

**Kurs****6/9**

## **Prematürelere ve hayatın ilk günlerinde anne sütünün özellikleri\***

*İstemi Han Çelik\*\**

*\*\*1000 Gün, Anne Sütü Kursu çalışmasıdır, Ankara*

*\*\* Doç. Dr. Pediatri, Neonatoloji, Sağlık Bil. Üniv. Zekai Tahir Burak Kadın Sağlığı E.A.H., Ankara*

### **Katkıda Bulunan/Contributor**

**M. Arif Akşit\***

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

*Gebelik bebeklerin 40 Hafta içinde yaşayabilecek düzeye gelmesi ile doğum boyutu oluşmakta, ancak tam ve yeterince olgunlaşmadan, eksik ve sorunlu doğan, prematüre bebeklerin doğumdan sonra da besin gereksinimlerinin, oldukça farklı olacağı, anne sütünün bu gereksinimleri karşılayabilecek şekilde, bebeğe özgü ve özel yapılandırıldığı, salgılandığı gerçeği vurgulanmaya çalışılmaktadır.*

**S** ağığın tam ve yeterli olabilmesi için yeterince olgunlaşması, gelişmesi zorunludur. Pretermiler eksik ve yetersiz olarak doğdukları, tam olgunlaşmadan Dünyaya geldikleri gerçeği nedeniyle, kendilerine özgü yaklaşım ve beslenme gereklidir, yaşam için bir zorunluluktur.

Anne sütünün her prematüreye göre salgılanması boyutu önemlidir.

### **Özet**

#### **Prematürelere ve hayatın ilk günlerinde anne sütünün özellikleri**

**Amaç:** Prematüre ve term bebeklerin anne sütleri arasındaki farkların ve hayatın ilk günlerinde anne sütünün özelliklerinin tartışılması amaçlanmıştır.

**Dayanaklar/Kaynaklar (Materyal ve Metot):** Literatürdeki bu konudaki çalışma ve derlemeler değerlendirilerek konu tartışılmıştır.

**Giriş:** Anne sütü yenidoğan döneminden itibaren bebeğin ihtiyaçlarını karşılamak üzere üretilen yaşayan ve dinamik bir biyolojik sıvıdır. Besin ve biyoaktif maddeler içeriğini oluşturmaktadır. Anne sütünün içeriği anneden anneye, gestasyonel haftaya, laktasyon aşamasına, annenin vücut kitle

indeksi, yaşı, parite sayısı, diüurnal ritme, maternal hastalık gibi etkenlere bağılı olarak değişmektedir. Prematüre bebeklerin anne sütleri onların ihtiyaçlarını karşılamak üzere term annelerin sütlerinden farklılıkları göstermektedir.

**Yaklaşım:** Anne sütünün doğumdan itibaren ilk 6 ay sadece anne sütü olmak üzere 2 yaşına kadar verilmesi önerilmektedir. Bebeğin ihtiyaçlarına karşılamak için anne sütünün içeriğinde preterm doğum da dahil olmak üzere hayatın ilk günlerinden itibaren değişiklikler olmaktadır.

**Sonuç:** Sonuç olarak anne sütünde meydana gelen değişimler bebeklerin takibi sırasında dikkate alınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Anne sütü, prematüre anne sütü, kolostrum, geçiş sütü

## Outline

### At the First Days of Life, The Specifications of the Mother's Milk

**AIM:** Thoughts are to compare preterm and term human milk composition and to determine the specifications of human milk at the first days of life.

**Grounding Aspects:** Literature was searched for the composition of human milk.

**Introduction:** Human milk is a living and dynamic fluid and produced to cover the nutritional needs of the newborn and infant. It has nutritional and biologic aspects. Its composition changes according to mother to mother, gestational weeks, stage of lactation, body mass index of mother, age, parity, diurnal rhythm and maternal diseases. Human milk of premature infants differs from milk of term infant to cover the nutritional needs of preterm infant.

**Proceeding:** Human milk should be given to baby until 2 years old including only human milk in the first 6 months of age. Composition of human milk changes in preterm infants and the first months of age to cover the nutritional needs of the baby.

**Conclusion:** The changes of human milk composition should be taken into the consideration in the follow-up of the newborn and infant.

**Key Words:** human milk, preterm human milk, colostrum, transition milk

# Prematürelerde ve hayatın ilk günlerinde anne sütünün özellikleri

*İstemi Han Çelik*

## Giriş

Anne sütü yenidoğan döneminden itibaren bebeğin ihtiyaçlarını karşılamak üzere üretilen yaşayan ve dinamik bir biyolojik sıvıdır. Besin ve biyoaktif maddeler içeriğini oluşturmaktadır. Anne sütünün içeriği anneden anneye, gestasyonel haftaya (GH), laktasyon aşamasına, annenin vücut kitle indeksi, yaşı, parite sayısı, diüurnal ritme, maternal hastalık gibi etkenlere bağılı olarak değişmektedir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından bebeklerin ilk 6 ay sadece anne sütü ile beslenmesi önerilirken 2 yaşına kadar anne sütüne devam edilmesi önerilmektedir.

Anne sütünün içeriğinde özellikle doğum sonrası ilk ayda olmak üzere değişkenlikler görülmektedir. Anne sütü değişim aşamaları kolostrum, geçiş sütü ve olgun süt olarak adlandırılmaktadır. Prematüre bebek anne sütü ise prematürenin ihtiyaçlarını karşılamak için term bebekten farklılıklar göstermektedir.

## Temel Özellikler

**Kolostrum:** Doğumdan hemen sonra salınmaya başlayan, sarımsı ve az miktarda olan süttür. Olgun süte göre protein içeriği yaklaşık iki kattan fazlayken karbonhidrat, yağ ve enerjisi daha azdır. Biyoaktif içeriklerden olan sekretuvar IgA, laktoferrin, lökositler, epidermal büyüme faktörü gibi bileşiklerden ve sodyum, klor, magnezyum gibi minerallerden zengindir. Asıl özelliği besinsel değil immünolojik ve ince bağırsaklara trofik olmasıdır.

**Geçiş sütü:** Doğum sonrası 5. günden itibaren kolostrumun özellikleri değişerek olgun süt öncesi geçiş sütü salınmaya başlar. Sütün miktarı giderek artarken protein içeriği azalır, laktoz, yağ ve kalori içeriği artar.

**Olgun süt:** Postnatal 2. haftadan itibaren salınmaya başlar ve 4-6. haftada tamamen olgun süt özelliklerine sahip olur.

Tablo 1'de kolostrum ve olgun süt içerikleri görülmektedir. Kolostrumun her 100 ml'de 2.3 g protein, 2.9 g yağ, 58 kcal enerji bulunmaktadır. Kazein miktarı olgun süttten daha düşükken  $\alpha$ -laktalbumin, laktoferrin, IgA kolostrumda daha fazladır. Genel olarak yağda eriyen vitaminler kolostrumda olgun süttten fazlayken suda eriyen vitaminler olgun sütte daha fazla bulunmaktadır. Sodyum, potasyum, magnezyum gibi mineraller ile bakır, çinko, demir gibi eser elementler kolostrumda daha fazla bulunur. Anne sütünün vitamin içeriği annenin beslenmesi ve depolarına göre değişmekle birlikte K ve D vitaminleri yetersiz olduğu için 1 mg K vitamini doğumda intramüsküler yolla yapılmakta, D vitamini ise 1 yaşına kadar günlük 400 ünite oral yolla verilmektedir.

Anne sütünün biyoaktif içeriği büyüme ve immünolojik faktörlerden oluşmaktadır. Epidermal büyüme faktörü bağırsak olgunlaşmasında önemli rolü vardır ve kolostrumda anne serumundan 2000 kat daha yüksektir. Nöronal büyüme faktörleri, insülin benzeri büyüme faktörü nöronal hücreler ve dokuların büyümesi için gereklidir. Vasküler endotelial büyüme faktörü anjiyogenezde rol alırken eritropoietinin hem bağırsak gelişimi hem de anemi üzerine etkileri vardır. Büyüme ve metabolizmanın düzenlenmesi için gereken kalsitonin, somatostatin, adiponektinler anne sütünde yeterli miktarda bulunmaktadır.

Anne sütünde bulunan makrofaj, T hücreleri, kök hücre ve lenfosit gibi hücreler, çeşitli interlökinler, immüoglobulinler, lizozim, laktoferrin, serbest yağ asitleri bebeği enfeksiyondan korur ve immün modülasyonda rol alır. Oligosakkaritler gibi prebiyotikler ve bifidobakteri, laktobasillus gibi probiyotik özelliği olan bakteriler bağırsak florasını düzenler, enfeksiyona karşı koruyucu etkileri vardır ve atopi, otoimmün hastalıklardan korunmayı sağlar.

Prematüre bebeklerin anne sütlerinin içeriği prematüre bebeklerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere term bebeklere göre farklılık göstermektedir. Beslenme hedefleri 110-135 kcal/kg/gün, 4-4,5 gr protein/kg/gün'dür. Preterm ve term anne sütü kolostrum ve olgun süt içerikleri Tablo 2'de görülmektedir. Preterm anne sütü kolostrumu term anne sütüne göre daha az enerji, laktoz ve fosfat içerirken protein ve yağ içeriği daha fazla kalsiyum ise benzerdir. Olgun süt içeriği karşılaştırıldığında ise preterm anne sütünde laktoz ve fosfat daha az, protein ve yağ birbirine yakın, kalori ve kalsiyum miktarı ise daha fazladır. Preterm anne sütü kolostrumdan olgun süte geçiş gösterirken protein miktarı azalır enerji, yağ, laktoz, kalsiyum ve fosfor içeriği artar. Preterm anne sütü içeriğinin haftalara göre değişimi Tablo 3'de görülmektedir. Bir çalışmada yaşamın ilk 2 ayında 29 GH altındaki prematürelere ile 32-33 GH arasında olanlar karşılaştırıldığında protein miktarının daha fazla, yağ miktarının ise daha az olduğu bildirilmiştir. Kalori miktarı 3-4. haftalarda en yüksekken protein ilk haftada en yüksektir ve giderek azalarak 10-12. haftadan sonra sabit düzeyde seyrederek. Yağ içeriği ise 2. haftada artmaya başlayarak 10-12. haftada en yüksek düzeye ulaşır. Kalsiyum giderek artarak 10-12. haftada en yüksek düzeye ulaşır, fosfor ise 2. haftaya kadar artar ve 10-12. haftadan itibaren azalır.

Preterm anne sütünde term anne sütüne göre laktoferrin, lizozim düzeyleri daha fazla iken sekretuvar IgA ve leptin düzeyleri daha az bulunmuştur ancak istatistiksel olarak fark saptanmamıştır. Sekretuvar IgA düzeyleri ilk ay içerisinde giderek azalırken laktoferrin, leptin ve lizozim düzeylerinde değişiklik gözlenmez. Doğum ağırlığı azaldıkça lizozim düzeylerinin arttığı gösterilmiştir. Epidermal büyüme

faktörü enterosit çoğalmasını indükler, apoptozisi azaltır ve protein sentezini artırır. Hayatın ilk aylarında, kolostrumda ve preterm anne sütünde daha fazla saptanmıştır. Doku büyümesinde rolü olan insülin bağlayıcı büyüme faktörü protein 2'nin preterm anne sütünde daha fazla olduğu görülmüştür. Angiogenezi düzenleyen vasküler endotelial büyüme faktörü pretermelerde daha azdır ve prematüre retinopatisinde anne sütünün koruyucu etkisi ile ilgili olabilir. Metabolizma ve inflamasyon üzerine etkileri olan adiponektin doğum kilosu ve vücut kitle endeksi azaldıkça artmaktadır, bu da fazla kilo alımı ve erişkin yaşamda obesite riskini azaltmaktadır.

**Tablo 6/9-1:** Kolostrum ve olgun anne sütü içeriklerinin karşılaştırılması

| 100 ml                     | Kolostrum | Olgun süt |
|----------------------------|-----------|-----------|
| Enerji (kcal)              | 58        | 70        |
| Solid yük (g)              | 12.8      | 12.0      |
| Laktoz (g)                 | 5.3       | 7.3       |
| Total nitrojen (mg)        | 360       | 171       |
| Protein nitrojen (mg)      | 313       | 129       |
| Nonprotein nitrojen (mg)   | 47        | 42        |
| Total protein (g)          | 2.3       | 0.9       |
| Kazein (mg)                | 140       | 187       |
| $\alpha$ -Laktalbumin (mg) | 218       | 161       |
| Laktoferrin (mg)           | 330       | 167       |
| IgA (mg)                   | 364       | 142       |

| Aminoasitler          | Kolostrum | Olgun süt |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Alanin (mg)           | —         | 52        |
| Arjinin (mg)          | 126       | 49        |
| Aspartat (mg)         | —         | 110       |
| Sistin (mg)           | —         | 25        |
| Glutamat (mg)         | —         | 196       |
| Glisin (mg)           | —         | 27        |
| Histidin (mg)         | 57        | 31        |
| İzolösim (mg)         | 121       | 67        |
| Lösin (mg)            | 221       | 110       |
| Lizin (mg)            | 163       | 79        |
| Metionin (mg)         | 33        | 19        |
| Fenilalanin (mg)      | 105       | 44        |
| Prolin (mg)           | —         | 89        |
| Serin (mg)            | —         | 54        |
| Treonin (mg)          | 148       | 58        |
| Triptofan (mg)        | 52        | 25        |
| Tirozin (mg)          | —         | 38        |
| Valin (mg)            | 169       | 90        |
| Taurin (serbest) (mg) | —         | 8         |

|                            |      |      |
|----------------------------|------|------|
| Üre (mg)                   | 10   | 30   |
| Kreatin (mg)               | —    | 3.3  |
| Total yağ (g)              | 2.9  | 4.2  |
| Yağ asitleri (% total yağ) |      |      |
| 12:0 taurik                | 1.8  | 5.8  |
| 14:0 miristik              | 3.8  | 8.6  |
| 16:0 palmitik              | 26.2 | 21.0 |

|                          |      |      |
|--------------------------|------|------|
| 18:0 stearik             | 8.8  | 8.0  |
| 18:1 oleik               | 36.6 | 35.5 |
| 18:2, n-6 linoleik       | 6.8  | 7.2  |
| 18:3, n-3 linolenik      | —    | 1.0  |
| C20 and C22 poliansature | 10.2 | 2.9  |
| Kolesterol (mg)          | 27   | 16   |

| Vitaminler                           | Kolostrum | Olgun süt |
|--------------------------------------|-----------|-----------|
| Yağda eriyenler                      |           |           |
| Vitamin A (retinol eşdeğerleri) (µg) | 89        | 67        |
| β-Karoten (µg)                       | 112       | 23        |
| Vitamin D (µg)                       | —         | 0.05      |
| Vitamin E (total tocopherols) (µg)   | 1280      | 315       |
| Vitamin K (µg)                       | 0.23      | 0.21      |
| Suda çözünen                         |           |           |
| Tiamin (µg)                          | 15        | 21        |
| Riboflavin (µg)                      | 25        | 35        |
| Niasin (µg)                          | 75        | 150       |
| Folik asit (µg)                      | —         | 8.5       |
| Vitamin B6 (µg)                      | 12        | 93        |
| Biotin (µg)                          | 0.1       | 0.6       |
| Pantotenik asit (µg)                 | 183       | 180       |
| Vitamin B12 (ng)                     | 200       | 26        |
| Askorbik asit (mg)                   | 4.4       | 4.0       |

| Mineraller      | Kolostrum | Olgun süt |
|-----------------|-----------|-----------|
| Kalsiyum (mg)   | 23        | 28        |
| Magnezyum (mg)  | 3.4       | 3.0       |
| Sodyum (mg)     | 48        | 18        |
| Potasyum (mg)   | 74        | 58        |
| Klor (mg)       | 91        | 42        |
| Fosfor (mg)     | 14        | 15        |
| Sülfür (mg)     | 22        | 14        |
| Eser elementler |           |           |
| Krom (ng)       | —         | 50        |
| Kobalt (µg)     | —         | 1         |
| Bakır (µg)      | 46        | 25        |
| Flor(µg)        | —         | 16        |
| İyot (µg)       | 12        | 11        |
| Demir (µg)      | 45        | 40        |
| Manganez (µg)   | —         | 0.6±      |
| Nikel (µg)      | —         | 2         |
| Selenyum (µg)   | —         | 2.0       |
| Çinko (µg)      | 540       | 12        |

**Tablo 6/9-2.** Preterm ve term anne sütü kolostrum ve olgun süt farklılıkları

| 100 mL'de | Enerji (kcal) |      | Protein (g) |      | Yağ (g) |      | Laktöz (kcal) |      | Kalsiyum (mg) |      | Fosfor (mg) |      |
|-----------|---------------|------|-------------|------|---------|------|---------------|------|---------------|------|-------------|------|
|           | Preterm       | Term | Preterm     | Term | Preterm | Term | Preterm       | Term | Preterm       | Term | Preterm     | Term |
| Kolostrum | 49            | 54   | 2,7         | 2    | 2,2     | 1,8  | 5,1           | 5,6  | 25            | 26   | 9,5         | 11   |
| Olgun süt | 73            | 63   | 1,1         | 1    | 3,3     | 3,4  | 6,2           | 6,5  | 29            | 26   | 12,8        | 16   |

**Tablo 6/9-3.** Preterm anne sütü içeriğinin haftalara göre değişimi

| 100 mL'de    | Enerji (kcal) | Protein (g)   | Yağ (g)       | Kalsiyum (mg) | Fosfor (mg) |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| 1. hafta     | 60 (45-75)    | 2,2 (0,3-4,1) | 2,6 (0,5-4,7) | 26 (9,43)     | 11 (1-22)   |
| 2. hafta     | 71 (49-94)    | 1,5 (0,8-2,3) | 3,5 (1,2-5,7) | 25 (11-39)    | 15 (8-21)   |
| 3-4. hafta   | 77 (61-92)    | 1,4 (0,6-2,2) | 3,5 (1,6-5,5) | 25 (13-36)    | 14 (8-20)   |
| 10-12. hafta | 66 (39-94)    | 1,0 (0,6-1,4) | 3,7 (0,8-6,5) | 29 (19-38)    | 12 (8-15)   |

## Öneriler

Sonuç olarak preterm anne sütü term bebeklerin anne sütlerinden farklı içeriğe sahiptir. Ayrıca anne sütü içeriği hayatın ilk günlerinden itibaren bebeğin ihtiyaçlarını karşılamak üzere değişimler göstermektedir. Bebeklerin takibinde bu değişimler dikkate alınmalıdır.

## Kaynaklar

- 1) Andreas NJ, Kampmann B, Mehring Le-Doare K. Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early Hum Dev* 2015, 91: 629-35.
- 2) Ballard O, Morrow AL. Human milk composition: nutrients and bioactive factors. *Pediatr Clin North Am* 2013, 60: 49-74.
- 3) Demmelair H, Koletzko B. Variation of Metabolite and Hormone Contents in Human Milk. *Clin Perinatol* 2017, 44: 151-64.
- 4) Hsu YC, Chen CH, Lin MC, et al. Changes in preterm breast milk nutrient content in the first month. *Pediatr Neonatol* 2014, 55: 449-54.
- 5) Mimouni FB, Lubetzky R, Yochpaz S, et al. Preterm Human Milk Macronutrient and Energy Composition: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Perinatol* 2017, 44: 165-72.
- 6) Lonnerdal B. Bioactive Proteins in Human Milk-Potential Benefits for Preterm Infants. *Clin Perinatol* 2017, 44: 179-91.
- 7) Gidrewicz DA, Fenton TR. A systematic review and meta-analysis of the nutrient content of preterm and term breast milk. *BMC Pediatr* 2014, 14: 216.
- 8) Boyce C, Watson M, Lazidis G, et al. Preterm human milk composition: a systematic literature review. *Br J Nutr* 2016, 116: 1033-45.
- 9) Lawrence R, Lawrence R, *Breastfeeding: A Guide for the Medical Profession*. 8 ed 2015: Elsevier.

## Konu ile ilgili Kaynaklar/Literatür Verileri

### 1. **What's colostrum?** [Jan Barger](#)

[http://www.babycenter.com/404\\_whats-colostrum\\_8896.bc](http://www.babycenter.com/404_whats-colostrum_8896.bc)

Colostrum is the first milk your breasts produce during pregnancy. Most mothers don't even know it's there unless they leak a bit toward the end of the pregnancy. Your body starts making it about three to four months into pregnancy, and it may [leak](#) from your breasts while you're pregnant.

What colostrum lacks in volume it makes up for in power. Some people refer to colostrum as "high octane" milk. It's full of antibodies and immunoglobulins, which not only help protect newborns as they come into our world of bacteria and viruses, but also has a laxative effect that helps them expel the tarry first stools called meconium.

When you feed your baby colostrum, which may appear as clear fluid or be a deep golden color, it's as though you're giving him his first vaccination. Someone once estimated that if human colostrum could be commercially manufactured with all the same antibodies and immunoglobulins in it, it would cost somewhere around \$80 an ounce.

## Comment/Yorum

Eng

There is a powder of colostrum as in sale.

TR

Marketlerde insan kolostrum süt tozları satılmaktadır. Fiyatı 30 gramı 80 dolar olarak belirtilmektedir.

## 2. Colostrum: Your Baby's First Meal

<https://www.healthychildren.org/English/ages-stages/baby/breastfeeding/Pages/Colostrum-Your-Babys-First-Meal.aspx>

Colostrum provides all the nutrients and fluid that your newborn needs in the early days, as well as many substances to protect your baby against infections. Its color and thickness are due to the fact that it is higher in these protective factors. (Compared with more mature human milk, colostrum is also higher in protein, slightly lower in sugar, and significantly lower in fat.)

While your breasts will not feel full the day that you give birth, you already have enough colostrum to nourish your baby. Your body will produce colostrum for several days after delivery until your milk increases in amount and becomes more creamy or white in color—a time that mothers frequently refer to as the milk “coming in.”

### First Feeding

Your baby will be born with a suckling instinct, though it is stronger in some babies than in others. Since this instinct is intense immediately after birth, it is best to introduce him to the breast within the first hour or so of life. Not only will his suckling at your breast stimulate your breasts to produce more milk, thus beginning the establishment of a reliable milk supply, but it will signal your uterus to contract and decrease the chance of excessive bleeding after delivery.

This first feeding will also help him begin to learn how to nurse. Placing the newborn baby skin to skin against your chest will help to encourage your baby to smell the colostrum and want to latch on and begin his first feeding. In fact, the initial phase of breastfeeding is a learning process for both mother and baby.

Some newborns show little initial interest in nursing. Fortunately, newborns do not need much fluid, and their mothers' breasts contain only small amounts of the very important colostrum. At this stage, it is more important that babies feed frequently than it is for them to feed for long periods of time. Since the breasts are not yet extremely full of milk, they remain soft and supple after delivery, making it easier for the baby to learn to suckle.

In these early days, it is normal for a baby to lose some weight. This weight loss consists of extra fluid accumulated during pregnancy. In the days after delivery, your baby's appetite and need for fluids will increase. Approximately two to five days after birth, the colostrum production will give way to a higher volume of transitional milk.

Last Updated: 11/21/2015

## Comment/Yorum

Eng

The positive stimulation for breast-feeding and colostrum.

TR

İlk süt ve kolostrumun anlamını vurgulayan bir yazıdır.

Kolostrum ilk süt olarak proteinden zengin, şeker ve yağ düzeyleri düşük, infeksiyondan koruyucu ilk bebeğin aşısı olarak irdelenebilir. Diğer süt yeterince yapılanaya kadar kolostrum salgılanması devam eder.

Doğumdan sonra ilk emzirme, memeden çekme ile oksitosin salınımı, uterusun kasılması, kanama kontrolü oluşur.

Memenin yumuşak ve tam dolu olmaması ile emzirmeyi öğrenme daha kolay olacaktır.

2-5 gün içinde kolostrum, yüksek volümlü geçici süte de yol verecektir.

## 3. Colostrum

<https://en.wikipedia.org/wiki/Colostrum>

**Colostrum** (known colloquially as **beestings**,<sup>[1]</sup> **bisnings**<sup>[2]</sup> or **first milk**) is a form of **milk** produced by the **mammary glands** of **mammals** (including humans) in late **pregnancy**. Most species will generate colostrum just prior to calving. Colostrum contains antibodies to protect the newborn against disease. In general, protein concentration in colostrum is substantially higher than in milk. Fat concentration is substantially higher in colostrum than in milk in some species, e.g. sheep<sup>[3][4][5]</sup> and horses,<sup>[6][7]</sup> but lower in colostrum than in milk in some other species, e.g. camels<sup>[8]</sup> and humans.<sup>[9]</sup> In swine, fat concentration of milk at 48 to 72 hours after parturition may be higher than in colostrum or in late-lactation milk.<sup>[10]</sup> Fat concentration in bovine colostrum is extremely variable.<sup>[11]</sup>



## Colostrum



**Figure 10/1:** Droplets of colostrum expressed from the breast of a 40-weeks pregnant woman.

## Human colostrum

Newborns have very immature and large [digestive systems](#), and colostrum delivers its nutrients in a very concentrated low-volume form. It has a mild [laxative](#) effect, encouraging the passing of the baby's first [stool](#), which is called [meconium](#). This clears excess [bilirubin](#), a waste-product of dead red blood cells, which is produced in large quantities at birth due to blood volume reduction from the infant's body and helps prevent [jaundice](#). Colostrum is known to contain immune cells (as [lymphocytes](#))<sup>[12]</sup> and many [antibodies](#) such as [IgA](#), [IgG](#), and [IgM](#). These are some of the components of the adaptive immune system. In preterm infants some [IgA](#) may be absorbed through the intestinal epithelium and enter the blood stream though there is very little uptake in full term babies.<sup>[13]</sup> This is due to the early "closure" of the intestinal epithelium to large molecule uptake in humans unlike the case in cattle which continue to uptake immunoglobulin from milk shortly after birth. Other immune components of colostrum include the major components of the innate immune system, such as [lactoferrin](#),<sup>[14]</sup> [lysozyme](#),<sup>[15]</sup> [lactoperoxidase](#),<sup>[16]</sup> [complement](#),<sup>[17]</sup> and [proline-rich polypeptides](#) (PRP).<sup>[18]</sup> A number of cytokines (small messenger peptides that control the functioning of the immune system) are found in colostrum as well,<sup>[19]</sup> including interleukins,<sup>[19]</sup> tumor necrosis factor,<sup>[20]</sup> chemokines,<sup>[21]</sup> and others. Colostrum also contains a number of growth factors, such as insulin-like growth factors I (IGF-1),<sup>[22]</sup> and II,<sup>[23]</sup> transforming growth factors alpha,<sup>[24]</sup> beta 1 and beta 2,<sup>[25][26]</sup> fibroblast growth factors,<sup>[27]</sup> epidermal growth factor,<sup>[28]</sup> granulocyte-macrophage-stimulating growth factor,<sup>[29]</sup> platelet-derived growth factor,<sup>[29]</sup> vascular endothelial growth factor,<sup>[30]</sup> and colony-stimulating factor-1.<sup>[31]</sup>

Colostrum is very rich in proteins, vitamin A, and sodium chloride, but contains lower amounts of carbohydrates, lipids, and potassium than mature milk. The most pertinent bioactive components in colostrum are growth factors and antimicrobial factors. The antibodies in colostrum provide passive immunity, while growth factors stimulate the development of the gut. They are passed to the neonate and provide the first protection against pathogens.

## Comment/Yorum

## Eng

The colostrum has several specific functions are as;

- Colostrum contains antibodies to protect the newborn against disease
- Protein concentration in colostrum is substantially higher than in milk
- High Fat concentration in; sheep and horses,  
Lower in; camels and humans
- Very immature and large [digestive systems](#), Nutrients in a very concentrated low-volume form.
- Mild [laxative](#) effect, encouraging the passing of the baby's first [stool](#), which is called [meconium](#)
- Clears excess [bilirubin](#), and helps prevent [jaundice](#)
- Important concept especially at; Growth factors (growth factors stimulate the development of the gut) and antimicrobial factors (Passive immunity).
- Adaptive immune system  
Contains immune cells (as [lymphocytes](#))  
Many [antibodies](#) such as [IgA](#), [IgG](#), and [IgM](#).
- Innate immune system,  
[Lactoferrin](#), [lysozyme](#), [lactoperoxidase](#), [complement](#), and [proline-rich polypeptides](#) (PRP).  
A number of cytokines (small messenger peptides that control the functioning of the immune system) including interleukins, tumor necrosis factor, chemokines, and others.
- Growth factors, such as insulin-like growth factors I (IGF-1), and II, transforming growth factors alpha, beta 1 and beta 2, fibroblast growth factors, epidermal growth factor, granulocyte-macrophage-stimulating growth factor, platelet-derived growth factor, vascular endothelial growth factor, and colony-stimulating factor-1
- Colostrum is very rich in proteins, vitamin A, and sodium chloride, but contains lower amounts of carbohydrates, lipids, and potassium than mature milk

## TR

Kolostrumun birçok etkileri vardır. Bunlar;



- Pasif immüneyi: Yenidoğanları korumak için antikorları kapsamaktadır
- Adaptif immüneyi/Edinilmiş-kazanılmış:  
Lenfositler gibi bazı hastalıkları tanıyan hücreler olarak vardır  
Mikropları tanıyan antikorlar IgM, IgG, IgA
- Doğal immüneye  
[Laktoferrin](#); Serbest demir ve salgılardaki demiri kontrol etmektedir, sonucunda antibakteriyel, anti viral, anti-parazitik, katalitik, anti-kanser ve ant alerjik özellikleri bulunmaktadır.  
[Lizozim](#); birçok salgıda bulunur, Gram negatif mikroplardan, ishalden, cildi ce korneayı koruyucu etkisi bulunmaktadır.  
[Lakto-peroksidaz](#); hidrojen peroksidaz kaynağıdır, bakterileri öldürmektedir.  
[Kompleman](#); immün savunma olarak: a) patojenlerin plazma membranında atak yapar, b= fagositoz ve opsonizasyon yapar, c) yabancı hücrelerin membranlarının yapısına hücum eder.  
[Prolinden-zengin poli peptitler](#) (PRP); oksidatif ve nitratif ile mitokondrial bozukluklarda ve alfa synuklein protein ilişkili hastalıklarda önemlidir.  
[Çeşitli sayıda sitokinler, \(ufak mesaj ileten peptitler, immün sistemi kontrol edenler\) interlökinler dahil edilerek, tümör nekroz faktör, kemokinler ve diğer onkojen maddeler](#)
- Protein kapsamı yüksek, yağ oranı düşüktür
- Sindirim sistemi gelişmemiş olduğu için, az ve sindirilebilir gıda almaktadır
- Sindirim sistemi geliştiren Büyüme/Geliştirme hormonları vardır  
Büyüme Faktörleri; insülin-like growth factor I (IGF-1), and II, transforming growth factors alpha, beta 1 and beta 2, fibroblast growth factors, epidermal growth factor, granulocyte-macrophage-stimulating growth factor, platelet-derived growth factor, vascular endotelial growth factor, and colony-stimulating factor-1
- Hafif [laksatif](#) etki, mekonyum çıkışını kolaylaştırır, bilirubin temizler, sarılığı önler
- Kolostrum zengin proteinler; vitamin A, NaCl (Sodium chloride), az karbonhidrat, lipid ve K

#### 4. Colostrum In animal husbandry

<https://en.wikipedia.org/wiki/Colostrum>

##### In animal husbandry

Colostrum is crucial for newborn farm animals. They receive no passive transfer of immunity via the placenta before birth, so any antibodies that they need have to be ingested (unless supplied by injection or other artificial means). The ingested antibodies are absorbed from the intestine of the neonate.<sup>[32][33][34][35][36]</sup> The newborn animal must receive colostrum within 6 hours of being born for maximal absorption of colostral antibodies to occur. Recent studies indicate that colostrum should be fed to bovines within the first thirty minutes to maximize IgG absorption rates.<sup>[37]</sup>

Colostrum varies in quality and quantity. In the dairy industry, the quality of colostrum is measured as the amount of IgG ([Immunoglobulin G](#)) per liter. It is recommended that newborn calves receive at least 4 quarts (liters) of colostrum with each containing at least 50 grams of IgG/liter. Testing of colostrum quality can be done by multitude of devices including colostrometer, optical refractometer or digital refractometer.

Livestock breeders commonly bank colostrum from their animals. Colostrum can be stored frozen but it does lose some of its inherent quality. Colostrum produced on a breeder's own premises is considered to be superior to colostrum from other sources, because it is produced by animals already exposed to (and, thus, making antibodies to) pathogens occurring on the premises. A German study reported that [multiparous mares](#) produced on average a liter (quart) of colostrum containing 70 grams of IgG.<sup>[38]</sup> In most [dairy cow](#) herds, the calves are removed from their mothers soon after birth and fed colostrum from a bottle.

##### Human consumption of bovine colostrum

Assertions that colostrum consumption is of adult human benefit are questionable because most components undergo digestion in the mature stomach, including antibodies and all other proteins. Despite evidence that most components are not absorbed intact, proponents claim colostrum is useful in the treatment or prevention of a variety of illnesses.<sup>[39][40][41]</sup>

Bovine colostrum from pasture-fed cows contains [immunoglobulins](#) specific to many human [pathogens](#), including [Escherichia coli](#), [Cryptosporidium parvum](#), [Shigella flexneri](#), [Salmonella](#) species, [Staphylococcus](#) species,<sup>[42]</sup> and [rotavirus](#) (which causes diarrhea in infants). Before the development of antibiotics, colostrum was the main source of immunoglobulins used to fight infections. In fact, when [Albert Sabin](#) made his first oral vaccine against polio, the immunoglobulin he used came from bovine colostrum.<sup>[43]</sup> When antibiotics began to appear, interest in colostrum waned, but, now that antibiotic-resistant strains of pathogens have developed, interest is once again returning to natural alternatives to antibiotics, namely, colostrum.<sup>[44]</sup>

Some athletes have used colostrum in an attempt to improve their performance,<sup>[45]</sup> decrease recovery time,<sup>[46]</sup> and prevent sickness during peak performance levels.<sup>[47][48]</sup> Supplementation with bovine colostrum, 20 grams per day (g/d), in combination with exercise training for 8 wk may increase bone-free [lean body mass](#) in active men and women.<sup>[45][49]</sup>

Low [IGF-1](#) levels may be associated with dementia in the very elderly, although causation has not been established.<sup>[50]</sup> People with eating disorders also have low levels of IGF-1 due to malnutrition,<sup>[51]</sup> as do obese individuals.<sup>[52]</sup> Supplementation with

colostrum, which is rich in IGF-1, can be a useful part of a weight reduction program.<sup>[citation needed]</sup> Although IGF-1 is not absorbed intact by the body, it does stimulate the production of IGF-1 when taken as a supplement.<sup>[53]</sup>

Colostrum also has [antioxidant](#) components, such as [lactoferrin](#)<sup>[54]</sup> and [hemopexin](#), which binds free heme in the body.<sup>[55]</sup>

[Hyperimmune colostrum](#)

Hyperimmune colostrum was an early attempt to boost the effectiveness of natural bovine colostrum by immunizing cows with a specific pathogen and then collecting the colostrum after the cow gave birth. This initially appeared very promising as antibodies did appear towards the specific pathogens or antigens that were used in the original challenge. However, upon closer examination and comparison, it was found that IgG levels in natural colostrum towards 19 specific human pathogens were just as high as in hyperimmune colostrum, and natural colostrum nearly always had higher antibody titers than did the hyperimmune version.<sup>[42]</sup>

[Proline-rich polypeptides](#)

These small immune signaling peptides (PRPs) were independently discovered in colostrum and other sources, such as blood plasma, in the United States,<sup>[56]</sup> and Poland.<sup>[57]</sup> Hence they appear under various names in the literature, including [Colostrinin](#), CLN, transfer factor and PRP. They function as signal transducing molecules that have the unique effect of modulating the immune system, turning it up when the body comes under attack from pathogens or other disease agents, and damping it when the danger is eliminated or neutralized.<sup>[58]</sup> At first thought to actually transfer immunity from one immune system to another, it now appears that PRPs simply stimulate cell-mediated immunity.<sup>[59]</sup>

## Comment/Yorum

### Eng

The importance of colostrum is indicated at the animals.

### TR

Kolostrumun önemi belirtilmektedir.

Çiftlik hayvanları için kolostrumun yaşamsal önemi vardır. Plasentadan pasif immünite geçmediği için, bağırsaktan aldığı kolostrum ile immüniteye kavuşmalıdır. İlk 6 saat içinde almalıdır. Maksimum IgG için ilk 30 dakika içinde emmelidir.

[Escherichia coli](#), [Cryptosporidium parvum](#), [Shigella flexneri](#), [Salmonella](#) türleri, [Staphylococcus](#) türleri ve [rota virüs](#) enfeksiyonundan sığır kolostrumu koruyabilir. Sabin ilk Polio aşısını kolostrumdan yapmıştır. Kolostrum atletlerde; performanslarını arttırmakta, iyileşmeyi kısaltmakta, hastalıkta korumakta, adale volümünü arttırmaktadır. Antioksidan ve laktoferrin ve hemopeksinden zengindir.

Hayvanlarda poli immün kolostrum oluşturulmaktadır.

Prolinden zengin poli-peptitler; immün işaret veren proteinlerdir. Uyarıcı etkisi vardır.

Hayvan kolostrumu bazı tıbbi yaklaşımlarda kullanılmaktadır. Bunlar;

- Hayvanlarda ilk 6 saatte emmelidir, en geç 30 dakika içinde kolostrum alması ile etkileşim olmaktadır
- Birçok insan patojenleri için sığır kolostrum faydalıdır: [Escherichia coli](#), [Cryptosporidium parvum](#), [Shigella flexneri](#), [Salmonella](#) türleri, [Staphylococcus](#) türleri ve [rota virüs](#)
- Sabin Poli aşısını ilk sığır kolostrumdan elde etmiştir.
- Antibiyotiklerin kullanımı öncesi kolostrum verilmekteydi
- Antibiyotiklere dirençli suşlar için kolostrum yeniden kullanılabilir olmuştur
- Bazı atletler performanslarını arttırmak için egzersiz ile (20 gram/günx8 hafta) kullanıyorlar
- Zengin IGF-1 nedeniyle, demansta düşüklüğü ve malnutrisyon da gidermek, ayrıca zayıflamak için alınıyor, temelde endojen IGF-1 arttırmaktadır.
- Antioksidan olarak ve zengin laktoferrin için kullanılıyor

# Sunum/Slide: Preterm Bebeğin Anne Sütü

*Emzir-me/Anne Sütü Kursu*

*19 Mart 2017, 1000 Gün*

*Ankara*

**Prematürelde ve hayatın ilk günlerinde anne sütünün özellikleri**

**Anne sütünün içeriği**

- Anneden anneye,
- Gestasyonel haftaya (GH),
- Laktasyon aşamasına,
- Annenin vücut kitle indeksi,
- Yaşı, parite sayısı,
- Diürenal ritme,
- Maternal hastalık gibi etkenlere bağlı olarak değişmektedir.

**Kolostrum:**

- Olgun süte göre protein içeriği yaklaşık iki kattan fazlayken
- Karbonhidrat, yağ ve enerjisi daha azdır.
- Biyoaktif içeriklerden olan sekretuar IgA, laktoferrin, lökositler, epidermal büyüme faktörü
- Sodyum, klor, magnezyum gibi minerallerden zengindir.
- Asıl özelliği besinsel değil immünolojik ve ince bağırsaklara trofik olmasıdır.
- Kolostrumun her 100 ml'de 2.3 g protein, 2.9 g yağ, 58 kcal enerji bulunmaktadır.
- K ve D vitaminleri yetersiz olduğu için destek gerekebilir

**Geçiş sütü:**

- Doğum sonrası 5. günden itibaren kolostrumun özellikleri değişerek olgun süt öncesi geçiş sütü
- Sütün miktarı giderek artarken protein içeriği azalır, laktoz, yağ ve kalori içeriği artar

**Olgun süt:**

- Postnatal 2. haftadan itibaren salınmaya başlar ve
- 4-6. haftada tamamen olgun süt özelliklerine sahip olur.

**Prematüre bebeklerin anne sütlerinin içeriği**

- Beslenme hedefleri 110-135 kcal/kg/gün, 4-4,5 gr protein/kg/gün'dür.
- 29 GH altındaki prematürelere ile 32-33 GH arasında olanlar karşılaştırıldığında
- Protein miktarının daha fazla, yağ miktarının ise daha az olduğu bildirilmiştir.
- Kalori miktarı 3-4. haftalarda en yüksekken protein ilk haftada en yüksektir ve
- Giderek azalarak 10-12. haftadan sonra sabit düzeyde seyrederek.
- Yağ içeriği ise 2. haftada artmaya başlayarak
- 10-12. haftada en yüksek düzeye ulaşır.
- Kalsiyum giderek artarak 10-12. haftada en yüksek düzeye ulaşır,
- Fosfor ise 2. haftaya kadar artar ve 10-12. haftadan itibaren azalır.

Tablo 1. Kolostrum ve olgun anne sütü içeriklerinin karşılaştırılması

| 100 ml                   | Kolostrum | Olgun süt |
|--------------------------|-----------|-----------|
| Enerji (kcal)            | 58        | 70        |
| Solid yük (g)            | 12.8      | 12.0      |
| Laktoz (g)               | 5.3       | 7.3       |
| Total nitrojen (mg)      | 360       | 171       |
| Protein nitrojen (mg)    | 313       | 129       |
| Nonprotein nitrojen (mg) | 47        | 42        |
| Total protein (g)        | 2.3       | 0.9       |
| Kazein (mg)              | 140       | 187       |

Tablo 2. Preterm ve term anne sütü kolostrum ve olgun süt farklılıkları

| 100 ml'de | Enerji (kcal) |      | Protein (g) |      | Yağ (g) |      | Laktoz (kcal) |      |
|-----------|---------------|------|-------------|------|---------|------|---------------|------|
|           | Preterm       | Term | Preterm     | Term | Preterm | Term | Preterm       | Term |
| Kolostrum | 49            | 54   | 2,7         | 2    | 2,2     | 1,8  | 5,1           | 5,6  |
| Olgun süt | 73            | 63   | 1,1         | 1    | 3,3     | 3,4  | 6,2           | 6,5  |

Tablo 3. Preterm anne sütü içeriğinin haftalara göre değişimi

| 100 ml'de    | Enerji (kcal) | Protein (g)   | Yağ (g)       |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1. hafta     | 60 (45-75)    | 2,2 (0,3-4,1) | 2,6 (0,5-4,7) |
| 2. hafta     | 71 (49-94)    | 1.5 (0.8-2.3) | 3.5 (1.2-5.7) |
| 3-4. hafta   | 77 (61-92)    | 1.4 (0.6-2.2) | 3.5 (1.6-5.5) |
| 10-12. hafta | 66 (39-94)    | 1.0 (0.6-1.4) | 3.7 (0.8-6.5) |



Prof. Dr. Aksit / From Prof. MD. M. A. Aksit's collection