

PREMATÜRE BEBEKLERDE HEMOGLOBİN DÜZEYİ İLE BRONKOPULMONER DİSPLAZİ İLİŞKİSİ

The Association between Hemoglobin Levels and of Bronchopulmonary Dysplasia in Preterm Infants

İpek Güney Varal¹ (0000-0002-3298-066X)

ÖZ

GİRİŞ ve AMAÇ: Bronkopulmoner displazi (BPD) pretermelerde sık görülen bir kronik akciğer hastalığıdır. Bu çalışmada, farklı zamanlarda alınan kapiller hemoglobin (Hb) düzeyinin BPD gelişimi ile ilişkisini göstermek ve BPD gelişimini öngörmeye bir belirteç olarak araştırılması hedeflendi.

YÖNTEM ve GEREÇLER: Retrospektif kohort tarzında düzenlenen çalışmaya hastanemiz yenidoğan ünitemizde yatan 32 gestasyon haftasının altında doğan preterm bebekler dahil edildi. Yatışı sırasında bronkopulmoner displazi tanısı alan hastalar grup 1, diğer hastalar grup 2 olmak üzere 2 grup belirlendi. Hastaların kapiller Hb düzeyleri doğdukları ilk gün, 7. ve 14. günde olmak üzere toplam 3 kez kayıt edildi.

BULGULAR: Çalışmaya 189 preterm bebek alınmış olup dışlanma kriterlerine göre değerlendirildikten sonra 65'i BPD, 93'ü BPD olmayan toplam 158 hasta dosyası incelemeye alındı. Grupların hemoglobin düzeyleri karşılaştırıldığında BPD gelişen grubun doğum hemoglobin ve 7. gün hemoglobin düzeylerinin anlamlı düzeyde daha düşük olduğu görüldü ($p<0.05$). Doğum kapiller Hb değeri için ROC analizi uygulandığında "cut-off" değeri 18mg/dl belirlendiğinde; bu değer için duyarlılık %55, özgüllük %66 ve AUC değeri 0.61 olarak saptandı ($p < 0.05$). Yedinci gün kapiller Hb değeri için ROC analizi uygulandığında "cut-off" değeri 16.3 mg/dl belirlendiğinde; bu değer için duyarlılık %86, özgüllük %51 ve AUC değeri 0.74 olarak saptandı ($p<0.05$).

1 Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı,
Neonatoloji Bilim Dalı Bursa
Türkiye

Sorumlu yazar yazışma adresi:

İpek Güney Varal: Sağlık Bilimleri
Üniversitesi, Bursa Yüksek İhtisas
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
Anabilim Dalı, Neonatoloji Bilim
Dalı Bursa Türkiye

E-mail:ipekguneyvaral@gmail.com

Geliş tarihi/Received: 07.01.2020

Kabul tarihi/Accepted: 10.01.2020

**Yayın hakları Güncel Pediatri'ye
aittir.**

Güncel Pediatri 2020;18(1):15-28

TARTIŞMA ve SONUÇ: Biz bu çalışmada doğumda ve 7. günde ölçülen Hb seviyesi düşük olan pretermelerde BPD gelişiminin daha fazla olduğunu gözlemledik. Böylece Hb seviyesinin farklı mekanizmalarla akciğer dinamiklerine ve solunum sistemine etkisi olabileceğini değerlendirdik. Tüm bunlar sonucunda, yaşamın ilk günlerindeki Hb düzeyi ile risk altındaki bebekler erken tespit edilerek, erken koruyucu tedaviler için değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: bronkopulmoner displazi, preterm, hemoglobin

ABSTRACT

INTRODUCTION: Bronchopulmonary dysplasia (BPD) is a common preterm chronic lung disease. Objective of the study was to investigate relationship of BPD and hemoglobin (Hb) concentrations in preterms.

MATERIALS and METHODS: In this retrospective cohort study, preterm infants <32weeks followed in our neonatal intensive care unit were included. Patients diagnosed as BPD were categorized as group 1 where others were as group 2. Capillary Hb levels were collected at 1st, 7th and 14th day of their life.

RESULTS: A total of 189 preterm infants were assessed according to exclusion criteria and 158 of them were investigated as 65 of them BPD and 93 of them non-BPD. In comparison of groups' Hb concentrations, relationship was significant between 1st day and 7th day Hb concentrations of the BPD group ($p<0.05$). ROC analysis indicated that AUC of 1st day capillary Hb was 0.61 ($p<0.05$) and cut-off point optimized for sensitivity 55% and specificity %66 was determined as Hb level of 18mg/dl. ROC analysis indicated that AUC of 7st day Hb was 0.74 ($p<0.05$) and cut-off point optimized for sensitivity 86% and specificity 51% was determined as capillary Hb level of 16.3mg/dl ($p<0.05$).

CONCLUSIONS: In this study, we observed that BPD development was higher in patients with low Hb concentrations measured at 1st and 7th days. We considered that Hb concentration might affect lung dynamics and respiratory system by means of different mechanisms. In conclusion, early preventive treatment might be started as determination of risky patients using the Hb concentrations at first days of life.

Key words: bronchopulmonary dysplasia, hemoglobin, preterm

GİRİŞ

Bronkopulmoner displazi (BPD) pretermelerde sık görülen bir kronik akciğer hastalığıdır. İlk defa 50 yıl önce respiratuar distress sendrom tanısı konularak entübe edilmiş bebeklerde uzun dönem akciğer yetmezliği olarak tanımlanmıştır (1). BPD'nin patogenezinde etki eden faktörlerin başında prematürite, düşük doğum ağırlığı, mekanik ventilasyon süresi, oksijen toksisitesi, enfeksiyon, patent duktus arteriosus ve genetik faktörler gelmektedir (2-4). Son yıllarda yenidoğan bakımındaki tüm gelişmelere rağmen daha küçük premature bebeklerin de hayata tutunmasıyla birçok prematürite problemi azalmış olmasına rağmen BPD halen önemli bir sorun olarak kalmaktadır. Türk Neonatoloji Derneği bu amaçla BPD'den korunma ve erken dönem tedavi edilmesi için güncel ve kanıta dayalı bir rehber çıkarmıştır (5).

Prematüre bebeklerde anemi sıkça görülen bir durumdur. Anemi yetersiz eritropoetin yanıtı, hızlı büyüme, sık kan alınması gibi birçok nedene bağlı olabilir. Klinik olarak taşikardi, bradikardi, solunum sıkıntısı, apne, kilo alımında azalma ve oksijen ihtiyacında artış gibi farklı bulgularla karşımıza çıkabilir (6). Prematüre bebeklerde hemoglobin seviyesinin düşük olmasının gerek mortalite gerek morbiditelerle ilişkisi bulunmaktadır (7, 8)

Biz de bu çalışmada BPD ile Hb seviyesi arasında bir ilişki olabileceğini iddia ettik. İlk günlerde ve ilk haftalardaki Hb düzeyi daha düşük olan prematüre bebeklerde BPD gelişme ihtimalinin daha yüksek olduğunu ve Hb değerlerinin BPD için bir prediktör olarak kullanılabilceğini göstermeyi hedefledik.

MATERYAL ve METOT

Retrospektif kohort şeklinde düzenlenen çalışma Ocak 2017 – Ocak 2018 tarihleri arasında Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan 32 gestasyon haftasının altında doğan preterm bebekler dahil edildi. Yatışı sırasında bronkopulmoner displazi tanısı alan hastalar grup 1, diğer hastalar grup 2 olmak üzere 2 grup belirlendi. BPD tanımı 28 gün oksijen almış olup post menstrual 36. gestasyon haftasında halen oksijen ihtiyacı olan hastalar için yapıldı (9) Dışlanma kriterleri konjenital anomaliler, post menstrual 36. gestasyon haftasından önce ölenler ve

kan örnekleri alınmadan önce transfüze olan, maternal ya da ailesel hematolojik hastalığı olan bebekler olarak belirlendi.

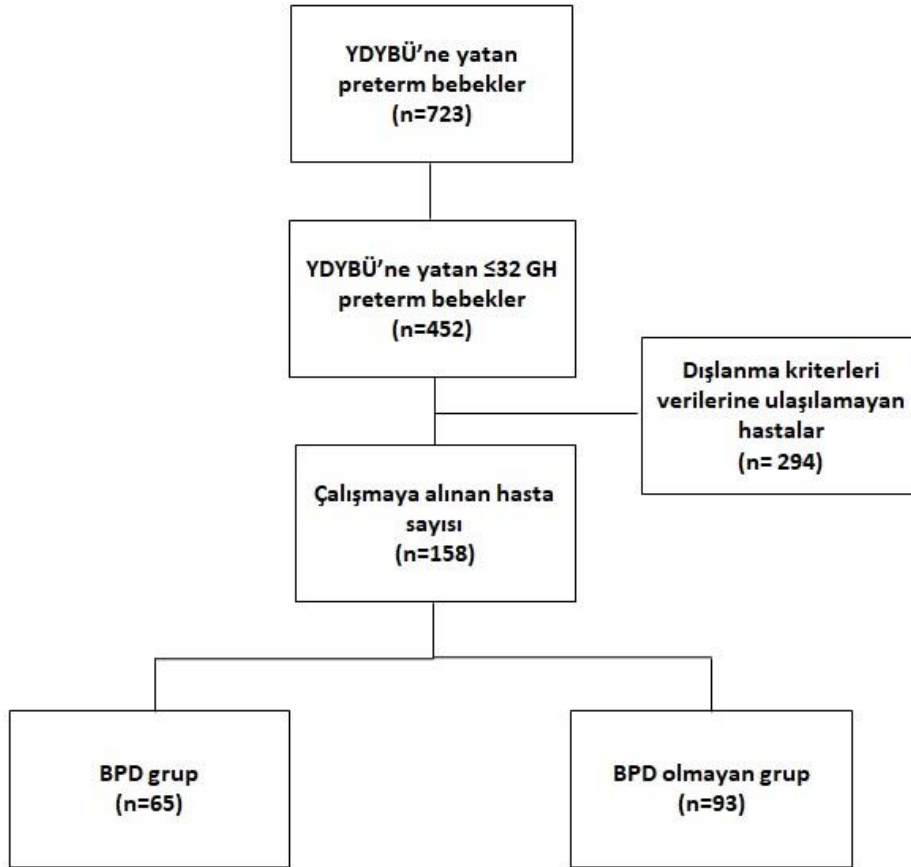
Hastaların demografik özellikleri gestasyon haftası, doğum kilosu, cinsiyet, doğum şekli, APGAR 1. ve 5. dakika değerleri ve antenatal steroid uygulamasının yapılması kayıt edildi. Annenin hipertansiyon, diyabet ve erken membrane rüptürü gibi durumları kayıt edildi. Bebeklerin yatışı sırasındaki surfaktan ihtiyacı, patent ductus arteriosus varlığı (PDA), nekrotizan enterokolit (NEK), premature retinopatisi (ROP) gelişimi, intraventriküler kanama (İVK) gelişimi, ventilatörde kalış süresi ve hastanedeki total yatış süresi kayıt altına alındı. Hastaların NEK tanısı modifiye Bell kriterlerine göre, ROP tanısı internasyonel ROP sınıflamasına göre yapıldı (10). İntraventriküler kanama tanısı aynı neonatolog tarafından seri ultrason takibi yapılarak PDA tanısı aynı pediatrik kardiyolog tarafından kondu.

Kapiller Hb için kan alınması (150 mikrolitre) heparinize kapiller tüplere yenidoğan yoğun bakım kan gazı alım prosedürüne uygun olarak minimal invaziv yöntemle alındı (Clinitubes, Radiometer, Copenhagen, Denmark). Kan gazı cihazı çalışma süresi boyunca günlük kalibre edildi (ABL 800 Basic, Radiometer GmbH, Copenhagen, Denmark). Kapiller hemoglobin değeri g/dl olarak ölçülmektedir. Hastaların kapiller Hb düzeyleri doğdukları ilk gün, 7. gün ve 14. gün olmak üzere toplam 3 kez kayıt edildi.

İstatistiksel analiz: İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. Numerik değişkenler Ortalama +/- standart sapma ve medyan (25. persantil-75. persantil) ve) olarak verildi. Kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde olarak belirtildi. Gruplar arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olan nümerik değişkenlerde Student t testi ve Tek yönlü varyans analizi ile normal dağılıma sahip olmayan nümerik değişkenler için ise Mann Whitney U Testi ile değerlendirildi. Kategorik değişkenler için Fisher's Exact ve Kikare analizi ile değerlendirildi. Lojistik regresyon analizi Hb ve BPD ilişkisini araştırmak için uygulandı. Modele BPD'ye etki eden faktörler eklendi. Farklı değerlerin prediktif gücünü değerlendirmek için ROC (Receiver Operating Characteristic) analizi yapıldı. P değeri <0.05 istatistiksel anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma süresinde hastanemiz yenidoğan yoğun bakım ünitesine <32 gestasyon hafta 452 prematüre bebek yatırılarak tedavi gördü. Yetersiz veri ve dışlanma kriterlerine göre değerlendirildikten sonra çalışmaya 65'i (%41) BPD, 93'ü (%59) BPD olmayan toplam 158 hasta alındı (Şekil 1).



Şekil 1: Çalışmanın Akış Şeması

Grupların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1' de gösterildi. BPD grubundaki hastaların doğum kilolarının ve gestasyon haftalarının anlamlı düzeyde düşük olduğu görüldü ($p < 0.001$). Sürfaktan kullanımı, ventilatörde kalma süresi, patent duktus arteriosus varlığı ve hastanede kalış süresi de BPD grubunda anlamlı düzeyde daha fazla görüldü ($p < 0.05$).

Tablo 1: Grupların neonatal ve maternal özelliklerinin karşılaştırılması

	BPD Grup (n=65)	Kontrol Grup (n=93)	P
GH, hf median (IQR)	28 (26-29)	29 (28-30)	<0.001^a
DA, g mean±SD	1022±230	1178±282	<0.001^b
Cinsiyet, n (%)			
Erkek	29 (45)	53 (57)	0.1 ^c
Kız	36 (55)	40 (43)	
Sezeryan doğum, n (%)	50 (77)	73 (78)	0.8 ^c
Apgar skoru, median (IQR)			
1.dakika	7 (6-7)	6 (6-7)	0.2 ^a
5.dakika	8 (7-8)	7 (6-8)	0.2 ^a
Antenatal steroids n (%)	39(60)	77(82)	0.01^c
Maternal hipertansiyon, n (%)	18 (28)	19 (20)	0.3 ^c
Maternal diyabet, n (%)	12 (18)	15 (16)	0.7 ^c
Erken membrane rüptürü, n (%)	22 (34)	33 (36)	0.8 ^c
Surfaktan kullanımı, n (%)	53 (82)	48 (52)	<0.001^c
Ventilatörde kalma süresi >2hf, n (%)	54 (83)	26 (28)	<0.001^c
Patent duktus arteriyosus, n (%)	51 (78)	47 (50)	0.02^c
Nekrotizan enterokolit, n (%)	5 (7)	5 (5)	0.5 ^c
İntraventriküler kanama, n (%)	23 (35)	24 (25)	0.2 ^c
Hastane kalış süresi, (days)	74±27	43±20	<0.001^b

^a Mann-Whitney U test, ^b Student T test, ^c Chi Square test,

BPD: bronkopulmoner displazi; **GH:** gestasyon haftası; **IQR:** interquartile range; **DA:** doğum ağırlığı; **hf:** hafta

Grupların hemoglobin düzeyleri karşılaştırıldığında BPD gelişen grubun doğum hemoglobin ve 7.gün hemoglobin düzeylerinin anlamlı düzeyde daha düşük olduğu görüldü (sırasıyla; $p=0.018$, $p=0.014$). Gruplar arasında 14. gün hemoglobin değerleri arasında fark saptanmadı ($p >0.05$) (Tablo 2). BPD'yi etkileyen faktörlerin incelenmesinde modele gruplar arasında farklı çıkan değişkenler ile doğum ve 7. gün Hb değerleri eklendi. Tek değişkenli olarak yapılan analizde doğumdaki Hb değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmasına rağmen modele koyulduğunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p >0.05$).

Tablo 2 Grupların hemoglobin seviyelerinin karşılaştırılması.

	BPD grubu (n =65)	Kontrol grubu (n = 93)	P
	Medyan(min;maks)	Medyan(min;maks)	
Doğumda Hb	18.0 (11.3;22.0)	19 (13.7;24)	0.018^a
7. gün Hb	15.1 (9.4;18.0)	16.4 (12;19.8)	0.014^a
Δ Hb 7. gün	-0.2 (-0.5;0.2)	-0.1 (-0.4;0.2)	
14.gün Hb	12.5 (9.7;16.7)	13 (7.9;18.4)	0.635 ^a
Δ Hb 14. gün	-0.3(-0.5;0.1)	-0.3 (-0.6;0.1)	

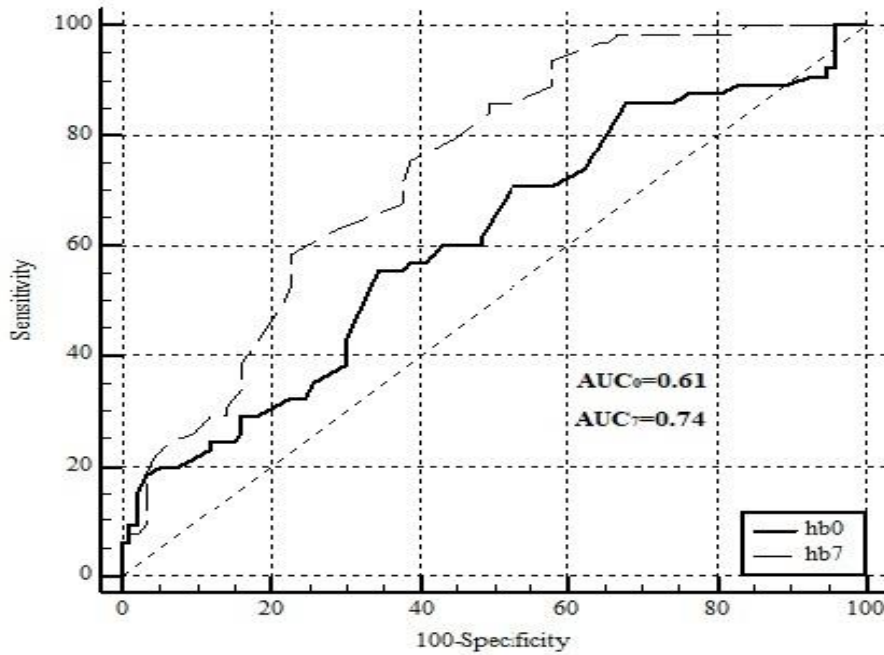
^aMann Whitney U test BPD: bronkopulmoner displazi; Hb: hemoglobin Δ tekrarlayan hemoglobin ölçümlerinin ilk ölçüme göre yüzde değişimi. ($\Delta=(\text{son ölçüm}-\text{ilk ölçüm})/\text{ilk ölçüm}$).

Lojistik regresyon analizinde 7. gün Hb düzeyinin diğer değişkenlerin etkisi düzeltilerek analize dahil edildiğinde de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (OR=0,468 %95CI (0,302-0,723), $p=0.001$). Aynı zamanda gestasyon haftasının, PDA varlığının, mekanik ventilasyon ve hastane kalış süresinin BPD için anlamlı bir prediktör olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 3).

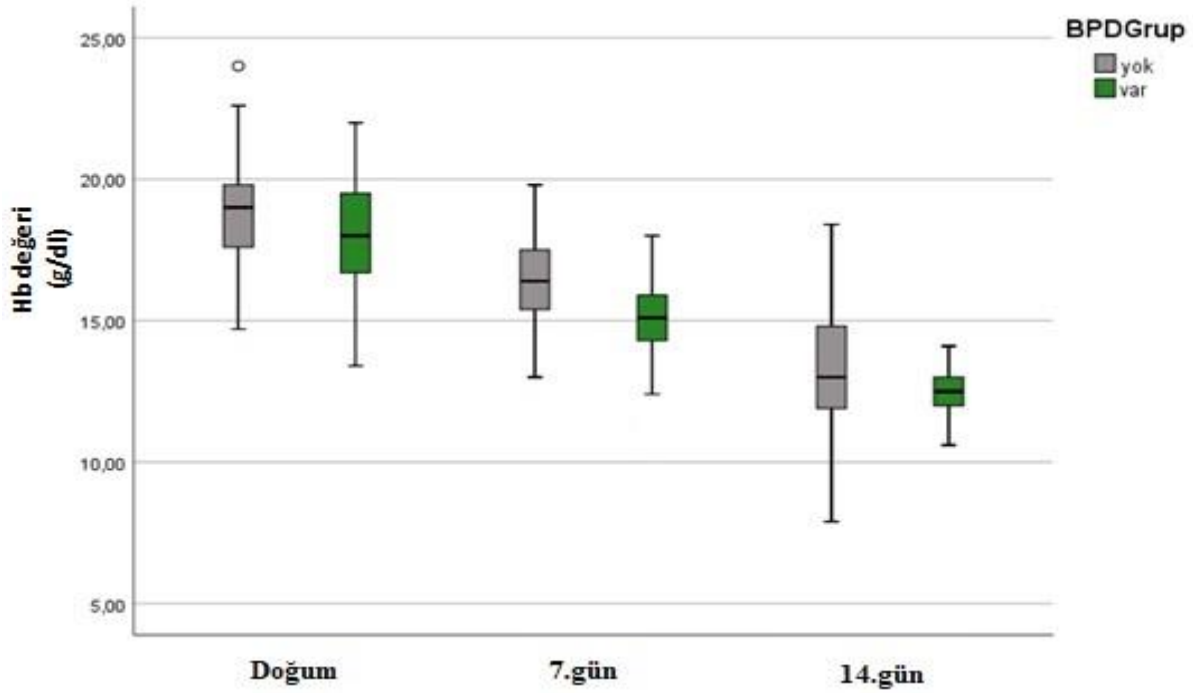
Tablo 3: Bronkopulmoner displazinin risk faktörlerinin lojistik regresyon analizi

	odds oranı	95% Güven aralığı		P değeri.
		Alt sınır	Üst sınır	
Doğum Hemoglobin	1,082	,832	1,407	,558
Yedinci gün Hemoglobin	,468	,302	,723	,001
Surfaktan kullanımı	2,210	,408	,001	,358
Antenatal steroid	,400	,123	,358	,128
Patent duktus arteriosus	,094	,016	,128	,008
Mekanik ventilasyon >2 hf	7,133	1,671	,008	,008
Gestasyon haftası	,457	,265	,008	,005
Doğum ağırlığı	1,002	,998	,005	,314
Yoğun bakım yatış süresi	1,082	1,046	,314	,001

Doğum Hb değeri için ROC analizi uygulandığında “cut-off” değeri 18mg/dl belirlendiğinde; bu değer için duyarlılık %55, özgüllük %66 ve AUC değeri 0.61 olarak saptandı ($p < 0.05$). Yedinci gün Hb değeri için ROC analizi uygulandığında “cut-off” değeri 16.3 mg/dl belirlendiğinde; bu değer için duyarlılık %86, özgüllük %51 ve AUC değeri 0.74 olarak saptandı ($p < 0.05$) (Şekil 2).

**Şekil 2:** Doğum ve 7. gün hemoglobin değerlerinin ROC analizi.

Doğum ve 7. Gün Hb ROC eğrileri birbirleri karşılaştırıldığında 7.gün Hb değerinin BPD'yi öngörmeye anlamlı düzeyde farklı olduğu görüldü ($p=0.009$) (Şekil 3)



Şekil 3: Grupların doğum, 7. gün ve 14. gün hemoglobinin değerlerinin karşılaştırılması

TARTIŞMA

Son yıllarda perinatal bakımdaki ve neonatolojideki tüm ilerlemelere rağmen özellikle küçük bebeklerin de hayata tutunmasıyla BPD halen önemli bir mortalite ve morbidite nedenidir. BPD'nin etyopatogenezinde birçok faktör sorumlu tutulmaktadır. Biz bu çalışmada pretermelerde yaşamın ilk günlerinde ölçülen hemoglobin düzeylerinin BPD gelişimi ile ilişkisini gösterdik. Özellikle doğumda ve 7. günde ölçülen kapiller Hb seviyesi belli bir seviyenin altında olan bebeklerde BPD gelişiminin daha fazla olduğunu gözlemledik. Tüm bu bulgular bize, az miktarda kan örneğinde hastabaşında pratik bir şekilde çalışılabilen kapiller Hb değerinin BPD gibi önemli bir morbidite ve mortalite nedeninin erken tanınmasında ve etiolojisinin anlaşılmasında önemli bir yol göstermektedir. Böylece, Hb düzeyi BPD gelişimi için risk oluşturabilmekte ve BPD gelişimi için prediktor olarak kullanılabilir.

Pretermelerde kronik akciğer hastalığı olan BPD'nin etiyolojisi tam olarak bilinmemektedir, ancak multifaktöriyel olduğu düşünülmektedir (11). Multipl faktörler sinerjistik veya additiv olarak BPD'deki hasarda etkilidir. Genel olarak BPD mekanik ventilatördeki, küçük gestasyon haftası ve doğum kilosundaki pretermelerde görülür. Akciğer yapısı henüz tam gelişimini tamamlamamış bebeklerde akciğer alveolar büyümenin ve pulmoner vasküler gelişimin bozulmasına neden olarak BPD gelişimine neden olduğu düşünülmektedir (12). Bu bozulma dönemine genellikle sistemik bir bakteriyel enfeksiyon veya PDA eşlik etmektedir (13). Bizim çalışmamızda da BPD gelişen grupta hastaların gestasyon haftaları ve doğum kiloları düşüktü. Literatürle uyumlu olarak çalışma grubumuzda PDA görülme oranı da belirgin olarak yüksekti. Her ne kadar RDS ve surfaktan ihtiyacı, BPD için öncü olması vazgeçilmez değilse de yine de küçük bebeklerde sık görülen bir durumdur. Bizim çalışmamızda da BPD grubunda surfaktan ihtiyacı belirgin olarak daha fazla saptanmıştı. Beklenildiği üzere BPD'nin esas olarak oksidasyon ve ventilasyon bağımlı hasar nedeni ile ortaya çıkması hastalarımızda da BPD grubunda invaziv ventilasyon süresinin ve buna bağlı hastane kalış süresinin uzun olmasına neden oldu.

Yenidoğan döneminde hemoglobin ve hematokrit değerleri diğer yaş gruplarından daha yüksektir, ancak bu değerler yaşamın ilk haftasından itibaren azalmaya başlar. Bu azalmaya birden çok fizyolojik faktör etki eder. Zamanında doğmuş sağlıklı bebeklere göre bu düşüş daha hızlı olmakta ve bebeklerin tolerasyonunda daha zor olmaktadır (14, 15) Pretermelerdeki hemoglobin değerlerindeki düşüklük IVH, NEK, BPD, ROP gibi birçok morbidite ve mortalite ile ilişkilendirilmiştir (7) Yine çok düşük ağırlıklı bebeklerde yapılan bir çalışmada da doğumda Hb değeri 15 g/dl üzerinde olanlarda hipotansiyon, IVH ve mortalitenin daha düşük olduğu görülmüştür (8). Bununla beraber demir yüklenmesi veya sitokin üretimi gibi mekanizmalarla eritrosit transfüzyonu yapılan bebeklerde de BPD sıklığının daha fazla olduğu görülmüştür (16, 17). Süt çocuğu döneminde yapılan farklı birçok çalışmada anemi ve kronik solunum yolu enfeksiyonları arasındaki ilişki gösterilmiş olup büyük çocuklarda aneminin çocukluk çağı astımla ilişkisi olduğu ve atakları sıklaştırdığı iddia edilmiştir (18-20). Tüm bunlarda genel olarak düşük eritrosit hacminin oksijen taşınmasında pulmoner dinamiklere zarar vermesi, gaz değişimini bozması veya yetersiz kalması suçlanmıştır.

Son yıllarda 32 gestasyon haftasının altındaki pretermelerde yapılan iki benzer çalışmada ilk 3 gün ortalama Hb değerinin 15g/dl den az olmasının veya ilk 14 gündeki Htc değerinin %39'un altında olmasının BPD ile ilişkisi gösterilmiştir (21, 22). Çalışmacılar bunu hem aneminin akciğerlere oksijen taşıma kapasitesinde azalmaya yol açmasına hem de immun yanıtı bozarak inflamasyona zemin hazırlamasına bağlamışlardır. Biz de bu çalışmada BPD grubunun doğumdaki ve 7.gündeki Hb değerlerinin BPD olmayan gruba göre anlamlı düzeyde düşük olduğunu gösterdik. Doğum kapiller Hb değeri <18 g/dl değerinin duyarlılık %55, özgüllük %66 ile, 7. gün kapiller Hb < 16.3 g/dl değerinin duyarlılık %86, özgüllük %51 ile BPD göstergesi olduğunu bulduk. Hemoglobin değerindeki düşme akciğerlere yetersiz oksijen taşınmasına ve anaerobik metabolizmanın artarak laktik asidoz gelişmesine neden olabilmektedir. Aynı zamanda solunum merkezinin yetersiz oksijenlenmeden etkilenerek takipne, dispne gibi solunum semptomlarını arttırmasına bu da ventilatörde kalma ve oksijen alma süresinin artmasına yol açabilmektedir. Aneminin immun yanıtı bozması ve inflamasyonu da arttırarak BPD gelişimine de zemin hazırlaması suçlanabilir. Doğum sonrası oksijen bağımlılığının plasentadan akciğere geçiş döneminde Hb düşüklüğünün adaptasyonu daha zorlaştırabileceğini bunun da akciğer hasarı yaparak BPD yapabileceğini düşünmekteyiz. Bununla beraber hemoglobin değeri düşük olan pretermeler uzun vadede daha çok transfüzyona ihtiyaç duymakta bu da demir yükü ve serbest radikaller ile BPD'ye neden olmaktadır. Sonuç olarak tüm bunların ışığında hemoglobin değerleri ilk günlerde düşük seyreden bebeklerde BPD gelişme ihtimalinin daha yüksek olduğu kanaatindeyiz. Bu riskli bebeklerin erken dönem tespiti inhaler ya da sistemik steroid tedaviye 1 aylık tanı süreci tamamlanmadan başlamamızı, kalıcı hasar ve fibrosis oluşmasına engel olmamızı sağlayacaktır.

Çalışmamızın kısıtlılıklarına baktığımızda öncelikle retrospektif bir çalışma olup güvenilir ve kaliteli verilere ulaşma gücünün gelmektedir. İkinci olarak venöz Hb ölçümü yerine kapiller Hb ölçümünün çalışmaya alınması sayılabilir. Son olarak her ne kadar BPD gelişimini etkileyen karıştırıcı faktörler dikkate alınsa da değerlendirmeye almadığımız ve BPD'yi etkileyecek başka etkenler de olabilir.

Sonuç: Çalışmamızda prematüre infantlarda kapiller Hb değerinin BPD yi öngörmeye önemli bir prediktör olduğu izlendi. Yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki rutin takibi sırasında bakılan kan gazı

ölçümlerinde kapiller Hb düzeyi bakılmaktadır. Böylece kapiller Hb BPD açısından daha riskli bebeklerin erken dönemde tespit edilmesi, akciğer koruyucu stratejilerin ve tedavinin erken dönemde uygulanması için yol gösterici olacaktır. Çalışmamızın doğumlarda geç kord klemplemesi ve takipte az kan alınmasının öneminin vurgulanması, aynı zamanda seçilmiş bebeklerde erken inhaler ve sistemik steroid tedavinin uygulanması ve gelecekte kök hücre tedavi kararının alınması açısından olumlu olacağı kanaatindeyiz.

Çıkar çatışması: yoktur

Finansman desteği: yoktur

KAYNAKLAR

- 1.Northway WH, Jr., Rosan RC, Porter DY. Pulmonary disease following respirator therapy of hyaline-membrane disease. Bronchopulmonary dysplasia. N Engl J Med. 1967;276(7):357-68.
- 2.Hayes D, Jr., Feola DJ, Murphy BS, Shook LA, Ballard HO. Pathogenesis of bronchopulmonary dysplasia. Respiration. 2010;79(5):425-36.
- 3.Keszler M, Sant'Anna G. Mechanical Ventilation and Bronchopulmonary Dysplasia. Clin Perinatol. 2015;42(4):781-96.
- 4.Schena F, Francescato G, Cappelleri A, Picciolli I, Mayer A, Mosca F, et al. Association between Hemodynamically Significant Patent Ductus Arteriosus and Bronchopulmonary Dysplasia. J Pediatr. 2015;166(6):1488-92.
- 5.Arsan S, Korkmaz A, Oguz S. Turkish Neonatal Society guideline on prevention and management of bronchopulmonary dysplasia. Turk Pediatri Ars. 2018;53(Suppl 1):S138-S50.

- 6.Sallmon H, Sola-Visner M. Clinical and research issues in neonatal anemia and thrombocytopenia. *Curr Opin Pediatr.* 2012;24(1):16-22.
- 7.Banerjee J, Asamoah FK, Singhvi D, Kwan AW, Morris JK, Aladangady N. Haemoglobin level at birth is associated with short term outcomes and mortality in preterm infants. *BMC Med.* 2015;13:16.
- 8.Hosono S, Mugishima H, Kitamura T, Inami I, Fujita H, Hosono A, et al. Effect of hemoglobin on transfusion and neonatal adaptation in extremely low-birthweight infants. *Pediatr Int.* 2008;50:306-11.
- 9.Jobbe AH, Bancalari E. Bronchopulmonary dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163(7):1723-9.
- 10.Walsh MC, Kliegman RM. Necrotizing enterocolitis: treatment based on staging criteria. *Pediatr Clin North Am.* 1986;33(1):179-201.
- 11.Michael Z, Spyropoulos F, Ghanta S, Christou H. Bronchopulmonary Dysplasia: An Update of Current Pharmacologic Therapies and New Approaches. *Clin Med Insights Pediatr.* 2018;12:1179556518817322.
- 12.Baraldi E, Filippone M. Chronic lung disease after premature birth. *N Engl J Med.* 2007;357(19):1946-55.
- 13.Bancalari E, Claure N, Sosenko IR. Bronchopulmonary dysplasia: changes in pathogenesis, epidemiology and definition. *Semin Neonatol.* 2003;8(1):63-71.
- 14.Strauss RG. Anaemia of prematurity: pathophysiology and treatment. *Blood Rev.* 2010;24:221-5.
- 15.Aher S, Malwatkar K, Kadam S. Neonatal anemia. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2008;13(4):239-47.
- 16.Zhang Z, Huang X, Lu H. Association between red blood cell transfusion and bronchopulmonary dysplasia in preterm infants. *Sci Rep.* 2014;4:4340.
- 17.Collard KJ. Is there a causal relationship between the receipt of blood transfusions and the development of chronic lung disease of prematurity? *Med Hypotheses.* 2006;66(2):355-64.

18.Hussain SQ, Ashraf M, Wani JG, Ahmed J. Low Hemoglobin Level a Risk Factor for Acute Lower Respiratory Tract Infections (ALRTI) in Children. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(4):PC01-3.

19.Barja S, Capo E, Briceno L, Jakubson L, Mendez M, Becker A. [Anemia and iron deficiency in children with chronic respiratory diseases]. *Nutr Hosp.* 2013;28(3):787-93.

20.Ramakrishnan K, Borade A. Anemia as a risk factor for childhood asthma. *Lung India.* 2010;27(2):51-3.

21.Duan J, Kong X, Li Q, Hua S, Zhang S, Feng Z, et al. Association between Hemoglobin Levels in the First 3 Days of Life and Bronchopulmonary Dysplasia in Preterm Infants. *Am J Perinatol.* 2016;33(10):998-1002.

22.Duan J, Kong X, Li Q, Hua S, Zhang S, Zhang X, et al. Association between anemia and bronchopulmonary dysplasia in preterm infants. *Sci Rep.* 2016;6:227.