istatistiksel dağılımı

	ACA		MCA	
	PSH	RI	PSH	RI
> 1500 gram	$p<0.001$	$p>0.5$	$p<0.0001$	$p>0.5$
> 37. G. Hafta	$p<0.0001$	$p>0.1$	$p<0.0001$	$p>0.5$

periventriküler lökomalasi, germinal matriks hemorajisi veya her ikisini birden içeren neonatalerde belirgin olarak artmış ortalama kan akım hızları ve vasküler kan akım bölgeleri ve pik hızlarda artış saptanırken RI değerleri belirgin düşük olarak bulunmuştur (11). Sistemik kan basıncı ve serebral kan akım hızlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada ise preterm infantların hayatın ilk 3 gününde sistemik arteriyel kan basıncındaki ufak değişikliklerin bile serebral kan akımını etkilediği ve bu yüzdende özellikle pertermerlerin hayatın ilk bir haftasında serebral

kan akım otoregülasyonunda bozukluklar ortaya çıktığı belirtilmiştir (12). Nörolojik disorder veya epilepsisi olan yenidoğanlarda yapılan bir çalışmada sistemik kan basıncı, EEG ve serebral kan akım hız değerleriyle serebral otoregülasyon değerlendirilmeye çalışılmış ve sağlıklı yenidoğanlarla hasta olanlar arasında belirgin fark bulunmuştur (13). Bizim çalışmamızda intrakranial arter akım hızlarında gestasyonel yaş ve ağırlıkla orantılı olarak anlamlı artış izlenmiş olup önceki çalışmalarla tutarlı değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Deeg KH, Wehner S, Singer H: Pulsed doppler sonography in the anterior cerebral arteries and the celiac trunk in infants with coarctation of the aorta in comparison to a healthy control group .*Klin Padiatr* 199(1987)411
2. Cheung YF, Lam PK, Yeung CY:Early postnatal cerebral doppler changes in relation to birth weight .*Early hum dev* 37(1994) 47
3. Evans DH, Levene MI,et all:Resistance index ,blood flow velocity and resistance area produt in the cerebral arteries of very low birth weight infants during the first week of life.*Ultrasound in med biol* 14(1988)103
4. Rennie JM,Morley R et all: Comparison of cerebral blood flow velocity estimation with cranial ultrasound imaging for early prediction of outcome in premature infants .*J Clin ultrasound* 23(1995)27
5. d'Orey C,Mateus M et all:Neonatal cerebral doppler:arterial and venous flow velocity measurements using color and pulsed doppler system. *J.Perinat.Med.* 1999;352-361
6. Yoshida H,Yasuhara A,et all:Trancranial doppler sonographic studies of cerebral blood flow velocity in neonates.*Pediatr neurol* 1991;7:105-10
7. Batton DG,Hellmann J,Hernandez MJ.Regional cerebral blood flow,cerebral blood velocity and pulsatility indeks in newborn dogs.*Pediatr Res* 1983;17:908-12
8. Ramaekers V,Casaer P,et all : The influence of behavioural states on cerebral blood flow velocity patterns in stable preterm infants .*Early human dev.*20(1989)229-246
9. Arias F:accuracy of the middle cerebralto umbilical artery resistance index ratio in the prediction of neonatal outcome in patients at high risk for fetal and neonatal complications. *Am J Obstet Ginecol* 171 (1994)1541
10. Winberg P,Sonesson E,Lundell B:Postnatal changes in intracranial blood flow velocity in preterm infants.*Acta pediatr scand* 79:1150-1155,1990
11. Francis G, Loh N, Norbash A,et all:Impaired cerebrovascular autoregulation after hypoxic-ischemic injury in extremely low-birth-weight neonates :detection with power and pulsed wave doppler US .*Pediatric radiology* 1997;205:563-568
12. Van de bor M,Walther F:Cerebral blood flow velocity regulation in preterm infants .*Biol neonate* 1991;59:329-335
13. Boylan G,Young K,et all:Dynamic cerebral autoregulation in sick newborn infants.*Ped.resarch* 2000;48:12-17