

## Yenidoğanın Işık Tedavisi: FOTOTERAPİ

Nejla Canbulat, Meltem Demirgöz

İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Yksekokulu

**Yazışma Adresi :** İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Yksekokulu Abide-i Hürriyet Cad. Şişli/İstanbul 34381 İstanbul – Türkiye

**Tel:** 0 212 440 00 00 / 27072 **Cep:** 0 505 478 43 90 **e-mail:** ncanbolat2770@gmail.com

### ÖZET :

*Yenidoğan sarılıkları bilirubin metabolizmasında ortaya çıkan bazı değişiklikler ve bilirubin yapımında artma sonucunda meydana gelmektedir. Preterm yenidoğanların %80'inde, term yeni doğanlarında % 40-60'ında hiperbilirubinemi gelişmektedir. Hiperbilirubinemi genellikle fototerapi ve şiddetli ya da inatçı vakalarda kan transfüzyonu ile tedavi edilmektedir. Fototerapinin tarihi, 1956 yılının bir yaz günü İngiltere'nin Essex şehrindeki Rochford General Hospital'da Prematüre Servisi'nin sorumlu hemşiresi Miss J.Ward ile başlamaktadır. Fototerapi 50 yıldır yaygın olarak kullanılmakta ve genellikle güvenilir olduğu düşünülmekle beraber retinal dejenerasyon, dehidratasyon ve ishal, bronz bebek sendromu, deri döküntüsü, trombositopeni, hipokalsemi ve patent duktus arteriosus (PDA), hipertermi/hipotermi, kardiyorespiratuar etki gibi bazı yan etkileri de bulunmaktadır. Etkili hemşirelik bakımı ile fototerapinin etkisi artırılmakta ve komplikasyonlar en az düzeye indirilmektedir. Bakım sorumlulukları, ışığın etkin aydınlatmasını, en fazla vücut yüzeyinin ışığa maruz kalmasını, gözün korunması ve bakımını, vücut ısısının dikkatli monitorize edilmesini, yeterli hidrasyonu sürdürmeyi, eliminasyonu ve aile-çocuk iletişimini sağlamayı içermektedir. Sağlık çalışanları, sarılığın tanı ve yönetimini bilerek oluşabilecek görme, işitme ve beyin zararlarını önlemeleri gerekmektedir.*

**Anahtar Kelimeler:** yenidoğan sarılığı, fototerapi

### SUMMARY :

#### **Newborn's light treatment: PHOTOTHERAPY**

*Neonatal jaundice results from some changes in bilirubin metabolism and increase in bilirubin production. Hyperbilirubinemia occurs in 80% of preterm neonatals and 40-60% of term neonatals. Hyperbilirubinemia is treated by using the phototherapy and in severe cases via blood transfusions. The history of phototherapy dates back to the summer of 1956 by Miss J. Ward who worked as a charge nurse at Rochford General Hospital Premature Service in Essex, England. Although the phototherapy has been a widespread therapy for 50 years and it has perceived as a safe therapeutic modality, several side effects might occur due to phototherapy such as retinal damage, dehydration and diarrhea, bronze baby syndrome, rash, thrombocytopenia, hypocalcemia, and patent ductus arteriosus, hyperthermia/ hypothermia, and cardiopulmonary effects. Th efficient nursing care increases the efficacy of the phototherapy and decreases the complications of the treatment. The nurses are responsible for maintaining efficient lightening, providing exposure of all body parts to the phototherapy lights, maintaining sufficient hydration, providing care and protecting the eyes from exposure to the phototherapy lights, monitoring the body temperature and keeping communication between the family and the child. The health care personnel have vital roles in diagnosis process and management of jaundice and in prevention of visual and hearing disorders, and cerebral damages.*

**Key words:** Jaundice, Neonatal, Phototherapy

Yenidoğan sarılıkları bilirubin metabolizmasında ortaya çıkan bazı değişiklikler ve bilirubin yapımında artma sonucunda meydana gelmektedir. Yenidoğanda eritrosit sayısının

fazlalığı ve eritrositlerin yaşam süresinin kısa olması bilirubin yapımının artmasına yol açmaktadır. Serum indirekt bilirubin seviyesi, karaciğere gelen bilirubin yükünün artması ve

bilirubinün konjuge edilerek barsağa salınımının yetersiz olması sonucunda artmaktadır. Karaciğerde bilirubin konjugasyonun yetersiz olması da yenidoğan sarılıklarının önemli sebepleri arasındadır (1). Yenidoğan sarılığı, yenidoğanların ilk bir hafta içinde hastaneye kabul edilmesine neden olmaktadır (2). Preterm yenidoğanların %80'inde, term yenidoğanlarında % 40-60'ında hiperbilirubinemi gelişmektedir. Hiperbilirubinemi genellikle fototerapi ve şiddetli ya da inatçı vakalarda kan transfüzyonu ile tedavi edilmektedir (3,4). Tedaviye serum indirek bilirubin düzeyi fototerapi başlama sınırının 2 değer altına düşene kadar devam edilmeli ve bu süre içerisinde sık besleme sürdürülmelidir (4). Fototerapinin tarihi, 1956 yılının bir yaz günü İngiltere'nin Essex şehrindeki Rochford General Hospital'da Prematüre Servisi'nin sorumlu hemşiresi Miss J.Ward ile başlar. Miss Ward baktığı premature yenidoğanları mümkün olduğu kadar kısa sürede küvözden çıkararak hastanenin bahçesinde temiz hava ve bol güneş almalarını sağlamıştır. Bir ziyaret sırasında servisin doktoru, Dr Dobbs karnı tamamen açılarak güneş görmüş bir yenidoğanın sırtında, etrafındaki deriye göre daha sarı renkte sınırları keskin üçgen şeklindeki bir alanı görerek Miss Ward'a bunun iyot ya da flavin gibi bir şeyle mi boyandığını sorar. Miss Ward ise bu yenidoğanın önceden sarılığının olduğunu, şimdi derisinin beyazlaştığını, ancak örtü altında kalan yerin sarı renkte kalmış olabileceğini söyler (5).

1958 yılında Cremer ve ark. kan değişiminden önce aldıkları kan örneğinin, güneş ışığı alan bir pencerenin yanında bıraktıklarında bilirubin düzeyinin önemli derecede azaldığını görünce, ışığın bilirubin üzerine etkisi olabileceğini düşünerek, hiperbilirubinemi tedavisinde ilk olarak fototerapi kullanmışlardır. O günden bu yana fototerapinin etki mekanizması ve uygulama teknikleri hakkında çok şey öğrenilmiş ancak hala standart bir fototerapi yöntemi oluşturulamamıştır (5,6). Fototerapi, karaciğerde konjuge olmaksızın bilirubini suda çözünen isomerlere dönüştürerek vücuttan atılmasını sağlamakta böylece serum bilirubin düzeyini düşürmektedir (7). Hemen hemen tüm yenidoğanlarda serum bilirubin konsantrasyonunun yükselmesini durdurur veya azaltır. Bunu hemoliz varlığından, matüriteden veya derinin pigmentasyon derecesinden bağımsız olarak yapar. Fototerapinin tek başına nöromotor gelişimi etkilemediği ve kognitif performansı düşürmediği gösterilmiştir (8,9). Daha önemlisi fototerapi kan değişimi gibi invazif bir tedavi yöntemine olan ihtiyacı da azaltmaktadır (10).

## Fototerapinin etkisi şu faktörlerden etkilenir:

Fototerapinin dozu, ne zaman fototerapiye başlandığı, yenidoğanın döndürülme sıklığı, yenidoğanın yüzey alanı, yenidoğanın ışık kaynağı ile arasındaki mesafe, fototerapinin enerji yoğunluğu veya irradyasyon miktarı ve dalga boyu gibi birçok faktöre bağlı olarak hesaplanmaktadır (7). **Yenidoğanın yüzey alanı:** Tedavinin tam olarak etkili olabilmesi için yenidoğanın tamamen çıplak olması gerekir. Derinin rengi fototerapinin etkinliğini değiştirmez. Yatağa beyaz örtü serilmesi yenidoğanın ışık almayan bölgelerine ışığı yansıtmada yardımcı olabilir (11). Ayrıca fototerapi ünitelerinin etrafına beyaz perde asmak zıt etkilerin artışı kanıtlanmaksızın fototerapinin etkisini önemli şekilde artırmaktadır (12). Son yıllarda geliştirilen fiberoptik fototerapi, yenidoğana sarılan battaniye benzeri bir örtü yardımıyla küvöze gerek kalmaksızın, yatakta fototerapi verilmesini sağlamıştır (13). Bu fototerapi metodunda ışık halojen lambadan geçirilerek içinde hastanın da bulunduğu fiberoptik bir demet bulunan battaniyeye yayılır. Pezzati ve ark. term yenidoğanlarda fiberoptik fototerapinin konvansiyonel fototerapiye karşı vücut ısısında önemli artışa neden olmadığını kanıtlamışlardır (14). Tan'ın çalışmasında fiberoptik fototerapi preterm yenidoğanların hiperbilirubinemilerinin kontrol altına alınmasında tek başına yeterli olmaktan iken, term yenidoğanlara yeterli gelmediği tespit edilmiştir (15).

## Yenidoğanın ışık kaynağı ile arasındaki mesafe:

American Academy of Pediatrics (AAP) etkili bir fototerapinin 30 cm uzaktan verilmesini önermiştir (16).

**Fototerapiye başlama zamanı:** AAP'nin sağlıklı terme bebeklerde hiperbilirubinemi tedavi önerisi şu şekildedir (**Tablo 1**).

**Tablo.1.** AAP'nin Hiperbilirubinemi Tedavi Önerisi

YAŞ(SAAT)	TOTAL SERUM BİLİRUBİN DÜZEYİ (mg/dl)			
	Fototerapi düşünülebilir	Fototerapi	Kan Değişimi	Kan Değişimi ve Yoğun Fototerapi
25-48	?12	?15	?20	?25
49-72	?15	?18	?25	?30
>72	?17	?20	?25	?30

## Yenidoğanın döndürülme sıklığı

**Fototerapinin enerji yoğunluğu veya irradyasyon miktarı(m/cm<sup>2</sup>/nm):** Mevcut ticari fototerapi sistemleri; floresan ampüller aracılığıyla ışığı dağıtanlar, halojen kuartz lambalar, ışık yayan diyotlar, fiberoptik yatakları kapsamaktadır. (7) Efektif fototerapi için enerji yoğunluğu bilirubin

yıkımı için minimal efektif olarak ölçülenin üstündeki bir seviyede olmalı ve aynı zamanda belli bir seviyeyi de aşmamalıdır. Etkili bir fototerapinin 30uw/cm/nm şiddetinde enerji vermesi idealdir (16). Böylece potansiyel yan etkilerden ateş önlenir. Sekiz beyaz ışık lambası içeren optimal durumdaki fototerapi ünitesi klinik olarak anlamlı fakat fototerapi için minimal etkili düzeyi sağlamaktadır. Şu anki bilgilere göre bilirubin yıkımındaki saturasyon noktası standart fototerapi ünitelerinde bulunan 4 beyaz ve 4 mavi lamba ile sağlanır. Fototerapi lambalarının yenidoğanın cilt yüzeyine olan uzaklığı artırıldığında irradyasyon miktarının azalışı uzaklığın karesi ile doğru orantılıdır. Tüm lambalar emniyet açısından mutlaka pleksiğlas bir koruyucu içine alınmalıdır. Halojen fototerapi lambalarının ısı yanıklarına yol açma riski daha fazla olduğu için hastaya olan uzaklığına dikkat etmek gerekir (11, 13). Son 10 yılda optimal fototerapi için önemi en fazla vurgulanan faktörler ışığın dalga boyu ve irradyansıdır (17). **İşığın dalga boyu:** AAP' ye göre bilirubinin en iyi absorbe ışık 430-490 nm dalga boyundaki mavi-yeşil ışıktır (16). Gün ışığının dalga boyu 550-600 nm arasında olduğundan etkisi daha azdır. Mavi ışık altındaki yenidoğanların cilt rengini değerlendirmek zor olabileceği ve bazen mavi ışığın sağlık personeline baş dönmesi ve bulantı gibi yan etkilere yol açabileceği göz önüne alınarak fototerapi ünitelerine beyaz ışık da eklenmiştir. Böylece bir fototerapi ünitesi 2 mavi, 2 beyaz veya 4 mavi, 4 beyaz lambadan oluşmuş olur. Yapılan çalışmalarda 525 nm dalga boyuna sahip yeşil ışığın da en az mavi ışık kadar etkili olduğu, hatta beyaz ışıktan daha fazla etkili olduğu gösterilmiştir (13). Ebbesen ve ark. yaptıkları bir çalışmada pretermelerde turkuaz renginde florasan lambaların bilirubin miktarını düşürmede mavi renkteki florasan lambalara göre daha etkili olduğunu göstermişlerdir (18). **Fototerapi uygulaması sırasında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Bunlar:**

- Ebeveyn uygulama konusunda bilgilendirilmelidir.
- Küvöz içindeki yenidoğanlarda küvöz içi ısısının 1-2 derece düşük ayarlanması fayda sağlayabilir.
- Vücut ısısı 2'şer saatlik aralıklarla ölçülmelidir.
- Göz maskesi burun deliklerini tıkamamalıdır.
- İri yenidoğanlar açık yatakta, düşük doğum ağırlıklı olanlar küvözde izlenmelidir.
- Küvöz kullanılıyorsa aşırı ısınmayı önlemek gayesi ile fototerapi lambası ile küvöz arasında 5-8cm'lik bir boşluk kalmalıdır.

- Dışkı sıklığı ve dışkının özelliği belirlenmelidir. Bilirubinün parçalanması ve barsak peristaltizminin artması sonucu dışkı yumuşak olup yeşilimtrak veya koyu kahverengi renk alır.
  - Yeterli sıvı alımı ve beslenme sürdürülmelidir. Günlük %10-20'lik fazladan sıvıya gereksinim vardır.
  - Aldığı çıkardığı sıvı takibi üç saatte bir yapılmalıdır.
  - Yenidoğanlar fark edilmeyen sıvı kayıplarına karşı günlük olarak tartılmalıdır.
  - Fototerapi alanlarda cilde bakarak bilirubin düzeyini tahmin etmek zor olduğundan, bilirubin ölçümü en azından 12 saat ara ile yapılmalıdır.
  - Bilirubin ölçümü için kan alınırken, tüpteki kanın fototerapiden etkilenip yalancı düşüklük olmaması için fototerapi lambası söndürülmelidir (23).
  - Gözlerle beraber gonadlar da ışıktan korunmalı üstleri örtülmelidir(14).
  - Yenidoğana takılan ısı problemlerinin ışıktan korunması gerekir. Yine yenidoğana takılı olabilecek pulse oksimetre problemlerinin üzerinin alüminyum folyo ile kapatılması yanlış ölçümleri önler.
  - Deri rengi gözlenir. Deri ılık su ile temizlenmeli yanıkları önlemek için yağlanmamalıdır.
  - Bilirubinün etkisiz hale getirilmesi esas olarak deride olduğu için yenidoğanın pozisyonu 6 saat ara ile değiştirilmelidir.
  - Kan ürünlerinin ve total parenteral beslenme ürünlerinin fototerapi ışığı altında kalması önlenmelidir. Bu ürünlere ait setlerin alüminyum folyo ile kapatılmaları uygun olur (19-21).
- Son zamanlarda gelişmiş ülkelerde, yenidoğanların fototerapi için uzun süre hastanede yatmalarını önlemek için evde fototerapi uygulaması denenmektedir. Jackson ve ark. yaptığı komplike olmayan fizyolojik sarılıklı 32 yenidoğan üzerindeki çalışmada yenidoğanlara evde fototerapi uygulanmış, tüm yenidoğanların serum bilirubini düşmüş ve hospitalizasyona gerek kalmamıştır. Maliyet açısından oldukça karlı olan bu yöntem anne ve yenidoğanın ayrılmasını gerektirmediği için aile memnuniyeti açısından da oldukça olumlu sonuçlar vermiştir. (22). Ancak evde fototerapide yetersiz hemşire bakımı sebebiyle bazı komplikasyonlar olabileceği için bu yöntemin kullanılabilirliği halen tartışmalıdır.

#### **Fototerapi komplikasyonları:**

Etkili hemşirelik bakımı ile fototerapinin etkisi artırılmakta ve komplikasyonlar en az düzeye indirilmektedir. Bakım sorumlulukları, ışığın etkin aydınlatmasını, en fazla vücut yüzeyinin ışığa maruz kalmasını, gözün korunması ve bakımını, vücut

ısısının dikkatli monitorize edilmesini, yeterli hidrasyonu sürdürmeyi, eliminasyonu ve aile-çocuk iletişimini sağlamayı içermektedir (7). Fototerapi 50 yıldır yaygın olarak kullanılmakta ve genellikle güvenilir olduğu düşünülmekle beraber bazı yan etkileri de bulunur (19,23,24) Bunlar:

- 1. Retinal dejenerasyon:** Yüksek yoğunlukta ışığın yenidoğanların gözündeki etkileri halen tam olarak bilinmemekle beraber hayvan deneyleri devamlı ışıkla retinal dejenerasyonun oluşabileceğini göstermektedir. Bu yüzden fototerapi uygulanan tüm yenidoğanların gözleri opak materyalle hasara karşı kapatılmalıdır (11).
- 2. Dehidratasyon ve ishal:** Gerek buharlaşma yoluyla, gerekse dışkı miktar ve kıvamının artması nedeniyle yenidoğanlarda sıvı kaybının artması sık görülen bir komplikasyondur. Yenidoğan sulu, hafif yeşil dışkı (fototerapi dışkısı) yapabilir (5, 13). Uygun hidrasyon yeterli idrar, safra ve gaita çıkışını sağladığı için indirekt olarak konjuge olmayan bilirubin atılımını sağlar. İdeal olarak sıvı gastrointestinal motiliteyi uyarmak için oral olarak verilmesi tavsiye edilse de (8) Boo ve ark. yaptıkları çalışmada sağlıklı term ve ciddi hiperbilirubinemi olan yenidoğanlarda yoğun fototerapi ile ilk 4 saat sonunda meydana gelen bilirubin seviyesindeki azalmanın oral sıvı tedavisi alan grupla intravenöz sıvı tedavisi alan grup arasında farklı olmadığını göstermişlerdir (25)
- 3. Bronz bebek sendromu:** Işınlardan emilimi sonucu melanin sentezinin uyarılmasına bağlı, vücutta bronzlaşma görülmesidir. Tehlikeli değildir. Serum, idrar ve deri kahverengi-bronz bir renk alır. Fototerapi sonrası doğal rengine döner. (5,11,13,19)
- 5. Deri döküntüsü:** Fototerapi alan yenidoğanlarda deride iğne başı büyüklüğünde geçici eritamatöz döküntüler (fototerapi döküntüsü) olabilir.
- 6. Trombositopeni:** Fototerapi alan yenidoğanlarda hemoliz artabilir. Ayrıca fototerapi sırasında trombositlerin yıkımında biraz hızlandığından, kemik iliği kompensasyonu yetersiz kalırsa trombositopeni gelişebilir (5).
- 7.Hipokalsemi ve Patent duktus arteriozus (PDA):** Fototerapi ile özellikle prematürelde hipokalsemi görülebilir. Bunun nedeninin pineal bezin doğrudan ışık ile uyarılması sonucu melatonin sekresyonunun azalması olabileceği öne sürülmüştür. Fototerapi alan 1000gr'ın altındaki yenidoğanlarda PDA riski artmıştır (13).
- 8-Hipertermi/Hipotermi:** Fototerapi sırasında

sıklıkla hipertermi görülmektedir. Ancak yenidoğanın çıplak olarak fototerapi alması vücut ısısını koruyamamasına neden olduğundan hipotermi de görülebilmektedir. Yapılan araştırmada yenidoğan karyolasının üstüne serilen streç filmin hipotermiyi önleyici etkisine bakılmış, anlamlı sonuçlar elde edilememiştir. Fototerapi sırasında hipotermi seyrek görülmele birlikte streç filmin önleyici etkisi kesin değildir (26).

**9-Kardiyorespiratuar Etki:** Fototerapi, term yenidoğanların aktif uykuları sırasında kalp atım hızlarını artırırken, solunum hızlarını yavaşlatmıştır fakat bu etkiler sessiz uyku döneminde görülmemiştir. Bu etkilerin klinik önem taşımayacak nitelikte olduğu saptanmıştır (27).

Sağlık çalışanları, sarılığın tanı ve yönetimini bilerek oluşabilecek görme, işitme ve beyin zararlarını önlemeleri gerekmektedir (4). American Academy of Pediatrics (AAP), Temmuz 2004'de yenidoğan sarılığı hakkında yapılan en son tıbbi çalışmaları özetlemiş ve yürürlükte olan klinik rehberi güncellemiştir. AAP bu rehberde aşağıdaki tavsiyelerde bulunmuştur;

- 1-Anne sütü ile beslemenin desteklenmesi ve ilave su verilmemesi
- 2-Taburcu olmadan önce ciddi hiperbilirubinemi riskinin değerlendirilmesi
- 3-Taburcu olduktan sonra ev ziyareti ile sarılıklı yenidoğanın değerlendirilmesinin sağlanması
- 4- Sarılık geliştiğinde, şiddetli hiperbilirubinemi ve kernikterus gelişimini önlemek için fototerapi ya da exchange transfüzyonla yenidoğanın tedavi edilmesidir (28).

## KAYNAKLAR

1. Alpay F, Yenidoğan Sarılığı Yılı: 2004 / Cilt: 2 / Sayı: 7 Türkiye Klinikleri J Pediatr Özel 2;689-697
2. Madan A, Phototherapy: Old questions, new answers, Acta Paediatrica, Volüme 94, Number 10, october 2005, pp 1360-1362 (3)
3. Truman P. Jaundice in the preterm infant. 2006 Jun;18(5):20-2.
4. Cohen SM. Jaundice in the full-term newborn. 2006 May-Jun;32(3):202-8.
5. Yurdakök M. Hiperbilirubinemide ışık ve ilaç tedavisi. Katkı Pediatri Dergisi. Ankara 1995 (5); 725-733.

6. MacMahon JR, Stevenson DK, Oski FA. Management of Neonatal Hyperbilirubinemia. In Tausch HW, Ballard RA. Avery's Diseases of the Newborn 7th ed. USA; W.B Saunders Company 1998; 87: 1039-1040.
7. Stokowski LA. Fundamentals of phototherapy for neonatal jaundice. 2006 Dec;6(6):303-12.
8. Scheidt PC, Graubard BI, Nelson KB ve ark. 1991 Intelligence at six years in relation to neonatal bilirubin level: follow-up of the National Institute of Child Health and Human Development Clinical Trial of Phototherapy. Pediatrics 87: 797-805.
9. Seidman DS, Paz I, Stevenson DK, Laor A, Danon YL, Gale R. 1994 Effects of phototherapy for neonatal jaundice on cognitive performance. Journal of Perinatology 14: 23-28.
10. Ives NK. Neonatal jaundice. Gastroenterology. In Rennie JM, Robertson NRC. Textbook of Neonatology. 3rd ed. China; Churchill Livingstone 1999; 31: 726-727.
11. Halomek LP, Stevenson DK. Neonatal Jaundice and Liver Disease. In Fanaroff AA, Martin RJ. Neonatal-Perinatal Medicine Vol 2. Disease of the fetus and infant 6th ed. St. Louis, USA; Mosby 1997;45: 1365-1369.
12. S Djokomuljanto, B S Quah, Y Surini, R Noraida, N Z N Ismail, T W R Hansen, H Van Rostenberghe., Efficacy of phototherapy for neonatal jaundice is increased by the use of low-cost white reflecting curtains., Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2006;91:F439-F442.
13. Dağoğlu T, Ovalı F. İndirekt hiperbilirubinemi. Dağoğlu T. Neonatoloji. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. 2000(50); 453-455.
14. Pezzati M, Fusi F, Dani C, Piva D, Bertini G, Rubaltelli FF. Changes in skin temperature of hyperbilirubinemic newborns under phototherapy: conventional versus fiberoptic device. 2002 Nov;19(8):439-44.
15. Tan KL. Comparison of the efficacy of fiberoptic and conventional phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia.
16. American Academy of Pediatrics, Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. Pediatrics. 2004;114:297-316
17. Dicken P, Grant LJ, Jones S. An evaluation of the characteristics and performance of neonatal phototherapy equipment. Physiol Meas. 2000 Nov; 21(4): 493-503.
18. Ebbesen F, Madsen P, Stovring S, Hundborg H, Agati G., Therapeutic effect of turquoise versus blue light with equal irradiance in preterm infants with jaundice, Acta Paediatrica 2007 96, pp. 837-841
19. Savaşer S., Yenidoğanın Kan Hastalıkları ed. Dağoğlu, Görak G, Temel Neonatoloji ve Hemşirelik İlkeleri, Nobel Tıp Kitabevi, 1. Basım, 2002, sy: 590-692
20. Grunhagen DJ, de Boer MG, de Beaufort AJ, Walther FJ. Transepidermal water loss during halogen spotlight phototherapy in preterm infants. Pediatr Res. 2002 Mar; 51(3): 402-5.
21. Küçükhöyük Ş. Hiperbilirubinemi. Yenidoğan ve Hastalıkları. Ankara. 1994; 409-10.
22. Jackson CL, Tudehope D, Willis L, Law T, Venz J. Home phototherapy for neonatal jaundice-technology and teamwork meeting consumer and service need. Aust Health Rev. 2000; 23(2): 162-8.
23. Neyzi O, Ertuğrul T, pediatri 1-2 cilt Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul. 2002; 418-419
24. Behrman RE, Kliegman RM, ed. Tuzcu M, Nelson Essentials of Pediatrics, Tavas Matbaacılık, 4. Basım, 2003 sy: 229
25. Boo NY, Lee HT. Randomised controlled trial of oral versus intravenous fluid supplementation on serum bilirubin level during phototherapy of term infants with severe hyperbilirubinaemia. J Paediatr Child Health 2002 Dec; 38(6): 625
26. Boo N Y, Chew E L., A randomised control trial of clingfilm for prevention of hypothermia in term infants during phototherapy. Singapore Med J 2006; 47(9) : 757
27. Bader D, Kugelman A, Blum DE, Riskin A, Tirosh E. Effect of phototherapy on cardiorespiratory activity during sleep in neonates with physiologic jaundice. 2006 Jan;8(1):12-6.
28. . Is my baby yellow? 2006 Autumn;(79):20.