

İndirekt Hiperbilirubinemili Yenidoğanlarda Karyola Tipi Fototerapi Cihazlarının Etkinliği

Efficiency of Bed-Type Phototherapy Devices in Neonates with Indirect Hyperbilirubinemia

Dr. Yakup ASLAN,^a
Dr. Ulaş Emre AKBULUT,^b
Dr. Mehmet MUTLU,^a
Dr. Berna SAYGIN^a

^aNeonatoloji BD,
^bPediyatri AD,
Karadeniz Teknik Üniversitesi,
Tıp Fakültesi, Trabzon

Geliş Tarihi/Received: 09.12.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 03.02.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Mehmet MUTLU
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
Neonatoloji BD, Trabzon,
TÜRKİYE/ TURKEY
drmehtemutlu38@hotmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışma, indirekt hiperbilirubinemili yenidoğanlarda karyola tipi fototerapi cihazlarının etkinliğini araştırmak amacıyla gerçekleştirildi. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde fototerapi gerektirecek düzeyde hiperbilirubinemisi olan 80 zamanında doğmuş bebekte gerçekleştirildi. Bebekler 4 gruba ayrılarak, grup I'e geleneksel fototerapi cihazı, grup II'ye üç lamba içeren, grup III'e iki lamba içeren ve grup IV'e bir lamba içeren karyola tipi fototerapi cihazı ile tedavi uygulandı. Gruplar, tedavinin ilk 24 saatindeki bilirubin azalma hızı, tedavi sonundaki bilirubin seviyesi ve azalma hızı, rebound bilirubin ve yan etkiler açısından karşılaştırıldı. **Bulgular:** İlk 24 saatlik tedavi sonunda grup II'de belirlenen saatlik bilirubin azalma hızı ve bilirubin azalma yüzdesi grup IV'e göre anlamlı derecede yüksek idi ($p < 0.05$). Grup II'de tedavi süresince belirlenen bilirubin azalma yüzdesi ise grup IV'e göre anlamlı derecede yüksek idi ($p < 0.05$). Tedavi boyunca belirlenen saatlik bilirubin azalma hızları, tedavi süreleri ve rebound bilirubin açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$). Fototerapi süresince grup IV'te ölçülen ortalama vücut ısısı diğer gruplara göre anlamlı derecede düşük idi ($p < 0.0001$). Fototerapi sırasında dışkılama sıklığı, grup I'de grup IV'e göre anlamlı derecede fazla idi ($p > 0.05$). **Sonuç:** Karyola tipi fototerapi cihazlarının etkinliği lamba sayısı ile doğru orantılıdır. Karyola tipi fototerapi cihazları konvansiyonel fototerapi cihazları kadar etkilidir ve daha az yan etkiye sahiptir. Yoğun fototerapi gerekmeyen hiperbilirubinemili yenidoğanlarda çoklu lambalı karyola tipi fototerapi cihazları tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bebek, yenidoğan; hiperbilirubinemi, neonatal; fototerapi

ABSTRACT Objective: This study is performed to investigate efficiency of bed-type phototherapy devices in neonates with indirect hyperbilirubinemia. **Material and Methods:** Study conducted in 80 mature neonates with hyperbilirubinemia which requires phototherapy at the Karadeniz Technical University, Neonatal Intensive Care Unit. Neonates divided into four groups, conventional, bed-type phototherapy device with three lamp, two-lamp, and one-lamp phototherapy were applied to group I, group II, group III, and group IV, respectively. Groups compared with each other in terms of bilirubin decrease velocity during the first 24 hours of the therapy, decrease of bilirubin level and rate at the end of the treatment, rebound bilirubin, and side effects. **Results:** After the first 24 hours of treatment, hourly bilirubin reduction rate and bilirubin reduction percentage in group II was significantly higher than group IV ($p < 0.05$). Bilirubin reduction percentage during treatment was significantly higher in group II than group IV ($p < 0.05$). There was no significant differences among all groups in terms of rebound bilirubin levels, duration of treatment and hourly bilirubin reduction rates during treatment ($p > 0.05$). The mean body temperature during phototherapy was significantly lower in group IV than the other groups ($p < 0.05$). Frequency of defecation during phototherapy was higher in group I than group IV ($p < 0.05$). **Conclusion:** Efficiency of bed-type phototherapy depends on to the number of lamps. They are as effective as conventional devices, and had fewer side effects. It is considered that multi-lamps bed-type phototherapy devices would be preferable in neonates with hyperbilirubinemia, which doesn't require intensive phototherapy.

Key Words: Infant, newborn; hyperbilirubinemia, neonatal; phototherapy

Yenidoğan sarılıkları tamamen selim seyirli bir durum olabileceği gibi, kernikterusa yol açabilecek kadar ciddi bir hastalığın ilk bulgusu da olabilir.¹⁻³ Tedavide amaç, santral sinir sisteminde bilirubin toksisitesine bağlı oluşabilecek kalıcı bozuklukları önlemektir. Yenidoğanın indirekt hiperbilirubinemisinde en önemli tedavi yaklaşımı fototerapidir.¹⁻⁵ Bu amaçla en çok kullanılan cihazlar konvansiyonel fototerapi cihazlarıdır. Ancak konvansiyonel cihazların döküntü, ishal ve ateş gibi yan etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle son yıllarda karyola tipi fototerapi cihazları geliştirilmiştir. Şimdiye kadar var olan karyola tipi cihazlar tek lambalı olup etkinliği konvansiyonel fototeraplere göre zayıftır. Karyola tipi fototerapilerin etkinliğini artırmak amacı ile ülkemizde yakın geçmişte iki ve üç lambalı karyola tipi fototerapi cihazları üretilmiştir. Bu çalışma, fototerapi gerektirecek düzeyde indirekt hiperbilirubinemi bulunan term bebeklerde, bir, iki ve üç lambalı karyola tipi fototerapi cihazlarını kendi içinde ve konvansiyonel fototerapi cihazları ile etkinlik ve yan etki açısından karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu prospektif çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Farabi Hastanesi, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde, Ekim 2008 ile Ekim 2009 tarihleri arasında, hiperbilirubinemi tanısı ile takip ve tedavi edilen 80 zamanında doğmuş yenidoğan bebekte gerçekleştirildi.

Çalışmaya, gebelik yaşları 38-42 hafta, vücut ağırlıkları 2500-4000 gram ve postnatal yaşları 48 saat ile 7 gün arasında olan, fototerapi gerektirecek düzeyde nonhemolitik indirekt hiperbilirubinemi bulunan, majör konjenital malformasyon, kontüzyon, hematoma, dehidratasyon, hipotiroidi ve enfeksiyon gibi hiperbilirubinemiye ağırlaştırıcı patolojik durumları bulunmayan ve anne sütü ile beslenen yenidoğan bebekler alındı.

Çalışmaya dâhil edilen yenidoğanlar rastgele örnekleme ile dört gruba ayrıldı. Grup I'e konvansiyonel fototerapi cihazı ile, grup II'ye üç lamba içeren, grup III'e iki lamba içeren ve grup IV'e bir lamba içeren karyola tipi fototerapi cihazı ile tedavi uygulandı. Çalışmaya alınmadan önce bütün be-

beklerde tam kan sayımı ve retikülosit sayımı, periferik yayma, kan grubu, direkt Coombs testi, direkt ve indirekt bilirubin, total protein ve albumin, tiroid stimulan hormon (TSH), glukoz 6 fosfat dehidrogenaz ve pirüvatkinaz enzimleri ve idrar kültürü tetkikleri yapıldı.

Geleneksel fototerapi cihazı (Draeger Photo-Therapy 4000®, Lübeck, Almanya), dört adet 20 W ışık gücüne sahip mavi ışıklı ve iki adet 20 W ışık gücüne sahip beyaz ışıklı olmak üzere toplam altı adet floresan lambadan (4 x 18 W mavi ve 2 x 18 W beyaz) oluşmakta idi. Bu cihazlarla yenidoğanın derisine 30 cm uzaklıktan, 400-550 nm dalga boyunda ve irradyasyon miktarı 24 mW/cm²/nm olan ışın uygulandı. Karyola tipi fototerapi cihazlarında (Bilicot®, Medical Electronic Systems, Ankara, Türkiye) ışık kaynağı olarak, dalga boyu 420-470 nm ve irradyasyon miktarı bir lambalıda 40 mW/cm²/nm, iki lambalıda 60 mW/cm²/nm, üç lambalıda 80 mW/cm²/nm olan floresan lambalar kullanıldı. Işık kaynağı bebeğin derisinden 6.5 cm uzakta olan bu sistemlerde bebekler, ışık kaynağının pleksiglası üzerinde (ultraviyole ışını filtre eden) ve ışık geçirgen bir battaniye içinde bebeğin aydınlanma alanı üzerinde uygun pozisyonda kalması ve ısı dengesinin sağlanmasına yardımcı olacak biçimde yatırılarak tedavi edildi.

Fototerapiye, Amerikan Pediatri Akademisi (APA) tarafından fototerapi için önerilen ölçütlere göre başlandı.⁵ Beslenme, bakım, fizik muayene ve kan alma gibi kısa süreli işlemler dışında bebeklere sürekli fototerapi uygulandı. Serum total bilirubin düzeyi 12 mg/dL'nin altına indiğinde tedavi sonlandırıldı ve tüm bebeklerden tedavi bitiminden 12 saat sonra rebound bilirubin kontrolü yapıldı.

Fototerapi esnasında bebeğin aldığı sıvı ve kalori miktarının bilirubin azalma hızına etki edileceği göz önüne alınarak, bütün bebekler üç saat ara ile anneleri tarafından emzirilerek beslendi.

Tedavi süresince yenidoğanlar kalp hızı, vücut ısısı, cilt rengi, ağırlık, idrar miktarı ve dışkı sayısı yönünden izlendi. Gastrointestinal sistem fonksiyonları, aktivite ve davranış değişiklikleri kaydedildi. Vücut ısısının 37.5°C'yi geçmesi, günlük dışkılama sayısının 10'un üzerine çıkması durumunda fototerapiye ara verildi.

Tedaviye başlandıktan sonra bütün vakalardan 12 saat ara ile venöz kan örneği alınarak serum bilirubin düzeyleri ölçüldü. Total ve direkt bilirubin değerleri Jendrassik yöntemi ile Roche-Hitachi 216 otoanalizator cihazı kullanılarak ölçüldü.

Fototerapinin etkinliğini belirlemek için; fototerapi süresi, ilk 24 saatlik tedavi sonrasında bilirubindeki azalma (toplam, saatlik ve yüzde olarak), bütün tedavi boyunca bilirubin azalma hızı (toplam, saatlik ve yüzde olarak) ve rebound bilirubin değerleri hesaplandı.

İstatistiksel analiz: Dört grubun ölçümsel (interval) değişkenleri için verilerin parametrik koşulları taşıyıp taşımadığı One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testi kullanılarak değerlendirildi. Ölçümsel değişkenlerin ortalama değerlerinin normal dağılıma uyanları One-Way ANOVA testi, normal dağılıma uymayanları Kruskal-Wallis testi kullanılarak karşılaştırılmış ve gruplar arasında ortalama puan farkı olup olmadığı belirlenmiştir. Grupların niteliksel verilerin sıklığı bakımından karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı. Değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi tekli karşılaştırmada $p < 0.05$, çoklu karşılaştırmada ise anlamlılık düzeyi "0.05/karşılaştırma sayısı" olarak alınmıştır.

BULGULAR

Çalışma, her biri 20 vakadan oluşan dört grup halinde toplam 80 yenidoğanda gerçekleştirildi. Vakaların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiş olup, bu açıdan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0.05$).

Başvuru anında ölçülen total ve direkt bilirubin, hemoglobin, albumin, kreatinin ve sodyum değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0.05$). İlk 24 saatlik tedavi sonrasında bilirubin düzeyindeki saatlik azalma hızı, bilirubin azalma yüzdesi ve toplam bilirubin azalma yüzdesi grup II'de, grup IV'e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla idi ($p < 0.05$). Başvuru anındaki, tedavinin 24. saatindeki ve tedavi sonundaki serum bilirubin düzeyleri yönünden gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ($p > 0.05$). Toplam tedavi süresi ve saatteki toplam bilirubin azalma hızı bakımından da gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ($p > 0.05$) (Tablo 2).

Fototerapinin kesilmesinden 12 saat sonra belirlenen rebound bilirubin seviyesi, yükselme hızı ve yüzdesi yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p > 0.05$) (Tablo 3).

Tedavi başlangıcından taburculuk aşamasına kadar hiçbir olgunun vücut ağırlığında vital bulgularında, aktivite ve davranışında kayda değer değişiklik gözlenmedi. Fototerapi esnasında hiçbir grupta tedaviye ara vermeyi gerektirecek düzeyde ısı artışı olmadı. Grup IV'te tedavi süresince ölçülen ortalama vücut ısısı diğer gruplara göre anlamlı derecede düşük idi ($p = 0.0001$). Fototerapi boyunca günlük ortalama dışkılama sayısının grup I'de grup IV'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla olduğu saptandı ($p = 0.036$) (Tablo 4).

TABLO 1: Gruplarda yer alan vakaların demografik özellikleri (ortalama \pm SS).

	Grup I (n= 20)	Grup II (n= 20)	Grup III (n= 20)	Grup IV (n= 20)	p
Postnatal yaş (saat)	105.4 \pm 31.7	99.5 \pm 30.4	96.2 \pm 30.2	99.4 \pm 29.7	0.815
Gestasyonel yaş (hafta)	38.4 \pm 0.5	38.4 \pm 0.7	38.5 \pm 0.6	38.8 \pm 0.7	0.678
Doğum ağırlığı (gram)	3085 \pm 572	3311 \pm 644	3430.0 \pm 516	3358 \pm 600	0.285
Cinsiyet [n (%)]					
Kız	8 (40)	9 (45)	9 (45)	9 (45)	0.973
Erkek	12 (60)	11 (55)	11 (55)	11 (55)	
Doğum şekli [n, (%)]					
SVY	7 (35)	12 (60)	11 (55)	10 (50)	0.347
C/S	13 (65)	8 (40)	9 (45)	10 (50)	

SVY: Spontan vajinal yol, C/S: Sezaryen.

TABLO 2: Uygulanan fototerapinin bilirubin üzerine etkisi (ortalama ± SD).

Değişken	Grup I (n= 20)	Grup II (n= 20)	Grup III (n= 20)	Grup IV (n= 20)	P
Başvurudaki bilirubin (mg/dL)	18.1 ± 1.3	18.5 ± 1.9	18.0 ± 1.5	17.7 ± 1.1	0.535
24.saatteki bilirubin (mg/dL)	13.9 ± 1.7	13.1 ± 1.7	13.7 ± 1.7	14.2 ± 1.3	0.267
İlk 24 saatteki bilirubin azalması (mg/dL/saat)	0.10 ± 0.06	0.20 ± 0.07 ^a	0.10 ± 0.07	0.10 ± 0.05 ^b	0.012
İlk 24 saatteki bilirubin azalması (%)	0.22 ± 0.08	0.29 ± 0.07 ^c	0.24 ± 0.09	0.19 ± 0.07 ^d	0.013
Tedavi sonundaki bilirubin (mg/dL)	10.6 ± 1.0	10.2 ± 0.7	10.8 ± 0.7	11.0 ± 1.2	0.093
Toplam bilirubin azalması (mg/dl/saat)	0.10 ± 0.07	0.20 ± 0.07	0.10 ± 0.07	0.10 ± 0.06	0.053
Toplam bilirubin azalması (%)	0.40 ± 0.06	0.44 ± 0.07 ^e	0.39 ± 0.06	0.37 ± 0.06 ^f	0.049
Tedavi süresi (saat)	53.5 ± 22.0	43.6 ± 14.2	47.6 ± 20.4	56.0 ± 19.1	0.214

p< 0.05; ^{a,b,c,d,e,f}.**TABLO 3:** Fototerapinin kesilmesinden 12 saat sonra ölçülen bilirubin düzeyleri (ortalama ± SD).

	Grup I (n= 20)	Grup II (n= 20)	Grup III (n= 20)	Grup IV (n= 20)	P
Tedavi bitiminden 12 saat sonraki bilirubin (mg/dL)	10.1 ± 1.3	10.0 ± 0.7	10.4 ± 1.0	10.6 ± 1.1	0.329
Rebound bilirubinde yükselme hızı (mg/dl/saat)	0.01 ± 0.02	0.01 ± 0.03	0.01 ± 0.02	0.003 ± 0.008	0.490
Rebound bilirubin (%)	1.44 ± 0.34	1.61 ± 0.67	1.40 ± 0.45	1.20 ± 0.30	0.186

TABLO 4: Fototerapi süresince vücut ısısı ve dışkılama sayısının seyri (ortalama ± SD).

	Grup I (n= 20)	Grup II (n= 20)	Grup III (n= 20)	Grup IV (n= 20)	P
Vücut ısısı (OC)	37.0 ± 0.1 ^a	37.0 ± 0.1 ^b	37.0 ± 0.1 ^c	36.8 ± 0.1 ^d	0.0001
Dışkılama sayısı (sayı/gün)	4.9 ± 2.0 ^e	4.6 ± 1.6	3.7 ± 1.2	3.5 ± 1.8 ^f	0.036

P< 0.0001; ^{a,d,b,d,c,d}P< 0.05; ^{e,f}.

TARTIŞMA

Fototerapinin etkinliği gestasyonel yaş, postnatal yaş, doğum ağırlığı, sarılığın nedeni ve tedavi başlangıcındaki bilirubin düzeyi gibi bebeğe ait faktörlerin yanında, verilen ışığın gücü ve spektrumu, bebeğin ışık kaynağına olan uzaklığı ve ışığa maruz kalan vücut yüzey alanına da bağlıdır.^{2,6-9}

Üstten fototerapi uygulaması, göz bantlarına bağlı göz irritasyonu, burun tıkanıklığına yol açabilir, anne-bebek iletişimini ve yenidoğanın sirkadyan ritmini bozma, ısı dengesizliği ve bebeğin takibinin zorlaşması gibi zorluklara sahiptir. Bu nedenle son yıllarda alttan ışın uygulayan karyola tipi fototerapi cihazları geliştirilmiştir.

Karyola tipi fototerapi cihazlarında ışık kaynağı olarak ya mavi ışık kaynağı, ya da fiberoptik sistemler kullanılmaktadır. Rapor edilen çalışma-

lar daha çok fiberoptik ışık kaynağı içeren karyola tipi cihazlara odaklanmıştır.

Karyola tipi fiberoptik fototerapi cihazlarının kullanım kolaylığına rağmen, geleneksel fototerapi cihazları kadar etkili olmadıkları gösterilmiştir. Sarıcı ve ark., geleneksel fototerapiye göre fiberoptik fototerapi cihazı ile tedavi alanlarda, fototerapi süresinin anlamlı şekilde daha uzun ve bilirubin düşme hızının anlamlı derecede az olduğunu ve bu durumun tedavinin fiberoptik tedavideki irradyasyon miktarının azlığı ile ilgili olabileceğini rapor etmişlerdir.¹⁰ Romagnoli ve ark., aydınlatma gücü 35 mW/cm²/nm olan fiberoptik fototerapi cihazı, aydınlatma gücü 24 mW/cm²/nm olan geleneksel fototerapi cihazı ve ikisinin kombinasyonu olan iki yönlü fototerapi cihazının etkinliğini karşılaştırmışlar ve iki yönlü fototerapi cihazının hem geleneksel, hem de fiberoptik cihazlara göre daha etkin olduğunu, ancak geleneksel ve fiberoptik fototerapi-

pi cihazlarının etkinlikleri arasında anlamlı fark bulunmadığını bildirmişlerdir.¹¹

Çalışmamızda kullanılan iki ve üç lambalı karyola tipi fototerapi cihazlarının bilirubin azaltma hızının Sarıcı ve ark.nın çalışmasında kullanılan fiberoptik fototerapiden daha fazla olduğu görüldü.¹⁰

Karyola tipi fototerapilerin diğer çeşidi olan ve alttan mavi ışık veren lambaların kullanıldığı fototerapi sistemleri ile geleneksel fototerapinin etkilerinin karşılaştırıldığı sadece bir çalışmaya rastlandı. Choi ve ark., her grupta 20 adet hemolitik olmayan indirekt hiperbilirubinemili term yenidoğan bulunmak üzere toplam 40 vakada, ortalama aydınlatma gücü 40-52 mW/cm²/nm olan karyola tipi fototerapi cihazı ile, ortalama aydınlatma gücü 24 mW/cm²/nm olan geleneksel fototerapi cihazının etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmada, her iki sistemde saatlik bilirubin azalma hızının benzer olduğunu ancak tedavi sonunda ölçülen ortalama bilirubin düzeylerinin geleneksel fototerapide anlamlı şekilde daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir.¹²

Çalışmamızda kullanılan bir, iki ve üç lambalı fototerapi cihazlarının ortalama aydınlatma gücü sırası ile 40 mW/cm²/nm, 60 mW/cm²/nm, 80 mW/cm²/nm ve geleneksel fototerapi cihazının aydınlatma gücü ise 24 mW/cm²/nm idi. Aydınlatma gücü yönünden, bizim çalışmamız ile Choi ve ark.nın çalışmasında kullanılan cihazlar benzerdir.¹² Ancak bizim çalışmamızda hem karyola tipi hem de geleneksel fototerapi uygulanan vakalarda ortalama tedavi süresi daha uzun idi. Bu durum Choi ve ark.nın yaptığı çalışmada tedavi başlangıcındaki bilirubin değerlerinin bizim çalışmamızdaki daha düşük olması ile açıklanabilir.¹² Üç lambalı karyola tipi cihazın bilirubin düşürme hızının, hem bizim çalışmamızda hem de diğer çalışmadaki geleneksel ve tek lambalı karyola tipi cihaza göre daha yüksek olduğu görüldü.

Çalışmamızda, ışık kaynakları birbirine benzer emisyon spektrumuna sahip olan geleneksel fototerapi ile, karyola tipi fototerapinin saatlik bilirubin azaltma hızları istatistiksel olarak benzer

bulunmuş olmasına karşın, en hızlı düşüşün üç lambalı karyola tipi fototerapi cihazı ile sağlandığı gözlemlendi.

Geleneksel fototerapide lamba sayısı fazla olmasına rağmen etkinliğin, iki ve üç lamba içeren karyola tipi fototerapi ile benzer olması karyola tipi cihazların aydınlatma gücünün daha yüksek olması ile izah edilebilir.

Fototerapinin değişik yan etkileri tanımlanmış olmasına rağmen literatürde farklı cihazların karşılaştırıldığı çalışma bulunmamaktadır. Drew ve ark.nın geleneksel fototerapi alan 300 yenidoğan üzerinde yaptıkları bir çalışmada, hastaların %19'unda irritabilite, %12'sinde döküntü ve %23'ünde sulu dışkılama gözlemlendiği rapor edilmiştir.¹³ Bizim çalışmamızda hiçbir bebekte döküntü veya irritabilite görülmedi. Çalışmamızda hiçbir grupta abartılı sulu dışkılama gelişmemiş olmasına rağmen, günlük dışkılama sayısı tek lambalı karyola tipi fototerapide en az, geleneksel fototerapide ise en fazla bulundu.

Boo ve ark. geleneksel fototerapi uygulanan 106 zamanında doğmuş yenidoğanın 6'sında 37.5°C'nin üzerine çıkan ısı artışı tespit ettiklerini bildirmişlerdir.¹⁴ Çalışmamızda, hiçbir grupta tedaviyi sonlandıracak düzeyde ısı artışı olmamasına rağmen, ölçülen en yüksek vücut ısı ortalaması tek lambalı karyola tipi fototerapide diğer cihazlara göre anlamlı derecede düşüktü.

Mavi ışık kullanılan geleneksel fototerapi cihazlarında en büyük sorun olan mavi ışığın personelin gözlerini yorma etkisi çalışmamızda gözlenmemiştir.

SONUÇ

En az geleneksel fototerapi cihazları kadar etkili ve güvenli olan karyola tipi fototerapi cihazlarının etkinliği, lamba sayısı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Yan etkilerinin azlığı, evde kullanım kolaylığı ve göz bandı gerektirmemesi gibi avantajlarından hareketle, indirekt hiperbilirubinemili yenidoğanların tedavisinde geleneksel fototerapi cihazlarına tercih edilebilecekleri düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Wong JR, DeSandre GH, Sibley E, Stevenson KD. Neonatal jaundice and liver disease. In: Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC, eds. Fanaroff and Martin's Neonatal-Perinatal Medicine Diseases of the Fetus and Infant. Vol 2. 8th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2006. p.1419-65.
2. Ruud Hansen TW. Phototherapy for neonatal jaundice--therapeutic effects on more than one level? *Semin Perinatol* 2010;34(3):231-4.
3. Maisels MJ. Neonatal hyperbilirubinemia and kernicterus - not gone but sometimes forgotten. *Early Hum Dev* 2009;85(11):727-32.
4. Watson RL. Hyperbilirubinemia. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2009;21(1):97-120.
5. American Academy of Pediatrics Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. *Pediatrics* 2004; 114(1):297-316.
6. Cashae WJ, Stern L. The management of hyperbilirubinemia. *Clin Perinatol* 1984;11(2):339-56.
7. Hansen TW. Therapeutic approaches to neonatal jaundice: an international survey. *Clin Pediatr (Phila)* 1996;35(6):309-16.
8. Tan KL. Phototherapy for neonatal jaundice. *Clin Perinatol* 1991;18(3):423-39.
9. Hart G, Cameron R. The importance of irradiance and area in neonatal phototherapy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2005;90(5):F437-40.
10. Sarici SU, Alpay F, Unay B, Ozcan O, Gökçay E. Comparison of the efficacy of conventional special blue light phototherapy and fiberoptic phototherapy in the management of neonatal hyperbilirubinaemia. *Acta Paediatr* 1999; 88(11):1249-53.
11. Romagnoli C, Zecca E, Papacci P, Vento G, Girlando P, Latella C. Which phototherapy system is most effective in lowering serum bilirubin in very preterm infants? *Fetal Diagn Ther* 2006;21(2):204-9.
12. Choi KMS, Daniel KK, Cheung MY, Liu JHW, Tsang DSF. Comparison of conventional overhead phototherapy and Bilibed® in the treatment of neonatal jaundice. *Health Science Journal of Macao* 2002;2(1-2): 20-4.
13. Drew JH, Marriage K, Bayle VV, Bajraszewski E, McNammara JM. Phototherapy. Short and long-term complications. *Arch Dis Child* 1976;51(6):454-8.
14. Boo NY, Chew EL. A randomised control trial of clingfilm for prevention of hypothermia in term infants during phototherapy. *Singapore Med J* 2006;47(9):757-62.