



M. A. Akşit Koleksiyonundan



## **Kan Değişimi sadece bilirubin düzeyinde azalma sağlamaz, hematolojik durumu ters yüz etmektedir \***

**Gizem EREN ARICI\*\* , M. Arif AKŞİT\*\*\* , Mehmet KUŞKU\*\*\*\* , Gülseren OKTAY\*\*\*\*\***

*\*Kan Değişimi sonrasında Neonatoloji Yoğun Bakım Ünitesi Hemşiresi (G. Eren Arıcı) ile bilirubin düzeyinin tam düşmeme gerekçesi temelinde yapılan sorgulama temel alınmıştır.*

*\*\*Hemşire, Eskişehir Acıbadem Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi*

*\*\*\*Prof. Dr. Pediatri, Neonatoloji ve Ped. Genetik Uzmanı, Acıbadem Hast., Eskişehir*

*\*\*\*\*Uzman Dr. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Acıbadem Hastanesi, Eskişehir*

*\*\*\*\*\*Hemşire, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi Sorumlu Hemşiresi, Acıbadem*

*Kan değişimi sadece bilirubin düzeyinde azaltmayı sağlamaz, birçok hematolojik yapıyı da değiştirmekte ve etkilemektedir. Bu Bölümde, bir olgu nedeniyle hemşirenin sorgusuna verilen cevabı özetlemekteyiz.*

**S** ağlık durumu konusunda, Neonatoloji Yoğun Bakım Ünitesinde yatan bir bebek hakkında bir konuşma boyutunu aşağıda sunmaktayız. Bir hemşire (Hem Elfide) Neonatoloji Uzmanı olarak benden kan değişiminden sonra bebeğin bilirubini düşürdük derken, yeniden yükselmesi ile Bölümde sunulan bazı konuları sorgulamıştır. Bu sorguların bir yayına dönüştürülerek, diğer Neonatolojide gönül verenlere de iletilmesini arzu ederek, bu çalışma hazırlanmıştır.

Bilgi vermek değil, bilginin sorgulanması önemli yer almalıdır.

**“Kan Değişimi sadece bilirubin düzeyinde azalma sağlamaz, hematolojik durumu ters yüz etmektedir”** Hemşire Elfide ‘nin vurgusu olduğu için, çalışmanın başlığı da bu şekilde sunulmaktadır.

### **Özet**

**Kan Değişimi sadece bilirubin düzeyinde azalma sağlamaz, hematolojik durumu ters yüz etmektedir**

**Amaç:** Kan Değişim işleminin sadece bilirubin düşmesi olmadığı, hematolojik birçok etkileşimlere neden olduğu temelinde, bu konuda da bazı vurguları yaparak konu irdelenmeye çalışılmaktadır.

**Dayanaklar/Kaynaklar:** Kan değişimi ile bazı temel Tıp Bilgileri irdelenmektedir.

**Giriş:** Bilirubin düzeyinin azaltılması amacı ile sıklıkla yapılan kan değişimleri, fetal ve Adult hemoglobin yapı ve oluşumların farklılığı nedeniyle etkileşim olmaktadır. Bu etkileşimlerin olumlu ve olumsuz yanları gündeme getirilmektedir.

**Genel Yaklaşım:** Oluşan bilirubin türleri, Bilirubinün bağlanma kapasitesi, boyutu, fototerapinin etkisi, bilirubin düzeyine göre yaklaşım, risk olasılığında daha düşük düzeyin dikkate alınması, etkilenen diğer parametreler konusu gündeme getirilerek değerlendirilmeler yapılmıştır.

**Yaklaşım:** Literatürlerin yanında kişisel tecrübeler eklenerek vurgular yapılmaktadır.

**Yorum:** Kan değişimi ile birçok etkileşimlerin olduğu ve bu nedenle sadece bilirubin düzeyi değil, diğer faktörlerin de dikkate alınmasının gerekliliği gündeme getirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kan değişimi ve kan değişiminin hematolojik etkileri

## Outline

**Exchange Transfusion is not only for reducing the bilirubin level, thus, upside down the hematological condition.**

**AIM:** Exchange Transfusion is not only a bilirubin reduction procedure, the hematological parameters are turning to upside down, thus, fetal and adult specifications differs. This Unit consider same parameters.

**Grounding Aspects:** Some basic medical scientific concepts are taken in notice.

**General Considerations:** Mostly the reasoning of exchange transfusion is lowering the bilirubin levels. Thus, this is not so simple, other parameters are changing, due to the fetal and adult differences at the physiological basis. There are benefit and may be harmful aspects, so, physician must consider these perspectives also.

**Notions:** The other bilirubin types, the binding capacity, the effect of phototherapy, the level of the bilirubin and the procedures, the risk at the infants' estimations to low levels for exchange, the other parameters that are affected is discussed.

**Conclusion:** Several other parameters are influences and must consider at the exchange transfusion, other than the bilirubin level, is discussed.

**Key Words:** Exchange transfusion, the influences of exchange transfusions

## Giriş

*Kan Değişimi* Bilirubinün, özellikle indirekt, bağlanmamış, konjuge olmamış Bilirubinün uzaklaştırılması ve kernicterustan koruma amacı ile yapıldığı belirtilmektedir.

Gerçekten de Bilirubin düzeyinde azalma sağlar mı?

Bir örnek ile irdeleme yapalım

- 30 mg/dL indirekt bilirubini olan bir yenidoğan
- 90 ml/kg kan olduğu varsayalım
- Çift doz ile kan değişimi yapıldığı ve alıp verme değil, tümünden alıp değişildiğini varsayalım
  - 180 mL/kg değişim yapılıyor
  - Bilirubin tüm vücuda eşit dağıldığı varsayılırsa
  - 1000 g vücutta 90mL değişim sağlanıyor. Değişen kanda bilirubin yok kabul edelim 900g 30 mg, 100g 0/eser mg bilirubin olsun. Değişim %10 olursa bile, 27mg/dL azalma olmaktadır.
  - 
  - Değişim, alışveriş ile gerçek değer olarak, 1,8 düşme olmalı, 30mg/dL oranda ise 28,2mg/dL oluyor.
  - Damar vasküler yatakta tam temizlenme olsa bile, dokulardan gelen ile düzey bu seviyeye çıkması beklenmelidir.

- Vücut bir havuz olmadığına göre, etkileyen başka faktörlerde var demektir. Gerçek olgu verileri farklı olduğuna göre başka unsurlarda etkilenmiş olmalıdır.

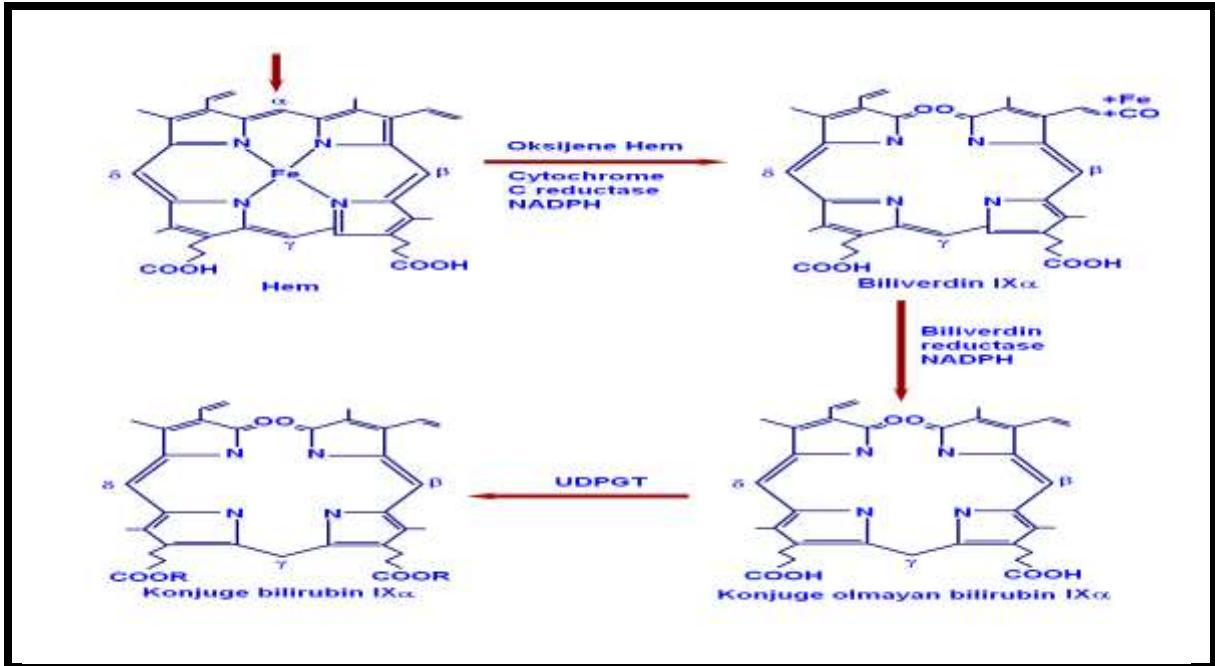
## Yorum

### Bilirubin Türleri Açısından

Bilirubin hemoglobin molekülünün yıkılması ile oluşmakta ve sindirim yapısı yanında, oksidatif stresten en yüksek koruyucu ve önemli bir molekül olarak gereklidir. Burada yüksek miktarın özellikle beyinde çökmesi ile tahribat yapmasından korkulmaktadır.

- 2-5mg/dL düzey bazı açılardan etkin bir koruma sağlayan, oksijenin etkisi açısından önemli bir düzeydir.
- 10-15mg/dL yenidoğan ve prematürelde beklenen, karaciğerin doğumdan sonra ilk karşılaşması ile enzimlerin aktive olacağı 3 güne kadar beklenen düzeydir.
- Temel alınan glukronize olmayan (direkt bilirubin olmayan), iki şeker ile dengelenmemiş, aktif bağlanabilen indirekt bilirubin oranıdır.

### Bilirubin türleri [Yenidoğan sarılığı- Vikipedi](#)



**Şekil 8-1:** Vücudumuzda bulunan hemoglobin ve bilirubin yapısı

### Bilirubin bağlanma Açısından

Bilirubin albümine bağlanır. Bu bağlanma %50'si yüksek aktiviteli, güçlü, %50'si de zayıf, düşük aktiviteli bağ şeklindedir. Dolayısıyla 1 gram albümin 8,5mg bilirubin bağladığına göre, 25,5mg düzeyinde tehlikeli olmaya başlamaktadır. Gerçi diğer %50 katıldığında bu rakam 51mg olmaktadır. Erişkinlerde bu oranı yüksek alırken, prematürelde ise daha düşük almak gereklidir.

Yıllar önce serbest bilirubin ölçen kitler piyasada idi. Serbest düzey (+) ise, bekleneceği algısı varken, (+++) olunca kan değişimi gerekli denilmekteydi. Bağlama kapasitesi arttığı için, 1,3mikrogram/dL/kg düzeyin anlamı kalmamaktadır (Ref: MacDonald, Mhairi G.; Seshia, Mary M.. Avery's

Neonatology: Pathophysiology and Management of the Newborn (Avery's Neonatology Pathophysiology and Management of the Newborn) (Kindle Locations 35437-35439). LWW. Kindle Edition.).

C Vitamini verilen olgularda bilirubin düşük gösterdiği için, spektrofotomerede yanımlar olduğu ve bunun için bebeğin lehine alınması öngörülmüştür. 20mg/dL düzeyde laboratuvar hata açısından 25mg/dL düzeyinden bir lara indirildiği görülecektir.

### Bilirubin Baęlanması

<p>Google/Görseller/HEM YIKIMI. - ppt SlidePlayer</p> <p><b>Bilirubin toksisitesi...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serbest bilirubin arttığı zaman             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Albumin konsantrasyonu azaldığı zaman                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 gr albumin 8.5 mg bilirubin bağlar.</li> </ul> </li> <li>– Bağlı bilirubinun albuminden ayrılması                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serbest yağ asitleri</li> <li>• İlaç:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sulfonamidler</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>Google/Görseller/HEM YIKIMI. – ppt. SlidePlayer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serbest bilirubin lipofilik olduğu için hücre zarından serbestçe geçer. Hücrelerde toksik etki yapar.</li> <li>• 1 molekül albumin 2 molekül bilirubini nonkovalent olarak bağlar.</li> <li>• Böylece dokuya geçişini engeller.</li> <li>• Albumin molekülünün yapısında bilirubinun bağlandığı 1 adet yüksek aktiviteli, 1 adet düşük aktiviteli bölge var.</li> <li>• 100 ml plazmada 25 mg bilirubin yüksek aktiviteli bölgeye sıkıca bağlanır.</li> <li>• Gerisi albumine zayıf bağlanır ve kolayca ayrılır.</li> <li>• Albuminin bilirubin bağlama kapasitesi aşılırsa (aşırı bilirubin üretimi veya hipoalbuminemi) dokuda bilirubin birikir.</li> <li>• Sülfonamidler,salisilatlar bilirubin-albumin bağlanmasını önler.</li> </ul>
--	--

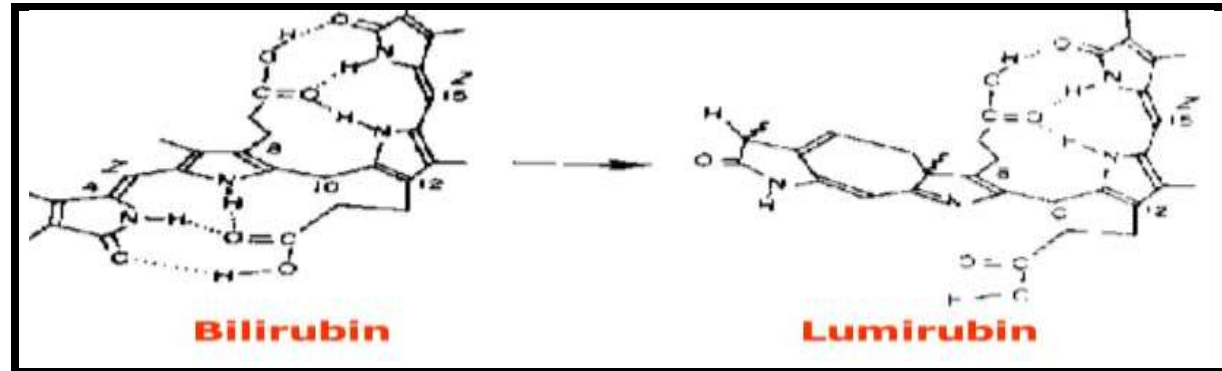
**Şekil 8-2:** Bilirubinun albümine bağlanma düzeyi

### Bilirubin ve Fototerapi etkisi-lumirubin

Bilirubin suda eriyebilir forma gelmesi ile lumirubin oluşarak atılması kolaylaşmaktadır. Bunun için kullanılacak cihazların 460nm mavi ışık salması ile istenen etki oluşmaktadır. Beyaz ışıkta dalga boyu geniş olduğu için filtre ile (pleksiglas) istenmeyen kısmen elimine edilebilmektedir.

Ayrıca aydınlatma/iluminasyon 2 üstü olmalıdır. Bazı makinelerde bu 30 ve üstü olsa da bu düzeye gerek olmadığı belirtilebilir. Bebeğin tüm vücudunu alması ile bir kısmını alması arasında fark olmaktadır. Ancak, göz retinası ile testis/yumurtalıkların korunması sıklıkla benimsenmektedir. Kafanın tam karanlık olması değil, gelen ışık ile oksipital görme alanını dahil, beyin ışık etkisi ile salınan hormon ile bebek daha iyi uyuyacağı dikkate alınarak, tam karanlık yapılması arzu edilmemektedir.

### Bilirubin türleri Yenidoğan Sarılığı Prof. Dr. Faruk Alpay. - ppt SlidePlayer

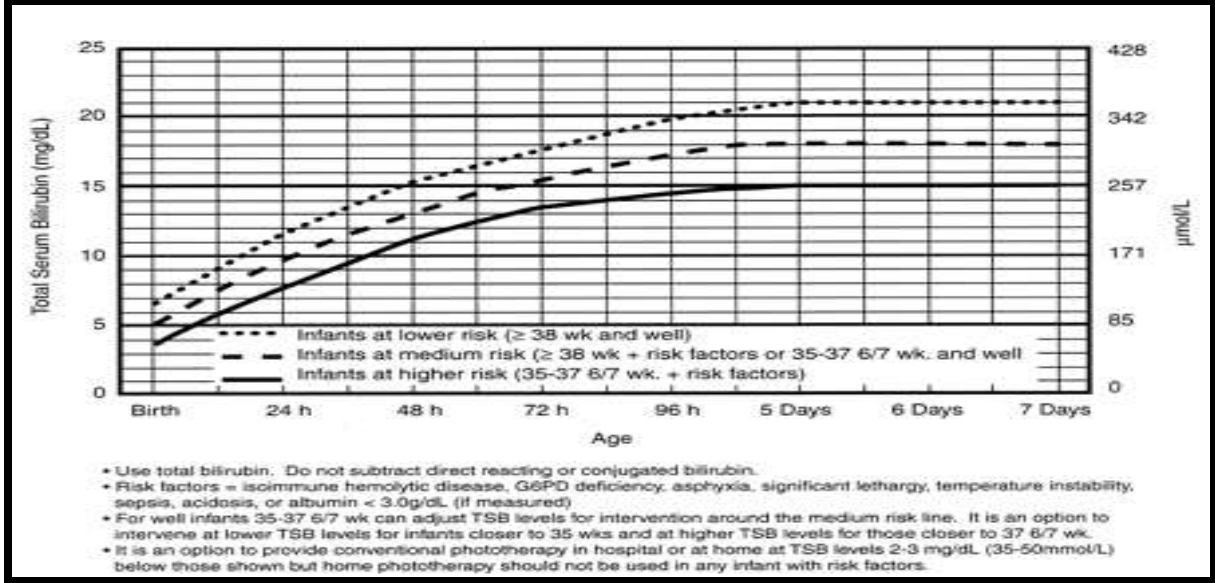


**Şekil 8-3:** Işık etkisi ile yapı değişmekte ve böbrekten de atılabilir olmaktadır

### Bilirubin Düzeyi Açısından

Kan değişimi, fototerapi ve klinik izlem olarak yaklaşımların özeti aşağıda sunulmaktadır.

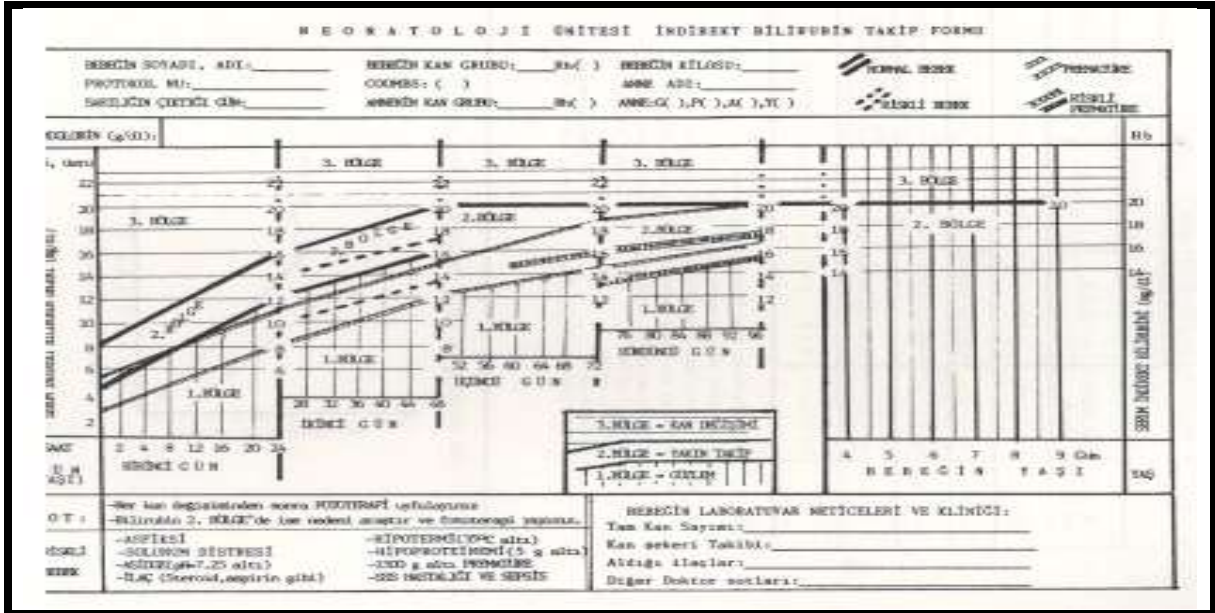
Bilirubin düzeylerine göre yaklaşım [Management of Hyperbilirubinemia in the Newborn Infant 35 or More Weeks of Gestation | AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS | Pediatrics pediatrics.aappublications.org](#)



**Şekil 8-4:** Kan değişim boyutunu 20mg/dL düzeyinde almakta, ayrıca toplam bilirubin düzeyi temelinde değerlendirme yapılmasını önermektedir.

Neonatolojiye Giriş, M. Arif Akşit, 1989 Anadolu Üniversitesi Yayınlarında tablo klinik olarak irdelenmiştir.

Anadolu Üniversitesi Neonatoloji Ünitesi Bilirubin Takip Formu [Neonatolojiye Giriş, M. Arif Akşit, 1989 Anadolu Üniversitesi Yayınları](#)



**Şekil 8-5:** Işık etkisi ile yapı değişmekte ve böbrekten de atılabilir olmaktadır

Burada bazı hususlar vurgulanmaktadır;

- Bölgelere ayrılmaktadır: Birinci Bölge; izlem, İkinci Bölge; fototerapi, Üçüncü Bölge; kan değişimi sınırlandırılır. Bu sınır 20mg/dL düzeyden 25mg/dL yükseltilmiştir.
- Prematürelere göre daha alt sınırlar dikkate alınmalıdır.
- Günlere göre değişim, seviyenin yükseldiği gözlenecektir.
- Tam kan sayımı ve hemoglobin düzeyleri de dikkate alınmaktadır.
- Sorunlar olması durumunda bir alttaki grup şeklinde irdelenmelidir

### Kan Değişim ve Verilerdeki Değişimler The Effect of Different Blood Components on Exchange Transfusion

...Journal of Pakistan Medical Association

		Group	Number	Mean	P-value
Hemoglobin	before exchange transfusion	Intervention	30	15.06	0.91
		Control	30	15.13	
	after exchange transfusion	Intervention	30	14.30	0.92
		Control	30	14.98	
Bilirubin	before exchange transfusion	Intervention	30	24.43	0.42
		Control	30	23.37	
	after exchange transfusion	Intervention	30	10.05	0.42
		Control	30	9.05	
	6 hours after exchange transfusion	Intervention	30	17.01	0.11
		Control	30	15.91	
	12 hours after exchange transfusion	Intervention	30	15.48	0.47
		Control	30	16.13	
	24 hours after exchange transfusion	Intervention	30	13.86	0.97
		Control	30	13.84	
	48 hours after exchange transfusion	Intervention	30	11.68	0.75
		Control	30	11.89	
The frequency of exchange transfusion	Intervention	30	1.16	0.72	
	Control	30	1.13		
Percentage of the infants who had exchange transfusion	Intervention	30	13.3%	0.5	
	Control	30	16.7%		
The average days after which they have been hospitalized or had phototherapy	Intervention	30	3.2	0.72	
	Control	30	3.1		

### Şekil 8-6: Kan değişimi ile oluşan değişiklikler; ilk saat, 6, 12, 24 ve 48 saat sonra

Yukarıdaki çalışmayı örnek olarak irdelersek;

- Bilirubin kan değişimi öncesi; 24,43-23,37mg/dL düzeyinden 10,05-9,05mg/dL belirtilmiştir. Azalma oranı %50'ye yakındır, (%41) en belirgin azalma olarak görülmektedir. Ancak vasküler yataktaki bilirubin olduğu için, alma ve verme şeklinde olduğu için, bilirubin bir bakıma dilüe edilmiş olmaktadır.
- 6 saat sonra 17,01-15,91mg/dL bulunmuştur.
  - %31 civarında düşme yaşanırken, 2 kata yakın bir artış 6 saat sonra yaşanmış oluyor. Demek ki ilk alınan kandaki düşme yanlıtıdır, 6 saat sonraki düşme ancak %30 civarındadır. %30 gibi bir fark, başka bakış ile iki kata yakın bir artış vardır.
  - Fototerapi etkisi yanında, karaciğerin bilirubini metabolize etmesi ile depo indirekt bilirubin konjugasyonu da dikkate alınmalıdır.
- 6-12 saat içindeki bilirubin düzeyinde azalma oranı: 15,48-16,13mg/dL olup, bir grupta artma rastlanılmış. İkisi arasındaki oransal olarak azalma (%9) ve hatta artma (%2) artma vardır.
- 12-24 saat içinde de değerler; 13,06-13,84mg/dL ile azalma oranı (%16) civarındadır.
- 24-48 saat içinde azalma ise; 11,68-11,89mg/dL ile azalma oranı (%11) olmaktadır.

Dolayısıyla kan değişimindeki azalma sadece intra vasküler düzeyde olmakta, genel vücut ve beyindeki düzeyi açısından yanıltıcı olabilmektedir. Gerçek değerler ise daha sonar ortaya çıkabilmektedir. 6 saat sonraki değer eğer halen 25mg/dL üstü ise yeniden kan değişimine gereksinim olacağı anlamındadır.

### Kan Değişimi sadece bilirubin değil, birçok dengeleri de etkilemektedir

- Adult eritrositler: Fetal eritrositler yerine Adult eritrositler verilmektedir. 1) Eritrositler daha geniş yapıdadır, Adult olanlar daha yuvarlaktırlar. 2) Fetal hemoglobin yerine, Adult hemoglobin olmaktadır. Oksijen verilmesi Adult olana daha kolay iken, fetal oksijeni tutmaya eğilimlidir.
- Trombositler genellikle taze olsa bile kaybı nedeniyle, Trombositopeni oluşma olasılığı vardır.
- Yenidoğanda pıhtılaşma faktörleri daha düşük, iken, Adult kanında tamdır. Bir bakıma taze plazma desteği olmaktadır. Taze donmuş plazma kadar tam korunmuş olmasa da etkin bir faktördür.
- Eritrosit süspansiyonun hematokrit yüksek ve sorun yaratacağı için, plazma ile istenilen düzeye (Hb 14g/dL gibi) indirilip verilmelidir.
- Asit sitrat dekstroz kanlarda kan şekerinde yükselme olabilmektedir. pH üzerinde de etkisi olmaktadır. Pıhtılaşma açısından da önleyici bir etkisinden söz edilebilir.
- Kalsiyum bağladığı için ekstra kalsiyum vermek gerekebilmektedir. Ancak kalsiyum kan ile karışır ise, pıhtılaşma olabilmektedir.
- Antikorlar ve antikorla kaplı eritrositleri temizlemektedir.
- Bilirubini azalması, toplam vücut olarak düşük oranda olsa da intra vasküler olarak belirgindir. Daha sonar ise damar içine çekilip metabolize olması, glukronize olması sağlanmaktadır.
- Adult albümin ile bebekteki albümin oranı yükselmekte ve bilirubin bağlama kapasitesi de artmaktadır. Bu açıdan kan değişimi yapılmış bebek sırasını kan değişimi yapılmamış bebeğe verebileceği söylenebilir.
- Fototerapi 1-5 mm deri altına etkili olduğuna göre, deri kanlanması yeterli olmalı ve bebeğin dolaşımı, tansiyonu da etkin ve verimli olmalıdır.
- Bebeğin Hidrasyon ve beslenmesi de öne çıkmaktadır.
- Anne sütü bilirubini 2-6mg/dL yükseltebilir ki, bunun kan değişimi açısından etkileyecek bir boyut olmadığı gözlenecektir Dolayısıyla anne sütü sarılığı değil, anne sütü bilirubini bir miktar yükselteceği vurgusu ancak yapılabilir.
- Unutulmamalıdır ki, verilen kan taze kan olup, içinde immün parametreler ile immün hücreler bulunmaktadır. Bu açıdan Greft versus Host gibi durumlar ve immün tolerans (özellikle yakın akraba kanlarında gözlenen) oluşmaması için lökositlerin öldürülmesi için kanın irradiasyonu gereklidir. İrradiye edilen kanda lökosit artıklarını süzmek açısından da filtre kullanılması da yararlı olabilecektir.