



T.C  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**NORMAL SPONTAN VAGİNAL DOĞUM İLE DOĞAN TERM  
BEBEKLERDE GEÇ GÖBEK KLEMPLENMESİNİN BÖBREK  
FONKSİYONLARI VE PERFÜZYONU ÜZERİNE ETKİSİNİN  
NEAR İNFRARED SPECTROSCOPY, SİSTATİN C VE  
KREATİNİN İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Zahir ŞEHMUSOĞLU

UZMANLIK TEZİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Meltem KARABAY

Sakarya – 2022



T.C  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**NORMAL SPONTAN VAGİNAL DOĞUM İLE DOĞAN TERM  
BEBEKLERDE GEÇ GÖBEK KLEMPLENMESİNİN BÖBREK  
FONKSİYONLARI VE PERFÜZYONU ÜZERİNE ETKİSİNİN  
NEAR İNFRARED SPECTROSCOPY, SİSTATİN C VE  
KREATİNİN İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Zahir ŞEHMUSOĞLU

UZMANLIK TEZİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Meltem KARABAY

Sakarya – 2022

## **BEYAN**

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 15/01/2020 tarihinde ve 06 sayılı onay alınarak hazırlanmıştır. Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

07.12.2021

Dr. Zahir ŞEHMUSOĞLU

## TEŞEKKÜR

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitim süresi içerisinde bilgi, fikir ve tecrübelerinden faydalandığım Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'nın değerli öğretim üyeleri sayın Prof. Dr. Öner Özdemir'e, Prof. Dr. Mustafa Büyükavcı'ya, Prof. Dr. İbrahim Caner'e, Doç. Dr. Bahri Elmas'a, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Fatih Orhan'a, Dr. Öğr. Üyesi Pınar Dervişoğlu Çavdaroğlu'na, Dr. Öğr. Üyesi Mehtap Çelakıl'a;

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyiminden yararlandığım, tez konumun belirlenmesinden son haline gelene kadar tezimin her aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım sayın değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Meltem Karabay'a;

Her daim tecrübelerinden faydalandığım bütün uzman ablalarım ve ağabeylerime, birlikte çalışma fırsatı yakaladığım, iyi kötü günler paylaştığım tüm asistan arkadaşlarıma;

Tezimi yaparken bana destek olan başta Serpil Çakır olmak üzere yenidoğan ve bebek timi hemşirelerine, doğumhaneden başta Nuray Burak olmak üzere tüm ebelere, radyoloji uzmanı Dr. Yahya Yümnü'ye;

Her zaman yanımda olan ve beni destekleyen, varlığıyla bana her zaman güç veren eşim Merve'ye, çocuklarım Ayşe ile Meryem'e ve beni yetiştiren anne ve babama;

En içten duygularıyla teşekkürlerimi sunuyorum.

# İÇİNDEKİLER

|                                                                                         |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| BEYAN.....                                                                              | i        |
| TEŞEKKÜR .....                                                                          | ii       |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                       | iii      |
| KISALTMA VE SİMGELER.....                                                               | v        |
| TABLolar .....                                                                          | vii      |
| ŞEKİLLER .....                                                                          | ix       |
| ÖZET.....                                                                               | x        |
| SUMMARY .....                                                                           | xi       |
| <br>                                                                                    |          |
| <b>1. GİRİŞ VE AMAÇ .....</b>                                                           | <b>1</b> |
| <b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>                                                           | <b>4</b> |
| 2.1. FETAL DOLAŞIM .....                                                                | 4        |
| 2.2. PLASENTAL TRANSFÜZYON: TANIMI, TEKNİKLERİ VE FİZYOLOJİSİ.7                         |          |
| 2.2.1. Placenta .....                                                                   | 7        |
| 2.2.2. Placental transfüzyon .....                                                      | 7        |
| 2.2.3. Umbilikal kord .....                                                             | 8        |
| 2.2.4. Placental transfüzyon teknikleri .....                                           | 9        |
| 2.2.4.1. Umbilikal kordun erken klemplenmesi .....                                      | 9        |
| 2.2.4.2. Umbilikal kordun geç klemplenmesi .....                                        | 10       |
| 2.2.4.3. Umbilikal kordun sağılması .....                                               | 11       |
| 2.3. BÖBREK FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....                                     | 13       |
| 2.3.1. Kreatinin .....                                                                  | 14       |
| 2.3.2. Sistatin c.....                                                                  | 15       |
| 2.4. NEAR-INFRARED SPEKTROSKOPİ (NIRS) GENEL BİLGİLER ve<br>YENİDOĞANDA KULLANIMI ..... | 17       |
| 2.4.1. NIRS çalışma prensibi .....                                                      | 19       |
| 2.4.2. NIRS'ın yenidoğanda kullanımı .....                                              | 21       |

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>                                        | <b>22</b> |
| 3.1. HASTA SEÇİMİ VE DIŞLAMA KRİTERLER .....                          | 24        |
| 3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri .....                        | 24        |
| 3.1.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri .....                      | 25        |
| 3.2. KAN NUMUNELERİNİN TOPLANMASI VE SAKLANMASI .....                 | 25        |
| 3.3. SERUMDA ENFLAMATUVAR VE METABOLİK PARAMETRELERİN<br>ÖLÇÜMÜ ..... | 26        |
| 3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZLER.....                                     | 27        |
| <b>4. BULGULAR .....</b>                                              | <b>28</b> |
| <b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>                                      | <b>45</b> |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>                                                 | <b>60</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                                     | <b>79</b> |
| Ek 1. Yenidoğan bebek ve anne demografik bilgileri çizelgesi.....     | 80        |
| Ek 2. Yenidoğan bebek vital bilgiler çizelgesi.....                   | 81        |

## KISALTMA VE SİMGELER

|                         |                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>AAP</b>              | : Amerikan Pediatri Akademisi                       |
| <b>ACOG</b>             | : Amerikan Obstetri ve Jinekoloji Birliği           |
| <b>ALP</b>              | : Alkalen fosfataz                                  |
| <b>ALT</b>              | : Alanin aminotransferaz                            |
| <b>APGAR</b>            | : Activity, Pulse, Grimace, Appearance, Respiration |
| <b>AS</b>               | : Anne Sütü                                         |
| <b>AST</b>              | : Aspartat aminotransferaz                          |
| <b>Bil</b>              | : Bilirübin                                         |
| <b>CK</b>               | : Kreatin Kinaz                                     |
| <b>D. bil</b>           | : Direkt bilirübin                                  |
| <b>DNA</b>              | : Deoksiribo Nükleik Asit                           |
| <b>DSÖ</b>              | : Dünya Sağlık Örgütü                               |
| <b>ELISA</b>            | : Enzymelinked Immunosorbent Assay                  |
| <b>Eoz</b>              | : Eozinofil                                         |
| <b>GGT</b>              | : Gama Glutamil Transferaz                          |
| <b>HCO<sub>3</sub></b>  | : Bikarbonat                                        |
| <b>Hct</b>              | : Hematokrit                                        |
| <b>Hgb</b>              | : Hemoglobin                                        |
| <b>ILCOR</b>            | : International Liaison Committee on Resuscitation  |
| <b>İ. Bil</b>           | : İndirekt bilirübin                                |
| <b>İVK</b>              | : İntraventriküler Kanama                           |
| <b>KB</b>               | : Kan basıncı                                       |
| <b>KTA</b>              | : Kalp Tepe Atımı                                   |
| <b>LDH</b>              | : Laktat Dehidrogenaz                               |
| <b>LYM</b>              | : Lenfosit                                          |
| <b>MCV</b>              | : Ortalama Eritrosit Hacmi                          |
| <b>Mono</b>             | : Monosit                                           |
| <b>mRSO<sub>2</sub></b> | : Mezenterik bölgesel oksijen saturasyonu           |
| <b>NIRS</b>             | : Near infrared spectroscopy                        |



|               |                                             |
|---------------|---------------------------------------------|
| <b>NSVD</b>   | : Normal Spontan Vajinal Doğum              |
| <b>PCO2</b>   | : Parsiyel arteryel karbondioksit basıncı   |
| <b>Plt</b>    | : Platelet                                  |
| <b>PO2</b>    | : Parsiyel arteryel oksijen basıncı         |
| <b>PT</b>     | : Plasental Trasfüzyon                      |
| <b>RDW</b>    | : Eritrosit dağılım genişliği               |
| <b>rRSO2</b>  | : Renal bölgesel oksijen saturasyonu        |
| <b>RSO2</b>   | : Bölgesel doku oksijen saturasyonu         |
| <b>sDOİ</b>   | : Serebral doku oksijen indeksi             |
| <b>sFOE</b>   | : Serebral fraksiyone oksijen ekstraksiyonu |
| <b>SpO2</b>   | : Arteryel oksijen saturasyonu              |
| <b>SPSS</b>   | : Statistical Package for Social Sciences   |
| <b>srSO2</b>  | : Serebral rejyonel oksijen saturasyonu     |
| <b>T. Bil</b> | : Total bilirübin                           |
| <b>UK</b>     | : Umblikal kord                             |
| <b>UKEK</b>   | : Umblikal Kordun Erken Klemplemesi         |
| <b>UKGK</b>   | : Umblikal Kordun Geç Klemplemesi           |
| <b>UKS</b>    | : Umblikal Kord Sağımı                      |
| <b>WBC</b>    | : Beyaz Küre Sayısı                         |
| <b>YYBÜ</b>   | : Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi             |

## TABLULAR

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.</b> Yenidoğan bebeklerin ve annelerinin sosyodemografik ve diğer özellikleri .....                                                                                          | 28 |
| <b>Tablo 2.</b> Geç ve erken göbek klemplemenin süresi ve annelerinin özellikleri.....                                                                                                  | 29 |
| <b>Tablo 3.</b> Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların sosyodemografik ve diğer özelliklerin karşılaştırılması .....                                                     | 29 |
| <b>Tablo 4.</b> Yenidoğanların doğum, 24. saat ve 3. gündeki tartı ve vücut ısılarının dağılımı.....                                                                                    | 30 |
| <b>Tablo 5.</b> Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların doğum, 24. saat ve 3. gündeki tartı, vücut ısılarının ve ilk 24 saatlik idrar çıkışlarının karşılaştırılması..... | 30 |
| <b>Tablo 6.</b> Yenidoğanların 24. saat ve 3. gündeki biyokimyasal değişkenlerinin karşılaştırılması.....                                                                               | 31 |
| <b>Tablo 7.</b> Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların 24. saat ve 3. gündeki biyokimyasal değişkenlerinin karşılaştırılması.....                                        | 32 |
| <b>Tablo 8.</b> Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların umbilikal kord kanı ile 24. saat ve 3. günde periferik kanda hematolojik değişkenlerinin karşılaştırılması.....   | 33 |
| <b>Tablo 9.</b> Umbilikal kan gazı parametrelerinin dağılımı, .....                                                                                                                     | 35 |
| <b>Tablo 10.</b> Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların umbilikal kan gazı değişkenlerinin dağılımı.....                                                                 | 35 |
| <b>Tablo 11.</b> Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların doğum ağırlıkları ile biyokimyasal değişkenler arasındaki ilişki düzeylerinin dağılımı. ....                     | 36 |
| <b>Tablo 12.</b> Yenidoğanların annelerinin biyokimyasal ve hematolojik değişkenlerinin dağılımı.....                                                                                   | 37 |
| <b>Tablo 13.</b> Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların annelerinin biyokimyasal ve hematolojik değişkenlerinin karşılaştırılması.....                                   | 37 |
| <b>Tablo 14.</b> Yenidoğanların 1.saat, 3. Saat, 12. Saat ve 24. saatteki tansiyon, nabız ve oksijen saturasyonlarının dağılımı.....                                                    | 38 |

|                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 15.</b> Geç ve erken göbek kleplemesi yapılan yenidoğanların doğum, 3. Saat, 12. Saat ve 24. saatteki tansiyon, nabız ve oksijen saturasyonlarının karşılaştırılması..... | 39 |
| <b>Tablo 16.</b> Yenidoğanların sol ve sağ böbreklerinde NIRS değerlerinin ölüm zamanlarına göre değişimleri.....                                                                  | 40 |
| <b>Tablo 17.</b> Geç ve erken göbek kleplemesi yapılan yenidoğanların sol ve sağ böbreklerinde NIRS değerlerinin ölüm zamanlarına göre değişimleri. ...                            | 42 |



## ŞEKİLLER

|                                                                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 1.</b> Fetal Dolaşım .....                                                                                                                                                                          | 6  |
| <b>Şekil 2.</b> Umbilikal kordun sağım yöntemleri .....                                                                                                                                                      | 12 |
| <b>Şekil 3.</b> NIRS, oksihemoglobin (HbO <sub>2</sub> ), deoksihemoglobin (Hb), su (H <sub>2</sub> O),<br>sitokrom aa <sub>3</sub> (Caa <sub>3</sub> ) ve melaninin ışığı absorbe ettiği dalga boyları..... | 19 |
| <b>Şekil 4.</b> Near infrared spektroskopi çalışma prensibi .....                                                                                                                                            | 20 |
| <b>Şekil 5.</b> Yenidoğanların sol böbreklerinde NIRS değerlerinin ölçüm zamanlarına<br>göre değişimleri. ....                                                                                               | 40 |
| <b>Şekil 6.</b> Yenidoğanların sağ böbreklerinde NIRS değerlerinin ölçüm zamanlarına<br>göre değişimleri. ....                                                                                               | 41 |
| <b>Şekil 7.</b> Erken göbek klempleme yapılan yenidoğanların sol böbreklerinde NIRS<br>değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri.....                                                                  | 43 |
| <b>Şekil 8.</b> Geç göbek klempleme yapılan yenidoğanların sol böbreklerinde NIRS<br>değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri.....                                                                    | 43 |
| <b>Şekil 9.</b> Erken göbek klempleme yapılan yenidoğanların sağ böbreklerinde NIRS<br>değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri.....                                                                  | 44 |
| <b>Şekil 10.</b> Geç göbek klempleme yapılan yenidoğanların sağ böbreklerinde NIRS<br>değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri.....                                                                   | 44 |

## ÖZET

**AMAÇ:** Umbilikal kordun geç klempemesi, plasental kan transfüzyon hacminde kademeli bir artışa ve böylelikle yenidoğan bebeğin daha fazla kan volümü almasını sağlar. Çalışmada umbilikal kordun geç klempemesinin böbreklerin fonksiyonları ve perfüzyonu üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**METOD:** Çalışmaya doğum haftası 38-41 hafta arası, normal spontan vaginal doğum ile doğan 93 sağlıklı yenidoğan bebek alındı. Bebekler, kordon klempeme zamanına göre umbilikal kordun geç klempemesi (UKGK) en az 60 saniye yapılan ve umbilikal kordun erken klempemesi (UKEK) 15 saniyeden az yapılan iki gruba ayrıldı. UKGK grupta 46, UKEK grupta 47 yenidoğan vardı. Yenidoğanların kord kanından alınan hemogram ile kan gazı, postnatal 24. saat ve 3. gün venöz kanından alınan hemogram, sistatin C, kreatinin ve diğer biyokimyasal parametreler, doğumdan sonra ilk 3 saat devamlı, 12. saat, 24. saat anlık renal Near infrared spectroscopy (NIRS) ölçümleri, demografik verileri, kan basınçları ve idrar çıkışları incelenmiştir.

**BULGULAR:** UKGK yapılan bebekler ile UKEK yapılanlar karşılaştırıldığında hem 24. saat hem de 3. gün serum sistatin C düzeyleri UKGK yapılan grupta anlamlı olarak daha düşük saptanmıştır. Bebeklerin hem 24. saat hem de 3. gün serum kreatinin düzeyleri karşılaştırıldığında UKGK yapılan grupta düşük bulunmuştur ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. İki grubun NIRS ölçümleri karşılaştırıldığında, UKGK yapılan grupta sol böbreğin 2-5, 30-60, 90-120, 120-150, 150-180 dakika, ilk 3 saat ortalama ölçüm değerleri ve 12. saat anlık ölçümleri değerleri istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek bulunmuştur. Sağ böbreğin de 2-5, 5-10, 10-15, 15-30, 30-60, 60-90, 90-120, 120-150 dakika, ilk 3 saat ortalama ölçümleri ile 12. ve 24. saat anlık ölçümleri UKGK grupta anlamlı daha yüksek bulunmuştur.

**SONUÇ:** Umbilikal kordun geç klempemesinin bilinen faydalarına ek olarak böbrek fonksiyonları ve perfüzyonu üzerinde de olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** umbilikal kordun geç klempemesi, sistatin C, kreatinin, NIRS

## SUMMARY

### **Evaluation of the Effect of Late Umbilical Clamping on Renal Functions and Perfusion in Term Babies Born with Normal Spontaneous Vaginal Delivery by Near Infrared Spectroscopy, Cystatin C and Creatinine**

**AIM:** Delayed clamping of the umbilical cord results in gradual increase in placental blood transfusion volume, thereby allowing the newborn to receive greater blood volume. In this study, it was aimed to determine the effect of delayed clamping of the umbilical cord on the functions and perfusion of the kidneys.

**METHOD:** The study included 93 healthy term newborn babies born with normal spontaneous vaginal delivery between 38-41 weeks of gestation. According to the cord clamping time, infants were divided into 2 groups, in which delayed umbilical cord clamping (DCC) was performed for at least 60 seconds and early umbilical cord clamping (ECC) was performed for less than 15 seconds. There were 46 newborn babies in the DCC group and 47 newborns in the ECC group. Hemogram and blood gas from cord blood of newborns; hemogram, cystatin C, creatinine and other biochemical parameters from venous blood at the postnatal 24th hour and on the 3rd day; renal NIRS measurements, demographic data, blood pressure and urine output continuously in the first 3 hours after birth, on the 12th and 24th hour were examined.

**RESULTS:** When the serum cystatin C levels of the newborn babies both at the 24th hour and on the 3rd day were compared, it was found to be significantly low in the DCC group. When serum creatinine levels of the babies at the 24th hour and on the 3rd day, it was found to be low in the DCC group, but no statistically significance was detected. When the NIRS measurements of the two groups were compared, the mean measurement values of the left kidney in the DCC group at 2-5, 30-60, 90-120, 120-150, 150-180 minutes, in the first 3 hours and instantaneous measurements at the 12th hour were found statistically significantly higher. The mean measurements of the right kidney at 2-5, 5-10, 10-15, 15-30, 30-60, 60-90, 90-120 minutes, 120-150 minutes, in the first 3 hours and instantaneous measurements at the 12th and 24th hour were found to be significantly higher in the DCC group.

**CONCLUSION:** In addition to the known benefits of delayed clamping of the umbilical cord, it was observed that it has positive effects on kidney functions and perfusion.

**Key Words:** delayed umbilical cord clamping, cystatin C, creatinine, NIRS



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Göbeğin geç klemplenmesi; doğumdan hemen sonra umbilikal kordun hemen klemplenmeyerek, kordda kalan kanın bebeğe bir süre daha akışının sağlanmasıdır. Çalışmalarda umbilikal kord geç klemleme süresi 30 saniyeden 5 dakikaya veya pulsasyon kayboluncaya kadar farklılık göstermektedir (McDonald et al. 2013). Plasenta yaklaşık olarak 100 mL kan içerir. Bu kanın 1/4'ü ilk 15 saniye, 1/2'si bir dakika içinde plasentadan bebeğe geçer. Geç kordon klemplenmesi bebeklerde kan miktarını yaklaşık %30 arttırır. Bu da bebeğin dolaşımının ve organ perfüzyonunun daha iyi olmasını sağlar (Linderkamp et al. 1992). Preterm bebeklerde yapılan bir meta-analizde umbilikal kordu geç klemleme yapılan bebeklerde dolaşım stabilizasyonunun daha iyi olduğu, anemiye ve hipotansiyona bağlı kan transfüzyonu ihtiyacının azaldığı, tüm derecelerdeki intraventriküler kanama ve nekrotizan enterokolit riskinin azaldığı belirtilmiştir (Heike Rabe et al. 2012). Term bebekler ile yapılan bir çalışmada umbilikal kordonu erken ya da geç klemplenilen bebeklerde doğumda hematokrit düzeyi benzer iken 48. saatteki hematokrit düzeyi erken klemplenilen grupta %48, geç klemplenilen grupta %65 bulunmuştur (Linderkamp et al. 1992). Doğum sonrası kalp ve akciğer canlandırması ihtiyacı olmayan bebeklerde kordon klemplenmesinin en az 30 sn geciktirilmesi Amerikan Kalp Birliği'nin 2015 yılında yeniden düzenlenen yenidoğanın canlandırması kılavuzunda önerilmiştir (Wyckoff et al. 2015). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kord umbilikal klemplenmesini doğumdan sonra ilk bir dakikalık süreç olarak; umbilikal kordun geç klemplenmesini ise doğum sonra iki üç dakikalık süreçte ya da umbilikal kord atımın sona ermesinden sonra olarak tanımlamış olup; pozitif basınçlı ventilasyona ihtiyaç duymayan miad ve prematüre bebeklerde, umbilikal kordonun doğum sonrası bir dakikadan erken klemplenmemesini önermektedir (Guidelines on Basic Newborn Resuscitation 2012). Avrupa 2019 RDS klavuzu güncellenmesi plasenta-fetal transfüzyonu desteklemek için göbek kordonunu en az 60 saniye geç klemplenmesini önermektedir (Sweet et al. 2019).



Glomerül filtrasyon hızı (GFH) böbreğin fonksiyonları hakkında bilgi veren en önemli göstergelerden biridir. Böbrek işlevleri bozulmakta olan hastalarda GFH'nin güvenilir yöntem ile belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. GFH tayininde birçok yöntem kullanılmış olmakla beraber halen ideal değişken bulunamamıştır. İnülin klirensi GFH ölçümünde altın standart olarak kabul edilmekle birlikte uygulama zorluğunun bulunması ve inülin ölçüm yönteminin sorunları nedeniyle klinikte yaygın olarak uygulanmamaktadır.

Kreatin, glisin ve arjinin amino asitlerinin birleşmesinden oluşur ve kas dokusunda da fosforlanmış olarak depolanır ve ayrıca yavaş, fakat sabit hızla kendiliğinden kreatinine dönüşerek idrarla atılmaktadır (Avner et al. 2016). Kararlı klinik durumlarda serum kreatinin seviyesi GFH ile ters orantılı olup, yirmi dört saatlik idrar toplanmasına gerek kalmadan GFH hesaplanmasında kullanılır. Ancak kreatinin hastanın cinsiyeti, yaşı, volüm durumu, kas kitlesi, vücut ısısı, egzersiz gibi birçok faktörden etkilennesinden dolayı böbrek disfonksiyonunu değerlendirmekte yetersiz kalır (Boldt and Wolf 2008). Bu faktörlere ek olarak, serum kreatinin düzeyi, malnütrisyon, diyetle alınan proteinli gıdalardan, karaciğer hastalıklarından da etkilenmektedir (Schwartz et al. 1987). Günümüzde serum kreatinin düzeyi, böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde ve klinik takibinde en çok kullanılan yöntem olmasına rağmen birçok faktör tarafından etkileniyor olması güvenilirlik düzeyini ve tanı koydurucu etkinliğini kısıtlamaktadır (Perrone et al. 1992). Yenidoğan hastalarda doğumdan hemen sonra serum kreatinin düzeyleri, maternal serum kreatininin plasentayı geçtiği ve neonatal serum seviyelerini etkilediği için böbrek fonksiyonlarını yeterince göstermez. Yenidoğan bebeğin ilk birkaç gün ölçülen serum kreatinin düzeyleri annenin renal fonksiyonlarının da bir sonucudur ve annenin kreatinin değerlerini yansıtmaktadır (Filler et al. 2014).

Çekirdekli bütün hücreler tarafından üretilen sistatin C, düşük ağırlılı bir proteindir (Lieberthal et al. 1998). Sistatin C, 120 aminoasit rezidüsünden oluşan ve polipeptid zinciri içeren sistein proteinaz inhibitörüdür. Serum sistatin C ile ilgili yapılan çalışmalar GFH tayininde kreatininden daha iyi bir değişken olduğunu göstermiştir. Serum sistatin C düzeyini cinsiyet, yaş, ırk ya da vücut kas kitlesinden etkilenmez

(Bagshaw and Bellomo 2010, Bökenkamp et al. 1998). Tamamıyla glomerulerden filtrasyona uğrarken proksimal tubulus tarafından hiç sekrete edilmeden tamamen reabsore edilir, Akut böbrek hasarında yoğun bakım gereksinimini erken saptamada etkilidir ve yoğun bakım hastalarında gelişen akut böbrek hasarında serum sistatin C düzeyinin kreatinine göre 1-2 gün daha erken yükseldiği tespit edilmiştir (Ahlström et al. 2004). Serum kreatinin düzeyinin aksine bir yaştan sonra serumda kararlı düzeyde bulunur ve anneden fetüseye transplental geçişi de yoktur (Harmoinen et al. 2000, Bökenkamp et al. 2001, Cataldi et al. 1999, Sawada et al. 2019).

Jöbssis ve arkadaşları 1977 yılında ilk kez NIRS kullanılarak dokulardaki oksijenize hemoglobini göstermeyi başarmış ve günümüzde doku oksijenizasyonunu ölçümünde kullanılabilmesine olanak veren umut verici bir çalışma yapılmıştır (Jöbssis 1977). İlk olarak 1985 yılında erken doğmuş bebeklerde serebral doku oksijen saturasyonlarının izlenmesi için tanımlanan NIRS, çeşitli klinik ortamlarda yüksek riskli yenidoğanları izlemek için yavaş yavaş genişlemiştir (Brazy et al. 1985). NIRS, bölgesel doku oksijen saturasyonunun (RSO<sub>2</sub>) invazif olmayan, sürekli ölçümünü yapabilen bir teknolojidir. RSO<sub>2</sub>, birçok faktörden etkilenen bir hemodinamik stabilite durumunu temsil eder. Çeşitli organların RSO<sub>2</sub> ölçümünü yapan kapsamlı araştırmalar yapılmıştır. NIRS'nin klinikte en sık uygulaması, hastanın alın bölgesine yerleştirilen sensörler aracılığıyla serebral doku saturasyonunun (cRSO<sub>2</sub>) ölçülmesidir (Vretzakis et al. 2014). Yenidoğanlarda ve bebeklerde, derin organların yüzeysel konumlarından dolayı, böbreklerin bölgesel doku oksijen saturasyonları (rRSO<sub>2</sub>) ve bağırsakların bölgesel doku saturasyonları (sRSO<sub>2</sub>) gibi, NIRS ölçümü mümkündür (Vretzakis et al. 2014). NIRS transkutanöz yolla ölçüldüğü için invazif değildir ve ışık yoğunlukları dokuya zararlı değildir, cilt yanıklarına neden olmaması nedeniyle daha uzun süre uygulanabilir (Schat et al. 2014, Scheeren et al. 2012). NIRS, preterm ve term yenidoğan bebeklerde çeşitli patolojik ve fizyolojik durumların bölgesel doku perfüzyonu ve oksijenizasyonu üzerindeki etkilerini ölçmek için kullanılmakta ve hayati derecede önemli klinik bilgiler sağlamaktadır (Andropoulos et al. 2004).

Bu çalışmada amacımız UKGK'nin normal spontan vaginal doğum (NSVD) ile doğan term sağlıklı bebeklerde sistatin C, kreatinin, arteriyel tansiyon ve idrar çıkışı ölçüm

değerleri üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Böbreklerin doku oksijenasyonunu NIRS ile non-invaziv olarak ölçmektir. Umbilikal kordu geç klemplenen bebeklerin ile erken klemplenen bebeklerin ölçümlerini karşılaştırmaktır.

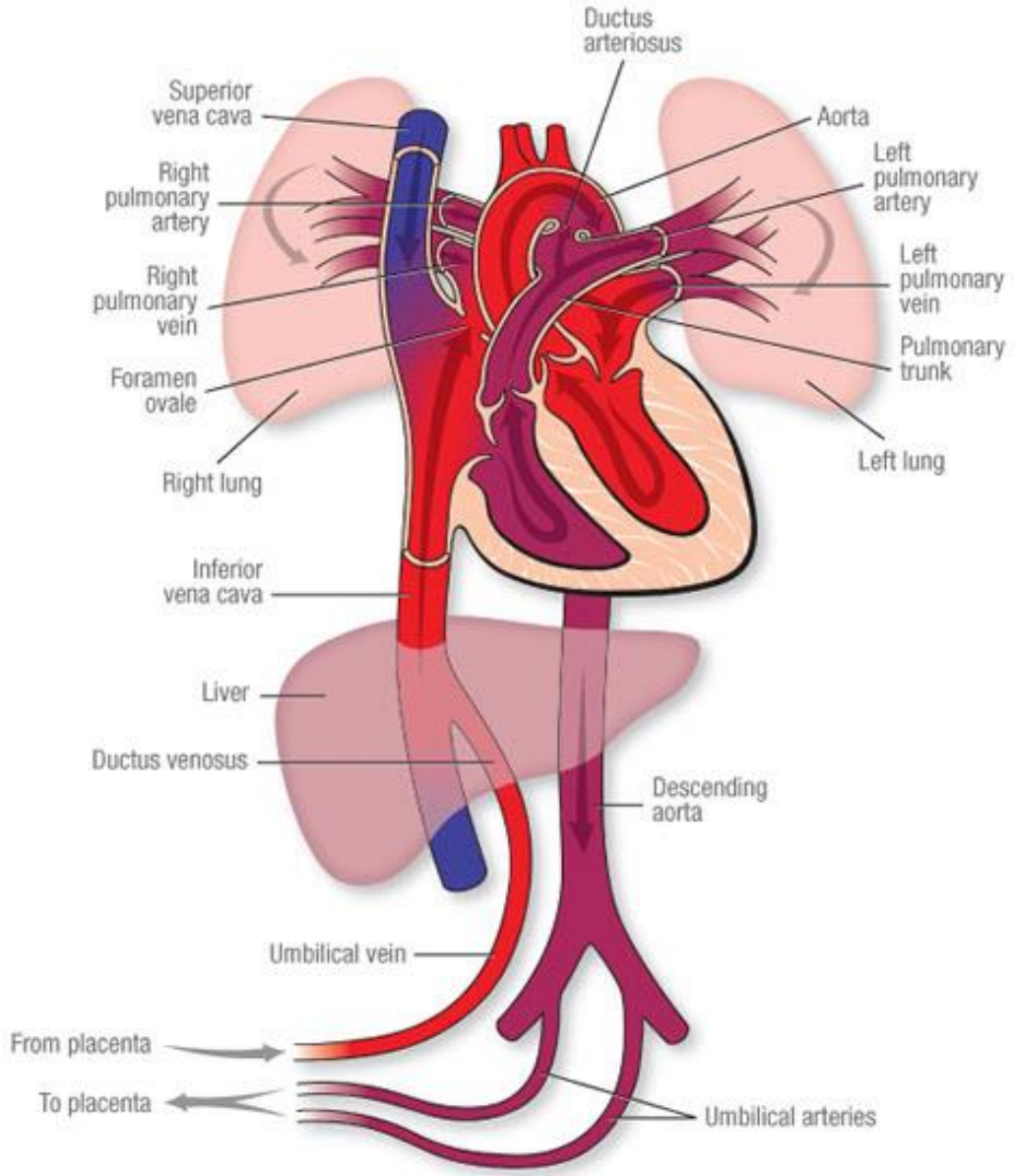
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. FETAL DOLAŞIM

Fetustaki dolaşım sistemi, duktus venosus, foramen ovale, duktus arteriyozus ve plasenta olmak üzere dört şant ile karakterize edilir. Fetal dolaşım, plasentadan gelen oksijenden zengin kanın umbilikal ven aracılığıyla fetüse gönderilmesi ve deoksijenize kanın da fetüsten plasentaya umbilikal arterler yardımıyla geri gönderilmesi olarak adlandırılmaktadır. Oksijenize kanın anneden fetüse gelişi göbük kordonun içerisinde yer alan umbilikal ven aracılığı ile olur. Umbilikal vendeki kanın oksijen doygunluğu %80 civarındadır (Altuncu ve ark. 2008). Fetüse ulaşan oksijenize kanın çoğu duktus venozustan geçerek inferiör vena kavaya gelir. Oksijenize kanın kalan az bir kısmı ise portal ven aracılığı ile fetal karaciğere gider. Inferiör vena kavada oksijenize kan ve karaciğer venlerinden gelen az miktarda deoksijenize kan karışır. Böylece kanın oksijen doygunluğu %66'ya düşer. Bu kan alt ekstremiteler ve abdominal organları besleyerek sağ atriyumda döner. Sağ atriyumdaki kan foramen ovale ile sol atriyumda yönlendirilir, sol ventriküle geçer ve buradan da asendan aorta ile özellikle beyin ve üst ekstremitelere dağılır. Sağ atriyumda kalan az miktardaki kan beyinden ve üst ekstremitelerden superiör vena kava aracılığı ile sağ ventriküle dönen kanla birlikte aortaya geçer. Kanın küçük bir kısmı ise pulmoner arter ile akciğere gider. Son olarak aortadan hipogastrik arterlerden ve umbilikal arterden geçen kan plasentaya döner. Fetal dolaşım devam ederken üç noktada oksijenden zengin kan ve oksijenden fakir kan birbirine karışır. Bu durum, beyin ve kalp gibi hayati organların diğer iç organlardan daha fazla oksijenlenebilmesi için gereklidir. Bahsedilen bu noktalardan ilki umbilikal ven ve inferiör vena kava arasındaki duktus venozustur. İkincisi sağ ve

sol atriyumlar arasındaki foramen ovaledir. Sonuncusu ise pulmoner arter ve desendan aorta arasındaki duktus arteriozudur (Gao and Raj 2010). Doğumun gerçekleşmesinin ardından umbilikal kordun klemplenmesi ile duktus venozustaki basınç düşer ve böylece duktus venozus kapanarak ligamentum venozumu oluşturur. Yine doğumdan sonra bebeğin soluk alıp vermeye başlamasıyla göğüs boşluğunda negatif basınç oluşur. Bu basınç kalbe de yansımaktadır ve foramen ovale sol atriyumdaki basıncın artmasıyla birlikte kapanır. Akciğerlere giden kan miktarının artması sonucu da duktus arteriozus kapanmaktadır. Ayrıca, umbilikal ven oblitere olup ligamentum teres hepatisi oluşturmaktadır. Hipogastrik arterler ise oblitere olarak hipogastrik ligamentleri oluştururlar. Fetal dolaşım Şekil 1’de gösterilmektedir (Niermeyer 2015).





**Şekil 1.** Fetal Dolaşım  
(Niermeyer 2015)

## **2.2. PLASENTAL TRANSFÜZYON: TANIMI, TEKNİKLERİ VE FİZYOLOJİSİ**

### **2.2.1. Plasenta**

Plasenta, yalnızca intrauterin dönemde yaşamın sürdürülmesi için gerekli olan önemli ancak geçici bir organdır. Fetüsün normal büyümesini ve gelişimini destekleyen son derece özelleşmiş bir gebelik organıdır. Plasentanın başta gelen ana işlevi anne kanından fetus kanına besinlerin ve oksijenin, fetus kanından anneye atık ürünlerin difüzyonunu sağlamaktır. Gebelik süresince anne ve bebek arasındaki gaz, besin, antikor ve hormonların geçişi plasenta yardımıyla gerçekleşmektedir (Soğukpınar ve Saydam 2018). Gelişimi 12-16. haftaya kadar süren plasenta 15-20 adet lobtan meydana gelir. Yaklaşık 22 cm çapında ve 2 ila 2,5 cm kalınlığındadır. Yaklaşık olarak 470 gram ağırlığındadır. Bununla birlikte, ölçümler önemli ölçüde değişebilir. Plasentanın ağırlığı fetüsün kilosu ile doğru orantılı olup ağırlığı fetal ağırlığın yaklaşık 1/5-1/6'sı kadardır. Plasenta anne karnında gelişmekte olan fetüs için beslenme, solunum ve boşaltım görevlerinin dışında güçlü bir endokrin organ olarak da işlev görmektedir. Gebeliğe özgü ve fetüsün büyüme ve gelişmesinde görevli olan parakrin ve otokrin pek çok etmen plasenta tarafından sentezlenmektedir (Bauer et al. 1998, Gude et al. 2004, Longo and Reynolds 2010). Gebelik term dönemindeyken fetoplasental kan volümünün yaklaşık %25-60'ı ve fetal eritrositlerin %60'ı plasental dolaşımda bulunur ve bu kan hematopoetik kök hücreler açısından zengindir (Gokmen ve ark. 2011, Karataş Baran ve Şahin 2019).

### **2.2.2. Plasental transfüzyon**

Plasental transfüzyon (PT), plasentada kalan kanının doğumdan sonra ilk birkaç dakikada bebeğe aktarılmasıdır. PT'nin amacı, plasentadan yenidoğana kan transferini kolaylaştırmaktır. Fetal kan, gebelik boyunca fetoplasental ünite içinde dolaşır. Orta vadede fetusa kıyasla nispeten büyük plasenta boyutu nedeniyle, kan fetüs ve plasenta arasında eşit olarak dağılır. Term gebelikte, herhangi bir zamanda kanın yaklaşık üçte biri plasentadan, üçte ikisi ise fetüsten geçer (Linderkamp 1982). Yenidoğan yoğun bakımının temel hedeflerinden biri, doku talebini karşılamak için yeterli oksijeni sağlamaktır. PT ile fetal hemoglobinin (Hgb) arttırılmasında, arteriyel

oksijen içeriğini arttırmada, kalp debisini arttırmada ve oksijen dağıtımını iyileştirmede son derece etkili bir yöntemdir. Hamilelik süresi boyunca fetüsün gelişimi için ihtiyaç olan bütün maddeleri plasentadan fetüseye transfer etme, oluşan atık maddeleri de tekrar plasentaya gönderme vazifesini yapan umbilikal kord doğumdan hemen sonra klemplenme işlemi yapılmakta ve böylece fetüs ile plasenta arasındaki alışveriş kesilmektedir. PT göbek kordonunun geç klemplenmesi ve göbek kordonunun sağılması olmak üzere iki şekilde yapılabilmektedir. PT fetal yaşamdan yenidoğan hayatına geçiş olurken meydana gelen fizyolojik bir durumdur. Klinik çalışmalarda PT'nin büyüklüğünü hesaplamak için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Kordon klemplenmesinin geciktirilmesi, plasental kan transfüzyon hacminde kademeli bir artışa ve buna karşılık kalan rezidüel plasental kan hacminde bir azalmaya yol açar (Yao et al. 1969). Farrar ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada doğumdan sonra plasentadan bebeğe geçen net kan akışının 2 dakika sürmekle birlikte 5 dakikaya kadar da devam edebileceğini gösterilmiştir (Farrar et al. 2011). Doğumda fetal dolaşım hacminin yaklaşık %30 kadarının plasentada bulunduğu tahmin edilmektedir. PT ile plasentadaki kan miktarının üçte ikisi yenidoğan bebeğin dolaşımına geri dönebilmektedir (Moulton 2011). PT'nin term ve preterm yenidoğan bebeklerde demir depolarını arttırdığını ve bunun da bebeklerin nörogelişimsel gelişimleri üzerine faydalı etkileri olduğunu yapılan çalışmalar göstermiştir (Hutton and Hassan 2007, Ceriani Cernadas et al. 2010). Bunun dışında fetüs kordon kanı, hematopoetik kök hücreleri açısından zengin olup, hematolojik ve immünolojik gelişim için zengin bir kaynak oluşturmaktadır. Umbilikal kord kanında bulunan hematopoetik progenitör hücrelerin kemik iliğindeki daha fazla proliferatif yeteneğe sahip olduğu bildirilmiştir (Perlman et al. 2015).

### **2.2.3. Umbilikal kord**

Göbek kordonunun ana işlevi, embriyo ve plasenta arasında kan dolaşımını sağlayan umbilikal damarlarını barındırmaktır. Umbilikal arterler ve damarlar, büyüyen fetüs ve plasenta arasında kan taşıyan hayati bağlantılardır (Moshiri et al. 2014). Fetüsten kanı plasentaya götüren iki umbilikal arter ile kanı plasentadan fetüseye doğru getiren umbilikal venden oluşmaktadır. Umbilikal ven, duktus venosus aracılığıyla umblikustan portal venin sol dalına bağlanarak plasentadan oksijenize kanı fetüseye gönderilmesinde

görev alır. Spiral şeklinde sarmal yapısı ile bükülmelere ve sıkışmalara karşı damarların tıkanması önleyerek kanın dolaşımı güvence altına alınmıştır. Wharton jeli, göbek kordonu içinde bulunan ve göbek damarları için koruma görevi gören jelatinimsi hücre dışı matristir (Mitchell et al. 2003). Göbek kordonunun sıkışmasını önler ve amniyotik boşluk içinde fetüsün hareketine izin vermek için esneklik sağlar (Moshiri et al. 2014). Hidrofilik yapıda olup, proteoglikanlar ve hyaluronik asitten meydana gelen Wharton jeli, çok miktarda hücre dışı matriks içeren bir bağ dokusundan meydana gelmektedir (Safari et al. 2019). Bu yapısal özellikleri ile umbilikal kordona dayanıklılık ve elastikiyet kazandırarak; damarların yırtılmasını, bükülmesini veya sıkışmasını önlemektedir. Umbilikal kord uzunluğu 35 ila 70 cm arasında değişmekle beraber yaklaşık olarak 50 cm'dir (Krzyzanowski et al. 2019). Fetüsle anne arasındaki dolaşım işlevine ek olarak, günümüzde umbilikal korddan hem fetüs için yararlı birçok bileşenden oluşan bir kaynak hem de birçok hastalığın tedavisi için kök hücre donörü olarak yararlanılmaktadır (Zhou et al. 2011, Nishida et al. 2020).

#### **2.2.4. Plasental transfüzyon teknikleri**

PT'nin temel amacı kanın plasentadan bebeğe kolay bir şekilde geçişini sağlamaktır. Plasentada bulunan kanı bebeğe geçmesini sağlayan umbilikal ven doğumdan sonra üç dakikalık süre boyunca açık kalarak bebeğe kan geçmesine olanak sağlarken; bebekteki kanı plasentaya ileten umbilikal arterler ise yaklaşık olarak 45 saniye içinde konstrüksiyona uğrarlar (Yao and Lind 1974). PT ile fetal hemoglobinin arttırılması, arteriyel oksijen içeriğini arttırmada, kalp debisini arttırmada ve oksijen dağıtımını iyileştirmede son derece etkili bir yöntemdir. PT teknikleri; umbilikal kordun erken klemplenmesi, umbilikal kordun geç klemplenmesi ve umbilikal kordun sağılması (UKS) şeklinde üç şekilde sınıflandırılabilir.

##### **2.2.4.1. Umbilikal kordun erken klemplenmesi**

Doğumda umbilikal kordonunun klempleme süresi ile ilgili en çok kullanılmış ve günümüzde hala en çok başvurulan yöntem, göbek kordonunun erken klemplenmesidir. Bu klempleme tekniği doğum eyleminden hemen sonra umbilikal kordun birkaç saniye içerisinde bağlanarak plasenta ile yenidoğan arasındaki kan transfüzyonunun sonlandırılmasıdır. Göbek kordonunun doğumdan sonra ilk 5-10



saniye içerisinde klemplenmesiyle 20-40 ml/kg'a kadar kan miktarının plasentada kaldığı bildirilmiştir. Bu da süt çocuklarında erken dönemde aneminin sebebi olarak değerlendirilmiştir (Hutton and Hassan 2007). UKEK, PT'nin sağlayacağı önemli faydalardan yenidoğan bebeğin yararlanmaması anlamına gelmektedir ki plasentadaki kan toplam dolaşımdaki fetal kan hacminin %40'ına denk gelebilmektedir. Tek başına umbilikal ven 15- 20 mL kan hacmi bulundurur (Brune et al. 2002, Jaiswal et al. 2015). UKEK yapılan preterm bebeklerde plasentada kalan bu kan hacmi sebebiyle hipovolemi ve hipotansiyon gelişme ihtimali yüksektir. Erken göbek klemplenmesinden dolayı oluşan hipovolemi, oksijen transferinin düşmesine neden olarak doku iskemisinin oluşmasına sebep olabilmektedir. Yakın zamanda yapılan hayvan ve insan çalışmalarında, spontan solunum başlamadan yapılan erken kord klemplenmesinin, muhtemelen sol ventrikül tarafından görülen artan afterload ve göbek venöz dönüşü tarafından sağlanan preload azalması nedeniyle, doğum sırasında serebral perfüzyonu olumsuz etkilediğini göstermektedir (Bhatt et al. 2013, Nevill and Meyer 2015, Ersdal et al. 2014).

#### **2.2.4.2. Umbilikal kordun geç klemplenmesi**

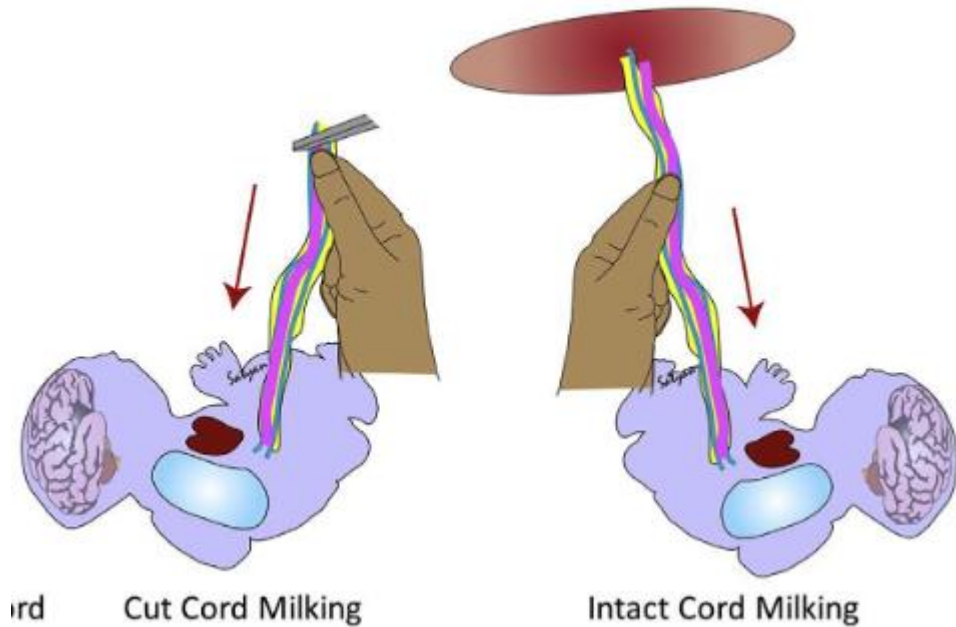
Geç kordon klemplenmesi, kordon pulsasyonu durduğu zaman ya da bebeğin doğumundan en az bir dakika sonra yapılan klemplenmeyi tanımlamaktadır (McDonald et al. 2013). Geç klemplenme doğumda plasentadan bebeğe kan transferi için zaman tanımaktadır. Bu plasental transfüzyon yöntemi ile yenidoğana ek olarak %30 daha fazla kan volümü ve %60'a kadar daha fazla eritrosit sağlamaktadır (J. S. Mercer 2001, Airey et al. 2010). Farrar ve arkadaşlarının term bebeklerde yaptıkları bir çalışmada doğumdan sonraki ilk 5 dakika içinde bebeklerin umbilikal kordları kesilmeden kilo alımını ölçerek tahmini ortalama plasental transfüzyon miktarını 81 ml (25 ml/kg) bulmuşlardır. Plasental transfüzyon ile doğumda bebeğin kan hacminin yaklaşık %20 kadar artabileceğini bulmuşlardır (Farrar et al. 2011). DSÖ, resüsitasyon gerektirmeyen doğumlardan sonra 60 saniye veya daha uzun süre boyunca kord klemplenmesinin geciktirilmesini önermektedir (Guidelines on Basic Newborn Resuscitation 2012). Gecikmeli kordon klemplenmesine ilişkin en son DSÖ Kılavuzu, pozitif basınçlı ventilasyon gerektiğinde bile hem term hem de preterm bebeklerde kordonun 60 saniyeden daha erken klemplenmemesi gerektiğini önermektedir

(Guideline: Delayed umbilical cord clamping for improved maternal and infant health and nutrition outcomes 2014). Amerikan Obstetri ve Jinekoloji Birliği (ACOG) ve Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) uygun şartlar sağlandığında ve bebeğin resüsitasyon ihtiyacı yoksa hem term hem de prematur bebeklerde, umbilikal kordun klemplenmesinin geciktirilmesi gerektiğini onaylamıştır (Simonin et al. 2020). UKGK işleminde yenidoğana transfer edilen kan miktarı kordon klempleme süresi, doğum şekli, bebeğin spontan solunumun başlangıcı, uterus kasılmaları ve yenidoğanın konumu gibi çeşitli değişken durumlara bağlı değişir (Ghirardello et al. 2018). Yapılan bir çalışmada doğumdan sonra birinci dakika içinde anneden yenidoğana yaklaşık 80 ml kan transferinin gerçekteştiğini, üçüncü dakikanın sonunda bunun 100 ml hacime ulaştığını ve bu kan transfüzyonunun bebeğe yaklaşık olarak 40-50 mg/kg ek demir sağladığını belirtmektedir (Pisacane 1996). Term bebeklerde yapılan bir meta-analiz çalışmasında umbilikal kordu geç klemplenilen grupta 24-48. saatlerde ve 2-4. aylarda bakılan hemoglobin seviyelerinin daha yüksek olduğu ve ikinci ve üçüncü aylardaki ferritin seviyeleri de anlamlı olarak yüksek saptanmıştır (Hutton and Hassan 2007). Göbek kordonu 30 ile 120 saniye arasında geç bağlanan preterm bebeklerde, UKEK yapılan bebeklere göre intraventriküler kanama riskinin, nekrotizan enterokolit gelişme riskinin ve kan transfüzyon ihtiyacının azaldığı ve kan dolaşımının da daha iyi olduğu gösterilmiştir (Heike Rabe et al. 2012, Crowley and Kirpalani 2010). Preterm bebeklerde yapılan bir meta-analiz çalışmasında umbilikal kordun geç klemplenmesinin, erken klemplenmiş grupla karşılaştırıldığında, geç klemplenilen gruptaki bebeklerin hastane mortalitesinde azalma olduğu tespit edilmiştir (Fogarty et al. 2018). UKGK'de bebek ile ilgili en çok endişe edilen durumlar polisitemi, sarılık riskinde artış ve geçici takipne gelişmesi, anneyle ilgili en çok korkulan durum ise postpartum hemarajilerin olmasıdır. Fakat yapılan meta-analiz çalışmalarında geç göbek klemplemenin bebek ve annede sözedilen morbiditelerde artışa yol açmadığı bulunmuştur (McDonald et al. 2013, Judith S. Mercer and Erickson-Owens 2012).

#### **2.2.4.3. Umbilikal kordun sağılması**

Umbilikal kordun sağılması, bebeğin resüsitasyon ihtiyacı olduğu durumlar nedeniyle kordun hemen klemplenmesi gerektiğinde plasental transfüzyonun sağlanması için yapılan bir tekniktir. Bu işlemde umbilikal kord 20-30 cm'lik mesafeden kavranıp

yenidoğan bebeęe doęru nazikçe sabit bir hızda 2-4 defa sıvazlama iřlemi yapılır. Yirminci yūzyılın ortalarında ilk kez arařtırmalara konu olan bu yōntemde, umbilikal kordun geç klemplemesi ile elde edilen PT daha kısa zamanda saęlanır. UKS resūsitasyon ihtiyaı olan durumlarda resūsitasyonu ertelemeyen plasental transfūzyonun yapılmasını saęlar ve 10-20 saniye gibi kısa bir sūrede hızlıca tamamlanabilir (Ghirardello et al. 2018, Anup C. Katheria 2018). Term ve geç preterm yenidoęan bebeklerde yapılan randomize kontrollū bir çalıřmada gūvenli ve etkin olduęu gōsterilmiř, hemoglobun ve demir dūzeyleri altı haftalık çalıřma sūresi boyunca anlamlı olarak yūksək bulunmuřtur (Upadhyay et al. 2013). Term ve preterm bebeklerde UKGK ile UKS'nin karřılařtırıldıęı bazı çalıřmalarda ferritin, hemoglobun ve hematokrit seviyelerinde anlamlı fark bulunmamıřtır (Agarwal et al. 2016, Upadhyay et al. 2013, Simonin et al. 2020). Takami ve arkadaşlarının çok dūřuk doęum aęırlıklı bebeklerde NIRS ile yaptıkları bir çalıřmada; umbilikal kord sıvazlamasının UKEK ile karřılařtırıldıęında, serebral oksijenasyon ve perfūzyonun stabilize edilmesine yardımcı olduęunu gōstermiřler (Takami et al. 2012). Umbilikal kordun kesilmeden (klemplenmeden) saęılması ve umbilikal kordun kesildikten (klemplendikten) sonra saęılması řeklinde iki teknikte yapılabilir (řekil-2).



**şekil 2.** Umbilikal kordun sağım yōntemleri  
(A. Katheria et al. 2018)

### 2.3. BÖBREK FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Glomerüler filtrasyon, plazmanın glomerüler filtrasyon membranından ultrafiltrasyonla süzülerek Bowman kapsülü aralığına geçmesidir. İnsan böbreklerinin her birisinde, glomerül adı verilen yaklaşık olarak 10 milyon kapiller ünite içerir (Kyhse-Andersen et al. 1994). Glomerüler filtrat, glomerülden Bowman kapsülü içine filtre olan sıvıya denir. İki böbreğin yapısında bulunan glomerüllerden günde yaklaşık olarak 1700 litre kan geçer. Böbreklerden geçen kandan 160-180 litre kadar plazma ultrafiltratı böbrek tübülüslerine geçerek primer idrarı oluşturur.

Her iki böbreğin tüm nefronlarında birim zamanda üretilen glomerüler filtrat miktarına GFH denir. Normal bir bireyde bu 125 mL/dk kadardır (Venkataraman and Kellum 2007). Glomerüler filtrasyon fonksiyonu tespit eden testler, klirens testleridir. Klirens, böbreklerin birim zamanda herhangi bir maddeden temizledikleri kan veya plazma miktarıdır. Dışarıdan bir madde verilerek yapılan testler ekzojen klirens testleridir. Dışarıdan herhangi bir madde verilmeden yapılan testler ise endojen klirens testleridir.

Glomerül filtrasyon hızı (GFH) böbreğin işlevi hakkında bilgi veren en önemli göstergedir. Böbrek işlevleri bozulmakta olan hastalarda GFH'nin güvenilir yöntemle belirlenmesi büyük önem taşır. Glomerül filtrasyon hızı tayininde birçok yöntem kullanılmış olmakla beraber halen ideal değişken bulunamamıştır. GFH ölçümünde altın standart olarak ekzojen inülin klirensi ölçümü kabul edilmektedir (Stevens and Levey 2005, Kazama et al. 2002). Ancak, inülinin intravenöz olarak verilmesi, inülin ölçüm yönteminin sorunları nedeniyle pratikte kullanışlı değildir (Stevens et al. 2006, Kazama et al. 2002). Kullanılan maddenin GFH'yi doğru olarak ölçüm yapabilmesi için, Homer Smith tarafından tanımlanmış bir dizi kritere uygunluk göstermesi gerekir. Bu kriterler, söz konusu madde böbreklerden serbetçe süzülmesi, böbrek içerisinde depolanmaması, metabolizmasında kişiye göre en az değişikliğe sahip olması, glomerülden filtre olurken tübülüslerden geri emilim ya da sekresyona maruz kalmaması, ekstrarenal alanda ne temizlenmeli ne de metabolize edilmeli, plazma proteinlerine bağlanmayıp plazma düzeyi sabit kalmalı, plazma içinde çözelti içindeki

miktardan bağımsız olarak sabit bir hızda temizlenmeli ve toksik özellik taşımamalıdır (Tufro and Gulati 2016, Venkataraman and Kellum 2007, Bellomo et al. 2004).

### **2.3.1. Kreatinin**

Arjinin ve glisin aminoasitlerinin birleşmesinden meydana gelen kreatinin, iskelet kası dokusundan sabit bir oranda üretilen kreatin ve fosfokreatinin enzimatik olmayan bir metabolik ürünüdür ve yavaş fakat sabit hızla kendiliğinden kreatinine dönüşerek idrarla atılmaktadır (Barratt et al. 1999). Serum kreatinin, proteinlere bağlanmaz, serbestçe filtrelenir ve proksimal tübül tarafından aktif olarak da salgılanır. Kreatinin, tübüler sekresyonu normal erişkinlerde %16'ya kadar çıkmaktadır, ancak düşük GFH' da %92'ye kadar artmaktadır, bu nedenle GFH'nin kreatinin klirensi ile değerlendirildiğinde aşırı yüksek elde edilmesi GFH <40 ml/dk olan hastalarda dikkate değerdir (Shemesh et al. 1985). Serum kreatinin düzeyi GFH arttıkça azalmaktadır ve yirmi dört saatlik idrar toplanmasına ihtiyaç olmadan GFH ölçülmesinde kullanılır. Fakat kreatinin hastanın cinsiyeti, yaşı, sıvı volüm durumu, vücut kas kitlesi, vücut ısısı gibi birçok durumdan etkilendiği için böbrek disfonksiyonunu tespit etmekte yetersiz kalır (Boldt and Wolf 2008, Soni et al. 2009, Vaidya et al. 2008). Kreatinin plasentayı geçer ve bundan dolayı hayatın ilk birkaç günü, bebeğin serum kreatinin düzeyi annenin böbrek fonksiyonlarını yansıtır (Filler et al. 2014, Guignard and Drukker 1999, Nava et al. 1996).

Serum kreatinin ölçümü, günümüzde hala böbrek fonksiyonlarının ölçülmesinde ve takibinde en çok kullanılan yöntem olmasına karşın birçok etken tarafından etkilenmesi tanı koyduruculuğunu ve güvenilirliğini kısıtlamaktadır. İdrar toplamanın zor olduğu özellikle üç yaşından küçük çocuklarda, tuvalet eğitimlerinin olmaması, idrar kaçırma ve uyum sorunları nedeniyle böbrek fonksiyonlarını değerlendirmede hataya sebep olmaktadır (Barratt et al. 1999). Çocukluk çağındaki rutin klinik uygulamalarda, böbrek fonksiyonlarının ölçülmesinde endojen madde olarak serum kreatinin düzeyi ve GFH ölçümünde de kreatinin üretiminin gün içi değişkenlik gösteriyor olması sebebiyle sıklıkla 24 saat sürede toplanan idrarda bakılan kreatinin klirensi formülü kullanılmaktadır (Herget-Rosenthal, Bökenkamp, and Hofmann 2007). Kreatinin klerensi ile ölçülen GFH değeri özellikle düşük kas

kitlesine ve fizyolojik olarak düşük serum kreatinin düzeylerine sahip çocuklarda, altın standart GFH tayininde kullanılan diğer yöntemler ile ölçülen gerçek GFH değerinden daha yüksek seviyede bulunmaktadır. Bunun bir nedeni de glomerüler filtrasyon kapasitesindeki azalmaya birlikte tübüllerden sekrete edilen kreatinin miktarındaki artıştır. Özellikle kronik böbrek yetmezliği olan çocuklarda bu oran %30'lara yükselebilmekte ve düşük GFH düzeylerini değerlendirme daha da zorlaşmaktadır. Serum kreatinin düzeyinin yükselmesi böbrek fonksiyonlarında en az %50 kadar kayıp olduğunda olmaktadır.

Çocukluk yaş grubunda GFH hesaplanırken vücut yüzey alanı için kreatinin atılımını ifade eden ve vücut yapısını yansıtan bir sabit K değeri kullanılmaktadır (Herget-Rosenthal et al. 2007). İdrarla atılan kreatinin miktarının vücut kas kitlesine göre değişimini azaltmak için boy/plazma kreatinin oranı kullanılmaktadır. Schwartz formülüne göre:

$$\text{GFH (GFRs) (ml/ dk/ 1,73 m}^2\text{)} = K * L / P \text{ Cr}$$

P Cr: Plazma Cr düzeyi

L: Boy (cm)

K: Yaş ve cinsiyete bağlı sabit (Sabit K değeri infantlarda 0,45; 2-12 yaş arası çocuklarda 0,55; 12 yaş ve üzeri çocuklarda erkekler için 0,70; kızlar için 0,55 olarak kabul edilmektedir (Schwartz et al. 1987). Ancak güncel çocuk nefroloji rutininde K sabiti değeri için her cinsiyet ve yaş için 0,413 kullanılmaktadır.

### **2.3.2. Sistatin C**

Glikolize olmayan bir protein olan sistatin C, glomerüler filtrasyonun bir biyolojik belirteçidir. Bir sistein proteaz inhibitörü olup ilk kez normal beyin omurilik sıvısından ve böbrek fonksiyonları bozulmuş olan hastaların idrarlarından izole edilmiş, 122 amino asit içeren 13 kDa ağırlığında, düşük molekül ağırlıklı bir proteindir (Inker and Okparavero 2011, Clausen 1961). Kandan glomerül yoluyla süzülen ve tamamıyla glomerüllerden filtrasyonu uğrarken hiç sekrete edilmeden proksimal tubulus tarafından tamamen reabsore edilir (Ahlström et al. 2004b, Coll et al. 2000, Ferguson and Waikar 2012). Tüm insan çekirdekli hücreleri tarafından üretilen sistatin C'nin

serum düzeylerinin GFH dışında herhangi bir patofizyolojik durumla korelasyon göstermediği, temizlik tipi bir gen olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Filler et al. 2005, Laterza et al. 2002). Serum sistatin C ölçüm düzeyi kreatininden farklı olarak yaş, cinsiyet ve kas kitlesinden etkilenmemektedir (Filler et al. 2005). Serum sistatin C konsantrasyonunun ayrıca belirli inflamatuvar durumlarda veya diğer metabolizma bozukluklarında değişmediği gösterilmiştir (Newman et al. 1995). Tahmini GFH'daki azalmalar, serum sistatin C konsantrasyonundaki azalmalarla ilişkilendirilmiştir (Ferguson and Waikar 2012). Yoğunbakım hastalarında gelişen akut böbrek hasarının saptamasında sistatin C serum düzeyindeki artışının kreatinin serum düzeyi artışına göre 1-2 gün kadar daha erken yükseldiği bulunmuştur (Ahlström et al. 2004).

Sistatin C, stabil durumlarda bile idrardaki ölçümleri 0,03-0,3 mg/l gibi oldukça düşük seviyelerde tespit edilebilmektedir (Bökenkamp et al. 1999, Bökenkamp et al. 1998). Plazma sistatin C ise yenidoğan bebeklerde doğumda 2,8 mg/l gibi oldukça yüksek düzeylerde ölçülmüştür (Bökenkamp et al. 1999). Hayatın ilk senesinde böbrek fonksiyonlarının gelişimi birlikte plazma sistatin C düzeyleri düşmektedir (Herget-Rosenthal et al. 2007, Bökenkamp et al. 1998). Dorum ve arkadaşları yenidoğan bebeklerde sistatin C'nin cinsiyet, vücut ağırlığı ve kas kütlesinden etkilenmediği ve sabit bir üretim hızına sahip olduğu için böbrek patolojilerinin takibinde etkili olabileceğini bildirmişler (Dorum et al. 2012). Yapılan çalışmalarda referans plazma sistatin C düzeyleri, pediatrik yaş grubunda 0-1 yaş için: 0,59-1,97 mg/l; 1-17 yaş için 0,50-1,27 mg/l olarak tespit edilmiştir (Finney et al. 2000). Sistatin C'nin idrar toplama gibi güçlüğü olmaması, kanda kararlı bir düzeye sahip olması, ırk, yaş, cinsiyet ve vücut yapısı özellikleri gibi durumlardan etkilenmemesi ve serum ölçüm seviyelerinin ilaçlardan etkilenmemesi nedeniyle GFH tayininde iyi bir belirteç olarak kabul edilmektedir.

Cimerman ve arkadaşlarının Sistatin C ile yaptıkları bir çalışmada, serum sistatin C seviyesinin gün içinde bir sirkadyen ritme sahip olduğu göstermişler ancak hastalık ve tedavi gibi durumların bu sirkadyen ritmi bozmadığı gösterilmiştir (Cimerman et al. 2000).

Rutin klinik uygulamalarda serum sistatin C düzeylerinin ölçülmesi türbidometrik, nefelometrik ve ELISA (Enzymelinked Immunosorbent Assay) yöntemleriyle ucuz, kolay ve güvenilir bir şekilde yapılabilmektedir (Filler et al. 2005, Cimerman et al. 2000, Newman et al. 1995). 1984 ile 2006 yılları arasında J. F. Roos ve arkadaşlarının çocuklar ve erişkinler üzerinde yapılan 27 çalışmayı içeren metaanalizde; serum sistatin C'nin erken dönemde böbrek fonksiyon bozukluğunu tespit etmede serum kreatinine göre benzer spesifite ancak daha yüksek sensitiviteye sahip olduğunu göstermişlerdir (Roos et al. 2007). 1 yaş sonrasında serum sistatin C kararlı düzeyde bulunur ve transplasental geçişi de yoktur (Filler et al. 2021, Harmoinen et al. 2000, Bökenkamp et al. 2001, Cataldi et al. 1999, Sawada et al. 2019). Yapılan çalışmalarda kas kütleini etkileyen patolojik durumlarda, dermatomyozit ve romatoid artrit hastalarında GFH'yi belirlemede serum sistatin C'nin kreatininden daha üstün olduğu bulunmuştur (Brguljan and Cimerman 2007). Bu bulgulara dayanılarak genel popülasyonda böbrek hastalığını daha iyi tanımlamak için sistatin C'nin serum kreatinin yanında yeni bir biyobelirteç olarak veya serum kreatinin yerine ikame olarak kullanılabilmesi varsayılmaktadır. Sistatin C, serum kreatininin aksine yenidoğan hatta fetüsün GFH'sinin hesaplanmasında kullanılabilir. Glomerüler filtrasyon hızı tayini için araştırılan diğer düşük molekül ağırlıklı proteinlerin aksine serum sistatin C düzeylerinin GFH ile daha yakın korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. Sistatin C'nin renal yetmezliğin erken tanısında daha üstün olduğu gösterilmiştir.

#### **2.4. NEAR-INFRARED SPEKTROSKOPİ GENEL BİLGİLER VE YENİDOĞANDA KULLANIMI**

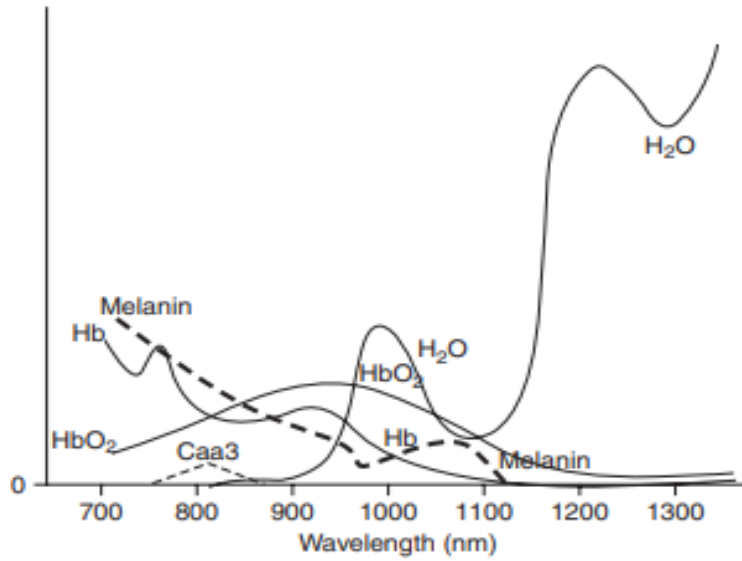
Normal bir doku fizyolojisinin sağlanması için dokuya gelen ve dokuda tüketilen oksijen miktarı arasında uygun bir denge olmalıdır. Dokunun ihtiyacını karşılayacak yeterli oksijen, dokunun tükettiği enerji ihtiyacına ve fizyolojik durumuna göre değişiklik gösterebilmektedir. Çünkü dokunun yeterli oksijenlenmesi aerobik metabolizma için gereklidir (Scheeren et al. 2012). Dokunun enerji ihtiyacındaki dalgalanmalara uygun olarak verilen fizyolojik yanıtlar, oksijen sunumu ve tüketimi arasındaki dengeyi sağlamakta ve böylece doku oksijenizasyonunu sabit ve düzenli tutmaya çalışmaktadır (Mu et al. 2019).



İskemi-reperfüzyon hasarı ile ilişkili gizli bölgesel hipoksi kritik hastalarda morbiditeyi ve mortaliteyi önemli düzeyde etki etmekte ve dokuların hem hipoksiye hem hiperoksiye maruz kalması yenidoğan bebekler için zararlı olmaktadır. Günümüzde rutin olarak hastaların klinik takibinde kullanılan doku oksijenasyonunun ve uç organ perfüzyonunun izlemi; kalp hızı, kan basıncı, arteriyel oksijen saturasyonu, hemoglobin konsantrasyonu ve karışık venöz oksijen saturasyonu ölçümü ile dolaylı bir şekilde yapılmaktadır. Özellikle kritik yenidoğan hastalarında doku oksijenlenmesinin invaziv olmayan, gerçek zamanlı ve doğrudan ölçülmesi klinik uygulamada tercih edilen önemli bir metottur (Pichler et al. 2014). Doku oksijenizasyonun ölçümü için rutin olarak kullanılan yöntemler arasında nabız oksimetre yöntemi ile SpO<sub>2</sub> ölçümü, kan gazından bakılan PaO<sub>2</sub> ölçümü, arteriyel ve venöz taraftaki oksijen disosiyasyon eğrisinin gösterilmesi ve dokudaki bölgesel oksijen tüketiminin NIRS ile ölçülmesi sayılabilir. Nabız oksimetre, kırmızı (660 nm) ve kızılaltı (infrared, 940 nm) dalga boyundaki ışınların dokuya iletilmesi ve bu ışınların dokudan geri emilmesi prensibiyle çalışır. Ancak nabız oksimetresi sadece organa sunulan oksijeni yansıtan arteriyel oksijen saturasyonunun (SPO<sub>2</sub>) ölçümü sağlarken, NIRS ile ölçülen RSO<sub>2</sub> değerleri ise bölgesel doku oksijen arz ve talebinin dengesini yansıtmaktadır. Böylelikle NIRS, doku oksijenlenmesinin ölçümünde nabız oksimetresinin tamamlayıcı yöntemi olarak kabul edilir (van Bel et al. 2008, Cortez et al. 2011, Ghosh et al. 2012). NIRS, 700-1000 nm dalga boyundaki ışığı ölçerek, dokulardaki özellikle venöz kompartmandaki Hb-O<sub>2</sub> saturasyonunu yüzde olarak gösterir. Yenidoğanlarda rutin klinik kullanımda en çok monitarize edilen organlardan serebral (sRSO<sub>2</sub>), renal (rRSO<sub>2</sub>) ve mezenterik (mRSO<sub>2</sub>) bölgesel doku oksijenlenmesinin değerlendirilmesinde NIRS kullanımının günümüzde giderek arttığı görülmektedir (Bailey et al. 2014). Bununla birlikte, yenidoğanlarda ve süt çocuklarında böbrek veya bağırsak gibi organların yüzeysel konumu göz önüne alındığında yani ince derileri ve ince yağ tabakalarının olmasından, böbrek veya bağırsak oksijenasyonunun transkutanöz NIRS ölçümü bu hasta grubunda temel olarak uygundur.

### 2.4.1. NIRS çalışma prensibi

Doku oksijen durumunu izlemek için kullanılan NIRS, kızılötesi ışık tabanlı bir teknolojidir. Bu yöntem ilk kez 1977'de Jöbsis tarafından tanımlandığından beri sürekli güncellenmektedir ve kapsamı genişletmektedir (Jöbsis 1977). Bir dokunun ışığı tutması ve geçirmesi, ışığın ve dokunun özelliklerine bağlıdır. Canlı dokular verilen ışığın bir bölümünü tutarken, bir bölümünü geçirir. Kızılötesi ışığın dalga boyu 700-1000 nm civarında olup görünür ışıktan daha uzun dalga boyuna sahip olan bir tür radyo dalgasıdır. Kızılötesine yakın ışıklar görünür ışığa göre dokuyu 8 cm derinliğe kadar nüfuz edebilir. Buna karşılık, görünür ışık, 450-700 nm dalga boyu spektrumunu kapsar, hiçbir şekilde dokuya nüfuz etmez. NIRS, dokularda bulunan hemoglobin, sitokromaa3, miyogloblin gibi kromoforlar tarafından absorbe edilir (Şekil 3).

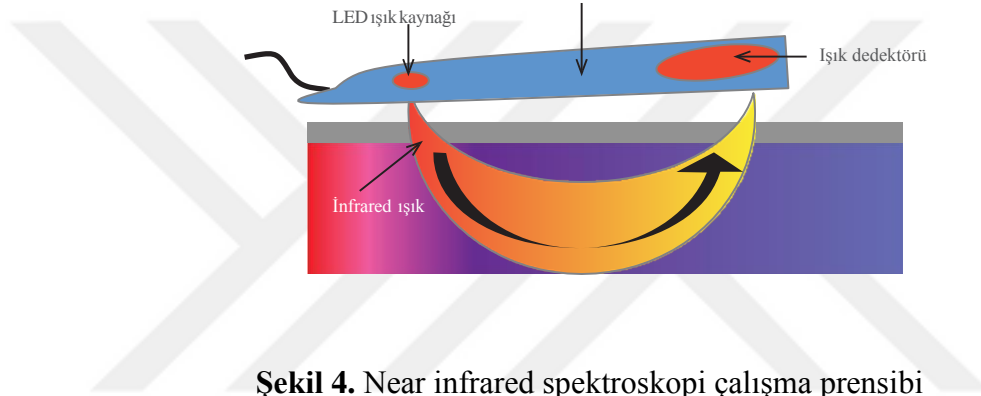


**Şekil 3.** NIRS, oksihemoglobin (HbO<sub>2</sub>), deoksihemoglobin (Hb), su (H<sub>2</sub>O), sitokrom aa3 (Caa3) ve melaninin ışığı absorbe ettiği dalga boyları

(Sood et al. 2015)

Rutin klinikte kullanılan NIRS cihazları deoksihemoglobin ve oksihemoglobin arasındaki farkı en iyi düzeye çıkarmak için 700-850 nm dalga boylarını sahip ışınlar kullanmaktadır.

Hemoglobinin ışığı absorbe etmesi, dokunun o zamanki oksijenasyon durumuna göre değişmekle beraber, sitokroma göre daha fazladır. Kızılötesi dalga boyundaki ışınlar oksihemoglobin ve deoksihemoglobinin ışığı en çok tuttuğu dalga boyları olup, NIRS prensibi ile çalışan cihazlar bu dalga boyundaki ışınların organa bağlanan bir sensör aracılığı ile dokuya iletilmesi ve geri emilmesi prensibiyle çalışır ve dokulardaki özellikle venöz kompartmandaki HbO<sub>2</sub> saturasyonunu yüzde (%0-100) olarak gösterir (Şekil 4). Çünkü dokudaki oksijenin %15-25'i arter, %70-80'i ven, %5'i ise kapiller kaynaklıdır (Watzman et al. 2000). NIRS cihazına bağlı olan sensör algıladığı infrared ışığın sayısal olarak okunmasını sağlar.



**Şekil 4.** Near infrared spektroskopi çalışma prensibi  
(Tekin ve ark. 2018)

NIRS, 700-1000 nm dalga boyundaki ışığı ölçerek, dokulardaki özellikle venöz kompartmandaki Hb-O<sub>2</sub> saturasyonunu yüzde olarak gösterir (%0-100). Detaylandırılacak olursak, NIRS kapiller (%5), arter (%25) ve venöz (%70) O<sub>2</sub> saturasyonunu yansıtır. NIRS belirtilen dalga boyunda ciltten 8 cm altına kadar dokudaki O<sub>2</sub> konsantrasyonunu algılar. NIRS'ın gösterdiği bu doku O<sub>2</sub> değeri %55 ile %95 arasında değişir. Buna Doku Oksijenizasyonu İndeksi (Tissue Oxygenation Index: DOI, DOI veya DOE) denilmektedir. Arteriyel (nabız oksimetre-SpO<sub>2</sub>) ve venöz (NIRS-rSO<sub>2</sub>) değerleri arasındaki fark, dokular tarafından tüketilen oksijen miktarını gösterir. Aşağıda formülü gösterilen fraksiyone oksijen ekstraksiyonu (FOE) ise dokuda tutulan oksijen oranını gösterir. Normal değerler %15-33 arasında değişmektedir. Formülü aşağıda gösterilmiştir (Naulaers et al. 2007).

$$\text{Fraksiyone Oksijen Ekstraksiyonu (FOE)} = (\text{SpO}_2 - \text{rSO}_2) / \text{SpO}_2$$

NIRS ile bir yenidoğan bebeğin beyin, mezenter ve renal gibi organların oksijenasyonunun yeterli olup olmadığı, sensörlerin bağlandığı bölgede tüketilen oksijen miktarı gösterilebilir. FOE farklı organlara ve organların aktivitesine yani oksijen tüketilme durumuna göre değişir. Doğal olarak metabolik olarak daha aktif olan organın kandan çektiği oksijen yüksek olacak, arter ile ven arasındaki oksijen farkı artacak, arterde oksijen sabit kalırken venöz taraftaki NIRS'in gösterdiği oksijen azalacak ve dolayısıyla FOE artacaktır.

NIRS kullanırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Fototerapi ışığı ölçümleri etkileyebilir. Bu durumu engellemek için sensörün etrafını koyu bir malzeme ile örtmek faydalı olabilir. Ayrıca dokuda hematoma veya ödem bulunması, sensörün yapıştırıldığı alanın aşırı saçlı olması, EEG elektrotlarının yapıştırılmasında kullanılan malzemeler NIRS sinyali kalitesini etkileyebilir.

#### **2.4.2. NIRS'in yenidoğanda kullanımı**

NIRS, 1977'de geliştirilmiş olup canlıların doku oksijenasyonunun sürekli ve non-invaziv olarak izlenmesi için kullanılmaktadır. Yenidoğan bebeklerde kullanımı 1990'larda Amerika Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından onay almış ve ilk yayın da 1992 yılında Peebles ve ark. tarafından yapılmıştır (Peebles et al. 1992). Klinikteki en sık uygulaması, bebeklerin alınına yerleştirilen sensörler yardımı ile bölgesel serebral doku oksijenasyonunun değerlendirilmesidir (Vretzakakis et al. 2014). NIRS, kızılötesi ışığın ulaştığı tüm dokulara duyarlıdır. Örneğin serebral ölçümü incelenecek olursak kafa derisi, kafatası kemiği, subaraknoid boşluk, gri ve beyaz cevher ışığın ulaştığı dokular olup buradaki oksijenasyon ölçümünü sağlamaktadır. Yenidoğan bebeklerin kafa derilerinin ve kafatası kemiklerinin daha ince olması sebebiyle, bu dokuların NIRS sonuçlarına etkisi daha az olmaktadır.

NIRS, büyük damarlara kıyasla küçük damarlarda daha duyarlıdır (Gumulak et al. 2017). Serebral sensör, alnın sağ veya sol tarafına yerleştirilmelidir. Preterm yenidoğanların alın yüzeylerinin küçük olması sebebiyle sensörlerin alın bölgesinin ortasına yerleştirilmesi serebral oksijenasyonu izlemek için başarı bir şekilde uygulanmıştır (R. S. Garner et al. 2012, Rachel S. Garner and Burchfield 2013).

Transkutanöz yolla ölçülen NIRS invaziv değildir ve ışık yoğunlukları dokuya zararlı değildir, cilt yanıklarına neden olmaması nedeniyle daha uzun süre uygulanabilir (Scheerenet al. 2012, Schat et al. 2014).

NIRS'ın yenidoğanlarda kullanım alanları

- 1- Oksijen tedavisi alan yenidoğan bebeklerde bu tedavinin sonlandırılmasının doku perfüzyonunu etkileyip etkilemeyeceğini görmek için,
- 2- Kardiyak yönden sorun yaşayan bir yenidoğan bebekte doku oksijenizasyon durumunun takibi gerektiğinde (özellikle beyin, böbrek ve mezenter gibi en sık merak edilen organlar),
- 3- Oksijen azaltma (tolerans) testi yapılması planlanan ve bu testin sonuçlarının doku düzeyinde görülmesi istendiğinde,
- 4- Doğum sonrası geçiş döneminde bölgesel serebral, renal ve splanknik perfüzyonu değerlendirilmesinde,
- 5- Preterm bebeklerde serebral oksijenasyonun ölçümünde,
- 6- Hipoksik-iskemik ensefelopatili yenidoğanda serebral oksijenizasyon ölçümünde,
- 7- Hipotansif prematüre yenidoğanda serebral oksijenizasyon ölçümünde,
- 8- Bebeklerde serebral otoregülasyon ve serebral oksijenasyon ilişkisinin gösterilmesinde,
- 9- Term ve geç preterm bebeklerde doğum sonrası geçiş döneminde serebral otoregülasyonun değerlendirilmesinde kullanılır.

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

Bu çalışma, T.C. Sağlık Bakanlığı, Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Kampüsünde Şubat 2020–Temmuz 2020 tarihleri arasında yapıldı. Çalışma prospektif randomize klinik

çalışma olarak planlandı. Çalışma yapılması için Sakarya Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Etik kurul no: 15/01/2020-06) onay alındı. Tüm bebeklerin ailelerinden iyi klinik uygulamalar kılavuzu kapsamında bilgilendirilmiş yazılı onamları alındı.

Çalışmamızda Kadın Hastalıkları ve Doğum servisinde normal spontan vajinal doğum ile doğan ve dahil edilme kriterlerine uyan 93 sağlıklı yenidoğan term bebek prospektif olarak takibe alındı.

Doğum öncesi değerlendirmede gebelerin anamnezleri alındı, hastanemizde rutin olarak uygulanan biyokimya ve hemogram tetkikleri kaydedildi. Bu çalışma için hazırlanmış olan standart takip çizelgesine, gebelerin demografik verileri kaydedildi (ek-1). Aşağıda belirtilen dahil edilme ve edilmeme kriterlerine göre gebeler çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya alınma kriterlerini sağlayan 93 bebek randomize iki gruba ayrıldı. Birinci grupta umbilikal kord, kadın doğum hekimi tarafından ilk 15 saniye içerisinde hemen kleplendi ve bebekler radyant ısıtıcı altına alındı. İkinci grupta umbilikal kord kadın doğum doktoru tarafından en az 60 saniye bekletildikten sonra kleplendi. Bu süre boyunca yenidoğan bebek, doğum masasında annenin göğsünün üstünde ten tene temas yapılarak bekletildi.

Çalışmamızda göbek klepleme sonrasında tüm bebeklerden umbilikal korddan hemogram ve kan gazı numuneleri alındı. Ultrason eşliğinde NIRS probları bilateral posterior lateral flank bölgelerine yerleştirildi. Renal rSO<sub>2</sub> takibi NIRS (COVIDIEN INVOS 5100 C Somanetics 43 Co., Troy, MI, USA) ile bazal değerler alınarak ölçümlere başlandı. Doğumdan sonraki ilk 3 saat süresince NIRS ölçümleri sürekli olarak kaydedildi. Devamında ise postnatal 12. ve 24. saat spot olarak kayıtlar alındı. Bu veriler INVOS programı yardımıyla bilgisayar ortamına excell kaydı olarak alındı.

Yenidoğan bebeklerin kalp tepe atımları (KTA), noninvaziv sistolik kan basıncı (KB), diastolik KB, ortalama kan basıncı (OKB), periferik satürasyon (SpO<sub>2</sub>) değerleri

postnatal ilk 1.saat, 3. saat, 12.saat, 24.saat kaydedildi. Periferik saturasyon ve nabız ölçümleri sağ elden, tansiyon ölçümü sağ koldan vital parametre ölçüm cihazı (NIHON KOHDEN CORPARATION Vismo Bedside Monitor pvm-2701 Tokyo, Japan) ile ölçüldü.

Postnatal 24. saat ve 3. gün periferik kandan sistatin C, biokimya ve hemogram çalışılması için kan numuneleri alındı.

Postnatal 1. saat, 24. saat ve 3. gün vücut ısıları ile tartıları ölçüldü. Postnatal ilk 24 saat içerisindeki idrar çıkışları bez tartısı yapılarak ölçüldü ve yenidoğan bebek vital bilgiler çizelgesine işlenerek toplandı (ek-2).

Radyoloji uzmanı tarafından bebekler taburcu edilmeden önce, renal anomalisi olan bebeklerin tespit edilebilmesi için renal ultrason çekildi.

Doğumdan sonra bebeklerin anne yaşı, gebelik haftası, annede risk faktörü olup olmadığı, doğum saati, doğum kilosu, cinsiyeti, birinci ve beşinci dakika APGAR skoru ve bebeğe anne sütüne ek olarak mama takviyesi yapılıp yapılmadığı yenidoğan bebek ve anne demografik verileri çizelgesine işlenerek toplandı (ek-2).

### **3.1. HASTA SEÇİMİ VE DIŞLAMA KRİTERLER**

#### **3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri**

1. 38 ve 41 hafta arasında doğan term yenidoğanlar
2. Normal spontan vajinal doğum ile doğan bebekler
3. Annenin herhangi bir hastalığının ve madde bağımlılığının olmaması
4. Annenin herhangi bir ilaç kullanmaması
5. APGAR skoru 1. ve 5. dakika 9 ve üzerinde olan ve doğumda canlandırma ihtiyacı olmayan bebekler
6. Yenidoğan bebeğin konjenital hastalığının bulunmaması

7. Annede enfeksiyon şüphesi ve öyküsü olmaması
8. Transfüzyon öyküsü olmaması
9. İkiz eşi olmaması
10. Anne yaşının 35 ve altında olması (ileri yaş gebelik olmaması)
11. Çalışma için onamı olan hastalar

### **3.1.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri**

1. 38 haftadan önce ve 41 haftadan sonra doğan yenidoğanlar
2. Sezeryan doğum ile doğan bebekler
3. Annenin bilinen kronik hastalık olması
4. Annenin herhangi bir ilaç kullanması
5. APGAR skorunun 9'un altında olması (1.ve 5. dakika)
6. Konjenital hastalığının bulunması
7. Annede enfeksiyon şüphesi ve öyküsü olması
8. Transfüzyon öyküsü olması
9. Çoğul gebelik olması
10. Çalışma için onamı olmayan hastalar
11. Yenidoğan yoğun bakım ihtiyacı oluşan bebekler

## **3.2. KAN NUMUNELERİNİN TOPLANMASI VE SAKLANMASI**

Yenidoğan bebeklerden venöz kan örnekleri antekubital venlerden vakumlu tüplere alındıktan sonra 4000 devirde 10 dakika soğuk santrifüj uygulanarak serum örnekleri ayrılmış ve rutin tetkikler çalışıldıktan sonra kalan kısım çalışma gününe kadar -80°C'de saklanmıştır. Örneklerin çalışılacağı günde serum numuneleri önce oda ısısında çözdürülüp yeniden santrifüj edilerek homojenize edilmiştir. Ölçümler T.C. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde biyokimya laboratuvarında yapılmıştır. Laboratuvarın ISO 15189 akreditasyon belgeleri bulunmaktadır.



### 3.3. SERUMDA ENFLAMATUVAR VE METABOLİK PARAMETRELERİN ÖLÇÜMÜ

**Tam kan sayımı**; otomatik analizör (Celdyn 3400; Abbott Diagnostics, Chicago, Ill) kullanılarak numunenin alınmasından itibaren bir saat içerisinde çalışılmıştır.

**Sistatin C**; venöz yoldan jelli tüplere 2 mL kan alındı. Sistatin C için yenidoğan bebeklerden alınan venöz kan örnekleri antikoagülan içermeyen sarı kapaklı biyokimya tüplerine numuneler alınıp Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı'na gönderildi. Antikoagülan içermeyen tüplerde gelen numunelerin pıhtılaşma süreci tamamlandıktan sonra sonra 4000 devirde 10 dakika soğuk santrifüj uygulanarak serumlarına ayrıldı. Numuneler porsiyonlanıp -80°C'de çalışma gününe kadar muhafaza edildi. Human Cystatin-C seviyeleri, Bioassay Technology Laboratory (Bt-Laboratory Shanghai, China) marka ticari ELISA kiti ile sandviç modeli çift antikor enzim bağlı immünoabsorbent yöntemi ile çalışıldı.

Numunelerin optik yoğunluk değerleri ile standart grafiğindeki konsantrasyonlar eşleştirildikten sonra numune konsantrasyonları otomatik olarak hesaplandı. Sonuçlar Sistatin C birimi mg/dL, Kit okuma aralığı: 0,05-4 mg/dL olarak verildi.

Üretici firma tarafından yapılmış presizyon çalışmasında kitlerin çalışma içi ve çalışmalar arası %CV'si <%10 olarak verilmiştir. (Human Cystatin-C sensitivity: 0,02 mg/dl)

**Biyokimyasal parametreler:** Serum üre (N: 17- 43 mg/dL), kreatinin (N: 0.26-0,77 mg/dL), total bilirubin (N:0.3- 1.2 mg/dL), direkt bilirubin (N:0.0- 0.2 mg/dL), indirekt bilirubin (N:0.11- 1.01 mg/dL), albümin (N: 38- 54 g/L), ürik asit (2,6-6 mg/dL), kalsiyum (N:8,8- 10,8 mg/dL), fosfor (N:4-7 mg/dL) magnezyum (N:1,1-4,4 mg/dL) parametreleri spektrofotometrik yöntemle, alanin aminotransferaz (N:22-40 U/L), aspartat aminotransferaz (N:10-71 U/L), gama glutamil transferaz (N:13-147 U/L), laktat dehidrogenaz (N:170-580 U/L), alkalin fosfataz sodyum (N: 136- 146 mmol/L), potasyum (N: 3,5- 5,1 mmol/L), klor (N: 101- 109 mmol/L) parametreleri

İyon Selektif Elektrot (İSE) yöntemiyle Olympus AU5800 (Beckman Coulter, Inc. Brea, CA92821 U.S.A.) ve AU680 Beckman Coulter (Beckman Coulter, Inc. Brea, CA92821 U.S.A.) otoanalizörlerinde çalışılmıştır.

### **3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZLER**

Çalışmada kullanılan sayısal değişkenler Kolmogorov-smirnov normallik testi ile değerlendirildi ve tüm sayısal değişkenlerin normal dağılıma sahip olmadığı görüldü. Buna göre; Normal dağılıma sahip olmayan sayısal değişkenler yönünden 2 ölçüm periyodu arasında yapılan karşılaştırmalarda Wilcoxon testi, 3 ve daha fazla ölçüm periyodu arasında yapılan karşılaştırmalarda ise Friedman testi kullanıldı (Friedman testi sonucuna göre önemli fark bulunması durumunda ikili karşılaştırmalarda Bonferroni testi kullanıldı). Ayrıca normal dağılıma sahip olmayan sayısal değişkenler yönünden erken ve geç klempleme yapılan yenidoğan grupları arasında yapılan karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanıldı. Biyokimyasal ve hematolojik değişkenler yönünden anneler ile yenidoğanların arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Tüm sayısal değişkenler ortanca değer ve çeyreklikler arası genişlik [ÇAG, 1. Çeyreklik – 3. Çeyreklik] biçiminde gösterildi. Kategorik değişkenler yönünden erken ve geç klempleme yapılan yenidoğan grupları arasında yapılan karşılaştırmalarda Pearson, Yates ya da Fisher ki-kare testleri kullanıldı. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde ile ifade edildi. Çalışmada tip I hata ( $\alpha$ ) 0.05 olarak öngörölmüş olup test sonucu hesaplanan p değerleri 0.05'in altında olduğunda istatistiksel olarak önemli kabul edilmiştir. Tüm istatistiksel hesaplamalar hazır istatistik yazılımı ile gerçekleştirilmiştir (IBM SPSS Statistics, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.)

## 4. BULGULAR

Çalışmada 97 yenidoğan bebek takibe alındı. Ancak bir bebekte respiratuar distres sendromu, bir bebekte böbrek ultrason çekimi sonrasında böbreklerinde anomali saptanması ve iki bebeğin annesinin çalışmaya katılmaktan vazgeçmeleri sebebiyle çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya 47 erkek (%50,5) ve 46 kız (%49,5) olmak üzere toplam 93 yenidoğan bebek dahil edildi. Bebeklerin 47'sinin (%50,5) göbek kordonu erken klemlenirken, 46'sının (%49,5) göbek kordonu geç klemlendi. Postnatal ilk 24 saat bebeklerden 80'i (%86) sadece anne sütü (AS) ile beslenirken 13 bebek (%14) AS'ye ek olarak formüla mama ile besleniyordu. Postnatal 3. günde ise bebeklerden 65'i (%69,9) sadece AS ile beslenirken 28'i (%30,1) AS'ye ek olarak formüla mama ile besleniyordu. Yenidoğan bebeklerin doğum tartısı ortalama değeri 3340 (3005-3600) gram olarak bulundu.

Çalışmaya dahil edilen yenidoğan annelerinin gebelik haftasının ortalama değeri 39,57 (38,85-40), annelerin ortalama yaşı 26 (22,5-31) olarak bulundu (Tablo 1).

**Tablo 1.** Yenidoğan bebeklerin ve annelerinin sosyodemografik ve diğer özellikleri

|                        |                       | n (%)     | Ortanca          |
|------------------------|-----------------------|-----------|------------------|
| Anne yaşı              |                       | 93        | 26 (22,5-31)     |
| Gebelik haftası        |                       | 93        | 39,57 (38,85-40) |
| Doğum ağırlığı, gram   |                       | 93        | 3340 (3005-3600) |
| Cinsiyet               | Kız                   | 46 (49,5) |                  |
|                        | Erkek                 | 47 (50,5) |                  |
| Beslenme ilk 24 Saat   | Anne Sutu Sadece      | 80 (86)   |                  |
|                        | Mama ve Anne Sutu     | 13 (14)   |                  |
| Beslenme 3. Gun        | Anne Sutu Sadece      | 65 (69,9) |                  |
|                        | Mama ve Anne Sutu     | 28 (30,1) |                  |
| Göbek Klemlenme Zamanı | Göbek Erken Klemlenme | 47 (50,5) |                  |
|                        | Göbek Geç Klemlenme   | 46 (49,5) |                  |

Çalışmaya dahil edilen yenidoğan bebeklerin göbek klemlenme süresi karşılaştırıldığında UKGK grubunda 72,5 (70-80) saniye bulundu. UKEK grubunda göbek klemlenme süresi 9 (6-10) saniye anlamlı düşük bulundu ( $p = <0,001$ ).

Umbilikal kordu geç ve erken klemlenen yenidoğan annelerinin gebelik yaşı, parite ve gebelik haftası karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadı (Tablo 2).

**Tablo 2.** Geç ve erken göbek klemlenmenin süresi ve annelerinin özellikleri

|                                       | Göbek Erken Kleplenme |                  | Göbek Geç Kleplenme |                 | P                |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------------|-----------------|------------------|
|                                       | N                     | Ortanca [ÇAG]    | N                   | Ortanca [ÇAG]   |                  |
| <b>Anne Yaşı, yıl</b>                 | 47                    | 26 [22-31]       | 46                  | 26 [23-31]      | 0,316            |
| <b>Parite</b>                         | 47                    | 2 [1-3]          | 46                  | 2 [1-3]         | 0,534            |
| <b>Gebelik Haftası</b>                | 47                    | 39,57 [38,85-40] | 46                  | 39,5 [38,96-40] | 0,691            |
| <b>Göbek Klemlenme Süresi, saniye</b> | 47                    | 9 [6-10]         | 46                  | 72,5 [70-80]    | <b>&lt;0,001</b> |

Geç ve erken göbek klemlenmesi yapılan yenidoğanların sosyodemografik ve diğer özelliklerinin karşılaştırılması sonucunda, geç ve erken göbek klemlenmesi yapılan yenidoğanlar arasında 3. gün sadece anne sütü alan bebekler geç klemlenen grupta istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p=0,049). Diğer sosyodemografik ve diğer değişkenler yönünden yapılan karşılaştırma sonucunda anlamlı fark bulunmadı (Tablo 3).

**Tablo 3.** Geç ve erken göbek klemlenmesi yapılan yenidoğanların sosyodemografik ve diğer özelliklerin karşılaştırılması

|                          |                          | Göbek Erken Kleplenme (n=47) | Göbek Geç Kleplenme (n=46) | P         |              |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------|--------------|
| <b>Cinsiyet</b>          | <b>Kız</b>               | 23 (48,9)                    | 23 (50)                    | 1,000     |              |
|                          | <b>Erkek</b>             | 24 (51,1)                    | 23 (50)                    |           |              |
| <b>Beslenme 24. Saat</b> | <b>Anne Sutu Sadece</b>  | 38 (80,9)                    | 42 (91,3)                  | 0,248     |              |
|                          | <b>Mama ve Anne Sutu</b> | 9 (19,1)                     | 4 (8,7)                    |           |              |
|                          | <b>3. Gun</b>            | <b>Anne Sutu Sadece</b>      | 28 (59,6)                  | 37 (80,4) | <b>0,049</b> |
|                          |                          | <b>Mama ve Anne Sutu</b>     | 19 (40,4)                  | 9 (19,6)  |              |
| <b>D Coombs</b>          | <b>Negatif</b>           | 46 (97,9)                    | 45 (97,8)                  | 1,000     |              |
|                          | <b>Pozitif</b>           | 1 (2,1)                      | 1 (2,2)                    |           |              |

Çalışmaya dahil edilen yenidoğan bebeklerin postnatal birinci gün ortanca idrar çıkışı 1,18 (0,94-1,46) ml /kg /saat bulundu. Yenidoğanların doğum, 3. saat, 12. saat ve 24. saatteki tartı ve vücut ısılarının ölçüm değerlerinin dağılımı tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Yenidoğanların doğum, 24. saat ve 3. gündeki tartı ve vücut ısılarının dağılımı

|                                   | N               | Ortanca [ÇAG]      |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------|
| <b>İdrar Cıkısı, ml /kg /saat</b> | 93              | 1,18 [0,94-1,46]   |
| <b>Vucud Ağırlığı, gram</b>       | <b>1. saat</b>  | 3340 [3005-3600]   |
|                                   | <b>24. saat</b> | 3170 [2935-3450]   |
|                                   | <b>3. gün</b>   | 3205 [2950-3472,5] |
| <b>Vucud Isı, °C</b>              | <b>1. saat</b>  | 36,4 [36,4-36,5]   |
|                                   | <b>24. saat</b> | 36,6 [36,5-36,7]   |
|                                   | <b>3. gün</b>   | 36,7 [36,5-36,8]   |

Geç ve erken göbek kleplemesi yapılan yenidoğanların 1.saat, 24. saat ve 3. gündeki tartı, doğum vücut ağırlığına göre tartı kayıpları ve vücut ısılarının karşılaştırılması sonucunda anlamlı fark bulunmadı. 24 saatlik idrar çıkışı yönünden iki grup karşılaştırıldığında UKGK yapılan grupta istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (Tablo 5).

**Tablo 5.** Geç ve erken göbek kleplemesi yapılan yenidoğanların doğum, 24. saat ve 3. gündeki tartı, vücut ısılarının ve ilk 24 saatlik idrar çıkışlarının karşılaştırılması

|                                 | <b>Göbek Erken Kleplenme</b>  |                      | <b>Göbek Geç Kleplenme</b> |                      | <b>P</b>         |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|------------------|
|                                 | <b>N</b>                      | <b>Ortanca [ÇAG]</b> | <b>N</b>                   | <b>Ortanca [ÇAG]</b> |                  |
| <b>İdrar Cıkısı, ml/kg/saat</b> | 47                            | 1,01 [0,88-1,2]      | 46                         | 1,4 [1,1-1,86]       | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Vucud Ağırlığı</b>           | <b>1. saat, gram</b>          | 47 3400 [3030-3610]  | 46                         | 3335 [2942,5-3592,5] | 0,612            |
|                                 | <b>24. saat, gram</b>         | 47 3180 [2920-3450]  | 46                         | 3155 [2925-3461,25]  | 0,744            |
|                                 | <b>3. gün, gram</b>           | 47 3205 [2995-3430]  | 46                         | 3202,5 [2897,5-3475] | 0,767            |
|                                 | <b>24.saat tartı kaybı, %</b> | 47 6,5 [3,3-7,8]     | 46                         | 5,4 [4,4-8,3]        | 0,739            |
|                                 | <b>3.gün tartı kaybı, %</b>   | 47 5,8[3,8-7,3]      | 46                         | 3,98 [2,9-6,9]       | 0,765            |
| <b>Vucud Isı (°C)</b>           | <b>1. saat</b>                | 47 36,4 [36,3-36,5]  | 46                         | 36,4 [36,4-36,5]     | 0,183            |
|                                 | <b>24. saat</b>               | 47 36,6 [36,5-36,7]  | 46                         | 36,6 [36,5-36,7]     | 0,887            |
|                                 | <b>3. gün</b>                 | 47 36,7 [36,5-36,8]  | 46                         | 36,75 [36,5-36,8]    | 0,645            |

Çalışmaya dahil edilen yenidoğanların biyokimyasal parametreleri yönünden 24. saat ve 3. gündeki ölçümler arasında yapılan karşılaştırma sonucunda sistatin C değerleri 3.gün daha düşük bulundu ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Üre (p<0,001)

ve kreatinin ( $p<0,001$ ) 3.gün ölçülen değerleri 24.saate göre anlamlı şekilde düşük bulundu. Total bilirubin ( $p<0,001$ ), direkt bilirubin ( $p=0,024$ ) ve indirekt bilirubin ( $p<0,001$ ) 3. gün ölçülen değerler 24. saate göre anlamlı şekilde yüksek bulundu. Diğer biyokimyasal değişkenler yönünden 24. saat ve 3. gündeki ölçümler arasında yapılan karşılaştırma sonucunda önemli fark bulunmadı (Tablo 6).

**Tablo 6.** Yenidoğanların 24. saat ve 3. gündeki biyokimyasal değişkenlerinin karşılaştırılması

|                   |          | N  | Ortanca [ÇAG]       | P      |
|-------------------|----------|----|---------------------|--------|
| Sistatin C, mg/dL | 24. saat | 91 | 0,68 [0,51-1,51]    | 0,087  |
|                   | 3. gün   | 91 | 0,63 [0,5-1,54]     |        |
| Üre, mg/dL        | 24. saat | 93 | 23,2 [17,75-26,95]  | <0,001 |
|                   | 3. gün   | 92 | 17,52 [12,32-24,23] |        |
| Kreatinin, mg/dL  | 24. saat | 93 | 0,75 [0,67-0,85]    | <0,001 |
|                   | 3. gün   | 92 | 0,5 [0,42-0,61]     |        |
| T. Bil, mg/dL     | 24. saat | 93 | 6,3 [5,32-7,34]     | <0,001 |
|                   | 3. gün   | 92 | 10,7 [7,61-13,04]   |        |
| D. Bil, mg/dL     | 24. saat | 93 | 0,58 [0,54-0,66]    | 0,024  |
|                   | 3. gün   | 92 | 0,62 [0,56-0,67]    |        |
| I. Bil, mg/dL     | 24. saat | 93 | 5,57 [4,69-6,72]    | <0,001 |
|                   | 3. gün   | 92 | 10,15 [6,97-12,44]  |        |

Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların 24. saat ve 3. gündeki biyokimyasal değişkenlerinin karşılaştırılması sonucunda, geç göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların 24. saat ve 3. gündeki sistatin C değerleri istatistiksel olarak anlamlı daha düşük bulundu ( $p=0,012$ ) ( $p=0,006$ ). UKGK grupta hem 24. saat hem de 3. gün kreatinin değeri daha düşük saptanmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Diğer biyokimyasal değişkenler yönünden yapılan karşılaştırma sonucunda önemli fark bulunmadı (Tablo 7a, Tablo 7b).



**Tablo 7b.** Geç ve erken göbek klemlenmesi yapılan yenidoğanların 24. saat ve 3. gündeki biyokimyasal değişkenlerinin karşılaştırılması(devam)

|                  |          | Göbek Erken Klemlenme |                       | Göbek Geç Klemlenme |                    | P     |
|------------------|----------|-----------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------|
|                  |          | N                     | Ortanca [ÇAG]         | N                   | Ortanca [ÇAG]      |       |
| Potasyum, mmol/L | 24. saat | 47                    | 4,59 [4,3-4,84]       | 46                  | 4,64 [4,39-5,05]   | 0,251 |
|                  | 3. gün   | 47                    | 4,47 [4,18-4,81]      | 45                  | 4,67 [4,28-5,03]   | 0,060 |
|                  | Fark     | 47                    | 0,1 [-0,22-0,4]       | 45                  | 0,2 [-0,47-0,45]   | 0,740 |
| Klor, mmol/L     | 24. saat | 41                    | 106 [104-108]         | 41                  | 106 [104-108]      | 0,955 |
|                  | 3. gün   | 44                    | 106 [104-108]         | 42                  | 105 [104-107]      | 0,294 |
|                  | Fark     | 41                    | 0 [-2,5-2,5]          | 40                  | 2 [-1-3]           | 0,187 |
| Kalsiyum, mg/dL  | 24. saat | 47                    | 8,99 [8,52-9,63]      | 46                  | 9,27 [8,66-9,71]   | 0,186 |
|                  | 3. gün   | 47                    | 9,36 [9,08-9,9]       | 45                  | 9,41 [9,1-9,85]    | 0,699 |
|                  | Fark     | 47                    | -0,41 [-0,68-0,1]     | 45                  | -0,45 [-0,85-0,19] | 0,764 |
| CK, U/L          | 24. saat | 45                    | 1088 [668,5-1535]     | 43                  | 852 [612-1253]     | 0,080 |
|                  | 3. gün   | 46                    | 315 [235,5-425,75]    | 44                  | 321,5 [204-434,5]  | 0,545 |
|                  | Fark     | 45                    | 771 [343,5-1144]      | 42                  | 505 [292,5-800,25] | 0,147 |
| LDH, U/L         | 24. saat | 36                    | 669,5 [599,75-786,25] | 38                  | 665 [596-788,25]   | 0,927 |
|                  | 3. gün   | 35                    | 511 [472-589]         | 40                  | 506 [437-596]      | 0,787 |
|                  | Fark     | 34                    | 183 [81,5-303,25]     | 37                  | 164 [85-256]       | 0,666 |

Geç ve erken göbek klemlenmesi yapılan yenidoğanların umbilikal kord kanı, 24. saat ve 3. gündeki hematolojik değişkenlerinin karşılaştırılması sonucunda umbilikal kord kanı parametrelerinde anlamlı bir fark bulunmadı. UKGK grupta hemoglobin 24. saat ve 3. gün, hemotokrit 24. saat ve 3. gün, lenfosit 3. gün ölümleri istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu. Diğer hematolojik değişkenler yönünden yapılan karşılaştırma sonucunda önemli fark bulunmadı (Tablo 8a, Tablo 8b).

**Tablo 8a.** Geç ve erken göbek klemlenmesi yapılan yenidoğan bebeklerin umbilikal kord kanı ile 24. saat ve 3. günde periferik kanda hematolojik değişkenlerinin karşılaştırılması

|                       |          | Göbek Erken Klemlenme |                     | Göbek Geç Klemlenme |                     | P     |
|-----------------------|----------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
|                       |          | N                     | Ortanca [ÇAG]       | N                   | Ortanca [ÇAG]       |       |
| U. kord               |          | 44                    | 13450 [11925-14700] | 46                  | 12800 [11475-15375] | 0,741 |
|                       |          |                       |                     |                     |                     |       |
| Wbc, /mm <sup>3</sup> | 24. saat | 47                    | 19000 [16100-21800] | 46                  | 18800 [15875-21100] | 0,997 |
|                       | 3. gün   | 45                    | 10500 [9210-12800]  | 45                  | 11800 [9845-13250]  | 0,195 |
|                       | Fark     | 45                    | 7910 [5200-10000]   | 45                  | 6500 [5630-9250]    | 0,485 |





Çalışmaya dahil edilen yenidoğanların umbilikal kord kanından alınan kan gazı parametrelerinin dağılımı tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9.** Umbilikal kan gazı parametrelerinin dağılımı

|                           | N  | Ortanca [ÇAG]      |
|---------------------------|----|--------------------|
| Ph                        | 81 | 7,35 [7,32-7,39]   |
| Pco <sub>2</sub> , mmHg   | 81 | 40,9 [37,5-44,6]   |
| Po <sub>2</sub> , mmHg    | 81 | 28,1 [23,25-34,2]  |
| Hco <sub>3</sub> , mmol/L | 81 | 22 [20,5-23,55]    |
| Cbase, mmol/L             | 81 | -2,4 [-3,95--0,85] |
| Abe, mmol/L               | 81 | -2,7 [-4,1--1,15]  |
| Laktat, mmol/L            | 81 | 3,1 [2,25-4,15]    |

Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan bebeklerin umbilikal kan gazı sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda, geç ve erken göbek klemplenmesi yapılan bebekler arasında PO<sub>2</sub> yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Diğer değişkenler yönünden yapılan karşılaştırma sonucunda önemli fark bulunmadı (Tablo 10).

**Tablo 10.** Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların umbilikal kan gazı değişkenlerinin dağılımı

|                   | Göbek Erken Klemplenme |                    | Göbek Geç Klemplenme |                     | P            |
|-------------------|------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|--------------|
|                   | N                      | Ortanca [ÇAG]      | N                    | Ortanca [ÇAG]       |              |
| Ph                | 41                     | 7,34 [7,28-7,39]   | 40                   | 7,35 [7,33-7,38]    | 0,237        |
| Pco <sub>2</sub>  | 41                     | 42 [38,65-48,8]    | 40                   | 40,8 [36,8-42,53]   | 0,070        |
| Po <sub>2</sub>   | 41                     | 26,5 [18,9-32,6]   | 40                   | 31,2 [26,35-36,68]  | <b>0,003</b> |
| Hco <sub>3</sub>  | 41                     | 22,5 [20,4-23,9]   | 40                   | 22 [20,85-23,3]     | 0,502        |
| Cbase             | 41                     | -2,3 [-4,45--0,34] | 40                   | -2,6 [-3,8--1,1]    | 0,959        |
| Chco <sub>3</sub> | 41                     | 21,4 [19,45-23,05] | 40                   | 21,55 [20,33-22,53] | 0,379        |
| Abe               | 41                     | -2,9 [-5,05--0,8]  | 40                   | -2,5 [-4--1,3]      | 0,584        |
| Laktat            | 41                     | 3,3 [2,25-4,5]     | 40                   | 2,95 [2,23-4]       | 0,367        |

Umbilikal kordu geç ve erken klemplemesi yapılan yenidoğanların doğum ağırlıkları ile biyokimyasal parametre düzeyleri arasında anlamlı korelasyon bulunmadığı gözlemlendi (p>0,050). Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların doğum ağırlıkları ile biyokimyasal parameterleri arasındaki korelasyon analizleri Tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11.** Geç ve erken göbek kleplmesi yapılan yenidoğanların doğum ağırlıkları ile biyokimyasal değişkenler arasındaki ilişki düzeylerinin dağılımı

|            |          | Doğum ağırlığı        |       |                     |       |
|------------|----------|-----------------------|-------|---------------------|-------|
|            |          | Göbek Erken Kleplenme |       | Göbek Geç Kleplenme |       |
|            |          | R                     | P     | R                   | P     |
| Sistatın C | 24. saat | -0,279                | 0,063 | -0,095              | 0,543 |
|            | 3. gün   | -0,215                | 0,157 | 0,072               | 0,648 |
|            | Değişim  | -0,255                | 0,091 | -0,171              | 0,273 |
| Ure        | 24. saat | 0,057                 | 0,709 | 0,358               | 0,028 |
|            | 3. gün   | 0,233                 | 0,124 | 0,064               | 0,688 |
|            | Değişim  | -0,142                | 0,351 | 0,137               | 0,386 |
| Kreatinin  | 24. saat | -0,044                | 0,776 | -0,125              | 0,424 |
|            | 3. gün   | 0,070                 | 0,648 | -0,038              | 0,810 |
|            | Değişim  | -0,111                | 0,466 | -0,049              | 0,758 |
| Urik.Asit  | 24. saat | 0,192                 | 0,207 | 0,091               | 0,567 |
|            | 3. gün   | 0,000                 | 1,000 | -0,233              | 0,546 |
|            | Değişim  | -0,234                | 0,613 | 0,203               | 0,600 |
| ALT        | 24. saat | -0,048                | 0,749 | 0,150               | 0,320 |
|            | 3. gün   | 0,155                 | 0,297 | 0,091               | 0,554 |
|            | Değişim  | -0,161                | 0,281 | 0,081               | 0,595 |
| AST        | 24. saat | -0,149                | 0,317 | -0,075              | 0,619 |
|            | 3. gün   | 0,086                 | 0,566 | -0,031              | 0,839 |
|            | Değişim  | -0,178                | 0,231 | -0,171              | 0,262 |
| GGT        | 24. saat | -0,110                | 0,473 | 0,107               | 0,483 |
|            | 3. gün   | -0,028                | 0,858 | 0,148               | 0,343 |
|            | Değişim  | -0,227                | 0,143 | -0,016              | 0,920 |
| ALP        | 24. saat | -0,217                | 0,143 | -0,134              | 0,376 |
|            | 3. gün   | -0,249                | 0,102 | -0,345              | 0,21  |
|            | Değişim  | -0,192                | 0,211 | 0,094               | 0,540 |

Çalışmaya dahil edilen yenidoğan annelerinin doğum öncesi rutin alınan biyokimyasal ve hematolojik değişkenlerinin dağılımı tablo 12’de verilmiştir.

**Tablo 12.** Yenidoğanların annelerinin biyokimyasal ve hematolojik değişkenlerinin dağılımı

|                         | <b>N</b> | <b>Ortanca [ÇAG]</b>   |
|-------------------------|----------|------------------------|
| <b>Üre, mg/dL</b>       | 92       | 14,75 [12,66-19,01]    |
| <b>Ürik Asit, mg/dL</b> | 8        | 4,37 [2,72-4,95]       |
| <b>Alt, U/L</b>         | 93       | 10 [8-13,5]            |
| <b>Ast, U/L</b>         | 93       | 22 [16,5-28]           |
| <b>Sodyum, mmol/L</b>   | 75       | 136 [134,9-136,9]      |
| <b>Potasyum, mmol/L</b> | 74       | 4,2 [3,97-4,4]         |
| <b>Klor, mmol/L</b>     | 66       | 104 [102-106]          |
| <b>Kreatinin, mg/dL</b> | 93       | 0,46 [0,42-0,53]       |
| <b>Kalsiyum, mg/dL</b>  | 26       | 8,69 [8,42-8,87]       |
| <b>Wbc, /mm3</b>        | 93       | 10600 [8980-12700]     |
| <b>Hgb, g/dL</b>        | 93       | 11,8 [10,75-12,5]      |
| <b>Hct, %</b>           | 93       | 35,3 [32,55-37,55]     |
| <b>Plt, /mm3</b>        | 93       | 242000 [194000-287500] |
| <b>RDW, %</b>           | 93       | 16,9 [15,75-18,45]     |
| <b>MCV, fl</b>          | 93       | 87,4 [83,4-92,75]      |
| <b>Neutrofil, /mm3</b>  | 93       | 7830 [6330-9325]       |
| <b>Lenfosit, /mm3</b>   | 93       | 1980 [1530-2495]       |
| <b>Monosit, /mm3</b>    | 93       | 577 [429,5-754,5]      |
| <b>Eozinofil, /mm3</b>  | 93       | 61 [31,5-112]          |

Geç ve erken göbek klemplenmesi yapılan yenidoğanların annelerinin biyokimyasal ve hematolojik değişkenlerinin karşılaştırılması sonucunda, istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadı (Tablo 13a, Tablo13b).

**Tablo 13a.** Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların annelerinin biyokimyasal ve hematolojik değişkenlerinin karşılaştırılması

|                  | <b>Göbek Erken Klemplenme</b> |                      | <b>Göbek Geç Klemplenme</b> |                       | <b>P</b> |
|------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|----------|
|                  | <b>N</b>                      | <b>Ortanca [ÇAG]</b> | <b>N</b>                    | <b>Ortanca [ÇAG]</b>  |          |
| <b>Üre</b>       | 46                            | 16 [13,13-20,03]     | 46                          | 14,45 [12,3-17,73]    | 0,223    |
| <b>Ürik Asit</b> | 3                             | 3,58 [2,43-.]        | 5                           | 4,53 [2,34-4,9]       | 1,000    |
| <b>ALT</b>       | 47                            | 11 [8-14]            | 46                          | 10 [8-13,5]           | 0,602    |
| <b>AST</b>       | 47                            | 21 [16-28]           | 46                          | 23 [18-29]            | 0,332    |
| <b>Sodyum</b>    | 39                            | 136 [135-136,7]      | 36                          | 135,9 [134,83-136,98] | 0,936    |
| <b>Potasyum</b>  | 38                            | 4,09 [3,84-4,36]     | 36                          | 4,14 [3,9-4,4]        | 0,471    |
| <b>Klor</b>      | 33                            | 103,7 [102-105]      | 33                          | 104 [102,25-106]      | 0,467    |
| <b>Kreatinin</b> | 47                            | 0,45 [0,42-0,53]     | 46                          | 0,46 [0,42-0,53]      | 0,936    |
| <b>Kalsiyum</b>  | 9                             | 8,78 [8,56-8,92]     | 17                          | 8,63 [8,36-8,87]      | 0,396    |

**Tablo 13b.** Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların annelerinin biyokimyasal ve hematolojik değişkenlerinin karşılaştırılması(devamı)

|                  | Göbek Erken Klemplenme |                        | Göbek Geç Klemplenme |                        | P     |
|------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|-------|
|                  | N                      | Ortanca [ÇAG]          | N                    | Ortanca [ÇAG]          |       |
| <b>Wbc</b>       | 47                     | 10800 [8900-12800]     | 46                   | 10450 [9040-12625]     | 0,689 |
| <b>Hgb</b>       | 47                     | 11,6 [10,9-12,4]       | 46                   | 11,8 [10,58-12,65]     | 0,917 |
| <b>Hct</b>       | 47                     | 34,8 [33-37,5]         | 46                   | 35,65 [32,18-38,03]    | 0,750 |
| <b>Plt</b>       | 47                     | 248000 [203000-292000] | 46                   | 233500 [185750-274750] | 0,247 |
| <b>RDW</b>       | 47                     | 16,9 [15,7-18,5]       | 46                   | 16,9 [15,78-18,18]     | 0,933 |
| <b>MCW</b>       | 47                     | 87,4 [81,8-92,4]       | 46                   | 87,5 [84,3-93]         | 0,583 |
| <b>Neutrofil</b> | 47                     | 7760 [6550-9800]       | 46                   | 7840 [6082,5-9207,5]   | 0,564 |
| <b>Lenfosit</b>  | 47                     | 1970 [1520-2420]       | 46                   | 2020 [1577,5-2572,5]   | 0,585 |
| <b>Monosit</b>   | 47                     | 612 [429-782]          | 46                   | 571,5 [428,75-734,25]  | 0,551 |
| <b>Eozinofil</b> | 47                     | 46 [23-110]            | 46                   | 65,5 [36,25-116,75]    | 0,273 |

Çalışmaya dahil edilen yenidoğanların 1. saat, 3. saat, 12. saat ve 24. saatteki tansiyon, nabız ve oksijen saturasyonlarının ölçüm değerlerinin dağılımı tablo 14'te gösterilmiştir.

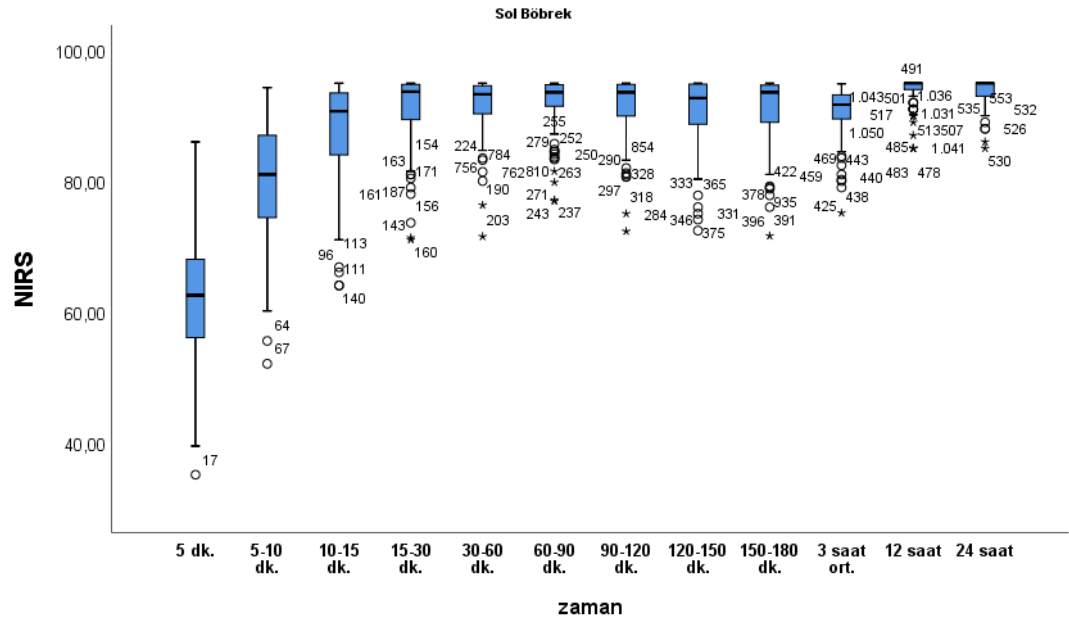
**Tablo 14.** Yenidoğanların 1.saat, 3. Saat, 12. Saat ve 24. saatteki tansiyon, nabız ve oksijen saturasyonlarının dağılımı.

|                                            |                 | N  | Ortanca [ÇAG]   |
|--------------------------------------------|-----------------|----|-----------------|
| <b>Arteriyel Tansiyon Sistolik, mm Hg</b>  | <b>1. saat</b>  | 93 | 68 [62,5-72]    |
|                                            | <b>3. saat</b>  | 93 | 66 [63-70]      |
|                                            | <b>12. saat</b> | 93 | 68 [64,5-70]    |
|                                            | <b>24. saat</b> | 93 | 70 [66-72]      |
| <b>Arteriyel Tansiyon Diastolik, mm Hg</b> | <b>1. saat</b>  | 93 | 37 [31-42]      |
|                                            | <b>3. saat</b>  | 93 | 37 [32-42]      |
|                                            | <b>12. saat</b> | 93 | 40 [35-43]      |
|                                            | <b>24. saat</b> | 93 | 41 [35-45]      |
| <b>Ortalama Arteriyel Tansiyon, mm Hg</b>  | <b>1. saat</b>  | 93 | 48 [44,5-53,5]  |
|                                            | <b>3. saat</b>  | 93 | 48 [44,5-52,5]  |
|                                            | <b>12. saat</b> | 93 | 50 [46-54,5]    |
|                                            | <b>24. saat</b> | 93 | 51 [46-56]      |
| <b>Kta, / dakika</b>                       | <b>1. saat</b>  | 93 | 146 [141-150]   |
|                                            | <b>3. saat</b>  | 93 | 133 [125-140,5] |
|                                            | <b>12. saat</b> | 93 | 127 [120-140]   |
|                                            | <b>24. saat</b> | 93 | 125 [118-132,5] |
| <b>SPO2, %</b>                             | <b>0. saat</b>  | 93 | 99 [98-99]      |
|                                            | <b>3. saat</b>  | 93 | 98 [98-99]      |
|                                            | <b>12. saat</b> | 93 | 98 [97-99]      |
|                                            | <b>24. saat</b> | 93 | 98 [98-99]      |

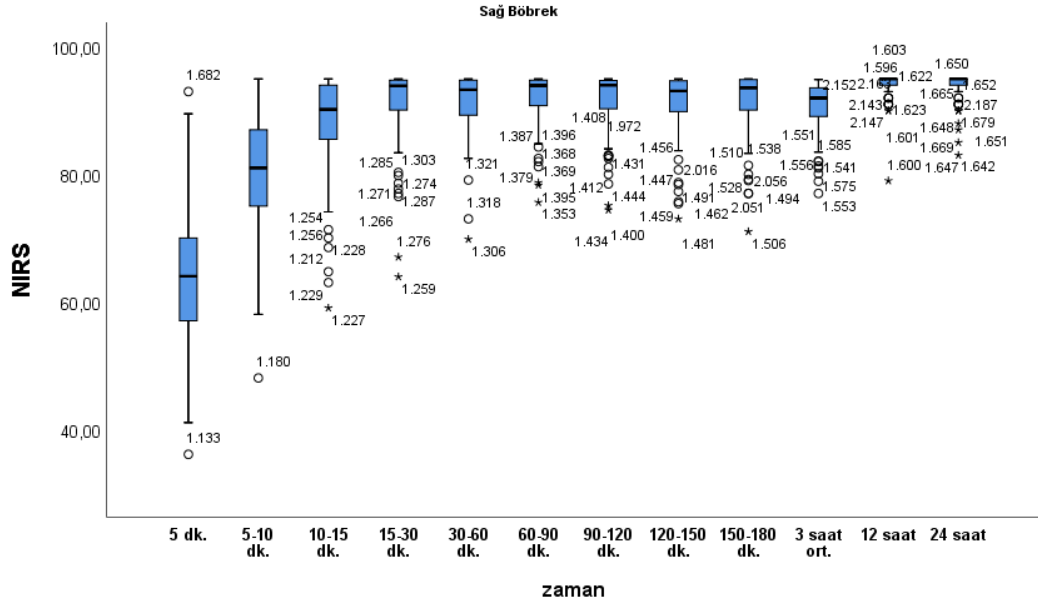


**Tablo 16.** Yenidoğanların sol ve sağ böbreklerinde NIRS değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri

| NIRS       | Sol Böbrek |                    | Sağ Böbrek |                    | P     |
|------------|------------|--------------------|------------|--------------------|-------|
|            | N          | Ortanca [ÇAG]      | N          | Ortanca [ÇAG]      |       |
| 5 dk       | 93         | 62,5 [56-68,9]     | 93         | 64 [57-70]         | 0,13  |
| 5-10 dk    | 93         | 81 [74,2-87]       | 93         | 81 [75-87,45]      | 0,175 |
| 10-15 dk   | 93         | 90,7 [84-93,6]     | 93         | 90,2 [85,45-94]    | 0,473 |
| 15-30 dk   | 93         | 93,7 [89,2-94,8]   | 93         | 93,9 [90-94,8]     | 0,760 |
| 30-60 dk   | 93         | 93,3 [90,3-94,6]   | 93         | 93,3 [89,05-94,8]  | 0,882 |
| 60-90 dk   | 92         | 93,6 [91,38-94,78] | 92         | 93,95 [90,55-94,8] | 0,924 |
| 90-120 dk  | 92         | 93,6 [89,93-94,8]  | 92         | 94 [90,3-94,78]    | 0,597 |
| 120-150 dk | 91         | 92,7 [88,6-94,9]   | 91         | 93,1 [89,7-94,7]   | 0,655 |
| 150-180 dk | 89         | 93,6 [88,25-94,75] | 89         | 93,6 [90,05-94,9]  | 0,802 |
| 3 saat Ort | 93         | 91,9 [89,55-93,3]  | 93         | 92 [89,1-93,6]     | 0,503 |
| 12 Saat    | 93         | 95 [93,5-95]       | 93         | 95 [94-95]         | 0,12  |
| 24 Saat    | 93         | 95 [93-95]         | 93         | 95 [94-95]         | 0,289 |



**Şekil 5.** Yenidoğanların sol böbreklerinde NIRS değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri



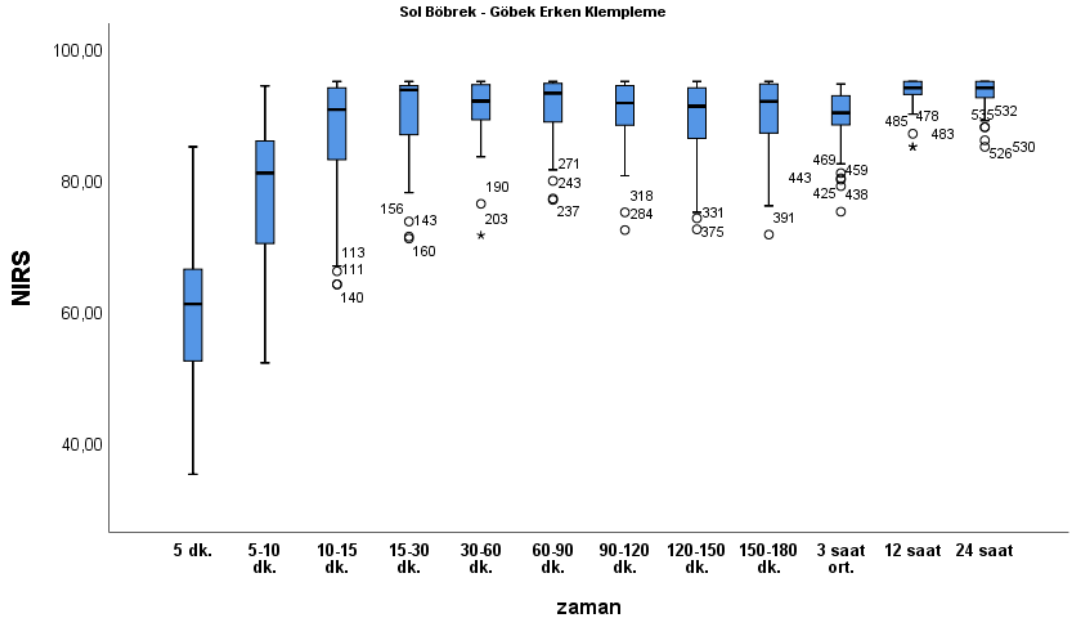
**Şekil 6.** Yenidoğanların sağ böbreklerinde NIRS değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri

Geç ve erken göbek klemplemesi yapılan yenidoğanların sol ve sağ böbreklerinin NIRS değerleri ölçüm zamanlarına göre değişimleri incelendiğinde UKGK grupta sol böbreğin 2-5 dakika ( $p=0,032$ ), 30-60 dakika ( $p=0,034$ ), 90-120 dakika ( $p=0,004$ ), 120-150 dakika ( $p=0,002$ ), 150-180 dakika ( $p=0,049$ ), ilk 3 saat ortalama ( $p <0,001$ ) ölçüm değerleri ile 12. Saat ( $p=0,019$ ) anlık ölçümleri anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Sağ böbreğin de 2-5 dakika ( $p <0,001$ ), 5-10 dakika ( $p=0,003$ ), 10-15 dakika ( $p=0,040$ ), 15-30 dakika ( $p=0,034$ ), 30-60 dakika ( $p=0,027$ ), 60-90 dakika ( $p=0,018$ ), 90-120 dakika ( $p=0,012$ ), 120-150 dakika ( $p=0,003$ ), ilk 3 saat ortalama ( $p <0,001$ ) ölçümleri ile 12. saat ( $p=0,047$ ) ve 24. Saat ( $p=0,009$ ) anlık ölçümleri anlamlı olarak daha yüksek ölçüldü (Tablo 17, Şekil 7-8-9-10).

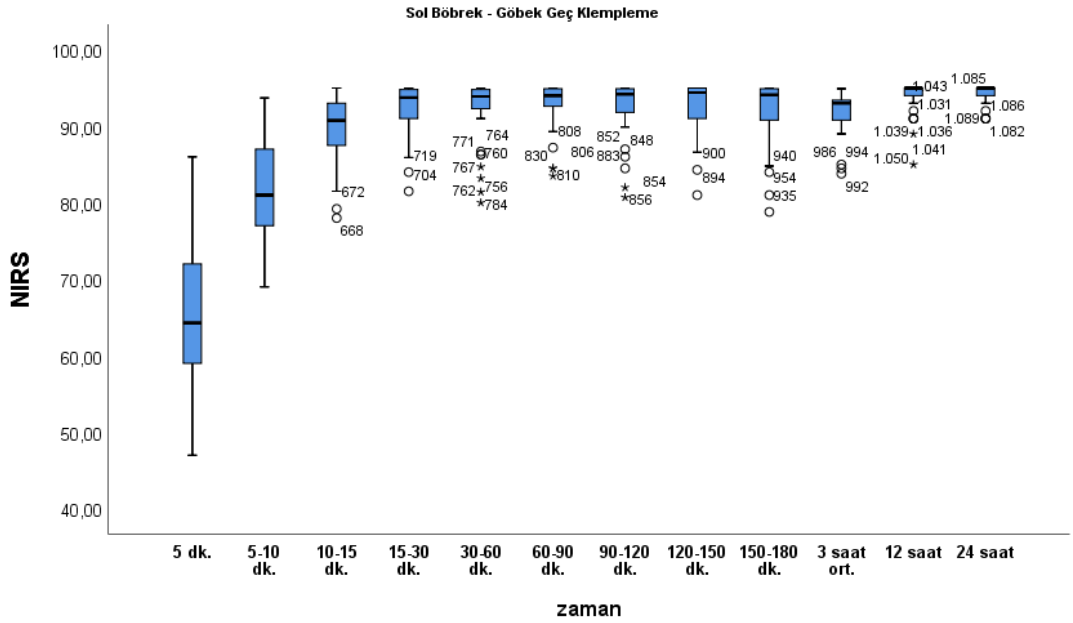


**Tablo 17.** Geç ve erken göbek kleplenmesi yapılan yenidoğanların sol ve sağ böbreklerinde NIRS değerlerinin lum zamanlarına göre değişimleri

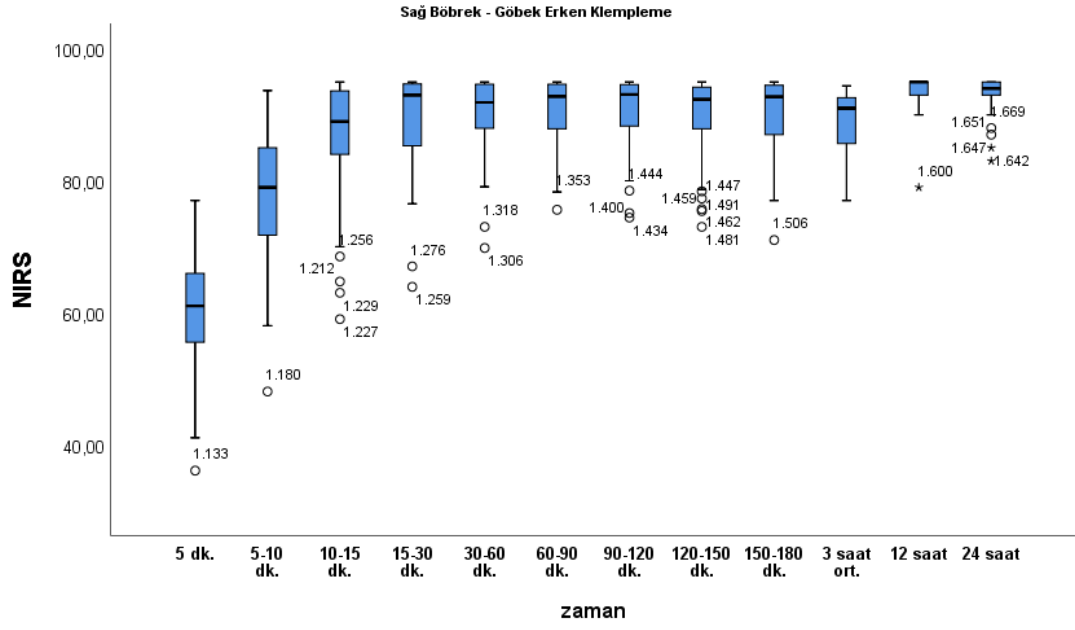
| NIRS       | Göbek Erken Kleplenme |               | Göbek Geç Kleplenme |               | P                   |                  |
|------------|-----------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|------------------|
|            | N                     | Ortanca [ÇAG] | N                   | Ortanca [ÇAG] |                     |                  |
| Sol böbrek | 2-5 dk                | 47            | 61 [51,1-66,6]      | 46            | 64,3 [59-72,1]      | <b>0,032</b>     |
|            | 5-10 dk               | 47            | 81 [70,1-86]        | 46            | 81 [77-87,25]       | 0,074            |
|            | 10-15 dk              | 47            | 90,7 [82,6-94]      | 46            | 90,75 [87,28-93,05] | 0,617            |
|            | 15-30 dk              | 47            | 93,7 [85,4-94,4]    | 46            | 93,75 [91-94,83]    | 0,169            |
|            | 30-60 dk              | 47            | 92 [89-94,5]        | 46            | 93,9 [92,18-94,83]  | <b>0,034</b>     |
|            | 60-90 dk              | 47            | 93,2 [88,6-94,7]    | 45            | 94 [92,35-94,9]     | 0,053            |
|            | 90-120 dk             | 47            | 91,7 [88,1-94,4]    | 45            | 94,2 [91,7-94,9]    | <b>0,004</b>     |
|            | 120-150 dk            | 46            | 91,2 [86,25-94,03]  | 45            | 94,4 [90,9-95]      | <b>0,002</b>     |
|            | 150-180 dk            | 46            | 91,95 [87,08-94,6]  | 43            | 94,1 [90,3-95]      | <b>0,049</b>     |
|            | 3 saat Ort            | 47            | 90,2 [88,3-92,8]    | 46            | 93 [90,95-93,63]    | <b>&lt;0,001</b> |
|            | 12 Saat               | 47            | 94 [93-95]          | 46            | 95 [94-95]          | 0,079            |
|            | 24 Saat               | 47            | 94 [92-95]          | 46            | 95 [94-95]          | <b>0,019</b>     |
|            | Sağ böbrek            | 2-5 dk        | 47                  | 61 [55-66]    | 46                  | 68 [59,9-74]     |
| 5-10 dk    |                       | 47            | 79 [71,5-85]        | 46            | 83,25 [78,28-89,23] | <b>0,003</b>     |
| 10-15 dk   |                       | 47            | 89 [83-94]          | 46            | 92,7 [86,98-94,2]   | <b>0,040</b>     |
| 15-30 dk   |                       | 47            | 93 [84,6-94,8]      | 46            | 94,25 [91,95-94,8]  | <b>0,034</b>     |
| 30-60 dk   |                       | 47            | 91,9 [87,9-94,7]    | 46            | 94,3 [90,78-94,93]  | <b>0,027</b>     |
| 60-90 dk   |                       | 47            | 92,8 [87,8-94,7]    | 45            | 94,2 [93,1-94,8]    | <b>0,018</b>     |
| 90-120 dk  |                       | 47            | 93,1 [87,4-94,6]    | 45            | 94,3 [92,55-94,9]   | <b>0,012</b>     |
| 120-150 dk |                       | 46            | 92,35 [87,05-94,28] | 45            | 94,6 [91-95]        | <b>0,003</b>     |
| 150-180 dk |                       | 46            | 92,75 [86,95-94,55] | 43            | 94 [92-95]          | 0,068            |
| 3 saat Ort |                       | 47            | 91 [85,2-92,7]      | 46            | 93,15 [91,93-93,93] | <b>&lt;0,001</b> |
| 12 Saat    |                       | 47            | 95 [93-95]          | 46            | 95 [94,75-95]       | <b>0,047</b>     |
| 24 Saat    |                       | 47            | 94 [93-95]          | 46            | 95 [94-95]          | <b>0,009</b>     |



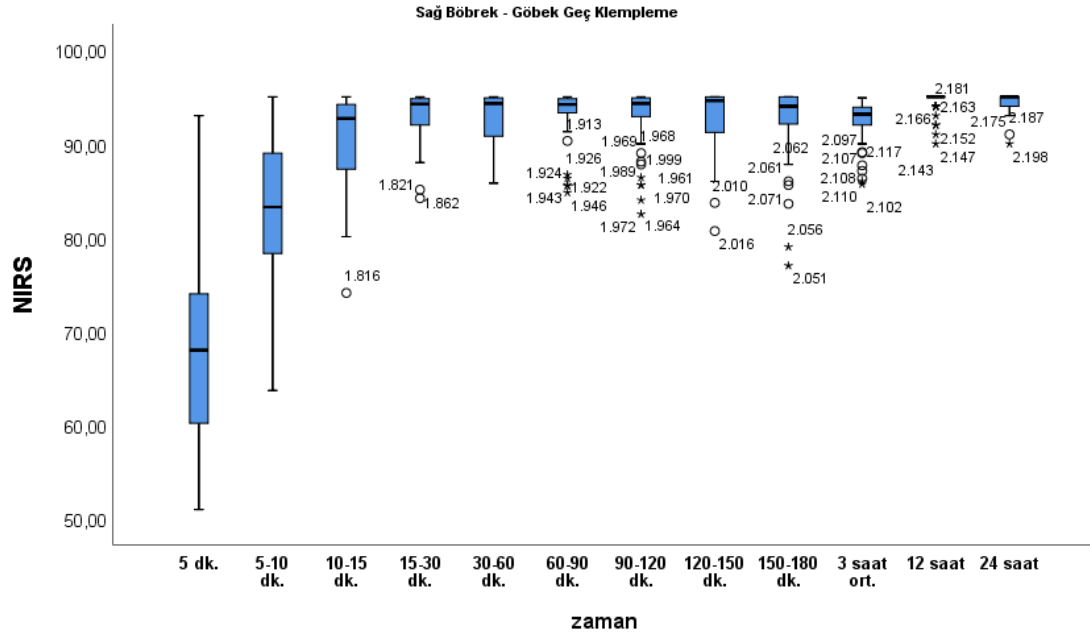
**Şekil 7.** Erken göbek klempleme yapılan yenidoğanların sol böbreklerinde NIRS değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri.



**Şekil 8.** Geç göbek klempleme yapılan yenidoğanların sol böbreklerinde NIRS değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri.



**Şekil 9.** Erken göbek klemleme yapılan yenidoğanların sağ böbreklerinde NIRS değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri.



**Şekil 10.** Geç göbek klemleme yapılan yenidoğanların sağ böbreklerinde NIRS değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimleri.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada plasental transfüzyonu artırıcı yöntemlerden olan kordon klempleme zamanının geciktirilmesinin term bebeklerde böbrekler üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Kordon klemplemesinin geciktirilmesiyle ilgili literatürde çok sayıda çalışma olmasına karşın, kordon klemplemenin geciktirilmesinin böbrek fonksiyonları ve perfüzyonu üzerine etkisi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

Doğumdan sonra fetal hayattan neonatal hayata geçiş hem solunum hem de hemodinamik sistemde önemli değişikliklerin meydana geldiği fizyolojik bir süreç olup, bu süreç esas olarak bebeğin ilk nefesini alması ve umbilikal kordon klemplenmesi ile başlar. Yenidoğan yoğun bakımının temel hedeflerinden biri de doku perfüzyonunu karşılamak için yeterli oksijeni sağlamaktır. Plasental transfüzyonla fetal hemoglobinin arttırılması, arteriyel oksijen içeriğini arttırmada, kalp debisini arttırmada ve oksijen dağıtımını iyileştirmede son derece etkili bir yöntemdir. Plasental transfüzyon doğumdan sonraki ilk birkaç dakikada placentada kalan kanın bebeğe gönderilmesidir (Katheria et al. 2017). Plasental transfüzyon geç kord klempleme, intakt kord sıvazlama ve kesilmiş kord sıvazlama ile yapılabilir. Bu üç yöntem ile bebeğin hematolojik, hemodinamik ve doku perfüzyonu durumunu olumlu yönde etkilendiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Hosono et al. 2009, Upadhyay et al. 2013, Heike Rabe et al. 2012, McDonald et al. 2013, A. Katheria et al. 2014, Kumar et al. 2015).

Çalışmamızda normal spontan vaginal doğum ile doğan geç göbek klemplemesi yapılan yenidoğan bebekler ile erken göbek klemplemesi yapılan term sağlıklı yenidoğan bebekler karşılaştırılmıştır. Geç göbek klemplemesinin yenidoğan bebeğin renal fonksiyonları üzerindeki etkisini sistatin C ve kreatinin düzeyleri ile, böbrek perfüzyonu ve oksijenizasyonu üzerindeki etkisini de NIRS ölçümleri karşılaştırılarak incelenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen 93 yenidoğan bebeğin 46'sının cinsiyeti kız, 47'sinin cinsiyeti erkekti. UKEK grubundaki 47 bebeğin 23'ünün cinsiyeti kız, 24'ünün cinsiyeti erkek iken UKGK grubundaki 46 bebeğin 23'ünün cinsiyeti kız, 23'ünün cinsiyeti erkekti.

Cinsiyetleri açısından İki grup karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmadı ( $p=1,000$ ). Hem UKEK grubunda hem de UKGK grubunda 1'er bebeğin direkt coombs testi pozitif. Karşılaştırıldıklarında ise istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ( $p=1,000$ ).

Sistatin C, sabit bir hızda üretilen ve glomerül tarafından serbestçe filtrelenen ve proksimal tübüler epitel hücreleri tarafından geri emilen ve katabolize edilen düşük ağırlıklı bir proteindir (Donge et al. 2019). Sistatin C idrar ve kanda ölçülebilir. Plazma sistatin C, GFH'nin potansiyel bir belirteçidir, tübüler disfonksiyonun bir belirteci olarak önerilmiştir. Sistatin C plasentayı geçmez ve yenidoğanda GFH tahmini için daha üstün biyobelirteç olabilir (Filler et al. 2021, Bariciak et al. 2011). Yenidoğan bebeklerde yapılan çalışmalarda serum sistatin C düzeyinin doğumdan sonra giderek azaldığı gösterilmiştir (Filler et al. 2021). Kandasamy ve arkadaşlarının yaptığı derleme çalışmasında yenidoğanlarda sistatin C düzeyi anne düzeyinden etkilenmez ve doğumda en yüksektir. Çoğu çalışmada, yaşamın 1. gününde sistatin C seviyeleri 0,5 ile 2 mg/L arasında değişmiştir, ilk yıl içinde kademeli olarak azalmış ve daha sonra nispeten sabit kalmıştır (Kandasamy et al. 2013). Bariciak ve arkadaşlarının 128 yenidoğan bebek ile sistatin C referans aralıklarını tespit etmek için yaptıkları çalışmada 24. saat serum düzeylerini 72. saat düzeylerine göre daha yüksek saptamışlar (Bariciak et al. 2011). Cataldi ve arkadaşlarının 19 ila 40 yaşları arasında komplikasyonsuz gebeliği olan annelerin term bebekleri ile yaptıkları bir çalışmada, doğumdan hemen sonra ve doğumdan 72 ve 96 saat sonra yenidoğandan periferik venöz kan örnekleri alınmış. Doğumda, serum sistatin C değerleri 1.17 ila 3.06 mg/L arasında değişmekte olup, yaşamın 3 ve 5 gününden sonra önemli ölçüde azalmıştır (Cataldi et al. 1999). Çalışmamızda da literatür ile benzer olarak tüm bebeklerin 3. gün sistatin C serum düzeyleri 24. saat düzeylerine göre düşük ölçüldü ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Term ve prematüre yenidoğan bebeklerde diğer yaşlara göre daha yüksek saptanan sistatin C seviyeleri ve yaşamın ilk yıllarında bu değerlerde azalma, GFH'daki maturasyonun bir göstergesi olarak düşünülmektedir (Fanos et al. 1999).

Çalışmamızda UKGK ile UKEK gruplar karşılaştırıldığında hem 24. saat hem de 3. gün serum sistatin C düzeyleri UKGK yapılan grupta anlamlı olarak daha düşük saptandı ( $p=0,012$ ) ( $p=0,006$ ). Bu da UKGK'nin böbrek fonksiyonları üzerinde olumlu etkisini göstermektedir. Literatürde bildiğimiz kadar plasental transfüzyonunun böbrek fonksiyonları üzerindeki etkisini sistatin C ile inceleyen hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda bizim çalışma ilk olup daha çok çalışmaya gerek vardır.

Dorum ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada 28-32. gebelik haftaları arasında doğan 25 yenidoğanın (Grup 1), 33-36 gebelik haftaları arasında doğan 30 yenidoğanın (Grup 2) ve 37. gebelik haftasından sonra doğan 33 yenidoğanın (Grup 3) ortalama sistatin C değerleri Grup 1, Grup 2 ve Grup 3 için sırasıyla 1.41 mg/l, 1.22 mg/l ve 1.21 mg/l olarak bulunmuş. Sistatin C'nin cinsiyet, vücut ağırlığı ve kas kütlelerinden etkilenmediği ve sabit bir üretim hızına sahip olduğu için böbrek patolojilerinin takibinde etkili olabileceğini bildirmişler (Dorum et al. 2012). Y. Kandasamy ve arkadaşlarının 80 yenidoğan (31 term ve 49 prematür) bebekler ile yaptıkları çalışmada sistatin C düzeyleri ile doğum ağırlıkları arasında anlamlı bir korelasyon saptamamışlar (Y. Kandasamy et al. 2017). Bahar ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada yenidoğanların doğum tartılarının sistatin C değerleri üzerinde etkisinin olmadığını bulmuşlar (A. Bahar ve ark. 2003). Bizim çalışmamızda da bebeklerin doğum tartıları ile 24. saat ve 3. gün serum sistatin C düzeyleri arasında anlamlı bir korelasyon görülmedi (Tablo 11).

Kreatinin, kastaki kreatin fosfatın parçalanması sonucu oluşan metabolik bir üründür ve glomerül tarafından serbestçe filtrelendir. Kreatinin kullanılarak GFH tahmini, örneğin bir inülin klirens tahlili kadar spesifik ve hassas olmasa da ucuz, hızlı ve minimal invazivdir. Günümüzde klinik pratikte GFH tayininde en çok kullanılan endojen madde serum kreatinin düzeyidir. Ancak kreatinin düzeyinin yaş, cinsiyet, boy, vücut kas kitlesi gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterdiği bilinmektedir (Perrone et al. 1992, Boldt and Wolf 2008, Soni et al. 2009, Vaidya et al. 2008). Hem term hem de preterm bebeklerle yapılan çalışmalarda doğumda daha yüksek serum kreatinin düzeyinin olduğu ve zamanla düştüğü gösterilmiş (Gordjani et al. 1988, Liu et al. 2019, Allegaert et al. 2020). Çalışmamızda benzer olarak tüm bebeklerin 24. saat

ölçülen ortalama serum kreatinin değeri (0,76 mg/dl) 3. gün ölçülen ortalama değerine (0,5 mg/dl) göre daha yüksekti ve istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0,001$ ). İki grup karşılaştırıldığında ise UKGK bebeklerin hem 24. saat hem de 3. gün serum kreatinin düzeyleri UKEK grubuna göre düşük saptandı ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p=0,413$ ), ( $p=0,238$ ). Literatürde plasental transfüzyonun böbrek fonksiyonlarını üzerinde etkisini ölçen çalışma olmaması sebebiyle daha çok çalışmaya gerek vardır.

Treiber ve arkadaşlarının gebelik haftası 34 ve 41 hafta arasında olan 75 yenidoğan bebek ile yaptıkları çalışmada doğumdan sonra ve 3. gün serum sistatin C ve kreatinin seviyeleri cinsiyet, gebelik yaşı ve doğum ağırlığından bağımsızdı (Treiber et al. 2006). Benzer olarak çalışmamızda da yenidoğan bebeklerin 24. saat ve 3. gün kreatinin ölçüm düzeyleri ile doğum ağırlıkları arasında anlamlı korelasyon saptanmadı.

Plazma üre düzeyi, amino asit oksidasyonunu temsil eder ve bu nedenle, sıvı alımının, böbrek fonksiyonunun ve beslenme ile alınan proteinin mevcudiyetinden etkilenir. Üre akut böbrek hasarının yanısıra, diyetle protein artışı ve gastrointestinal kanamadan da etkilendiği için serum kreatinininden daha az güvenilirdir (Askenazi et al. 2009). Çalışmamızda iki grup arasında 24. saat ve 3. gün bakılan serum üre düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,896$ ) ( $p=0,836$ ).

NIRS, yenidoğanlarda özellikle beyin, böbrekler ve bağırsaklar olmak üzere somatik dokuların perfüzyonunu izlemek için sürekli, gerçek zamanlı oksijen tüketimini noninvaziv olarak ve hasta başında ölçülmesini sağlayan klinik bir yöntemdir. Son yıllarda yenidoğan bakımında NIRS kullanımında önemli bir artış olmuştur ve bazı merkezler artık yatak başında doğrudan müdahale için rutin bir izleme tekniği olarak kullanmaktadır.

Plasental transfüzyon yöntemlerinden geç kord klempleme ve umbilikal kord sıvazlamanın serebral oksijenasyon üzerine etkileri hakkında sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Özellikle böbrek oksijenasyonu üzerine etkilerini araştıran hiçbir çalışma yoktur. Baenziger ve arkadaşları ortalama gebelik yaşı 30,4 hafta olan ve kordu 60-

90 saniye geç klemplenen 15 bebeği, kordu erken klemplenen grup ile karşılaştırdığında, postnatal 4. saatteki ve 24. saatteki serebral oksijenasyon değerlerinin UKGK grupta daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (Baenziger et al. 2007). Takami ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise çok düşük doğum ağırlıklı 50 bebeğin 26'sına intakt kord sıvazlama uygulanmış ve kordu erken klemplenen 24 bebek ile karşılaştırıldığında, sıvazlama yapılan grubun serebral oksijenasyon değerlerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Takami et al. 2012). Bu da plasental transfüzyonun böbrek oksijenasyonunu da artırabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda tüm yenidoğan bebeklerin sağ böbrek ve sol böbrek tüm ölçüm zamanlarının NIRS ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak iki böbrek arasında anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 16, Şekil 5 ve 6).

Bizim çalışmamızda UKGK ile UKEK bebeklerin renal NIRS ölçümleri karşılaştırıldığında sol böbreğin 2-5 dakika ( $p=0,032$ ), 30-60 dakika( $p=0,034$ ), 90-120 dakika( $p=0,004$ ), 120-150 dakika( $p=0,002$ ), 150-180 dakika( $p=0,049$ ), ilk 3 saat ortalama ( $p <0,001$ ) ölçüm değerleri ile 12. saat( $p=0,019$ ) anlık ölçümleri anlamı olarak daha yüksek bulundu. Sağ böbreğin de 2-5 dakika ( $p <0,001$ ), 5-10 dakika( $p=0,003$ ), 10-15 dakika( $p=0,040$ ), 15-30 dakika( $p=0,034$ ), 30-60 dakika( $p=0,027$ ), 60-90 dakika ( $p=0,018$ ), 90-120 dakika( $p=0,012$ ), 120-150 dakika( $p=0,003$ ), ilk 3 saat ortalama ( $p <0,001$ ) ölçümleri ile 12. saat( $p=0,047$ ) ve 24. saat( $p=0,009$ ) anlık ölçümleri anlamı olarak daha yüksek ölçüldü. NIRS değerlerinin farklı ölçüm zamanlarında geç klempleme yapılan yenidoğanlarda anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. (Tablo 17, Şekil 7-10). Bu da umbilikal geç klemplemenin böbreklerin oksijenasyonunu arttığını gösteriyor. Plasental transfüzyon ile sağlanan ekstra kan volümünün böbrek dolaşımını da artırarak bunu sağladığını düşünüyoruz. Çünkü hipovolemi sırasında artmış sempatik sinir sistemi etkisiyle mezenterik, splenik ve böbrek dolaşımına giden kan akımı kısıtlanır. Serebral kan akımı korunarak, vücutta hipoperfüze alanlara kan akımı yeniden düzenlenir. Somatik bölgelerinin perfüzyonunda azalma ile bu dokulara karşılık gelen NIRS değerleri düşer. Hanson ve arkadaşlarının 2009 yılında 6 ay ile 17 yaş arasında 17 çocuk hastada yaptıkları çalışmada NIRS yöntemini acil servise akut dehidratasyonla gelen



sağlıklı hastaların serum fizyolojik ile rehidrasyon sonrası doku perfüzyonunu karşılaştırmak için kullanmışlardır. Sıvı yükleme sonrası beyin doku oksijen saturasyonun sabit kaldığını, küçük çocuk grubunda somatik bölgeye prob yerleştirildiğinde rehidrasyonla rSO2 değerlerinde belirgin artış saptanmıştır. Büyük bir ihtimal olarak küçük çocuklarda dehidratasyonda sempatik sistemin etkisiyle somatik bölge oksijenizasyonun azalmasına sebep olduğunu düşünmüşlerdir (Hanson et al. 2009).

Aktaş ve arkadaşlarının 2019 yılında prematür anemisi nedeniyle eritrosit transfüzyonu yapılan 35 preterm bebekle yaptıkları çalışmada, başlangıç hemoglobin değeri 8 mg/dl altında olan grupta transfüzyon sonrasında abdominal ve renal perfüzyon değerlerinin(rSO2) yanı sıra abdominal/serebral, renal/serebral oranlarının arttığı gözlemiştir (Aktas ve ark. 2019). Sandal ve arkadaşlarının 2014 yılında 39 prematürede eritrosit transfüzyonunun vital parametreler ve serebral-somatik doku oksijenizasyonu üzerine etkisini inceledikleri araştırmasında; eritrosit transfüzyonu ile somatik NIRS değerleri artmıştır (Sandal ve ark. 2014). Dani ve arkadaşları semptomatik prematüre anemisi (hematokrit düzeyi <%25) olan 15 preterm bebek ile yaptıkları çalışmada; transfüzyon sırasında serebral, splanknik ve renal rSO2 değerlerinin önemli ölçüde arttığını göstermişler (Dani et al. 2010). Benzer olarak Seidel ve arkadaşları 76 prematür bebekte transfüzyondan önce, sırasında, hemen sonrasında ve 24 saat sonra baktıkları serebral rSO2 ve periferik rSO2 NIRS değerlerinin yükseldiğini bulmuşlar (Seidel et al. 2013). Çalışmamızda da umbilikal kord geç klemplemesi yapılan grupta NIRS değerlerinin daha yüksek bulunması plasental transfüzyon ile sağlanan ekstra kan völümüne bağlı olduğu düşünülmüştür.

Etkili bir plasental transfüzyonla ve UKGK'den sağlanan ekstra kan hacmiyle daha yüksek kan basıncı sağlanabilir. Daha yüksek ortalama kan basıncı, yenidoğanlarda daha iyi bir hemodinamiye ve organ perfüzyonuna katkıda bulunabilir. Katheria ve arkadaşlarının term bebeklerde yaptıkları çalışmada beş dakikalık UKGK'nin yaşamın 12. saatinde daha yüksek ortalama kan basıncı ile ilişkili olduğunu saptamışlar (Anup C. Katheria et al. 2017). 27 ve 31<sup>6/7</sup> gebelik haftaları arasındaki prematür bebekler ile yapılan bir çalışmada, 60 saniye boyunca UKGK yapılan grup daha yüksek kan

basıncına sahipti (Dipak et al. 2017). Erken doğmuş bebeklerde (<33 hafta) yapılan başka bir çalışmada 45 saniyelik UKGK, daha az kan basıncı desteği ile ilişkilendirilmiştir (Aziz et al. 2012). Ek olarak, UKGK (30-45 sn) ile UKEK (5-10 sn) arasındaki randomize bir klinik çalışmada, UKGK grubunun daha yüksek başlangıç ortalama kan basıncına sahip olduğunu bulmuşlar (Judith S. Mercer et al. 2003). Kugelman ve arkadaşlarının tedavi amaçlı analizinde prematüre yenidoğanlarda (<35 hafta) 30-45 saniyelik UKGK grubunun daha yüksek diyastolik kan basıncına sahip olma eğiliminde olduğunu saptadı (Kugelman et al. 2007). Bununla birlikte, prematür bebeklerde yapılan birkaç çalışma UKGK'nin kan basıncı üzerinde sıfır etkisi olduğunu göstermiştir (Oh et al. 2011, Vesoulis et al. 2018). Rabe ve arkadaşlarının yayınlanan meta analizine on randomize kontrollü çalışmadan toplam 454 preterm bebek dahil edilmiş ve UKGK grubunda ilk 24 saat kan basıncının daha yüksek olduğu ve bu grubun daha az inotrop ihtiyacı olduğu gösterilmiştir (Heike Rabe et al. 2008). Çalışmamızda literatürle uyumlu şekilde UKGK grubunda daha yüksek kan basınçları ölçüldü. Doğumdan sonra ilk bir saat içinde bakılan sistolik, diyastolik ve ortalama arteriyel kan basınçları UKGK grubunda anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p=0,001$ ) ( $p=0,016$ ) ( $p=0,04$ ). Üçüncü saat bakılan kan basınçlarına göre UKGK grubunda sistolik ve ortalama kan basınçları anlamlı olarak yüksek bulunurken ( $p=0,033$ ) ( $p=0,012$ ), diyastolik kan basıncı da yüksek bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p=0,0304$ ). UKGK grubunda 12.saat bakılan kan basınçlarına göre ortalama kan basınçları anlamlı olarak yüksek bulunurken ( $p=0,004$ ), sistolik ve diyastolik kan basınçları da yüksek bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p=0,135$ ) ( $p=0,418$ ). UKGK grubunda 24.saat bakılan sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p=0,003$ ) ( $p=0,002$ ) ( $p <0,001$ ) (tablo-15).

Arter basıncının kontrolünde böbrek-vücut sıvısı sistemi yavaşça fakat kuvvetli bir şekilde etki gösterir. Eğer kan hacmi artar ve vasküler kapasitans değişmez ise arter basıncı da artacaktır. Artan basınç daha sonra böbreklerden fazla hacmin atılmasına neden olur ve böylece basıncı normale geri döndürür. İnsanda arter basıncında meydana gelen sadece birkaç mm Hg'lik artış böbreklerden su ve tuz atılmasını ikiye katlayabilir. Suyun basınca bağlı atılmasına basınç diürezisi adı verilir (Guyton 1981).

Yapılan çalışmalar UKGK ve umbilikal kord sağımı ile sağlanan ekstra kan hacminin yenidoğan bebeklerin kan basınçlarını artırdığını ve basınç diürezisi ile idrar çıkışlarını artırdığını gösteriyor (Dipak et al. 2017, Hosono et al. 2009, A. Katheria et al. 2014). Çalışmamızda literatürle uyumlu şekilde yenidoğan bebeklerin postnatal ilk 24 saat bakılan idrar çıkışı UKGK grupta anlamlı olarak daha yüksek bulundu ( $p<0,001$ ).

De Bernardo ve arkadaşlarının elektif sezaryen ile doğan term bebekler ile UKGK (60 sn) ile UKEK (5-10 sn) yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada 5. dakika 10. dakika, 120. dakika bakılan Spo2, KTA ve vücut ısıları arasında anlamlı fark saptanmamış (De Bernardo et al. 2020). Benzer olarak Hosono ve arkadaşlarının 29. gebelik haftasından küçük doğan bebeklerde yaptıkları çalışmada, umbilikal kord sağımı ile plasental transfüzyon yapılan grup ile UKEK grup arasında doğumdan sonra ilk 120 dakika bakılan KTA, Spo2 değerleri anlamlı bir farklılık tespit edilmemiş (Hosono et al. 2009). Çalışmamızda iki grup arasında doğumdan sonra ilk 1. saat, 3.saat, 12. saat, 24. saat bakılan Spo2 ve KTA ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmadı (tablo-15).

Umbilikal kord anneden ve plasentadan salgılanan bazı hormonların bebeğe geçişinde de rol oynamaktadır (Mansaray et al 2015). Bu hormonlardan biri olan beta-endorfin salgılanması doğum sırasında artmakta ve tam doğum anında en yüksek seviyesine ulaşmaktadır. Plasentadan salgılanan beta-endorfin umbilikal kord aracılığıyla bebeğe geçer ve doğumdan sonraki ilk saatler içinde anne ile bebek arasındaki bağın güçlenmesini sağlar (Buckley 2015). Beta-endorfinin ayrıca prolaktin salınımını uyarıcı etkisi vardır. Bu şekilde emzirme için annenin hazırlanmasını sağlar. Özellikle son zamanlarda umbilikal kordun erken kesilmesinin, annenin ve bebeğin, anne ve bebek bağlanmasında etkili olan beta-endorfin hormonundan mahrum bırakıldığı üzerinde durulmaktadır (Ratfish 2018). Çalışmamızda yenidoğan bebeklerin beslenmeleri karşılaştırıldığında ilk 24 saat sadece anne sütü alan 80 (%86), 3.gün sadece anne sütü alan 65 (%69,9) idi. Sadece anne sütü ile beslenen bebeklerin azalmış ve anne sütü+formüla ile beslenenlerin artmış olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,002$ ). UKEK ile UKGK bebek karşılaştırıldığında ilk 24 saat UKGK grubunda sadece anne sütü alan bebekler daha fazla olmasına rağmen anlamlı fark

tespit edilemedi ( $p=0,248$ ). Üçüncü gün beslenmeleri karşılaştırıldığında ise UKGK grubunda sadece anne sütü olan bebekler daha fazla olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p= 0,049$ ). Bu da UKGK'nin anne bebek bağlanması ve emzirme üzerinde olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir.

Umbilikal kordun geç klemlenmesi, doğum anında plasentadaki fetal kanın bebeğe geçmesi için zaman tanır. Bu plasental transfüzyon ile bebeğe %30 daha fazla kan hacmi ve %60'a kadar daha fazla kırmızı kan hücresi sağlayabilir (J. S. Mercer 2001). Term bebeklerde geç klemlenme ile ilgili yapılan randomize kontrollü çalışmalarda, UKGK'nin doğumda veya farklı takip zamanlarında bakılan hemoglobini üzerindeki yararlı etkilerini bildirmiş ve daha sonraki kontrollerde anemide bir azalma olduğunu göstermiştir (Jaleel et al. 2009, van Rheenen et al. 2007, J. S. Mercer et al. 2017). Ceriani ve arkadaşlarının term yenidoğan bebeklerde yaptıkları bir çalışmada UKGK'nin bir veya üç dakika yapıldığında doğumdan altı saat sonra ölçülen venöz hematokrit düzeylerini fizyolojik bir aralık içinde iyileştirdiğini ve yenidoğanlarda veya annelerde herhangi bir zararlı etki olmaksızın neonatal anemi prevalansını azalttığını bulmuşlardır (Ceriani Cernadas et al. 2006). Çalışmamızda umbilikal korddan bakılan hemoglobin düzeyleri UKEK grubunda ortanca değeri 15,5(14,55-16,65), UKGK grubunda 15,35 (14,5-16,3) bulundu ancak anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,651$ ). Hematokrit düzeyleri UKEK grubunda 46,8 (42,95-49,75), UKGK grubundaysa 45,4 (43,5-48,83) saptanarak anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,868$ ). Bebeklerden postnatal 24. saat venöz bakılan hemoglobin değerleri UKGK grupta 17,85 (16,9-19,73), UKEK gruba 16,6 (15,6-17,3) göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ( $p<0,001$ ). Hematokrit değerleri 24. saatte UKGK grupta 53,4 (49,98-57,18), UKEK gruba 48 (46-51,7) göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı ( $p<0,001$ ). Üçüncü gün bakılan hemoglobin değerlerinde UKGK grupta 18,3 (17,25-19,55), UKEK grupta ise 16,85 (16,05-17,63) bulundu ve UKGK grupta istatistiksel olarak anlamlı yüksek tespit edildi ( $p<0,001$ ). Üçüncü gün hematokrit düzeyleri de UKGK grupta 55 (51,35-57,15), UKEK grupta ise 50,05 (47,63-52,33) bulundu ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlı olarak daha yüksek bulundu ( $p<0,001$ ). Mercer ve arkadaşlarının, Rincon ve arkadaşlarının erken ve geç kordon klemlenmesi uyguladıkları yenidoğanlarda, 24. ve 48. saatlerde venöz hemoglobin ve hematokrit

düzeylerini değerlendirdikleri çalışmalarında geç kordon klemplenmesi uygulanan bebeklerde hemoglobun ve hematokrit düzeylerinin yüksek olduğunu bulmuşlar (J. S. Mercer et al. 2017, Rinc3n et al. 2014). Çalışmamızda da benzer anlamlı sonuçlar bulunmuştur.

Bahar ve arkadaşlarının term ve geç preterm bebeklerde g3bek kordonu klempleme süresinin lenfosit alt gruplarına etkisiyle ilgili yaptıkları çalışmada kordon klempleme zamanının geciktirilmesi ile preterm bebeklerde kordon kanında bakılan CD19+B lenfosit düzeyi artmış ve bu artış yedinci günde de devam etmiş. Kordon klempleme zamanı geciktirilen bebeklerde hastaneye yatış oranı ve mekanik ventilasyon ihtiyaı daha düşük tespit edilmiş (N. Bahar ve ark. 2018). Çalışmamızda iki grup lenfosit sayıları karşılaştırıldığında kord kanı ve 24. saat ven3z bakılanlar arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,692$ ), ( $p=0,741$ ). nc gün ven3z bakılan lenfosit sayısı UKGK grubunda anlamlı olarak daha yüksek tespit edildi ( $p=0,006$ ). Sonuç olarak UKGK'nin lenfosit sayısı üzerinde olumlu bir artış sağlayarak yenidoğan bebeklerin sepsis riskini azaltabilir ve hastane yatışlarını düşürebilir. Kordonu geç klemplenen term bebeklerde lenfosit sayısındaki artmanın enfeksiyon gelişimi ve hastaneye yatış oranları üzerindeki etkisini değerlendirmek için daha geniş serili çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda diğer hematolojik parametreleri (beyaz küre sayısı, trombosit sayısı, RDW, MCV, notrofil sayısı, monosit sayısı, eozinofil sayısı) kord kanı, 24.saat ve 3. gün periferik kanları iki grup arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo-8a ve b).

Doğumda g3bek kordon kanındaki asit-baz durumu, yenidoğanın aerobik ve anaerobik intrauterin metabolizmalarını yansıtır ve doğum sırasında fetüsün hipoksiye maruz kalmasının geriye d3nk objektif bir 3lsdr. Umbilikal kord kan gazı analizi, intrapartum bir nedene bağlı neonatal ensefalopati ve serebral palsiyi tanımlamak için temel bir kriterdir. De Paco ve arkadaşlarının sağlıklı term süreli annelerden normal vajinal yolla dünyaya gelen yenidoğanlarla ilgili yaptığı bir çalışmada rastgele UKEK (<10 saniye) veya UKGK (>2 dakika) grubuna ayrıldı, umbilikal kordun iki dakika geciktirilmesinin umbilikal ven veya arterdeki asit-baz ve gaz analizi sonuçlarını

gecikmiş klempleme grubunda daha yüksek bir ortalama umbilikal arter PO<sub>2</sub> değeri dışında önemli ölçüde değiştirmedini bildirdiler (De Paco et al. 2011). UKEK grubu ve UKGK grubu arasında umbilikal ven veya arter PCO<sub>2</sub> veya HCO<sub>3</sub> değerlerinde anlamlı fark gözlenmedi. Ayrıca, 2016'daki yaptıkları çalışmalarında da aynı sonuçları elde ettiler (De Paco et al. 2016). Bu çalışmanın bulgularına benzer olarak, Andersson ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, UKGK ve UKEK grupları arasında bakılan kan gazı değerlerinin benzer olduğunu ve UKGK grubunda daha yüksek bir umbilikal arter PO<sub>2</sub> değeri dışında, gruplar arasında umbilikal arter pH veya pCO<sub>2</sub>'de anlamlı fark olmadığını göstermişler (Andersson et al. 2013). Bu yüksek umbilikal kord PO<sub>2</sub> değeri bulgusu, yenidoğanların göbek kordonu klemplenmemişken nefes almaya başlaması ile açıklamışlar (De Paco et al. 2016, De Paco et al. 2011, Andersson et al. 2013). Bu analizlerden elde edilen önemli verilere dayanarak UKGK'nin umbilikal kord kan gazı bulgularını etkilemediği sonucuna vardılar ve ödün vermeden UKGK'nin uygulanmasına tavsiye ettiler. Bizim çalışmamızda da De Paco ve arkadaşları ile Andersson ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalara benzer bulgular elde edildi. UKGK grupta PO<sub>2</sub> değerleri anlamlı olarak yüksek bulundu (p=0,003). İki grup arasında pH, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, ABE, laktat değerlerinde anlamlı fark saptanmadı (Tablo-10).

UKEK ve UKGK bebeklerin annelerinden doğumdan önce periferden venöz olarak alınan hemogram ve parametreleri karşılaştırıldığında hemoglobin, hematokrit, beyaz küre sayısı, trombosit sayısı, RDW, MCV, nötrofil sayısı, lenfosit sayısı, monosit sayısı ve eozinofil sayısı karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı (Tablo-13).

İki gruptaki bebeklerin annelerinden doğumdan önce periferik venöz kandan bakılan biyokimya parametreleri üre, kreatinin, ürik asit, ALT, AST, sodyum, potasyum, klor, kalsiyum karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo-13).

UKGK uygulamasının artmasıya, bu prosedürün erken doğmuş bebeklerde hipotermi insidansını etkileyebileceğini düşünülmüştür. UKGK prosedürü sırasında hipotermi riskine ilişkin endişeler dile getirilmiştir. 27 ve 31<sup>6/7</sup> gebelik haftaları arasındaki

preterm yenidoğanlarda yapılan randomize kontrollü çalışmada YYBÜ'ne yatış yapılırken UKGK (60 saniye), UKEK'ye (10 saniye) kıyasla daha az yatış vücut sıcaklığı ile ilişkilendirildi (Dipak et al. 2017). Gebelik haftası (<29 hafta) bebekler ile yapılan bir çalışmada, UKGK (45-60 saniye) yapılanlarda daha yüksek koltuk altı sıcaklığı vardı (Fenton et al. 2018). Aziz ve arkadaşları 33 gebelik haftası altındaki bebeklerde yaptıkları çalışmada, 45 saniye UKGK yapılan grupta daha az hipotermi (<36.3 °C) buldu (Aziz et al. 2012). Ayrıca UKGK süresinin 30-45 saniyeden 60-75 saniyeye uzatılması, gebelik yaşı <32 hafta olan preterm bebeklerde YYBÜ'ne yatış sırasındaki hipotermiyi azalttı, ancak gebelik yaşı <28 hafta olan preterm bebeklerde azalmadı (Song et al. 2015). Bazı çalışmalar 45 ile 75 saniye arasında UKGK uygulanan farklı gebelik yaşlarındaki prematüre bebeklerde vücut sıcaklıkları arasında fark bulmadı (H. Rabe et al. 2000, Chiruvolu et al. 2015, Winter et al. 2017). H. Rabe ve arkadaşları 20 saniye veya 45 saniye geç kordon klemplenmesine randomize edilen 40 bebekte (<33 gebelik haftası) YYBÜ başvuru sırasında vücut sıcaklığında önemli bir farklılık olmadığını bildirdi (H. Rabe et al. 2000). Gebeliği <33 hafta olan 29 bebeğin UKGK sırasında ventilasyon desteği aldığı bir başka küçük pilot çalışmada, UKEK ile karşılaştırıldığında benzer bir YYBÜ kabul vücut sıcaklığı oranı gözlemlenmiştir (Winter et al. 2017). Ayrıca, ≤ 32 haftalık gebelik haftasında doğan bebeklerde UKGK ve UKEK grupları arasında YYBÜ kabul sıcaklığında anlamlı bir farklılık bulunmadı (Chiruvolu et al. 2015). Çalışmamızda UKGK ve UKEK grupları arasında doğumdan sonra ilk bir saat, 24. saat ve 3. gün bakılan vücut sıcaklıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0,183) (p=0,887) (p=0,645). Literatürde UKGK'nin vücut sıcaklığı üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar daha çok preterm bebekler ile ilgili olup term bebekler üzerindeki etkilerini belirlemek için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Yenidoğan bebeklerde bilirubin düzeylerinin yüksek olması çok sık karşılaşılan bir durumdur. Fizyolojik sarılık olarak adlandırılan bu durum ilk 24 saatten sonra başlar. Term bebeklerde 3-5. günlerde, prematür bebeklerde 5-6. günlerde pik yapar. Maksimum düzeyi term bebeklerde 12,9 mg/dl'yi, prematür bebeklerde 10 mg/dl'yi geçmez. Term bebeklerde 2-3 gün içerisinde hızla azalır, daha sonra yavaşça düşerek 1-2 hafta içerisinde erişkin düzeyine iner (Porter and Dennis 2002). Çalışmamızda da

benzer olarak bilirubin düzeyi tüm bebeklerde 24. saat ortanca değeri 6,3 [5,32-7,34] idi. 3.gün ortanca değeri 10,7 [7,61-13,04] anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

UKGK'nin benimsenmesini engelleyen ve plasental transfüzyonun olumsuz etkisi olarak sıklıkla hiperbilirubinemi görülmüştür. Yapılan çalışmaların büyük bir kısmından elde edilen kanıtlar UKGK'nin hiperbilirubinemisi olan veya fototerapi gerektiren bebek sayısında anlamlı bir farklılığa yol açmadığını göstermiştir (Ceriani Cernadas et al. 2006, J. S. Mercer et al. 2017, Nesheli et al. 2014, Emhamed et al. 2004). Ancak bazı çalışmalar UKGK'nin yenidoğanda bilirubin serum düzeyini artırdığını göstermiştir (Jaleel et al. 2009, Backes et al. 2015, Nakagawa et al. 2015, Kugelman et al. 2007, Fenton et al. 2018). Nesheli ve arkadaşlarının term bebeklerde, UKGK (50-60 saniye) ve UKEK (5-10 saniye) grupları arasında hiperbilirubinemi açısından anlamlı bir fark bulunmadı (Nesheli et al. 2014). Mercer ve arkadaşlarını beş dakika UKGK yapılan term bebekler ile UKEK yapılan term bebeklerin karşılaştırıldığı çalışmada, 24 saatte total serum bilirubin düzeyleri açısından anlamlı fark saptanmadı (J. S. Mercer et al. 2017). Ceriani Cernadas ve arkadaşları term yenidoğanları göbek klempleme süresine göre üç gruba (ilk 15 saniye içinde, doğumdan bir dakika sonra veya doğumdan sonraki üç dakika içinde) ayrıldığı çalışmada plazma bilirubin değerlerinin yanı sıra klinik hiperbilirubinemi oranları üç grupta hemen hemen aynıydı (Ceriani Cernadas et al. 2006). Ayrıca, Aziz ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 33 haftanın altında doğan bebeklerde en yüksek bilirubin düzeyinde anlamlı bir fark görülmedi (Aziz et al. 2012). Ultee ve arkadaşlarının UKGK ile UKEK'nin karşılaştırıldığı çalışmada 34-36 haftalık gebelik haftasında doğan yenidoğanlarda patolojik sarılık açısından anlamlı bir fark görülmedi (Ultee et al. 2008). Çok düşük doğum ağırlıklı bebekler ile yapılan birkaç çalışmada, 45 saniyelik veya 60 saniyelik UKGK pik bilirubinde bir farklılık ve fototerapi kullanımında bir artış ile ilişkili değildi (Bolstridge et al. 2016, Kaempf et al. 2012). Çalışmamızda da UKGK ile UKEK gruplar karşılaştırıldığında literatür ile uyumlu olarak 24. saat ve postnatal 3.gün bakılan serum total bilirubin, direkt bilirubin ve indirekt bilirubin değerleri arasında anlamlı fark saptanmadı (tablo-7). Tüm bebeklerin 3.gün bilirubin düzeyleri 24. saat düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksek tespit edilmesi fizyolojik sarılık olarak düşünüldü. Fizyolojik sarılığın gelişmesinde, daha



çok bağırsak duvarında bulunan enterik mukozal  $\beta$ -glukronidaz enziminin yüksek konsantrasyonlarda bulunması ve yenidoğan karaciğerinin bilirubini tutma, transport etme ve konjugasyonundaki olgunlaşma eksikliği sorumlu tutulmaktadır. Bu durumdan dolayı yaşamın ilk haftasında serum indirekt bilirubin düzeylerinde artış olmaktadır (Porter and Dennis 2002, Chou et al. 2003).

Literatürde plasental transfüzyonunun yenidoğan karaciğer fonksiyonları üzerindeki etkisini inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda 24. saat ve postnatal 3.gün bakılan karaciğer fonksiyon testlerinden ALT, AST, GGT, bilirubin, ALP, albümin ve LDH serum düzeyleri iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı (tablo-7). Bu da UKGK'nin karaciğer fonksiyon testleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını göstermekle beraber bu konuda daha fazla çalışmaya gerek vardır.

Araştırmadan elde edilen verilerin ışığında varılan sonuçlar;

1. UKGK ile UKEK gruplar karşılaştırıldığında hem 24. saat hem de 3. gün serum sistatin C düzeyleri UKGK yapılan grupta istatistiksel olarak anlamlı olarak daha düşük saptanmıştır.
2. Çalışmaya dahil edilen tüm bebeklerin 3. gün sistatin C serum düzeyleri 24. saat düzeylerine göre düşük ölçüldü ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
3. Bebeklerin doğum tartıları ile 24. saat ve 3. gün serum sistatin C düzeyleri arasında anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır.
4. UKGK ile UKEK gruplar karşılaştırıldığında UKGK bebeklerin hem 24. saat hem de 3. gün serum kreatinin düzeyleri UKEK grubuna göre düşük bulundu ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.
5. Çalışmaya dahil edilen tüm bebeklerin 24. saat ölçülen ortalama serum kreatinin değerleri 3. gün ölçülen ortalama değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptanmıştır.
6. Çalışmaya dahil edilen tüm bebeklerin 24. saat ve 3. gün kreatinin ölçüm düzeyleri ile doğum ağırlıkları arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır.

7. UKGK ile UKEK gruplar karşılaştırıldığında 24. saat ve 3. gün bakılan serum üre ölçüm düzeyleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır.
8. Çalışmamızda tüm yenidoğan bebeklerin sağ böbrek ve sol böbrek tüm ölçüm zamanlarının NIRS ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak iki böbrek arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.
9. UKGK ile UKEK bebeklerin renal NIRS ölçümleri karşılaştırıldığında sol böbreğin 2-5 dakika, 30-60 dakika, 90-120 dakika, 120-150 dakika, 150-180 dakika, ilk 3 saat ortalama ölçüm değerleri ile 12. saat anlık ölçümleri UKGK grupta anlamlı olarak daha yüksek saptandı. Sağ böbreğin de 2-5 dakika, 5-10 dakika, 10-15 dakika, 15-30 dakika, 30-60 dakika, 60-90 dakika, 90-120 dakika, 120-150 dakika, ilk 3 saat ortalama ölçümleri ile 12. saat ve 24. saat anlık ölçümleri UKGK grupta anlamlı olarak daha yüksek ölçülmüştür.
10. UKGK ile UKEK bebeklerin kan basınçları karşılaştırıldığında doğumdan sonra ilk bir saat içinde bakılan sistolik, diyastolik ve ortalama arteriyel kan basınçları UKGK grubunda anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Üçüncü saat bakılan kan basınçlarına göre, UKGK grubunda sistolik ve ortalama kan basınçları anlamlı yüksek bulunmuştur. On ikinci saat bakılan kan basınçları ölçümlerine göre, sadece ortalama kan basıncı UKGK grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.
11. Çalışmamızda UKGK ile UKEK bebeklerin postnatal ilk 24 saat bakılan idrar çıkışı karşılaştırıldığında UKGK grupta anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.
12. UKGK ile UKEK bebeklerin üçüncü gün beslenmeleri karşılaştırıldığında UKGK grubunda sadece anne sütü alan bebekler istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek saptanmıştır.
13. UKGK ile UKEK bebeklerin postnatal 24. saat venöz bakılan hemoglobin değerleri karşılaştırıldığında UKGK grupta anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Hematokrit değerleri 24. saatte UKGK grupta anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır.
14. UKGK ile UKEK bebeklerin üçüncü gün bakılan hemoglobin ve hematokrit değerleri karşılaştırıldığında UKGK grupta istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptanmıştır.

15. UKGK ile UKEK bebeklerin üçüncü gün venöz bakılan lenfosit sayısı karşılaştırıldığında UKGK grupta anlamlı olarak daha yüksek tespit edilmiştir.
16. UKGK ile UKEK bebeklerin umbilikal kan gazı parametreleri karşılaştırıldığında pO<sub>2</sub> değerleri istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. İki grup arasında pH, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, ABE, laktat değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır.
17. Çalışmamızda UKGK ve UKEK grupları arasında doğumdan sonra ilk bir saat, 24. saat ve 3. gün bakılan vücut sıcaklıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.
18. Çalışmamızda UKGK ile UKEK gruplar karşılaştırıldığında 24. saat ve postnatal 3.gün bakılan serum total bilirubin, direkt bilirubin ve indirekt bilirubin değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır.
19. Çalışmamızda UKGK ile UKEK gruplar karşılaştırıldığında 24. saat ve postnatal 3.gün bakılan karaciğer fonksiyon testlerinden ALT, AST, GGT, bilirubin, ALP, albümin ve LDH serum ölçüm düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

## KAYNAKÇA

- Agarwal S, Jaiswal V, Singh D, Jaiswal P, Garg A, Upadhyay A. (2016). Randomised Control Trial Showed That Delayed Cord Clamping and Milking Resulted in No Significant Differences in Iron Stores and Physical Growth Parameters at One Year of Age. *Acta Paediatr (Oslo, Norway: 1992)*, 105(11): e526–30.
- Ahlström A, Tallgren M, Peltonen S, Pettilä V. (2004). Evolution and Predictive Power of Serum Cystatin C in Acute Renal Failure. *Clin Nephrol*, 62(5): 344-50.
- Airey RJ, Farrar D, Duley L. (2010). Alternative Positions for the Baby at Birth before Clamping the Umbilical Cord. *Cochrane Database Syst Rev*, (10): CD007555.

- Aktas S, Ergenekon E, Ozcan E, A9ksu M, Unal S, Hirfanoglu İM, Turkyilmaz C, Onal E, Koc E, Atalay Y. (2019). Effects of Blood Transfusion on Regional Tissue Oxygenation in Preterm Newborns Are Dependent on the Degree of Anaemia. *J Paediatr Child Health*, 55(10):1209–13.
- Allegaert K, Smits A, Mekahli D, van den Anker JN. (2020). Creatinine at Birth Correlates with Gestational Age and Birth Weight: Another Factor of the Imbroglia in Early Neonatal Life. *Neonatology*, 117(5): 637-40.
- Altuncu E, Ozek E, Bilgen H, Topuzoglu A, Kavuncuoglu S. (2008). Percentiles of Oxygen Saturations in Healthy Term Newborns in the First Minutes of Life. *Eur J Pediatr*, 167(6):687–88.
- Andersson O, Hellström-Westas L, Andersson D, Clausen J, Domellöf M. (2013). Effects of Delayed Compared with Early Umbilical Cord Clamping on Maternal Postpartum Hemorrhage and Cord Blood Gas Sampling: A Randomized Trial. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 92(5):567–74.
- Andropoulos DB, Stayer SA, Diaz LK, Ramamoorthy C. (2004). Neurological Monitoring for Congenital Heart Surgery. *Anesth Analg*, 99(5): 1365-75.
- Askenazi DJA, Goldstein SL. (2009). Acute Kidney Injury in Critically Ill Newborns: What Do We Know? What Do We Need to Learn? *Pediatr Nephrol*, 24(2): 265-74.
- Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, Francesco Emma, Goldstein SL. (2016). *Pediatr Nephrol*. 7th ed. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Aziz K, Chinnery H, Lacaze-Masmonteil T. (2012). A Single-Center Experience of Implementing Delayed Cord Clamping in Babies Born at Less than 33 Weeks' Gestational Age. *Advances Neonatal Care*, 12(6): 371-76.
- Backes CH, Huang H, Cua CL, Garg V, Smith CV, Yin H, Galantowicz M, Bauer JA, Hoffman TM. (2015). Early versus Delayed Umbilical Cord Clamping in Infants with Congenital Heart Disease: A Pilot, Randomized, Controlled Trial. *J Perinatol*, 35(10):826–31.

- Bagshaw SM, Bellomo R. (2010). Cystatin C in Acute Kidney Injury. *Curr Opin Crit Care*, 16(6): 533-39.
- Bahar A, Yilmaz Y, Unver S, Gocmen I, Karademir F. (2003). Reference Values of Umbilical Cord and Third-Day Cystatin C Levels for Determining Glomerular Filtration Rates in Newborns. *J Int Med Res*, 31(3):231–35.
- Bahar N, Satar M, Yilmaz M, Büyükkurt S, Özlü F, Yaman A. (2018). The Effects of Umbilical Cord Clamping Time on Lymphocyte Subgroups in Term and Late Preterm Infants. *Turk Pediatri Ars*, 53(4):214–21.
- Bailey SM., Hendricks-Munoz KD, Mally P. (2014). Cerebral, Renal, and Splanchnic Tissue Oxygen Saturation Values in Healthy Term Newborns. *Am J Perinatol*, 31(4):339–44.
- Bariciak E, Yasin A, Harrold J, Walker M, Lepage N, Filler G. (2011). Preliminary Reference Intervals for Cystatin C and Beta-Trace Protein in Preterm and Term Neonates. *Clin Biochem*, 44(13):1156–59.
- Barratt TM, Avner ED, Harmon WE, ed. 1999. *Pediatric Nephrology*. 4. bs Baltimore: Williams & Wilkins.
- Bauer MK, Harding JE, Bassett NS, Breier BH, Oliver MH, Gallaher BH, Evans PC, Woodall SM, Gluckman PD. (1998). Fetal Growth and Placental Function. *Molecul Cel Endocrinol*, 140(1–2):115–20.
- Bel van F, Lemmers P, Naulaers G. (2008). Monitoring Neonatal Regional Cerebral Oxygen Saturation in Clinical Practice: Value and Pitfalls. *Neonatology*, 94(4): 237-44.
- Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P, Acute Dialysis Quality Initiative workgroup. (2004). Acute Renal Failure- Definition, Outcome Measures, Animal Models, Fluid Therapy and Information Technology Needs: The Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit Care*, 8(4):R204-212.

- Bhatt S, Alison BJ, Wallace EM, Crossley KJ, Gill AW, Kluckow M, Pas AB, Morley CJ, Polglase GR, Hooper SB. (2013). Delaying Cord Clamping until Ventilation Onset Improves Cardiovascular Function at Birth in Preterm Lambs. *J Physiol*, 591(8):2113–26.
- Boldt J, Wolf M. (2008). Identification of Renal Injury in Cardiac Surgery: The Role of Kidney-Specific Proteins. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 22(1): 122-32.
- Bolstridge J, Bell T, Dean B, Mackley A, Moore G, Swift C, Viscount D, Paul DA, Pearlman SA. (2016). A Quality Improvement Initiative for Delayed Umbilical Cord Clamping in Very Low-Birthweight Infants. *BMC Pediatr*, 16(1):155.
- Bökenkamp A, Domanetzki M, Zinck R, Schumann G, Byrd D, Brodehl J. (1998). Cystatin C--a New Marker of Glomerular Filtration Rate in Children Independent of Age and Height. *Pediatrics*, 101(5):875–81.
- Bökenkamp A, Domanetzki M, R. Zinck, G. Schumann, Brodehl J. (1998). Reference Values for Cystatin C Serum Concentrations in Children. *Pediatr Nephrol*, 12(2):125–29.
- Bökenkamp A, Dieterich C, Dressler F, Mühlhaus K, Gembruch U, Bald R, Kirschstein M. (2001). Fetal Serum Concentrations of Cystatin C and Beta2-Microglobulin as Predictors of Postnatal Kidney Function. *Am J Obstet Gynecol*, 185(2):468–75.
- Bökenkamp A, Dieterich C, Schumann G. (1999). Pediatric Reference Values for Cystatin C Revisited. *Pediatr Nephrol*, 13(4): 367-68.
- Brguljan P, Cimerman N. (2007). Human cystatin C. *Turkish J Biochem*, 32: 95-103.
- Brune T, Garritsen H, Witteler R, Schlake A, Wüllenweber J, Louwen F, Jorch G, Harms E. (2002). Autologous placental blood transfusion for the therapy of anaemic neonates. *Biol Neonate*, 81(4):236–43.

- Buckley SJ. (2015). Executive Summary of Hormonal Physiology of Childbearing: Evidence and Implications for Women, Babies, and Maternity Care. *J Perinatal Educ*, 24(3): 145-53.
- Cataldi L, Mussap M, Bertelli L, Ruzzante N, V. Fanos, Plebani M. (1999). Cystatin C in Healthy Women at Term Pregnancy and in Their Infant Newborns: Relationship between Maternal and Neonatal Serum Levels and Reference Values. *Am J Perinatol*, 16(6):287-95.
- Ceriani CJM, Carroli G, PellegrinLi, Otaño L, Ferreira M, Ricci C, Casas O, Daniel Giordano, Jaime Lardizábal. (2006). The Effect of Timing of Cord Clamping on Neonatal Venous Hematocrit Values and Clinical Outcome at Term: A Randomized, C Trial *Pediatrics*, 117(4):e779-786.
- Ceriani CJM, Carroli G, Pellegrini L, Ferreira M, Ricci C. (2010). [The effect of early and delayed umbilical cord clamping on ferritin levels in term infants at six months of life: a randomized, controlled trial]. *Arch Argent Pediatr*, 108(3): 201-8.
- Chiruvolu A, Veeral NT, Qin H, Genna Leal Stone, Diana Rich, Rhoda J. Conant, Inzer RW. (2015). Effect of Delayed Cord Clamping on Very Preterm Infants. *Am J Obset Gynecol* 213(5): 676.e1-7.
- Chou Shu-Chiung, Palmer RH, Ezhuthachan S, Newman C, Pradell-Boyd B, Maisels MJ, Testa. MA (20036+). Management of Hyperbilirubinemia in Newborns: Measuring Performance by Using a Benchmarking Model. *Pediatrics*, 112(6 Pt 1):1264-73.
- Cimerman N, Brguljan PM, Krasovec M, Suskovic S, Kos J. (2000). Twenty-Four Hour Variations of Cystatin C and Total Cysteine Proteinase Inhibitory Activity in Sera from Healthy Subjects. *Chim Acta*, 291(1):89-95.
- Clausen J. (1961). Proteins in Normal Cerebrospinal Fluid Not Found in Serum. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. Proc Soc Exp Biol Med*, 107: 170-72.

- Coll E, Botey A, Alvarez L, Poch E, Quintó L, Saurina A, Vera M, Piera C, Darnell A. (2000). Serum Cystatin C as a New Marker for Noninvasive Estimation of Glomerular Filtration Rate and as a Marker for Early Renal Impairment. *Am J Kidney Dis*, 36(1):29–34.
- Committee on Obstetric Practice, American College of Obstetricians and Gynecologists. (2012). Committee Opinion No.543: Timing of Umbilical Cord Clamping after Birth. *Obstet Gynecol* 120(6): 1522-26.
- Cortez J, Gupta M, Amaram A, Pizzino J, Sawhney M, Sood BG. (2011). Noninvasive Evaluation of Splanchnic Tissue Oxygenation Using Near-Infrared Spectroscopy in Preterm Neonates. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 24(4):574–82.
- Crowley M, Kirpalani H. (2010). A Rational Approach to Red Blood Cell Transfusion in the Neonatal ICU. *Curr Opin Pediatr* 22(2): 151-57.
- Dani C, Pratesi S, Fontanelli G, Barp J, Bertini G. (2010). Blood Transfusions Increase Cerebral, Splanchnic, and Renal Oxygenation in Anemic Preterm Infants. *Transfusion*, 50(6):1220–26.
- De Bernardo G, Giordano M, De Santis R, Castelli P, Desiree Sordino, Daniele Trevisanuto, Giuseppe Buonocore, Serafina Perrone. (2020). A Randomized Controlled Study of Immediate versus Delayed Umbilical Cord Clamping in Infants Born by Elective Caesarean Section. *Ital J Pediatr* 46(1):71.
- De Paco C, Florido J, Garrido MC, Prados S, Navarrete L. (2011). Umbilical Cord Blood Acid-Base and Gas Analysis after Early versus Delayed Cord Clamping in Neonates at Term. *Arc Gynol Obstet*, 283(5):1011–14.
- De Paco JH, Garcia J, Corbalán S. (2016). Effects of Delayed Cord Clamping on the Third Stage of Labour, Maternal Haematological Parameters and Acid-Base Status in Fetuses at Term. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 207: 153-56.
- Dipak NK, Nanavat RN, Kabra NK, Srinivasan A, Ananthan A. (2017). Effect of Delayed Cord Clamping on Hematocrit, and Thermal and Hemodynamic



- Stability in Preterm Neonates: A Randomized Controlled Trial. *Indian Pediatr*, 54(2):112–15.
- Donge Tamara van, Tatjana Welzel, Andrew Atkinson, John van den Anker, Marc Pfister. (2019). Age-Dependent Changes of Kidney Injury Biomarkers in Pediatrics. *J Clin Pharmacol*, 59(S1):S21–32.
- Dorum S, Ibrahim S, Bayram AD, Silfeler D, Canbak Y, Say A. (2012). Reference Values of Serum Cystatin-C for Full-Term and Preterm Neonates in Istanbul. *Indian J Pediatr*, 79(8):1037–42.
- Emhamed MO, van Rheenen P, Brabin BJ. (2004). The Early Effects of Delayed Cord Clamping in Term Infants Born to Libyan Mothers. *Trop Doct*, 34(4): 218-22.
- Ersdal HL, Linde J, Mduma E, Auestad B, Perlman J. 2014. Neonatal Outcome Following Cord Clamping after Onset of Spontaneous Respiration. *Pediatrics*, 134(2):265–72.
- Fanos V, Mussap M, Plebani M, Cataldi L. (1999). Cystatin C in Paediatric Nephrology. Present Situation and Prospects. *Minerva Pediatr*, 51(5): 167-77.
- Farrar D, Airy R, Law GR, D. Tuffnell, B. Cattle, L. Duley. (2011). Measuring Placental Transfusion for Term Births: Weighing Babies with Cord Intact. *BJOG*, 118(1):70–75.
- Fenton C, McNinch NL, Bieda A, Dowling D, Damato E. (2018). Clinical Outcomes in Preterm Infants Following Institution of a Delayed Umbilical Cord Clamping Practice Change. *Adv Neonatal Care*, 18(3):223–31.
- Ferguson M A, Sushrut S. Waikar. (2012). Established and Emerging Markers of Kidney Function. *Clin Chem*, 58(4): 680-89.
- Filler G, Bökenkamp A, W. Hofmann, Le Bricon T, Martínez-Brú C, Grubb A. (2005). “Cystatin C as a Marker of GFR--History, Indications, and Future Research. *Clin Biochem*, 38(1):1–8.

- Filler G, Bhayana V, Schott C, Ferris MDG. (2021). How Should We Assess Renal Function in Neonates and Infants? *Acta Paediatr*, 110(3): 773-80.
- Filler G, Lopes L, Harrold J, Bariciak E. (2014).  $\beta$ -Trace Protein May Be a More Suitable Marker of Neonatal Renal Function. *Clin Nephrol*, 81(4): 269-76.
- Finney H, Newman DJ, Thakkar H, Fell JM, Price CP. (2000). Reference Ranges for Plasma Cystatin C and Creatinine Measurements in Premature Infants, Neonates, and Older Children. *Arch Dis Childhood*, 82(1):71–75.
- Fogarty M, Osborn DA, Askie L, Seidler AL, Kylie Hunter, Kei Lui, John Simes, William Tarnow-Mordi. (2018). Delayed vs Early Umbilical Cord Clamping for Preterm Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Obstet Gynecol*, 218(1):1–18.
- Gao Y, Raj JU. (2010). Regulation of the Pulmonary Circulation in the Fetus and Newborn. *Physiol Rev*, 90(4): 1291-1335.
- Garner RS, Miller C, Burchfield DJ. (2012). Prophylactic Indomethacin Infusion Increases Fractional Cerebral Oxygen Extraction in ELBW Neonates. *J Perinatol*, 32(9): 695-98.
- Garner RS, Burchfield DJ. (2013). Treatment of Presumed Hypotension in Very Low Birthweight Neonates: Effects on Regional Cerebral Oxygenation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 98(2): F117-121.
- Ghirardello S, Di Tommaso M, Fiocci S, Locatelli A, Perrone B, Simone Pratesi, Paola Saracco. (2018). Italian Recommendations for Placental Transfusion Strategies. *Front Pediatr*, 6:372.
- Ghosh A, Elwell C, Smith M. (2012). Review Article: Cerebral near-Infrared Spectroscopy in Adults: A Work in Progress. *Anesth Analg*, 115(6): 1373-83.
- Gokmen Z, Ozkiraz S, Tarcan A, Kozanoglu I, Ozcimen EE, Ozbek N. (2011). Effects of Delayed Umbilical Cord Clamping on Peripheral Blood Hematopoietic Stem Cells in Premature Neonates. *J Perinat Med*, 39(3):323–29.

- Gordjani N, Burghard R, Leititis JU, Brandis M. (1988). Serum Creatinine and Creatinine Clearance in Healthy Neonates and Prematures during the First 10 Days of Life. *Eur J Pediatr*, 148(2): 143-45.
- Gude NM, Roberts CT, Kalionis B, Roger G. King. (2004). Growth and Function of the Normal Human Placenta. *Thromb Res*, 114(5-6): 397-407.
- Guidelines on Basic Newborn Resuscitation. (2012). Geneva: World Health Organization.
- Guignard JP, Drukker A. (1999). Why Do Newborn Infants Have a High Plasma Creatinine? *Pediatrics*, 103(4): e49.
- Gumulak R, Lucanova LC, Zibolen M. (2017). Use of Near-Infrared Spectroscopy (NIRS) in Cerebral Tissue Oxygenation Monitoring in Neonates. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*, 161(2): 128-33.
- Guyton AC. (1981). The Relationship of Cardiac Output and Arterial Pressure Control. *Circulation*, 64(6): 1079-88.
- Hanson SJ, Sheila J. (2009). Effect of Volume Resuscitation on Regional Perfusion in Dehydrated Pediatric Patients as Measured by Two-Site near-Infrared Spectroscopy. *Pediatr Emerg Care* 25(3): 150-53.
- Harmoinen A, Ylinen E, Ala-Houhala M, Janas M, Kouri K. (2000). Reference Intervals for Cystatin C in Pre- and Full-Term Infants and Children. *Pediatr Nephrol*, 15(1-2):105-8.
- Herget-Rosenthal S, Bökenkamp A, Hofmann W. (2007). How to Estimate GFR- Serum Creatinine, Serum Cystatin C or Equations? *Clin Biochem*, 40(3-4): 153-61.
- Hanson SJ, Berens RJ, Havens PL, Kim MK, Hoffman GM. (2009). Effect of Volume Resuscitation on Regional Perfusion in Dehydrated Pediatric Patients as Measured by Two-Site near-Infrared Spectroscopy. *Pediatr Emerg Care*, 25(3):150-53.

- Hutton EK, Eman S. Hassan. (2007). Late vs Early Clamping of the Umbilical Cord in Full-Term Neonates: Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *JAMA*, 297(11): 1241-52.
- Inker LA, Okparavero A. (2011). Cystatin C as a Marker of Glomerular Filtration Rate: Prospects and Limitations. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 20(6): 631-39.
- Jaiswal P, Upadhyay A, Gothwal S, Singh D, Dubey K, Garg A, Vishnubhatala S. (2015). Comparison of Two Types of Intervention to Enhance Placental Redistribution in Term Infants: Randomized Control Trial. *Eur J Pediatr*, 174(9):1159–67.
- Jaleel R, Deeba F, Khan A. (2009). Timing of Umbilical Cord Clamping and Neonatal Haematological Status. *J Pak Med Assoc*, 59(7): 468-70.
- Jöbsis FF. (1977). Noninvasive, Infrared Monitoring of Cerebral and Myocardial Oxygen Sufficiency and Circulatory Parameters. *Science*, 198(4323): 1264-67.
- Kaempf JW, Tomlinson MW, Kaempf AJ, YingXing Wu, Wang L, Tipping N, Grunkemeier G. (2012). Delayed Umbilical Cord Clamping in Premature Neonates. *Obstet Gynecol*, 120(2 Pt 1):325–30.
- Kandasamy Y, Rudd D, Smith R. (2017). The Relationship between Body Weight, Cystatin C and Serum Creatinine in Neonates. *J Neonatal Perinatal Med*, 10(4): 419-23.
- Kandasamy Y, Smith R, Wright IMR. (2013). Measuring Cystatin C to Determine Renal Function in Neonates. *Pediatr Crit Care Med*, 14(3): 318-22.
- Karataş B, Karataş G, Şahin S. (2019). Geciktirilmiş Umbilikal Kordon Klemlemenin Yenidoğan Sağlığına Etkisi. *Düzce Üniv Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2): 95-101.
- Katheria AC, Lakshminrusimha S, Rabe H, McAdams R, Mercer JS. (2017). Placental Transfusion: A Review. *J Perinatol*, 37(2):105–11.

- Katheria AC, Blank D, Rich W, Finer N. (2014). Umbilical Cord Milking Improves Transition in Premature Infants at Birth. *PloS One*, 9(4): e94085.
- Katheria AC, Brown MK, Faksh A, Hassen KO, RichW, Lazarus D, SteenJ, Daneshmand SS, Finer NN. (2017). Delayed Cord Clamping in Newborns Born at Term at Risk for Resuscitation: A Feasibility Randomized Clinical Trial. *J Pediatr*, 187:313-317.e1.
- Katheria AC. (2018.) Umbilical Cord Milking: A Review. *Front Pediatr*, 6: 335.
- Katheria AC, Hosono, El-Naggar W. (2018). A New Wrinkle: Umbilical Cord Management (How, When, Who). *Semin Fetal Neonatal Med*, 23(5): 321-26.
- Kazama JJ, Kutsuwada K, Ataka K, Maruyama H, Gejyo F. (2002). Serum Cystatin C Reliably Detects Renal Dysfunction in Patients with Various Renal Diseases. *Nephron*, 91(1):13–20.
- Krzyżanowski A, Kwiatek M, Gęca T, Stupak A, Kwaśniewska A. (2019). Modern Ultrasonography of the Umbilical Cord: Prenatal Diagnosis of Umbilical Cord Abnormalities and Assessment of Fetal Wellbeing. *Med Sci Monit*, 25:3170–80.
- Kugelman A, Liron Borenstein-Levin, Arieh Riskin, Chistyakov I, Gonen Ohel, Ron Gonen, Bader D. (2007). Immediate versus Delayed Umbilical Cord Clamping in Premature Neonates Born <35 Weeks: A Prospective, Randomized, Controlled Study. *Am J Perinatol*, 24(5):307–15.
- Kumar B, Upadhyay A, Gothwal S, Jaiswal V, Joshi P, Dubey K. (2015). Umbilical Cord Milking and Hematological Parameters in Moderate to Late Preterm Neonates: A Randomized Controlled Trial. *Indian Pediatr*, 52(9):753–57.
- Laterza OF, Price CP, Scott MG. (2002). Cystatin C: An Improved Estimator of Glomerular Filtration Rate? *Clin Chem*, 48(5): 699-707.
- Lieberthal W, Koh JS, Levine JS. (1998). Necrosis and Apoptosis in Acute Renal Failure. *Semin Nephrol*, 18(5): 505-18.

- Linderkamp O. (1982). Placental Transfusion: Determinants and Effects. *Clin Perinatol*, 9(3): 559-92.
- Linderkamp O, Nelle M, Kraus M, Zilow EP. (1992). The Effect of Early and Late Cord-Clamping on Blood Viscosity and Other Hemorheological Parameters in Full-Term Neonates. *Acta Paediatr*, 81(10): 745-50.
- Liu J, Yanpeng Dai, Lee Y, Yuan E, Wang Q, Wang L, Su Y. (2019). Pediatric Reference Intervals of Liver and Renal Function Tests from Birth to Adolescence in Chinese Children as Performed on the Olympus AU5400. *Clin Chim Acta*, 490:142–46.
- Longo LD, Reynolds LP. (2010). Some Historical Aspects of Understanding Placental Development, Structure and Function. *Int J Dev Biol*, 54(2-3): 237-55.
- Mansaray A, Yetman R, Berens P. (2015). Effect of Delayed Cord Clamping Above Versus Below the Perineum on Neonatal Hematocrit: A Randomized Controlled Trial. *Breastfeed Med*, 10(10): 464-67.
- McDonald SJ, Middleton P, Dowswell T, Morris PS. (2013). Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013(7): CD004074.
- Mercer JS. (2001). Current Best Evidence: A Review of the Literature on Umbilical Cord Clamping. *J Midwifer Women Health*, 46(6): 402-14.
- Mercer JS. (2017). Effects of Delayed Cord Clamping on Residual Placental Blood Volume, Hemoglobin and Bilirubin Levels in Term Infants: A Randomized Controlled Trial. *J Perinatol*, 37(3): 260-64.
- Mercer JS, McGrath MM, Hensman A, Silver H, Oh W. (2003). Immediate and Delayed Cord Clamping in Infants Born between 24 and 32 Weeks: A Pilot Randomized Controlled Trial. *J Perinatol*, 23(6):466–72.
- Mercer JS, Erickson-Owens DA. (2012). Rethinking Placental Transfusion and Cord Clamping Issues. *J Perinat Neonatal Nurs* 26(3): 202-17; quiz, 218-19.

- Mitchell KE, Weiss ML, Mitchell BM, Martin P, Davis D, Morales L, Helwig B, Beerensrauch M, Abou-Easa K, Tammi Hildreth, Deryl Troyer, Medicetty S. (2003). Matrix Cells from Wharton's Jelly Form Neurons and Glia. *Stem Cells*, 21(1):50–60.
- Moshiri M, Zaidi SF, Robinson TJ, Bhargava P, Siebert JR, Dubinsky TJ, Katz DS. (2014). Comprehensive Imaging Review of Abnormalities of the Umbilical Cord. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc* 34(1):179–96.
- Moulton L. (2011). Challenging Current Practice: The Evidence behind the Timing of Cord Clamping. *Practis Midwife*, 14(5): 14, 16.
- Mu D, Wang D, Meng L. (2019). Incremental Value of Noncerebral Somatic Tissue Oxygenation Monitoring for Patients Undergoing Surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*, 32(1): 50-56.
- Murkin JM, Arango M. (2009). Near-Infrared Spectroscopy as an Index of Brain and Tissue Oxygenation. *Br J Anaesth*, 103 Suppl 1: i3-13.
- Nakagawa M, Ishida Y, Nagaoki Y, Ohta H, Shimabukuro R, Hirata M, Yamanaka M, Kusakawa I. (2015). Correlation between Umbilical Cord Hemoglobin and Rate of Jaundice Requiring Phototherapy in Healthy Newborns. *Pediatr Int*, 57(4):626–28.
- Naulaers G, Meyns B, Miserez M, Leunens V, Van Huffel S, Casaer P, Weindling M, Devlieger H. (2007). Use of Tissue Oxygenation Index and Fractional Tissue Oxygen Extraction as Non-Invasive Parameters for Cerebral Oxygenation. A Validation Study in Piglets. *Neonatology*, 92(2):120–26.
- Nava S, Bocconi L, Zuliani G, Kustermann A, Nicolini U. (1996). Aspects of Fetal Physiology from 18 to 37 Weeks' Gestation as Assessed by Blood Sampling. *Obstet Gynecol*, 87(6):975–80.

- Nesheli HM, Esmailzadeh S, Haghshenas M, Bijani A, Moghaddams TG. (2014). Effect of Late vs Early Clamping of the Umbilical Cord (on Haemoglobin Level) in Full-Term Neonates. *JPMA*, 64(11):1303–5.
- Nevill E, Meyer MP. (2015). Effect of Delayed Cord Clamping (DCC) on Breathing and Transition at Birth in Very Preterm Infants. *Early Hum Dev*, 91(7): 407-11.
- Newman DJ, Thakkar H, Edwards RG, Wilkie M, White T, Grubb AO, Price CP. (1995). Serum Cystatin C Measured by Automated Immunoassay: A More Sensitive Marker of Changes in GFR than Serum Creatinine. *Kidney Int*, 47(1):312–18.
- Niermeyer S. (2015). A Physiologic Approach to Cord Clamping: Clinical Issues. *Maternal Health, Neonatol Perinatol*, 1: 21.
- Nishida F, Villar MFZ, Zanuzzi CN, Sisti MS, Camiña AE, Reggiani PC, Portiansky EL. (2020). Intracerebroventricular Delivery of Human Umbilical Cord Mesenchymal Stem Cells as a Promising Therapy for Repairing the Spinal Cord Injury Induced by Kainic Acid. *Stem Cell Rev Rep*, 16(1):167–80.
- Oh W, Fanaroff AA, Carlo WA, Donovan EF, McDonald SA, Poole WK, Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. (2011). Effects of Delayed Cord Clamping in Very-Low-Birth-Weight Infants. *J Perinatol*, 31 Suppl 1:S68-71.
- Peebles DM, Edwards AD, Wyatt JS, Cope M, Delpy DT, Reynold EO. (1992). Changes in Human Fetal Cerebral Oxygenation and Blood Volume during Delivery. *Am J Obstet Gynecol*, 167(6):1916–17.
- Perlman JM. (2015). “Part 7: Neonatal Resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations”. *Circulation* 132(16 Suppl 1): S204-241.



- Perrone RD, Madias NE, Levey AS. (1992). Serum Creatinine as an Index of Renal Function: New Insights into Old Concepts. *Clin Chem* 38(10): 1933-53.
- Pichler G, Po-Yin Cheung, Aziz K, Urlesberger B, Schmölzer GM. (2014). How to Monitor the Brain during Immediate Neonatal Transition and Resuscitation? A Systematic Qualitative Review of the Literature. *Neonatology*, 105(3):205–10.
- Pisacane A. (1996). Neonatal Prevention of Iron Deficiency. *BMJ*, 312(7024): 136-37.
- Porter ML, Dennis BL. (2002). Hyperbilirubinemia in the Term Newborn. *Am Fam Physician*, 65(4): 599-606.
- Rabe H, Wacker A, Hülskamp G, Hörnig-Franz I, Schulze-Everding A, Harms E, Cirke U, Louwen F, Witteler R, Schneider HP. (2000). A Randomised Controlled Trial of Delayed Cord Clamping in Very Low Birth Weight Preterm Infants. *Eu J Pediatr*, 159(10):775–77.
- Rabe H, Diaz-Rossello JL, Duley L, Dowswell T. (2012). Effect of Timing of Umbilical Cord Clamping and Other Strategies to Influence Placental Transfusion at Preterm Birth on Maternal and Infant Outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*, (8): CD003248.
- Rabe H, Reynolds G, Diaz-Rossello J. (2008). A Systematic Review and Meta-Analysis of a Brief Delay in Clamping the Umbilical Cord of Preterm Infants. *Neonatology*, 93(2): 138-44.
- Ratfisch Gülay. 2018. 1 Doğal Doğum Felsefesi. 2. bs istanbul: Nobel tıp kitapçevleri.
- Rincón D, Foguet A, Rojas M, Segarra E, Sacristán E, Teixidor R, Ortega A. (2014). [Time of cord clamping and neonatal complications, a prospective study]. *An Pediatr*, 81(3):142–48.
- Roos JF, Doust J, Tett SE, Kirkpatrick CMJ. (2007). Diagnostic Accuracy of Cystatin C Compared to Serum Creatinine for the Estimation of Renal Dysfunction in Adults and Children--a Meta-Analysis. *Clin Biochem*, 40(5-6): 383-91.

- Safari F, Fani N, Eglin D, Alini M, Stoddart MJ, Eslaminejad MB. (2019). Human Umbilical Cord-Derived Scaffolds for Cartilage Tissue Engineering. *J Biomed Mater Res A*, 107(8):1793–1802.
- Sandal G, Oguz SS, Erdeve O, Akar A, Uras N, Dilmen U. (2014). Assessment of Red Blood Cell Transfusion and Transfusion Duration on Cerebral and Mesenteric Oxygenation Using Near-Infrared Spectroscopy in Preterm Infants with Symptomatic Anemia. *Transfusion*, 54(4):1100–1105.
- Sawada M, Ueda K, Yoshizaki K, Tokumasu S, Kubota M, Takahashi A, Hasegawa M, Watabe S. (2019). Serum Cystatin C as a Useful Marker for Evaluation of Renal Function at Birth: A Pilot Study. *JCE Nephrol*, 4(1).
- Schat TE, van der Laan ME, Schurink M, Jan B. F. Hulscher, Christian V. Hulzebos, Arend F. Bos, Kooi EMW. (2014). Abdominal Near-Infrared Spectroscopy in Preterm Infants: A Comparison of Splanchnic Oxygen Saturation Measurements at Two Abdominal Locations. *Early Hum Dev*, 90(7):371–75.
- Scheeren TWLPS, Schwarte LA. (2012). Monitoring Tissue Oxygenation by near Infrared Spectroscopy (NIRS): Background and Current Applications. *J Clin Monit Comput*, 26(4): 279-87.
- Schwartz GJ, Brion LP, Spitzer A. (1987). The Use of Plasma Creatinine Concentration for Estimating Glomerular Filtration Rate in Infants, Children, and Adolescents. *Pediatr Clin North Am*, 34(3): 571-90.
- Seidel D, Bläser A, Gebauer C, Pulzer P, Thome U, Knüpfer M. (2013). Changes in Regional Tissue Oxygenation Saturation and Desaturations after Red Blood Cell Transfusion in Preterm Infants. *J Perinatol*, 33(4):282–87.
- Shemesh O, Golbetz H, Kriss JP, Myers BD. (1985). Limitations of Creatinine as a Filtration Marker in Glomerulopathic Patients. *Kidney Int*, 28(5): 830-38.
- Simonin A, Safarulla A, Farmer Z, Coleman J, Sutton D, Wheeler K, Waller J, Bhatia J. (2020). Cut Umbilical Cord Milking: An Ineffective Method of Placental

- Transfusion in Preterm Infants? *J Matern Fetal Neonatal Med*, 33(18):3132–35.
- Soğukpınar N, Saydam BK. (2018). *Doğum Öncesi Bakım*. 1. bs Ankara: Vize yayıncılık. (1. Basım, ss.68-82).
- Song D, Jegatheesan P, DeSandre G, Govindaswami B. (2015). Duration of Cord Clamping and Neonatal Outcomes in Very Preterm Infants. *PloS One*, 10(9): e0138829.
- Soni SS, Ronco C, Katz N, Cruz DN. (2009). Early Diagnosis of Acute Kidney Injury: The Promise of Novel Biomarkers. *Blood Purif*, 28(3): 165-74.
- Sood BG, McLaughlin K, Cortez J. (2015). Near-Infrared Spectroscopy: Applications in Neonates. *Semin Fetal Neonatal Med*, 20(3): 164-72.
- Steven LA, Coresh J, Greene T, Levey AS. (2006). Assessing Kidney Function-- Measured and Estimated Glomerular Filtration Rate. *N Eng J Med*, 354(23): 2473-83.
- Stevens LA, Levey AS. (2005). Measurement of Kidney Function. *Med Clin North Am*, 89(3): 457-73.
- Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, Te Pas P, Plavka R, Roehr CC, Saugstad OD, Simeoni U, Speer CP, Vento M, Gerhard H. A. Visser, Halliday HL. (2019). *Neonatology*, 115(4):432–50.
- Takami T, Suganami Y, Sunohara D, Atsushi Kondo, Norio Mizukaki, Tao Fujioka, Akinori Hoshika, Osamu Akutagawa, Isaka K. (2012). Umbilical Cord Milking Stabilizes Cerebral Oxygenation and Perfusion in Infants Born before 29 Weeks of Gestation. *J Pediatr*, 161(4):742–47.
- Treiber M, Pecovnik-Balon B, Gorenjak M. (2006). Cystatin C versus Creatinine as a Marker of Glomerular Filtration Rate in the Newborn. *Pediatr Nephrol*, 30(8):1297-305.

- Tufro A, Gulati A. (2016). Development of Glomerular Circulation and Function. *Pediatr Nephrol*, 37-59.
- Ultee CA, J. van der Deure, J. Swart, C. Lasham, van Baar AL. (2008). Delayed Cord Clamping in Preterm Infants Delivered at 34-36 Weeks' Gestation: A Randomised Controlled Trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 93(1):F20-23.
- Upadhyay A, Gothwal S, Rajeshwari Parihar, Amit Garg, Abhilasha Gupta, Deepak Chawla, Gulati IK. (2013). Effect of Umbilical Cord Milking in Term and near Term Infants: Randomized Control Trial. *Am J Obstet Gynecol*, 208(2):120.e1-6.
- Vaidya VS, Waikar SS, Ferguson MA, Fitz B. Collings, Kelsey Sunderland, Costas Gioules, Gary Bradwin, Roland Matsouaka, Rebecca A. Betensky, Gary C. Curhan, Bonventre JV. (2008). Urinary Biomarkers for Sensitive and Specific Detection of Acute Kidney Injury in Humans. *Clin Transl Sci*, 1(3):200–208.
- Venkataraman R, Kellum JA. (2007). Defining Acute Renal Failure: The RIFLE Criteria. *J Intensive Care Med*, 22(4): 187-93.
- Vesoulis ZA, Rhoades J, Muniyandi P, Conner S, Cahill AG, MathurAM. (2018). Delayed Cord Clamping and Inotrope Use in Preterm Infants. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 31(10):1327–34
- Vretzakis G, Georgopoulou S, Stamoulis K, Stamatiou G, Tsakiridis K, Paul Zarogoulidis, Nikolaos Katsikogianis, Ioanna Kougioumtzi, Nikolaos Machairiotis, Theodora Tsiouda, Andreas Mpakas, Thomas Belevlis, Koletas A, Siminelakis SN, Zarogoulidis K. (2014). Cerebral Oximetry in Cardiac Anesthesia. *J Thorac Dis*, 6 Suppl, 1:S60-69.
- Watzman HM., Kurth CD, Montenegro LM, Rome J, M. Steven JM, Nicolson S. (2000). Arterial and Venous Contributions to Near-Infrared Cerebral Oximetry. *Anesthesiology*, 93(4):947–53.

- Winter J, Kattwinkel J, Chisholm C, Amy Blackman, Sarah Wilson, Fairchild K. (2017). Ventilation of Preterm Infants during Delayed Cord Clamping (VentFirst): A Pilot Study of Feasibility and Safety. *Am J Perinatol*, 34(2):111–16.
- Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, Kapadia VS, Kattwinkel J, Jeffrey M. Perlman, Wendy M. Simon, Gary M. Weiner, Zaichkin JG. (2015). Part 13: Neonatal Resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 132(18 Suppl 2):S543-560.
- Yao AC, Lind J. (1974). Blood Flow in the Umbilical Vessels during the Third Stage of Labor. *Biol Neonate*, 25(3-4): 186-93.
- Yao AC, Moinian M, Lind J. (1969). Distribution of Blood between Infant and Placenta after Birth. *Lancet*, 2(7626): 871-73.
- Zhou C, Yang B, Tian Y, Jiao H, Zheng W, Wang J, Guan F. (2011). Immunomodulatory Effect of Human Umbilical Cord Wharton's Jelly-Derived Mesenchymal Stem Cells on Lymphocytes. *Cell Immunol*, 272(1):33–38.

## EKLER

### Ek 2. Yenidoğan bebek ve anne demografik bilgileri çizelgesi

| BEBEK VE ANNE DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU |                   |                    |       |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------|-------|
| Bebek adı ve soyadı                  |                   |                    |       |
| Anne adı ve soyadı                   |                   |                    |       |
| Anne tc. Kimlik no                   |                   |                    |       |
| Dosya no                             |                   |                    |       |
| Telefon no                           | 1)                | 2)                 |       |
| Adres                                |                   |                    |       |
| Anne mesleği                         |                   |                    |       |
| Bebek Cinsiyeti                      |                   |                    |       |
| Gestasyon haftası (SAT'a göre)       |                   |                    |       |
| Doğum şekli                          |                   |                    |       |
| Doğum Tartısı                        |                   |                    |       |
| Doğum tartısı persentil              | SGA               | AGA                | LGA   |
| Çoğul gebelik mi ?                   | evet              |                    | hayır |
| Anne yaşı                            |                   |                    |       |
| İleri yaş anne mi( yaş>35)           | evet              |                    | hayır |
| Kaçıncı doğum                        | G P A Y X         |                    |       |
| Fetal anomali var mı ?               | evet              |                    | hayır |
| Riskli gebelik mi?                   | evet              |                    | hayır |
| Gebelik takipleri yapılmış mı?       |                   |                    |       |
| Annede bilinen bir hastalık var mı?  | evet              |                    | hayır |
| Anne ilaç kullanıyor mu?             | evet              |                    | hayır |
| Kord klemleme zamanı                 | Erken:            | geç:               |       |
| Apgar skoru                          | 1. dakika:        | 5. dakika:         |       |
| 24. saat beslenme                    | sadece anne sütü: | anne sütü ve mama: |       |
| 3.gün beslenme                       | sadece anne sütü: | anne sütü ve mama: |       |
| Yenidoğan YBÜ'de yattı mı?           | evet              |                    | hayır |
| Resüsitasyon ihtiyacı oldu mu?       | evet              |                    | hayır |
| Anne kan grubu                       |                   |                    |       |
| Bebek kan grubu                      |                   |                    |       |
| D.coombs                             |                   |                    |       |

**Ek 3. Yenidoğan bebek vital bilgiler çizelgesi**

| YENİDOĞAN BEBEKLERİN VİTAL BİLGİLERİ |         |         |          |         |
|--------------------------------------|---------|---------|----------|---------|
| TANSİYON                             |         |         |          |         |
| 1. SAAT                              |         |         |          |         |
| 3. SAAT                              |         |         |          |         |
| 12.SAAT                              |         |         |          |         |
| 24.SAAT                              |         |         |          |         |
| NIRS                                 |         |         |          |         |
| 3.SAAT                               |         |         |          |         |
| 12.SAAT                              |         |         |          |         |
| 24.SAAT                              |         |         |          |         |
| KTA(NABİZ)                           | 1. SAAT | 3. SAAT | 12. SAAT | 24.SAAT |
| SPO2                                 | 1. SAAT | 3. SAAT | 12. SAAT | 24.SAAT |
| İDRAR TARTILARI                      |         |         |          |         |
|                                      |         |         |          |         |
| TARTI                                |         |         |          |         |
| DOĞUM TARTISI                        |         |         |          |         |
| 24. SAAT TARTISI                     |         |         |          |         |
| 3. GÜN TARTISI                       |         |         |          |         |
| VÜCUT SICAKLIĞI                      |         |         |          |         |
| 1.SAAT                               |         |         |          |         |
| 24. SAAT                             |         |         |          |         |
| 3. GÜN                               |         |         |          |         |