



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNER FAKÜLTESİ  
DOĞUM VE JİNEKOLOJİ ANABİLİM DALI



**GÜÇ VE NORMAL DOĞUM YAPAN DÜVE VE İNEKLERDEN  
ELDE EDİLEN BUZAĞILARIN KAN KALSİYUM VE GLUKOZ  
SEVİYELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**TANER KULAY**

**DOKTORA TEZİ**

**BURSA-2022**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNER FAKÜLTESİ  
DOĞUM VE JİNEKOLOJİ ANABİLİM DALI



**GÜÇ VE NORMAL DOĞUM YAPAN DÜVE VE İNEKLERDEN  
ELDE EDİLEN BUZAĞILARIN KAN KALSİYUM VE GLUKOZ  
SEVİYELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Taner KULAY**

**(DOKTORA TEZİ)**

**DANIŞMAN:**

**Dr. Öğr. Üyesi E. Sinem ÖZDEMİR SALCI**

**BURSA-2022**

**T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETİK BEYANI**

Doktora tezi olarak sunduğum “Güç ve Normal Doğum Yapan Düve ve İneklerden Elde Edilen Buzağıların Kan Kalsiyum ve Glukoz Seviyelerinin Karşılaştırılması” adlı çalışmanın bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklar bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve beyan ederim.

**Taner KULAY**  
**24/06/2022**

## TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU

25/07/2022

**Adı Soyadı:** Taner KULAY

**Anabilim Dalı:** Veteriner Doğum ve Jinekoloji

**Tez Konusu:** Güç ve Normal Doğum Yapan Düve ve İneklerden Elde Edilen Buzağuların Kan Kalsiyum ve Glukoz Seviyelerinin Karşılaştırılması

<u>ÖZELLİKLER</u>	<u>UYGUNDUR</u>	<u>UYGUN DEĞİLDİR</u>	<u>AÇIKLAMA</u>
Tezin Boyutları	■	<input type="checkbox"/>	
Dış Kapak Sayfası	■	<input type="checkbox"/>	
İç Kapak Sayfası	■	<input type="checkbox"/>	
Kabul Onay Sayfası	■	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Düzeni	■	<input type="checkbox"/>	
İçindekiler Sayfası	■	<input type="checkbox"/>	
Yazı Karakteri	■	<input type="checkbox"/>	
Satır Aralıkları	■	<input type="checkbox"/>	
Başlıklar	■	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Numaraları	■	<input type="checkbox"/>	
Eklerin Yerleştirilmesi	■	<input type="checkbox"/>	
Tabloların Yerleştirilmesi	■	<input type="checkbox"/>	
Kaynaklar	■	<input type="checkbox"/>	

### DANIŞMAN ONAYI

**Unvanı Adı Soyadı:** Dr. Öğr. Üyesi E. Sinem ÖZDEMİR-SALCI

**İmza:**

## İÇİNDEKİLER

<b>DIŞ KAPAK</b>	
<b>İÇ KAPAK</b>	
<b>ETİK BEYAN</b> .....	II
<b>KABUL ONAY SAYFASI</b> .....	III
<b>TEZ KONTROL BEYAN FORMU</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>TÜRKÇE ÖZET</b> .....	VI
<b>İNGİLİZCE ÖZET</b> .....	VII
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	5
2.1. Sığırlarda Doğum .....	5
2.1.1. Doğumun Mekanizması .....	5
2.1.2. Güç Doğum .....	7
2.1.2.1. Güç Doğumların Nedenleri .....	8
2.1.2.2. Güç Doğumun Yavrular Üzerine Etkileri .....	10
2.1.3. Postpartum Dönem.....	11
2.2. Glukoz Metabolizması .....	11
2.2.1. Doğum ve Glukoz Metabolizması .....	12
2.2.2. Yeni Doğan Buzağılarda Glukoz Metabolizması .....	14
2.3. Kalsiyum Metabolizması .....	15
2.3.1. Doğum ve Kalsiyum Metabolizması.....	16
2.3.2. Yeni Doğan Buzağılarda Kalsiyum Metabolizması.....	18
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	19
<b>4. BULGULAR</b> .....	21
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	33
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	36
<b>7. SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	45
<b>8. EKLER</b> .....	46
<b>9. TEŞEKKÜR</b> .....	47
<b>10. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	48

## TÜRKÇE ÖZET

Bu araştırmada güç ve normal doğum yapan düve ve ineklerden elde edilen yavrularının kan total ve iyonize kalsiyum ile glukoz seviyeleri birlikte karşılaştırıldı. Çalışmanın materyalini Almanya Giessen Justus Liebig Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum, Jinekoloji ve Androloji Kliniği'ne doğumun takibi ya da güç doğuma müdahale için getirilen gebe hayvanlara ait buzağuların verileri oluşturdu. Bu hayvanlar içerisinde seçilen 30 düve ve 30 inek olmak üzere toplam 60 adet anneden elde edilen 60 buzağıya ait veriler bu çalışmada kullanıldı. Değerlendirmeye alınan buzağular normal ve güç doğumdan elde edilen yavrular olarak iki gruba, her grup da kendi içerisinde düve ve ineklerden elde edilen buzağular olmak üzere iki alt gruba ayrıldı.

Buzağılardan doğum anından (PP0) başlayarak postpartum (PP) 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 36, 48 ve 72'nci saatlerde alınmış kan örneklerinden ölçülmüş glukoz, total ve iyonize kalsiyum düzeyleri grup içerisinde ve gruplar arasında değerlendirildi.

Buzağuların glukoz seviyelerine ölçüm zamanının etkisi anlamlı olup, glukoz seviyesi örnekleme zamanı içerisinde linear, kuadratik ve kübik değişimler göstermiştir ( $p < 0,001$ ). PP2 ve PP48 arasında, buzağuların kan glukoz seviyesi bakımından istatistiksel açıdan önemli doğum sayısı x doğum şekli interaksyonları gözlenmekte olup ( $p > 0,05$ ), bu dönemlerde, güç doğum yapan düvelere ait buzağılarda kan glukoz düzeyinin diğer gruplardaki buzağılardan göre daha düşük ortalama değere sahip olduğu görülmektedir.

İyonize ve total kalsiyum değerlerinin PP0' da tüm gruplarda yüksek olduğu PP2'den itibaren referans değerler arasına yerleştiği ve gruplar arasında bir fark bulunmadığı belirlenmiştir ( $p > 0,05$ ).

Buzağuların kan glukoz ve kalsiyum değerlerinin doğumdan kısa süre sonra bağımsız olduğu ancak hem glukoz hem de kalsiyum değerlerinin intrauterin yaşamda anneden etkilenerek regüle edildiği, PP0 değerlerine yansımaları ile anlaşılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Güç doğum, buzağı, glukoz, kalsiyum

## İNGİLİZCE ÖZET

### **Comparison of Blood Calcium and Glucose Levels in Calves from Heifers and Cows with Eutocia and Dystocia**

In this study, blood total and ionized calcium and glucose levels of calves from heifers and cows with eutocia and dystocia were evaluated. The material of the study consisted of the data of the calves belonging to heifers and cows, were brought to the Obstetrics, Gynecology and Andrology Clinic of Giessen Justus Liebig University for parturition follow-up or intervention of dystocia. The data of 60 calves born from a total of 60 animal were evaluated. A total of 60 calves were divided into 2 groups (n=30) as calves born from heifers and cows, and then each group was divided into 2 subgroups (n=15) as eutocia and dystocia.

Glucose, total and ionized calcium levels measured from blood samples taken from calves at 0, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 36, 48 and 72 hours postpartum (PP) starting immediately from parturition were evaluated within and between groups.

The effect of the sampling time on the glucose levels of the calves was significant, and the glucose level showed linear, quadratic and cubic changes during the sampling time ( $p < 0.01$ ). Between PP2 and PP48, statistically significant number of parturition x mode of delivery interactions were observed in terms of blood glucose level of calves ( $p > 0.05$ ) and at this sampling times blood glucose levels were lower in calves born from heifers with dystocia compared with other groups.

It was determined that the ionized and total calcium values were high in all groups at PP0, they were within the the reference values after PP2, and there was no difference between the groups ( $p > 0.05$ ).

As a conclusion, it is understood that the blood glucose and calcium values of the calves are independent shortly after birth, but both glucose and calcium values are regulated by the maternal influence in intrauterine life, regarding the PP0 values.

**Key words:** Dystocia, calf, glucose, calcium

## 1. GİRİŞ

Modern süt sığır yetiştiriciliğinde işletme başarısını ve karlılığını etkileyen en önemli kriter sürünün dl verimidir. Normal koşullar altında bir dvenin ortalama 2 yaşında ilk doğumunu yapması, ardından yılda bir gebe kalması ve sağlıklı bir buzağı elde edilmesi hedeflenmektedir. Bakım ve besleme koşullarının yetersiz olması ya da hatalı uygulanması durumunda buzağılama ile yeniden gebe kalma arasındaki süre uzamakta, buna bağlı olarak reprodüktif verim kayıpları ortaya çıkmakta ve bu durum ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, yeni doğan ve geç hayvanlarda görülen sağlık problemleri de ileriki dönemde verim ve performansı olumsuz etkilediğinden işletmenin karlılığı açısından büyük önem taşımaktadır (Mee, 2008). Nitekim, Aydoğdu (2017) alışmasında süt sığır işletmelerinde buzağılardan elde edilen gelirin toplam gelire oranının yaklaşık %40 düzeyinde olduğunu ifade etmiştir.

Süt sığır yetiştiriciliğinde görülen en büyük problemlerden birisi buzağı kayıplarıdır. Hayvancılığın gelişmişlik durumuna göre değişiklik göstermekle beraber, buzağı ölüm oranları dünya genelinde ortalama %8,7 ile %67 arasında değişiklik göstermektedir. Farklı ülkelerde yapılan prevalans çalışmaları sonucunda buzağı ölüm oranlarının İtalya'da %25 (De Amicis, 2018), İngiltere'de eti işletmelerde %2,47 st işletmelerde %7,42 (Gates, 2013), ABD'de düvelerde %6,5 (USDA, 2007), Hollanda'da %16,5 (Santman-Berends ve ark.,2019), Avustralya'da %5,6 (Abuelo ve ark., 2019) ve Etiyopya'da %18.5 (Fentie ve ark., 2020) düzeyinde olduğu bildirilmiştir. Ülkemizde ise bu değer bölge ve işletme koşullarına bağlı olmak üzere %10-15 arasında değişiklik göstermektedir (TİGEM, 2018). Thilsing-Hansen ve ark. (2002) alışmalarında buzağı ölüm oranının %20 olan bir işletmede karlılığın yaklaşık %38 düzeyinde azaldığını ifade etmiştir.



Buzağı kayıplarının nedenleri, geçiş döneminde annenin bakım ve beslenmesi ile g doğum başta olmak üzere genellikle sürü idaresi ile ilgili yapılabilcek hatalardan kaynaklandığı yapılan çok sayıda farklı araştırma ile vurgulanmıştır (Meyer ve ark., 2001; Ettema ve Santos, 2004; Murray ve ark., 2016). Süt işletmelerinde buzağıların üretimde kullanılacak olması sebebiyle, yeni doğan ve büyüme dönemindeki buzağılar uygun miktar ve kalitede yemlerle beslenerek, optimum çevresel koşullar altında bakılmalıdır. Yetersiz besleme ve optimum olmayan çevresel koşullar yeni doğan buzağılar için büyük bir stres kaynağı olup, bu durumda bağışıklık sistemi gelişimi, büyüme hızı ve hastalıklara dayanıklılık başta olmak üzere buzağıların genel sağlık durumları olumsuz etkilenmektedir (Stull ve Reynolds, 2008; Zucali ve ark., 2013).

Buzağı ölümlerinin en sık görüldüğü dönem doğum sonrası ilk üç hafta içerisinde meydana gelmektedir (Paisley ve ark., 1996). Doğum sırasında ya da post-partum 24-48 saat içerisinde meydana gelen buzağı ölümleri perinatal mortalite olarak tanımlanmakta ve bu ölümler genellikle g doğumla ilişkili olarak ortaya çıkmaktadır (Gundelach ve ark., 2009; Mee ve ark., 2019). Sığırlarda doğumların 3'te 1'i g doğum şeklinde meydana gelmektedir (Mee ve ark., 2019), G doğumun ortaya çıkmasına neden olan faktörlerden bazıları ilk buzağılama yaşı (Benjaminsson, 2007), ikizlik (Silva del Rio ve ark., 2007), cinsiyet (Steinbock ve ark., 2003) ve gebelik sresidir (Meyer ve ark., 2000).

Süt sığırcılığı işletmelerinde g doğum ciddi düzeyde ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Kaya ve ark., 2015). G doğumdan kaynaklanan ekonomik kayıpların yaklaşık %50'lik kısmı doğumda buzağı kayıpları şeklinde gözlenirken (Mee, 2008), kalan kısmı annenin verim performansında gözlenen kayıplardan kaynaklanmaktadır (Mee ve ark., 2011). Bu kayıplar arasında fertilitte (De Maturana ve ark., 2007; Tenhagen ve ark., 2007), süt verimi (Berry ve ark., 2007; Gaafar ve ark., 2011) ve annelerin yaşama gücü (Bicalho ve ark., 2007) bakımından gözlenen düşüşler yer almaktadır.

G doğum genellikle annenin yetersiz itme gücünden, doğum kanalının yetersiz oluşu ve yavrunun büyüklüğü ve pozisyonu olmak üzere üç temel koşuldan etkilenmektedir (Abdela ve Ahmed, 2016). Dvelerde gözlenen g doğum

nedenlerinin primer nedenleri yavrunun anneye göre büyük olması, ftal maldispozisyon ve vulva dilatasyonunun yetersiz gerçekleşmesi şeklinde ifade edilebilir. Daha yaşı ineklerde ise g doğum nedenleri arasında anormal yavru pozisyonu, anneye göre yavrunun büyük olması, çoklu gebelik, uterus tembelliği, uterus torsiyonu ve servikal dilatasyonunun yetersiz şekilde gerçekleşmesi şeklinde sıralanabilir. Özellikle servikal dilatasyonunun tam olarak gerçekleştiği ancak uterus kasılmalarının yetersiz olduğu durumlar uterus tembelliği olarak kabul edilmekte olup, bu durum başıta birden fazla doğum yapmışı ineklerde görülmektedir. Uterus tembelliğine bağlı gözlenen g doğum toplam vakaların %10'luk kısmında gözlenmektedir (Sloss ve Dufty, 1980). Bunun yanı sıra, yağlanmış düvelerde yağ mobilizasyonu magnezyumun kullanılabilirliği ile kalsiyum mobilizasyonunu olumsuz etkileyerek, uterus tembelliğine neden olmakta ve doğumun ikinci aşımasının uzamasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, uterus tembelliği kalsiyum, magnezyum ve selenyum yetersizliği gibi metabolik problemlerden gelişıebilmekte ve g doğuma neden olabilmektedir.

G doğum özellikle düvelerde daha yaygın şekilde gözlenmekte olup (Meyer ve ark., 2001), genellikle bu tip durumlarda veteriner hekim müdahalesi gerektirmektedir. G doğuma neden olan risk faktörlerinin görülme şekli ve sıklığı primipar (ilk doğumunu yapan, düve) ve multipar (birden fazla doğum yapmışı, inek) hayvanlar arasında farklılık göstermektedir. Perinatal buzağı ölümleri primipar annelerden elde edilen buzağılarda multipar annelerden elde edilen buzağılara göre daha yüksek oranda görülmektedir (Mee ve ark., 2014). Özellikle 24 aylık yaşıtan daha günü yaşıta ilk doğumunu yapacak olan düvelerde perinatal buzağı ölümlerinin daha fazla görülmesinin sebebi pelvis boyutlarının yeterli büyüklükte olmamasından kaynaklanmaktadır (Mee ve ark., 2014). Nitekim yapılan bir çalışmanın sonucunda, 22 aylık yaşıta doğum yapan düvelerin buzağılarında l doğma olasılığı 28 aylık yaşıtaki düvelere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Hansen ve ark., 2004).

G doğumda buzağının doğum süresi uzamakta ve buzağının uterustan alınması için veteriner hekim müdahalesi gerekmektedir. Bu iki durum da yeni doğan buzağının yaşıama gücünü olumsuz yönde etkilemektedir (Rice, 1994). G doğum sonucu dünyaya gelen yavrularda glikojen birikiminde gözlenen deplesyona bağlı olarak hipoglisemi daha hızlı şekilde ortaya çıkmaktadır (Arnott ve ark., 2012).

Nitekim, postpartum 30 dakikada güç doğum ile dünyaya gelen yavrunun kan glukoz düzeyi normal doğum ile doğan yavruya göre daha yüksektir (Bellows ve Lammoglia 2000). Yani, güç doğum hem annenin hem de yeni doğan yavrunun metabolizmasını etkilemekte ve metabolik yetersizliklere bağlı hipoglisemi, hipokalsemi gibi bazı metabolik rahatsızlıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Bu doktora tez çalışmasının amacı, güç ve normal doğum yapan inekler ve düvelere ait buzağuların kan kalsiyum ve glukoz seviyelerine ait verileri karşılaştırmaktır. Çalışmada doğumun şekline göre (normal/güç) buzağuların kan kalsiyum ve glukoz düzeylerinin karşılaştırılması ile, güç doğum yoluyla elde edilen yavrulara koruyucu veya tedavi edici amaçlı parenteral kalsiyum veya glikoz uygulamaları hakkında yeni bulgular elde edilerek, sürülerde yavru kayıplarını önlemek ve yavruların yaşam gücünün artırılması söz konusu olabilecektir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

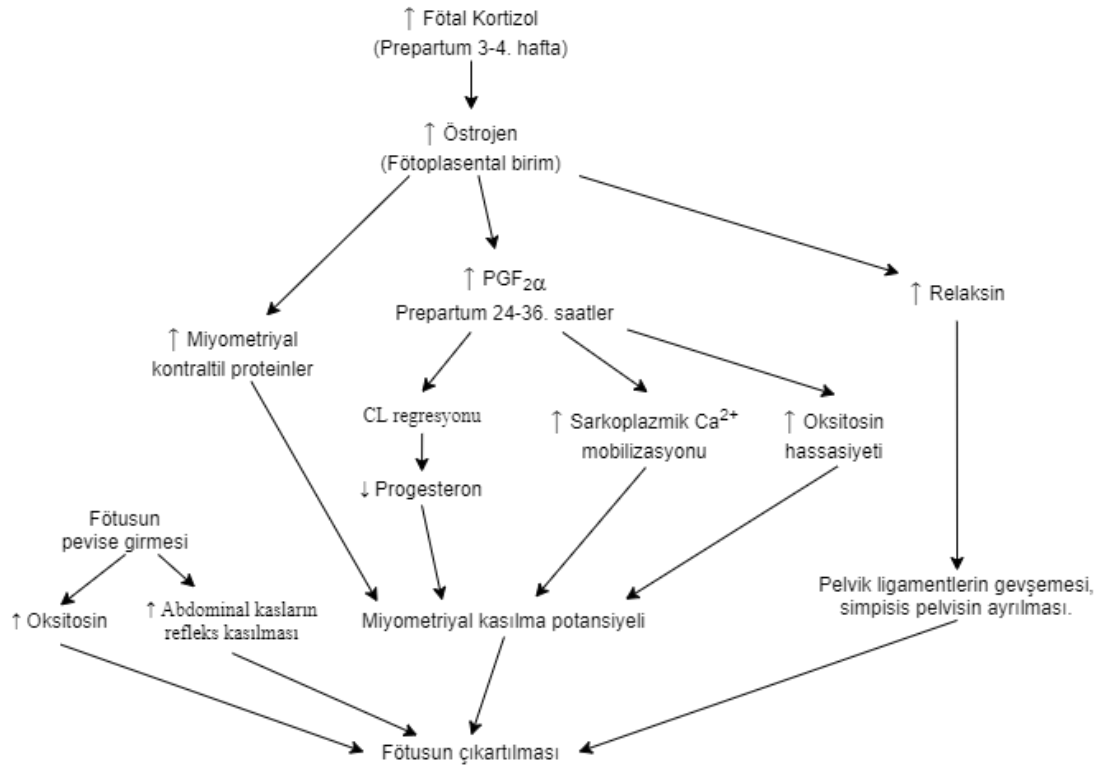
### **2.1. Sığırlarda Doğum**

Doğum fizyolojik bir olay olup, sığırlarda ortalama 280 gün süren gebelik döneminin sonunda, genital organların ve pelvik kanalın açılması, fetüsün intrauterin ortamdan ekstrauterin ortama geçmesidir. Sığırlarda normal gebelik süresinin tamamlanmasıyla ana ve fetüs açısından herhangi bir olumsuzluk şekillenmeden ve yardım gerektirmeden gerçekleşen doğumlar normal doğum (eutocia) olarak kabul edilmektedir. Bunun dışında anneye doğum sırasında herhangi bir yardım veya müdahale edilmesi halinde bu olgu güç doğum (dystocia) olarak nitelendirilmektedir (Alaçam, 2007; Noakes, Parkinson, & England, 2019).

#### **2.1.1. Doğumun Mekanizması**

Evcil hayvanlarda doğum fetüs tarafından başlatıp fetal ve maternal endokrin, nöral ve mekaniksel faktörlerin etkileşimi ile tamamlanmakta ve üç aşamadan oluşmaktadır. Doğum başlamadan 2-3 hafta önce, prepartum dönem (doğuma hazırlık dönemi) olarak adlandırılan gebelikten doğuma geçiş dönemi vardır. Bu dönemde fetal hipofiz-adrenal bezlerden salgılanan hormonların etkisiyle yavru ve annede önemli fizyolojik değişiklikler meydana gelmektedir. Gebeliğin son döneminde plasentanın fetüsün büyümesini ve ihtiyaçlarını karşılayamamasına bağlı olarak, fetal stres ortaya çıkmaktadır. Fetal stres yavrunun hipotalamusunda kortikotropin salgılatıcı hormon üretimini artırmakta ve bu artışa bağlı olarak hipofiz ön lobundan adrenokortikotropin hormon salınımı ile fetal adrenal bezlerde kortizon üretiminde artış meydana gelmektedir. Yavrunun kortizon düzeyinde gözlenen bu artış karaciğerde yüksek miktarda glikojen depolanmasını sağlar. Diğer yandan, artan kortizon düzeyi maternal plasental progesteronun östron ve östrodiol dönüşümüne neden olur. Bu dönüşüm

anneninin östrojen seviyesinde hızlı bir artış meydana getirir. Östrojenin etkisiyle, uterus miyometriyumundan Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  ( $PGF_{2\alpha}$ ) salınımı uyarılır ve buna bağlı olarak miyometriyum hücrelerinin sitoplazmasında kalsiyum düzeyi artarak uterusun kasılmasını kolaylaştırır. Ayrıca,  $PGF_{2\alpha}$  korpus luteumu (CL) ortadan kaldırıcı bir etki yapmakta ve progesteronun miyometriyumun üzerindeki kasılma engelleyici etkisini de ortadan kaldırmaktadır. Gerçekleşen luteolizis sırasında CL'den relaksin hormonu salınır, bu hormon serviks ve pelvik ligamentlerin gevşemesine etki eder (Alaçam, 2007; Noakes ve ark., 2019).



Şekil 1: Doğumun hormonal mekanizması (Noakes ve ark., 2019)

Serviksin dilatasyonu ile başlayan doğumun birinci evresi yaklaşık 4-24 saat sürmekte ve bu dönem içerisinde annede kasılmalarındaki artış nedeniyle huzursuzluk, kuyruk sallama, kesik kesik ürinyasyon ve defekasyon, sürekli yatıp kalkma davranışları gözlenmektedir. Bu esnada fötüs doğum için uygun pozisyona geçer ve doğum kanalına ilerler. Serviksin tam olarak açılması ve artan uterus kontraksiyonlarıyla beraber, fötüsün vulvaya doğru hareketi ile yavru kesesinin dudaklarda görülmesiyle doğumun ilk evresi tamamlanmış olur (Jackson, 2004).

Uterus kontraksiyonları ile abdominal kasılmaların eşlik ettiği doğumun ikinci evresi fötüsün dışarıya çıktığı aktif olarak doğumun gerçekleştiği safhadır ve yaklaşık 15-30 dakika sürmektedir. Fötüsün yumuşak doğum kanalına yaptığı basınç sonucunda annenin arka hipofizinden oksitosin üretimi uyarılır. Ferguson refleksi olarak adlandırılan bu nöroendokrinolojik olay miyometriyal kas kontraksiyonlarına yardımcı olur. Fötüsün ayakları ve başının pelvise girmesi kontraksiyonların giderek artmasına neden olur. Bu süreçte yavrunun başı ve ön ayakları vulvada görülür. Bunu takip eden süreçte ortalama 15 dakika içerisinde yavru tam olarak dış ortama çıkmış olur.

Yavrunun çıkışından sonra oksitosin ve PGF<sub>2α</sub>'nın etkisiyle uterus kasılmaları devam eder ve bu süreçte yavru zarlarının atılması sağlanır. Doğumun üçüncü evresi olarak tanımlanan bu süreç 6 ile 12 saat arası sürer.

### **2.1.2. Güç Doğum**

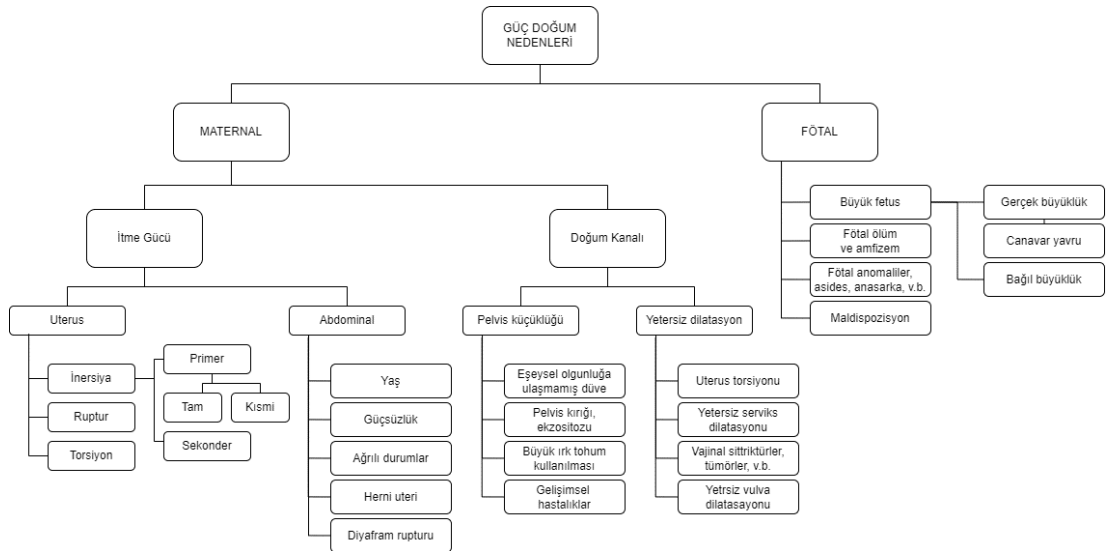
Güç doğum (dystocia) doğumun spontan olarak gerçekleşmediği, herhangi bir müdahaleye gerek duyulan doğumları kapsar (Noakes ve ark., 2019). Süt sığırcılığında güç doğumun %2-22 oranında gözleendiği ve güç doğumun içerisinde müdahale gerektiren doğum oranının ise %10-50'lik bir paya sahip olduğu tespit edilmiştir (Mee, 2008). Farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalar sonucunda güç doğumun ırklara göre ülkeler arasında farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Erdoğan ve ark. (2004) Türkiye'de süt sığırcılığı yetiştiriciliğinde, yetiştiricilikte kullanılan tüm ırklar ve sığır popülasyonu dikkate alındığında güç doğumun %31,1 düzeyinde gerçekleştiğini bildirmiştir. Bunun yanı sıra, yapılan diğer çalışmalarda Hollanda'da Friesian ırkı için %6,9 (Gaafar ve ark., 2011), Hindistan'da yetiştirilen melez ırklarda %4,3 (Ghuman, Honprkhe, & Jagir, 2011), İrlanda'da Holstein-Friesian ırkta %6,8 (Mee ve ark., 2011) ve İran'da Holstein ırkı için %10,8 (Atashi, Abdolmohammadi, Dadpasand, & Asaadi, 2012) düzeyinde güç doğumun gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Güç doğumlar buzağuların yaşama gücünü azaltmakta (Dematawewa & Berger, 1997; Kossabati & Esslemont, 1997), annede sakatlanmalara yol açmakta ve dolayısıyla annenin üreme potansiyelini olumsuz yönde etkilemektedir (Rice, 1994). Hatta güç doğum neticesinde annenin ölümü gerçekleşebilir. Gözlenen bu

olumsuzluklar ise sonuçta sığır yetiştiriciliğinde ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Mee, 2008; Gaafar ve ark., 2011). Nitekim, Gaafar ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada Friesian ırkı ineklerde güç doğumun reproduktif performans ve süt verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, normal ve güç doğum yapan ineklerde sırasıyla, ilk östrus post partum 22. gün ve 26. günde, ilk tohumlama post partum 49. günde ve 58. günde, servis periyodu 74 gün ve 92 gün, buzağılama aralığının 401 gün ve 429 gün, gebelik oranının %73,0 ve %60,5, gebelik başına tohumlama sayısı 2,7 ve 3,4; günlük süt veriminin ise 12,8 kg/gün ve 11,8 kg/gün düzeyinde önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır.

### 2.1.2.1. Güç Doğumların Nedenleri

Güç doğumlar nedenlerine göre iki başlık altında incelenmektedir. Bunlar maternal (anne) bağlı güç doğumlar ve fotal (yavru) bağlı güç doğumlardır. Maternal güç doğumlar; doğum kanalının darlığı (pelvis, serviks, vulva vb.), annenin yeterli itici güç sağlayamaması, yumuşak doğum kanalındaki patolojileri (torsio uteri, deviasiyon uteri, hernia uteri, vb.) gibi sebeplerle ortaya çıkabilir. Nitekim, sığırlarda serviksin darlığına bağlı güç doğumun %19,1 (Singla, Gandotra, Prabhakar, & Sharma 1990) ve %12,9 (Ximenes, 2009) düzeylerinde görülebileceği vurgulanmıştır. Servikte görülen fibröz sertleşme veya skleroza bağlı olarak da servikte meydana gelebilecek darlık daha çok multipar ineklerde görülmektedir (Purohit ve ark., 2011).



Şekil 2: Güç doğumun nedenleri (Prohit, 2020)

Güç doğumun maternal nedenleri incelendiğinde yaklaşık %5-10'luk kısmının annenin pelvisinde gözlenebilecek darlıklar ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Purohit, Barolia, Shekhar, & Kumar, 2011). Sığırlarda pelvis darlığıyla beraber buzağının iri olması güç doğumların yaklaşık %50'den fazlasının nedeni olduğu bildirilmiştir (Citek, Hradecka, Rehout, & Hanusova, 2011).

Torsio uteri, uterusun uzun eksenini boyunca dönmesi veya bükülmesi olarak tanımlanmakta olup (Purohit, Kumar, Solanki, Shekher, & Yadav, 2012) özellikle gebeliğin son döneminde gözlenen bir komplikasyondur (Srinivas, Sreenu, & Lakshmi Rani, 2007). Uterus torsiyonunun oluşmasında doğumun ilk aşamasında fötüsün aşırı hareketli olması ve fötüsün doğum kanalındaki pozisyonuyla beraber uterusun instabilitesinin gözlenen artış birincil risk faktörleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Noakes ve ark., 2019). Sığırlarda gözlenen güç doğumların yaklaşık %17,5'lik kısmının uterus torsiyonundan kaynaklandığı (Purohit ve Mehta, 2006) ve primipar hayvanlara göre göre multipar hayvanların daha yüksek risk oluşturduğu bildirilmiştir (Aubry, Warnick, DesCôteaux, & Bouchard, 2008; Ali, Derar, Hussein, Abd Allah, & Abdel-Razek, 2011).

Güç doğumun bir diğer sebebi olan uterus tembelliği, doğum esnasında rahim ağzının tamamen açıldığı ancak fötüsün doğumunun gerçekleşmesi için miyometriyal kasılmaların yetersiz kaldığı durumlar olup, süt sığırlarında gözlenen güç doğumun yaklaşık %10'luk kısmını oluşturmakta ve özellikle multipar hayvanlarda gözlenmektedir (Purohit ve Mehta, 2006). Uterus tembelliği primer ya da sekonder etkenlerden kaynaklanabilmektedir. Primer etkenler arasında hipokalsemi, hipomagnesemi, ilerleyen yaş, yetersiz fiziksel aktivite, erken doğum yer almaktadır (Mee, 2004). Bu nedenlerden kaynaklanan uterus tembelliğinde, servikal dilatasyon şekillenmiş ve fötüs normal presentasyon pozisyon ve postürde olmasına rağmen uterus kontraksiyonları doğumun gerçekleşmesi için yetersiz kalmaktadır (Noakes ve ark., 2019). Sekonder nedenlerden kaynaklanan uterus tembelliği ise, uterus kaslarındaki aşırı yorgunlukla beraber fötüsün malpozisyonu ya da doğum kanalının dar ve fötüsün iri olmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer nedenler ise fetal anasarka, genel zayıflık, çevresel rahatsızlıklar ve sinirliliğe bağlı olarak uterusda gözlenen distansiyondur (Noakes ve ark., 2019).



Föetal güç doğumlar; yavrunun büyük olması, ikizlik, föetal anomalilerden olabileceği gibi yavrunun presentasyon ve pozisyonuna bağılı olarak da şekillenebilir. (Srinivas ve ark., 2007).

Doğum aşamasında fötüsün presentasyonu ve pozisyonu; ön tarafa doğru uzunlamasına presentasyon, fötüsün başının diz eklemlerine dayandığı dorso-sakral pozisyon şeklinde olmalıdır (Purohit ve ark., 2011). Bu presentasyon, pozisyon ve postür dışında kalan her türlü durum güçdoğuma neden olabilmektedir. En yaygın karşılaşılan föetal maldispozisyon fötüsün ters gelmesi, ön ayakların kıvrılması, fötüsün arka ayakları olmaksızın kalçanın kanala girmesi ya da sadece başın kanala girmesidir (Noakes ve ark., 2019). Purohit ve Mehta (2006) sığırlarda güç doğuma neden olan en yaygın problemlerden ikisi başın kıvrılması (%20,4) ve ekstremitelerin kıvrılması (%19,4) olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca, sığırlarda güç doğumun en yaygın gözlenen nedenlerinden birisi özellikle düvelerde fetopelvik orantısızlıktır (Noakes ve ark., 2019). Fötüsün iri olması, fötüsün doğum ağırlığı, cinsiyeti, ikizlik, föetal ölümler ve amfizem ile ilişkilidir.

#### **2.1.2.2. Güç Doğumun Yavrular Üzerine Etkileri**

Güç doğum anneler üzerinde olduğu kadar yavrular üzerinde de stres oluşturmakta ve yeni doğanlarda birçok olumsuzluğa zemin hazırlamaktadır. Bunların başında mekonyum aspirasyon sendromu ve hyalin membran hastalığı ile kendini gösteren respiratorik distres gelmektedir (Şentürk, 2011). Ayrıca güç doğum ve doğuma sırasında yapılan müdahaleler neticesinde oluşan travmalar ile uzayan doğum sürecinin yavruya neden olduğu hipoksinin zayıf buzağı sendromuna yol açabileceği bilinmektedir (Şentürk, 2006).

Yavru ölümleri işletmelerin verim kayıpları içerisinde önemli bir yere sahiptir. Yüksek oranda görülen yavru kayıpları, sürü büyümesinin gecikmesi veya büyüklüğünün optimum seviyede tutulmasını olumsuz etkilediği ve bazı durumlarda dışarıdan hayvan alımını da gerektirmektedir. Bu nedenle ortaya çıkan ekonomik kayıpları sadece eksilen bir yavru olarak görülmemelidir. Yeni doğan buzağılarda, doğumu takiben ilk 24 saat içerisinde gerçekleşen ölümlerin %45,9'u güç doğumlar ile ilişkilendirilmektedir, öte yandan güç doğumla dünyaya gelen buzağılarda yavru

ölümü normal doğuma nazaran 5 kat daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Vannucchi ve ark, 2015).

### **2.1.3. Postpartum Dönem**

Gebelik süresince uterus içerisinde büyüyen yavru ile yavru zarları da büyür ve amniyon sıvısı artış gösterir. Doğumla birlikte boşalan uterusun gerek morfolojik gerekse fonksiyonel olarak gebelikten önceki haline dönmesine involüsyon, bunun için geçen süreye puerperal dönem denmektedir. Doğumu takiben uterus kontraksiyonlarının oksitosin ve PGF<sub>2α</sub>'nın etkisiyle devam eder ve gebeliğin üçüncü dönemi olarak da bilinen bu süreçte yavru zarlarının atılması sağlanırken, uterusun involüsyonu da başlamış olur. Oksitosinin bu süreçteki etkisi 12 saat sürerken, devam eden zamanda PGF<sub>2α</sub> tek başına kontraktıl etkisine devam eder. İlk birkaç gün kontraksiyonların sıklığı ve şiddeti fazla olup, devam eden günlerde azalmaktadır. Postpartum 7 ile 10'uncu günler arasında uterus rektal muayenede elle sınırlandırılabilir kadar küçülmüş olur. Uterusun involüsyonu ortalama 42-46 gün sürmektedir. Doğum sırasında tamamen açık olan serviks uteri ilk birkaç günde oldukça hızlı daralmasına rağmen involüsyonu uterusu göre yavaş ilerler ve en son tamamlanır. Vajina ve vulvanın gebelik öncesi haline dönmesi yalnızca birkaç gün sürer (Alaçam, 2007).

## **2.2. Glukoz Metabolizması**

Memeli canlılarda hücrelerin yaşamsal faaliyetleri için tek enerji kaynağı glukozdur. Glukoz metabolizmasının düzenlenmesi hormonal mekanizma tarafından kontrol edilmektedir. Bu metabolizmayı kontrol eden en önemli hormon insülin olup, kanda glikoz konsantrasyonu düzeyinin ayarlanmasında ve glikozun hücre membranına taşınmasını düzenlemektedir.

Ruminant hayvanlarda yemle alınan karbonhidratlar rumende kısa zincirli uçucu yağ asitlerine fermente olurlar ve glikoz gereksiniminin %10'dan daha az bir kısmı bu şekilde karşılanmaktadır (Donkin & Armentano 1995). Ruminantlar için glukozun birincil kaynağı, vücut depolarında bulunan karbonun %27- 59'unun

kullanılarak glukoz üretilmesidir (Amaral ve ark., 1990; Chow & Jesse, 1992). Glukoneogenesis çoğunlukla karaciğerde meydana gelmekle birlikte, toplam miktarın ortalama %15'i böbreklerde meydana gelmektedir (Leng, 1970; Bergman, 1973). Açlık sırasında, gliserol yağ dokularında lipolizis sonucu oluşur ve en önemli enerji kaynağı olarak kullanılır (Bergman 1973). Ruminantlarda kan glukoz konsantrasyonu ortalama 55-65 mg/dL düzeyindedir (Reece, 2015).

### **2.2.1. Doğum ve Glukoz Metabolizması**

Sığırlarda gebeliğin son döneminde ve laktasyonda glukoz gereksinimi, normale göre ve laktasyonda olmayan ineklere göre yaklaşık 2 kat artış göstermektedir. Gebelik ve laktasyon süresince glukoz kaynaklarının büyük kısmı meme dokusunun gelişimi amacıyla ve fötüs tarafından kullanılmaktadır. Nitekim gebeliğin son döneminde fötüsün karaciğer ve kaslarında yüksek miktarda glikojen depolanmaya başladığından, fötal büyüme için yüksek miktarda glukoz gereksinim duyulmaktadır. Fötüs ihtiyaç duyduğu glukozun yarısından fazlasını maternal amino asitlerin glukoneojenik ön maddeler olarak kullanıldığı glukoneogenez yoluyla sağlamaktadır.

Siyah Alaca sığırlarda gebeliğin son 21 günlük döneminde günlük glukoz ihtiyacı yaklaşık 1000-1100 g olarak hesaplanmakta, ancak postpartum dönemde hızlı bir artış ile bu değer yaklaşık 2500 g/gün düzeyine yükselmektedir. Glukoz gereksiniminde gözlenen bu ciddi artışın büyük bir kısmı hepatik glukoneogenez yoluyla karşılanmaktadır. Yapılan bir araştırmanın sonucunda doğumdan önceki 11. günde karaciğerden salınan glikoz miktarı 1356 g/gün iken, doğumdan sonraki 11. günde bu değer 2760 g/gün olarak tespit edilmiştir (Overton, Emmert, & Clark, 1998).

Laktasyon ile glukoz gereksinimi arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Süt şekeri olarak bilinen laktoz glukoz ve galaktozun birleşmesiyle oluşmaktadır. Bununla beraber, ruminant hayvanlar süt yağının sentezi için gerekli olan asetil koenzim A'yı kaba yemlerde bulunan karbonhidratların fermantasyonu sonucu oluşan asetattan sağlamaktadır. Laktasyondaki sığırlarda, glikozun %60-80'i meme dokusu tarafından kullanılmaktadır (Bergman, 1973; Bickerstaffe, Annison, & Linzell, 1974; Linzell, 1960). Yapılan bir çalışmanın sonucunda canlı ağırlığı 459 kg olan ve günlük 12,9 kg

süt veren bir sığırın meme hücrelerinde toplam glikoz girişinin 2,1 g/d, diğer yandan canlı ağırlığı 521 kg olan ve günlük 20,5 kg süt veren bir inekte ise bu değer 6,8 g/d ifade edilmiştir (Horsfield, Infield, & Annison, 1974).

Özellikle yüksek verimli süt ineklerinde doğumu takip eden günlerde erken laktasyon döneminde enerji gereksiniminin artışına karşılık yetersiz kuru madde tüketimine bağlı enerji gereksiniminin karşılanamamasına bağlı olarak ketozis olarak adlandırılan bir metabolik problem görülmektedir. Özellikle yüksek verimli süt ineklerinde doğum sonrası birkaç günden 6 haftalık dönem ketozis açısından en riskli dönemi oluşturmakta ve en sık görüldüğü dönem ise genellikle doğum sonrası ilk 3 haftadır. Laktasyonun başında enerji gereksiniminin karşılanamaması sonucu ortaya çıkan ketozis primer ketozis olarak adlandırılırken, yem tüketiminin düşmesine neden olan diğer metabolik problemler ve etmenlerle ortaya çıkan ketozis ise sekonder ketozis olarak adlandırılmaktadır.

Ketozis ortaya çıkmadan önce ve ortaya çıktığında hayvanların iştahları yoktur. Bu nedenle hayvanlar canlı ağırlık kaybetmeye başlarlar, rumen hareketlerinde düşme ve kabızlık ortaya çıkar. Hayvanlar zayıf ve kötü görünüşlüdürler ve süt verimleri düşer. Hareketlerinde yavaşlama, deride kaba bir görünüş gözlerde de şeffaf bir perdelenme vardır. Hayvanların nefesleri aseton kokulu olabilir. Ketozisde çok nadiren hayvan kaybı olur. Daha önce de ifade edildiği gibi ketozis negatif enerji dengesinin ortaya çıktığı hayvanlarda görülür. Bu hayvanlarda kanda glukoz düzeyinin düşmesi yağ dokudan mobilizasyonu başlatır. Mobilize olan yağ asitleri karaciğerde, böbreklerde ve akciğerde keton maddelerine dönüştürülür. Keton maddeleri asetoasetik asit, betahidroksi butirik asit ve asetondur. Ketotik hayvanlarda kanda keton maddelerin yükselmesi idrarda ve sütte de keton maddelerinin yükselmesine neden olur.

Seyrek İntaş (1993) tarafından yapılan çalışmada, normal doğum yapan düvelerde intrapartum glukoz düzeyi 88,9 mg/dl iken zor doğum yapan düvelerde 104,5 mg/dl bulunmuştur. Aynı değerler ineklerde; normal doğum yapanlarda 84,3 mg/dl ve güç doğum yapanlarda 103,7 mg/dl olarak bildirilmiştir. Çalışmada postpartum ikinci saatte glukoz seviyelerinin tüm gruplarda yükselerek pik seviyeye

ulaştığı ilerleyen saatlerde kademeli olarak azaldığı 10. güne kadar eşitlendiği bildirilmiştir.

### **2.2.2. Yeni Doğan Buzağlarda Glukoz Metabolizması**

Doğum sürecinde hem annenin hem de yavrunun vücudunda birçok fizyolojik değişiklik meydana gelmektedir. Doğum esnasında annede oluşan sancı ve sancılara bağlı görülen stres kortizol, adrenalin, noradrenalin, oksitosin, vasopresin ve endorfin düzeyleri gibi bazı hormonal değişimlere neden olmaktadır (Hydbring ve ark., 1999). Gebelik döneminde maternal kaynaklı karbonhidrat adrenal aktivitenin düzeyine bağlı olarak fetal karaciğerde birikmektedir. Fetal adrenokortikotropik ya da kortikosteroid hormonlar hepatik glikojen depolarını artırmakta, buna bağlı olarak doğum esnasında yeni doğan yavruda kan glukoz düzeyi hepatik metabolizma ve muskular glikojen ile yakından ilişkili ve noradrenalin ve adrenalin gibi katekolaminler tarafından kontrol edilmektedir (Chan ve ark., 1998; Vannucchi ve ark., 2015). Bu mekanizma yeni doğan yavrunun enerji düzeyinin stres ve ağrı gibi bazı faktörlerden etkilendiğini ve buna bağlı olarak doğumda yavruda metabolik problemlerin ortaya çıkabildiğini göstermektedir. Ciddi bir stres faktörü olarak kabul edilen güç doğum ile doğan yavruarda glikojen depolarının tüketilmesine bağlı olarak daha kolay hipoglisemi gelişebileceği ifade edilmektedir (Arnott ve ark., 2012). Yeni doğan yavrunun düşük doğum ağırlığında olması ya da doğum sırasında hipoksemiye maruz kalması da buzağlarda hipoglisemiye neden olabilmektedir (Vannucchi ve ark., 2015).

Doğumu takip eden 30. dakikada, güç doğum ile doğan yavrunun kan glukoz düzeyinin normal doğum ile doğan yavruya göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bellows & Lammoglia 2000). Kan glukoz düzeyinde gözlenen bu geçici artışın doğrudan hepatik glikoneogenesis ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür (Massip, 1980). Hiperglisemi strese karşı gösterilen bir tepki olup (Fahy, Sheehy, & Coursin, 2009), böyle bir durum artan kortizol, sitokin, büyüme hormonları ve katekolamin düzeylerine bağlı olarak stres kaynaklı hiperglisemi olarak tanımlanmaktadır. Kortizolün primer fonksiyonu glukoz seviyesini dengelemek olup, akut ve uzun süreli stres koşullarında kortizol seviyesinde artış meydana gelerek enerji sağlamak üzere metabolik aktiviteler üzerine etki göstermektedir (Benfield, Newton, Tanner, &

Heitkemper, 2014; Vannucchi ve ark., 2015). Dolayısıyla, buzağılama anında ya da yavrunun dış ortamla ilk teması ile artan stres seviyesi glukoz düzeyini artırmaktadır. Bu durum ileri düzeyde hipoglisemiye neden olabilmektedir (Vannucchi ve ark., 2015).

Doğum sırasında, devam eden strese bağlı olarak maternal glukokortikoidlerin düzeyi artış göstermektedir (Vermorel, Dardillat, Vernet, Renseigné, & Demigne, 1983). Devam eden stres koşullarında kortizol plasentayı geçerek hem doğum esnasında hem de postpartumun erken döneminde fütal kortizol salınımını artırmaktadır (Hunter, Fairclough, Peterson, & Welch, 1977). Doğum sonrası bu dönem yeni doğan yavru için dış ortama adaptasyon dönemidir.

### **2.3. Kalsiyum Metabolizması**

Kalsiyum vücutta iskelet sisteminde, sinir dokusunda impulsların iletiminde, iskelet ve kalp kaslarının kontraksiyonunda önemli fonksiyonlara sahip olup, kandaki asit-baz dengesinin ayarlanmasında, hücre zarı permeabilitesinin azaltılmasında, kanın pıhtılaşmasında koagülasyon faktörü olarak görev almaktadır ayrıca memeli hayvanlarda süt içeriğine de girmektedir. Plazma içerisinde kalsiyum iyonize, kompleks ve proteine bağlı formda bulunmaktadır (Mahen, Williams, Smith, & Grove-White, 2018). Bu üç formun arasında iyonize kalsiyum ( $Ca^{2+}$ ) fizyolojik olarak aktif olduğundan kanda iyonize kalsiyum düzeyinin ölçülmesi vücutta fizyolojik olarak kullanılacak kalsiyum düzeyini göstermektedir (Rosol ve Capen, 1997).

Sağlıklı bir inekte kan total kalsiyum konsantrasyonu 2,2-2,6 mmol/dl kadardır. Bu konsantrasyonun kabul edilebilir aralıklarda sabit kalabilmesi için vücutta hormonal kontrol mekanizmaları bulunmaktadır. Bu kontrol mekanizmasında paratiroid hormon (PTH), kalsitonin ve vitamin D (1,25- dihidroksikolekalsiferol) olmak üzere dört unsur bulunmaktadır (Reece ve ark., 2015).

Paratiroid bezlerden salgılanan paratiroid hormonu (PTH) kan kalsiyum seviyesinin düzenlenmesinde rol oynamaktadır. Kan kalsiyum seviyesi düştüğünde salınan PTH böbreklerden kalsiyumun geri emilimini, bağırsaktan kalsiyum emiliminin artmasını ve kemik depolarından kalsiyum mobilizasyonunu uyarır.

Kalsitonin, tiroid bezinin parafoliküler veya Ca hücreleri tarafından sentezlenmekte olup, bu hormonun salınımı, serum kalsiyum düzeyi ile düzenlenmektedir (Mayer, Blum, & Deftos, 1975). Ayrıca D vitamini kalsiyumun bağırsaktan aktif emiliminde etkilidir (Bikle, Morrissey, & Zolock, 1979). Vitamin D'nin biyolojik rolü bağırsaklardan mineral emilimi düzenlemek ve kemik mineralizasyonu ile büyümeyi sağlamaktır (Avioli & Krane, 1990; Bikle ve ark., 1979; Horst, 1986).

### **2.3.1. Doğum ve Kalsiyum Metabolizması**

Süt sığırlarında doğum hormonal değişimlerle beraber besin madde gereksinimleri bakımından önemli değişikliklerin ortaya çıktığı kritik bir dönemdir. Gebeliğin son döneminde fetal büyümenin sağlıklı bir şekilde devam etmesi için günlük alınması gereken kalsiyum miktarı 10 g civarındayken, doğum döneminde bu ihtiyaç postpartum dönemde kolostrum üretiminin başlayacak olmasından dolayı 30-50 g/gün düzeyine ulaşmaktadır (Horst, Goff, & Reinhardt, 2005). Artan bu ihtiyacı karşılama noktasında kalsiyum mekanizmasından sorumlu olan mekanizmalar, özellikle postpartum birinci hafta dönemde yetersiz kalmaktadır. Bunun yanı sıra, sığırlarda doğum sırasında kortikosteroid ve östrojen seviyelerindeki artış ve bağırsaklardaki D vitamini reseptörlerindeki azalma, bağırsaklardan kalsiyum emiliminin düşmesine neden olur ve hipokalsemiye yol açmaktadır.

Doğumdan birkaç gün önceki dönemde kolostrum sentezi için yüksek düzeyde kalsiyum kullanılmaktadır. Bu dönem içerisinde her bir kilogram kolostrum sentezi için yaklaşık 2.5 g düzeyinde kalsiyum kullanılmaktadır. Kullanılan bu kalsiyum düzeyi herhangi bir zamanda kanda mevcut olan kalsiyum düzeyine eşdeğerdir. Bu durum göz önüne alındığında, günlük süt verim düzeyi 25 kg olan bir ineğin gün içerisinde her saat için bu miktarda kalsiyumu sağlayabilmelidir. Doğuma hazırlık döneminde ve postpartumun erken döneminde yüksek miktarda gereksinim duyulan kalsiyumun kandaki düzeyinde düşüş meydana gelebilmektedir. Bu durumun uterus kontraksiyonlarında azalış (Al-Eknaş & Noakes, 1989; Risco, Drost, Thatcher, Savio, & Thatcher, 1994; Whiteford & Sheldon, 2005), negatif enerji dengesinin ortaya çıkma riskinde artış (Reinhardt, Lippolis, McCluskey, Goff, & Horst, 2011; Chamberlin ve ark., 2013), bağışıklık fonksiyonlarında baskı (Martinez ve ark., 2012; Ducusin ve ark., 2003; Kimura, Reinhardt, & Goff, 2006), yumurtalıklarda kan akışında azalma başta olmak üzere sığırlarda fertilitiyi etkilediği yapılan farklı araştırmalar sonucunda

bildirilmiştir. Reinhardt ve ark. (2011)'nin Amerika'da yürüttüğü saha çalışmanın sonucunda buzağılamayı takip eden ilk 48 saat içerisinde laktasyon sayısının 1'den 6'ya çıkmasıyla hipokalseminin (Ca < 8 mg/dl) görülme oranının sırasıyla %25, %41, %49, %51, %54 ve %42 olduğu bildirilmiştir. Postpartum dönemde total kalsiyum ve iyonize kalsiyum düzeyinin sabit tutulabilmesi için, inekler kemiklerdeki kalsiyumu kullanmakta olup, bir diğer seçenek olarak ya intestinal kalsiyum emilimini ya da kanda iyonize kalsiyum düzeyini artırmaktadır (Bisinotto ve ark., 2012).

Kan kalsiyum düzeyinde doğum döneminde gözlenen bu azalışlara bağlı olarak ortaya çıkan hipokalsemi süt ineklerinde klinik ve subklinik formda gözlenir (Houe ve ark., 2001; DeGaris ve Lean, 2008). Klinik hipokalsemi başta iştahsızlık, uyuşukluk ve yatma gibi kas ve sinir fonksiyonlarında bozulma, ataksi, şişkinlik ile birçok belirti gösteren ve sonuçta ölümle sonuçlanabilecek bir metabolik problemdir. Subklinik hipokalsemide ise, bu belirtilerin hiç birisi dışarıdan gözlenemez, ancak kan kalsiyum düzeyi normal değer altına düştüğünden vücutta bazı fizyolojik fonksiyonlarda bozulmalara neden olmaktadır (Houe ve ark., 2001). Kan kalsiyum düzeyinin 2.0 mmol/dl altına düşmesi durumunda subklinik hipokalsemi olarak değerlendirilir (Oetzel, 1996, 2012). Hipokalsemi vakalarının çoğu özellikle doğumu takip eden ilk 24 saatlik dönemde meydana gelmektedir (Bigras-Poulin & Tremblay, 1998; Chamberlin ve ark., 2013).

Yapılan farklı çalışmalarda doğuma yakın dönemde ineklerde %15-50 arasında değişen oranda subklinik hipokalsemi gözlendiği (Bigras-Poulin ve Tremblay, 1998; Reinhardt ve ark., 2011; Ribeiro ve ark., 2013; Caixeta, Ospina, Capel, & Nydam, 2015; Wilhelm ve ark., 2017), bu oranın özellikle multipar ineklerde daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Reinhardt ve ark., 2011; Caixeta ve ark., 2015; Willhelm ve ark., 2017). Seyrek-İntaş ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada postpartum erken dönemde multipar ineklerin kan total kalsiyum seviyeleri düvelere göre daha düşük bulunmuştur. Aynı çalışmada güç doğum yapan ineklerin kan total kalsiyum seviyeleri normal doğum yapan ineklere göre hem daha düşük olduğu hem de daha uzun sürdüğü belirtilmiştir.

Klinik hipokalsemininde yaşla beraber daha yüksek oranda görüldüğü Reinhardt ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmanın sonucunda ifade edilmiştir. Bu



çalışmada, Holstein ırkı ineklerde birinci laktasyon %1, ikinci laktasyon %4, üçüncü laktasyon %7, dördüncü ve daha sonraki laktasyon dönemleri için %10 düzeyinde klinik hipokalseminin gözleendiği ifade edilmiştir. Diğer yandan, postpartum dönemde klinik hipokalsemi beraberinde sonun atılmaması, ketosis, metritis, abomasumun kayması ve mastitis gibi diğer problemlerin de 3 ile 9 kat arasında daha yüksek düzeyde görülmesine neden olmaktadır (Horst, 1986). Nitekim, postpartum dönemde düşük kalsiyum seviyesine bağlı olarak inekte metritis görülme riskinin %75,3 düzeyinde olduğu ifade edilmiştir (Martinez ve ark., 2012).

### **2.3.2. Yeni Doğan Buzağlarda Kalsiyum Metabolizması**

Gebelik süresinde fötüs kalsiyum bakımından tamamen anneye bağımlı olmasına karşın, fötal plazma total kalsiyum düzeyi maternal plazma total kalsiyum düzeyinden bağımsızdır (Szenci ve ark., 1994). Kalsiyumun plasentaya geçişi tek yönlü olup, kalsiyum geriye transferi oldukça sınırlıdır (Braithwaite, 1972). Szenci ve ark. (1994) tarafından yapılan çalışma sonucunda doğumda buzağların plazma total kalsiyum ve iyonize kalsiyum düzeylerinin annelere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, Braithwaite (1972) tarafından yapılan bildiriimi desteklemektedir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın materyalini Almanya Giessen Justus Liebig Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum, Jinekoloji ve Androloji Kliniği'ne doğumun takibi ya da güç doğuma müdahale için getirilen gebe hayvanlara ait yavrular (Ek-1) oluşturdu. Bu hayvanlar içerisinde seçilen 30 düve ve 30 inek olmak üzere toplam 60 adet anneden elde edilen 60 buzağıya (n=25 dişi ve n=35 erkek) ait veriler bu çalışmada kullanıldı. Değerlendirmeye alınan buzağılar normal (NDB) ve güç (GDB) doğumdan elde edilen yavrular olarak iki gruba, her grup da kendi içerisinde düve (NDDB, GDDB) ve ineklerden (NDİB, GDİB) elde edilen buzağılar olmak üzere iki alt gruba ayrıldı.

Buzağılara doğum anında yapılmış olan ilk müdahalenin ardından buzağuların refleksleri, beden ısıları, cinsiyet ve vücut ağırlığı kaydedilmiştir. Buzağılardan doğum anından (PP0) başlayarak postpartum (PP) 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 36, 48 ve 72'nci saatlerde vena jugularis'den alınmıştır. Kan örnekleri 2,5 ml ve 10 ml'lik heparinli tüplere (Monovette, Sarstedt, Nürtingen, Almanya) alınmıştır. İyonize kalsiyum ve glukoz düzeyleri kan alma işleminin hemen ardından Stat Profil 5 (Nova Biomedical Corp. Waltham, USA) cihazında ölçülmüştür. Total kalsiyum düzeyi analizleri için kan örnekleri santrifüj (3000 devir/dk; Heraeus-Christ Labofuge A, Hanau, Almanya) edilmiş ve elde edilen plazma örnekleri analizlere kadar -18°C'de muhafaza edilmiş olup, alev fotometre (Eppendorf FCM 6341, Netheler und Hinz GmbH, Hamburg, Almanya) kullanılarak belirlenmiştir.

Yeni doğanların beslenmesinde kullanılacak kolostrumlar kendi annelerinden postpartum 1, 3 ve 6. saatlerde alınmış ve bekletilmeden yavrulara verilmiştir. Postpartum 12. saatten sonra hayvanlar günde iki kez sağılmaya devam edilmiştir.

Grupların hiçbirisinde çalışma süresince hiçbir elektrolit tedavisi uygulanmadığı belirtilmiştir.

### **İstatistikî Analizler**

Çalışmada güç ve normal doğum yapan düve ve ineklere ait buzağılarda kan glukoz, total ve iyonize kalsiyum düzeyleri PP0 ve PP72 saatleri arasında takip edildi. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde faktöriyel deneme deseni ve varyans analizi için SPSS (IBM SPSS STATISTICS 25) paket programı kullanıldı. Çalışmada ana etkileri doğum sayısı ve doğum şekli oluşturdu. PP72 saate kadar devam ettirilen tekrarlı ölçümlerde uygulanan varyans analizi yöntemi kullanılarak, incelenen verilerin gruplarda zamana göre değişiminin incelenebilmesi için regresyon hesaplandı. Regresyon analizine göre her bir parametre için linear, kuadratik ve kübik önemlilik düzeyleri verildi. Gruplarda her bir parametre için elde edilen veriler aritmetik ortalamaları  $\pm$  standart hata olarak verildi. Buzağılarda kan glukoz, total ve iyonize kalsiyum düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için Pearson korelasyon testi kullanıldı. Verilerin korelasyon katsayıları (r) ve önemlilik düzeyleri verilmiştir. İstatistiksel analizler  $P < 0.05$  önemlilik düzeyinde yapıldı.

#### 4. BULGULAR

Çalışmada normal doğum yapan inek ve düvelerin doğumlarına herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Güç doğum yapan annelerin doğumları vaginal yoldan (n=11; düve=5, inek=6) veya sezaryen ile (n=19; düve=10, inek=9) gerçekleştirilmiş idi. Bu inek ve düvelerden elde edilen NDB ve GDB gruplarına ait buzağuların cinsiyet dağılımı Tablo 1’de verilmektedir.

**Tablo 1.** Güç ve normal doğum yapan düve ve ineklere ait buzağuların cinsiyet dağılımı tablosu.

Gruplar	NDB			GDB			Toplam
	Erkek	Dişi	Toplam	Erkek	Dişi	Toplam	
Düveler	6	9	15	8	7	15	30
İnekler	11	4	15	10	5	15	30
Toplam	17	13	30	18	12	30	60

GDB ve NDB gruplarında glukoz seviyeleri (ana etkiler doğum sayısı ve doğum şekli) Tablo 2’de gösterilmektedir. Doğum sayısının buzağularda kan glukoz seviyesi üzerine etkisi sadece PP4’te önemli bulunmuştur (P=0,028). Düvelere ait buzağularda PP4’te ortalama kan glukoz düzeyi 69,0 mg/dL, ineklere ait buzağularda ise bu değer 85,5 mg/dL’ dir. Postpartumun farklı dönemlerinde (PP2, PP24, PP36 ve PP48) ise NDB’de ortalama kan glukoz düzeyi GDB’ den daha yüksek olduğu gözlenmektedir (P<0,05).

**Tablo 2.** Doğum sayısı ve doğum şeklinin yeni doğan buzağılarda kan glukoz seviyeleri (mg/dl) üzerine etkisi

Örnekleme zamanı	Doğum sayısı (DS)		Doğum şekli (DŞ)		Önemlilik	
	Düve	İnek	Normal	Güç	DS	DŞ
PP0	69,2 ± 26,4	58,1 ± 19,7	61,4 ± 25,5	65,9 ± 22,1	0,072	0,463
PP2	71,7 ± 25,9	71,8 ± 21,2	77,7 ± 21,4	65,8 ± 34,2	0,976	0,038
PP4	69,0 ± 30,7	85,5 ± 29,8	84,4 ± 32,0	70,1 ± 29,1	0,028	0,056
PP6	74,7 ± 27,0	79,3 ± 28,9	80,9 ± 26,3	73,1 ± 29,2	0,498	0,253
PP8	87,3 ± 25,5	93,4 ± 27,8	94,4 ± 24,3	86,3 ± 28,6	0,350	0,219
PP12	99,3 ± 29,7	106,9 ± 29,8	107,3 ± 28,5	98,9 ± 30,8	0,306	0,258
PP16	110,0 ± 25,5	107,1 ± 27,3	114,2 ± 28,7	102,9 ± 22,5	0,648	0,081
PP24	120,7 ± 29,8	106,9 ± 29,2	121,1 ± 34,7	106,4 ± 22,8	0,057	0,045
PP36	117,5 ± 25,2	111,3 ± 20,4	120,9 ± 25,3	107,9 ± 18,6	0,249	0,018
PP48	113,9 ± 24,6	115,3 ± 18,6	120,1 ± 22,7	109,1 ± 19,3	0,774	0,033
PP72	110,5 ± 19,3	107,7 ± 16,5	110,7 ± 21,2	107,6 ± 14,0	0,563	0,517

Ortalama ± standart sapma şeklinde ifade edilmiştir.

Gruplardaki buzağılara ait kan glukoz seviyeleri (doğum sayısı x doğum şekli) ve örnekleme zamanına bağlı değişimi Tablo 3'te gösterilmektedir. PP2 ve PP48 arasında, buzağuların kan glukoz seviyesi bakımından istatistiksel açıdan önemli doğum sayısı x doğum şekli etkileşimleri gözlenmektedir (P<0,05). Bu dönemlerde, GDDB grubunda kan glukoz düzeyinin diğer gruplardaki buzağılardan göre daha düşük ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. Kan glukoz seviyesi örnekleme zamanı içerisinde linear, kuadratik ve kübik değişimler göstermektedir (P<0,01). Bu durum, postpartum dönemde kan glukoz düzeyinde dalgalanmalar meydana gelebileceğini ortaya koymaktadır. Bu dalgalanmalar farklı faktörlere bağlı olarak azalış ya da artışlar şeklinde gözlenmiştir.

**Tablo 3.** Yeni doğan buzağılarda doğum sayısı x doğum şekli etkileşiminin örnekleme zamanına bağlı kan glukoz seviyesi (mg/dl) üzerine etkisi

Örnekleme zamanı	Düve		İnek		Önemlilik DS x DŞ
	Normal	Güç	Normal	Güç	
PP0	67,7 ± 24,9	70,7 ± 28,6	55,1 ± 25,3	61,0 ± 12,1	0,815
PP2	85,6 ± 21,3 <sup>a</sup>	57,7 ± 22,7 <sup>b</sup>	69,7 ± 19,0 <sup>ab</sup>	73,9 ± 23,6 <sup>a</sup>	0,006
PP4	85,7 ± 32,5 <sup>a</sup>	52,3 ± 17,3 <sup>b</sup>	83,0 ± 32,5 <sup>a</sup>	87,9 ± 27,8 <sup>a</sup>	0,011
PP6	88,4 ± 29,2 <sup>a</sup>	60,9 ± 15,9 <sup>b</sup>	73,4 ± 21,5 <sup>ab</sup>	85,2 ± 34,6 <sup>a</sup>	0,005
PP8	100,9 ± 24,9 <sup>a</sup>	73,7 ± 18,4 <sup>b</sup>	87,8 ± 22,7 <sup>ab</sup>	98,9 ± 31,9 <sup>a</sup>	0,004
PP12	112,7 ± 29,2 <sup>a</sup>	85,9 ± 24,1 <sup>b</sup>	101,8 ± 27,5 <sup>ab</sup>	111,9 ± 32,0 <sup>a</sup>	0,014
PP16	124,1 ± 23,3 <sup>a</sup>	95,8 ± 19,4 <sup>b</sup>	104,2 ± 30,9 <sup>ab</sup>	109,9 ± 23,9 <sup>ab</sup>	0,010
PP24	136,1 ± 23,5 <sup>a</sup>	105,3 ± 27,9 <sup>b</sup>	106,1 ± 38,2 <sup>ab</sup>	107,5 ± 17,3 <sup>b</sup>	0,029
PP36	132,1 ± 22,8 <sup>a</sup>	102,9 ± 18,6 <sup>b</sup>	109,7 ± 23,1 <sup>ab</sup>	112,9 ± 17,9 <sup>ab</sup>	0,004
PP48	127,6 ± 26,6 <sup>a</sup>	100,1 ± 11,8 <sup>b</sup>	112,6 ± 15,4 <sup>ab</sup>	118,0 ± 21,6 <sup>ab</sup>	0,002
PP72	113,0 ± 24,3	108,0 ± 13,0	108,3 ± 18,3	107,1 ± 15,4	0,693
Zaman	Linear	<0,001			
	Kuadratik	<0,001			
	Kübik	0,001			

Ortalama ± standart sapma şeklinde ifade edilmiştir.

a,b : Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

GDB ve NDB gruplarında kan total kalsiyum seviyeleri Tablo 4'te gösterilmektedir. Postpartum dönem içerisinde buzağların kan total kalsiyum düzeyleri üzerine doğum sayısının etkisi gözlenmemektedir ( $P>0,05$ ). PP24, PP36 ve PP48'de GDB grubunda kan total kalsiyum düzeylerinin NDB grubuna göre daha düşük olduğu saptanmıştır ( $P<0,05$ ).

**Tablo 4.** Doğum sayısı ve doğum şeklinin yeni doğan buzağlarda kan total kalsiyum seviyeleri (mmol/l) üzerine etkisi

Örnekleme zamanı	Doğum sayısı (DS)		Doğum şekli (DŞ)		Önemlilik	
	Düve	İnek	Normal	Güç	DS	DŞ
PP0	3,25 ± 0,30	3,14 ± 0,22	3,18 ± 0,21	3,21 ± 0,32	0,088	0,593
PP2	2,89 ± 0,19	2,92 ± 0,16	2,89 ± 0,18	2,93 ± 0,17	0,550	0,330
PP4	2,94 ± 0,15	2,98 ± 0,13	2,94 ± 0,15	2,98 ± 0,13	0,274	0,290
PP6	2,92 ± 0,14	2,96 ± 0,19	2,95 ± 0,20	2,94 ± 0,13	0,396	0,881
PP8	2,89 ± 0,14	2,90 ± 0,14	2,90 ± 0,16	2,89 ± 0,12	0,590	0,553
PP12	2,84 ± 0,17	2,84 ± 0,14	2,86 ± 0,18	2,83 ± 0,12	0,974	0,405
PP16	2,82 ± 0,16	2,84 ± 0,13	2,86 ± 0,18	2,79 ± 0,10	0,675	0,065
PP24	2,79 ± 0,18	2,82 ± 0,15	2,86 ± 0,19	2,75 ± 0,11	0,444	0,010
PP36	2,83 ± 0,19	2,87 ± 0,13	2,91 ± 0,17	2,80 ± 0,14	0,375	0,009
PP48	2,87 ± 0,24	2,91 ± 0,15	2,94 ± 0,20	2,83 ± 0,18	0,450	0,028
PP72	2,93 ± 0,20	2,89 ± 0,15	2,90 ± 0,18	2,92 ± 0,18	0,444	0,650

Ortalama ± standart sapma şeklinde ifade edilmiştir.

GDB ve NDB gruplarına ait kan total kalsiyum seviyeleri (doğum sayısı x doğum şekli) ve örnekleme zamanına bağlı değişimi Tablo 5'te gösterilmektedir. PP4 ve PP48'de, buzağların kan total kalsiyum seviyesi bakımından istatistiksel açıdan önemli doğum sayısı x doğum şekli interaksiyonları gözlenmektedir. PP4'te, GDDDB ve NDİB gruplarında kan total kalsiyum düzeyinin 2,92 mmol/l düzeyinde olduğu ve diğer gruptaki buzağlara göre daha düşük ortalama değere sahip olduğu gözlenmektedir ( $P=0,035$ ). PP48'de ise GDDDB' de kan total kalsiyum düzeylerinin en düşük ortalama değere sahip olduğu görülmektedir (2,76 mmol/l,  $P=0,043$ ). PP döneminde buzağların kan total kalsiyum seviyesinde istatistiksel olarak linear ve kuadratik değişimler gözlenmektedir ( $P<0,001$ ). Kan total kalsiyum düzeyinde PP döneme bağlı düşüş ve artışlar meydana gelmiştir.

**Tablo 5.** Yeni doğan buzağılarda annenin doğum sayısı x doğum şekli interaksiyonunun örnekleme zamanına bağlı kan total kalsiyum seviyesi (mmol/l) üzerine etkisi

Örnekleme zamanı	Düve		İnek		Önemlilik DS x DŞ
	Normal	Güç	Normal	Güç	
PP0	3,25 ± 0,21	3,25 ± 0,37	3,10 ± 0,18	3,17 ± 0,26	0,648
PP2	2,84 ± 0,21	2,94 ± 0,16	2,93 ± 0,14	2,91 ± 0,19	0,203
PP4	2,96 ± 0,15 <sup>ab</sup>	2,92 ± 0,16 <sup>b</sup>	2,92 ± 0,16 <sup>b</sup>	3,04 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,035
PP6	2,93 ± 0,12	2,91 ± 0,16	2,96 ± 0,26	2,96 ± 0,09	0,846
PP8	2,90 ± 0,14	2,87 ± 0,15	2,90 ± 0,18	2,90 ± 0,08	0,553
PP12	2,87 ± 0,19	2,81 ± 0,15	2,84 ± 0,18	2,84 ± 0,93	0,414
PP16	2,87 ± 0,18	2,76 ± 0,12	2,85 ± 0,18	2,82 ± 0,07	0,312
PP24	2,86 ± 0,19	2,71 ± 0,14	2,85 ± 0,19	2,79 ± 0,08	0,299
PP36	2,92 ± 0,21	2,74 ± 0,16	2,89 ± 0,15	2,85 ± 0,10	0,090
PP48	2,97 ± 0,24 <sup>a</sup>	2,76 ± 0,19 <sup>b</sup>	2,91 ± 0,15 <sup>ab</sup>	2,90 ± 0,15 <sup>ab</sup>	0,043
PP72	2,90 ± 0,21	2,95 ± 0,20	2,89 ± 0,14	2,89 ± 0,16	0,600
Zaman	Linear	<0,001			
	Kuadratik	<0,001			
	Kübik	0,274			

Ortalama ± standart sapma şeklinde ifade edilmiştir.

a,b : Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

GDB ve NDB gruplarında kan iyonize kalsiyum seviyeleri Tablo 6’da gösterilmiştir. Doğum sayısının buzağuların kan iyonize kalsiyum seviyeleri üzerine etkisi PP0, PP24, PP36 ve PP48’te istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (P<0,05). PP0’da ineklere ait buzağuların kan iyonize kalsiyum düzeyleri düvelere ait buzağulara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir (sırasıyla 1,43 mmol/l ve 1,51 mmol/l, P=0,06). Diğer yandan PP24, PP36 ve PP48’de ise düvelere ait buzağuların kan iyonize kalsiyum düzeylerinin ineklere ait buzağılardan daha düşük ortalama değere sahip olduğu gözlenmiştir. Doğum şeklinin yavrularda kan iyonize kalsiyum düzeyi üzerine etkisi ise PP8, PP12, PP16 ve PP24’te istatistiksel açıdan önemli bulunmuş olup, GDB grubunda kan iyonize kalsiyum değerinin diğer gruplara göre düşük ortalama değere sahip olduğu görülmektedir (P<0,05).

**Tablo 6.** Doğum sayısı ve doğum şeklinin yeni doğan buzağılarda kan iyonize kalsiyum seviyeleri (mmol/l) üzerine etkisi

Örnekleme zamanı	Doğum sayısı (DS)		Doğum şekli (DŞ)		Önemlilik	
	Düve	İnek	Normal	Güç	DS	DŞ
PP0	1,51 ± 0,13	1,43 ± 0,89	1,46 ± 0,11	1,47 ± 0,12	0,006	0,715
PP2	1,33 ± 0,79	1,35 ± 0,05	1,34 ± 0,07	1,34 ± 0,07	0,320	0,759
PP4	1,31 ± 0,20	1,36 ± 0,06	1,31 ± 0,19	1,35 ± 0,08	0,174	0,293
PP6	1,35 ± 0,08	1,36 ± 0,05	1,36 ± 0,06	1,34 ± 0,07	0,474	0,220
PP8	1,34 ± 0,08	1,36 ± 0,04	1,37 ± 0,06	1,33 ± 0,06	0,411	0,045
PP12	1,33 ± 0,08	1,35 ± 0,05	1,36 ± 0,07	1,32 ± 0,05	0,418	0,022
PP16	1,32 ± 0,07	1,34 ± 0,05	1,35 ± 0,07	1,31 ± 0,04	0,394	0,022
PP24	1,30 ± 0,04	1,32 ± 0,05	1,32 ± 0,05	1,30 ± 0,04	0,028	0,037
PP36	1,29 ± 0,04	1,35 ± 0,04	1,33 ± 0,11	1,31 ± 0,04	0,015	0,546
PP48	1,29 ± 0,20	1,37 ± 0,05	1,33 ± 0,21	1,33 ± 0,05	0,043	0,966
PP72	1,35 ± 0,05	1,36 ± 0,05	1,36 ± 0,05	1,35 ± 0,05	0,736	0,289

Ortalama ± standart sapma şeklinde ifade edilmiştir.

GDB ve NDB gruplarında kan iyonize kalsiyum seviyeleri (doğum sayısı x doğum şekli) ve örnekleme zamanına bağlı değişimi Tablo 7’de gösterilmektedir. Gruplarda doğum sayısı x doğum şekli interaksiyonunun kan iyonize kalsiyum düzeyine önemli bir etki göstermediği tespit edilmiştir ( $P>0,05$ ). Kan iyonize kalsiyum seviyesinin örnekleme zamanı içerisinde linear, kuadratik ve kübik değişimler gösterdiği saptanmıştır ( $P<0,01$ ). Bu durum postpartum döneminde yavrunun kan iyonize kalsiyum düzeyinde tekrarlayan düşüşler ve artışlar meydana gelebileceğini göstermektedir.

**Tablo 7.** Yeni doğan buzağılarda annenin doğum sayısı x doğum şekli interaksiyonunun örnekleme zamanına bağlı kan iyonize kalsiyum seviyesi (mmol/l) üzerine etkisi

Örnekleme zamanı	Düve		İnek		Önemlilik DS x DŞ
	Normal	Güç	Normal	Güç	
PP0	1,48 ± 0,15	1,53 ± 0,10	1,44 ± 0,06	1,41 ± 0,11	0,256
PP2	1,33 ± 0,09	1,33 ± 0,72	1,34 ± 0,04	1,35 ± 0,06	0,878
PP4	1,28 ± 0,27	1,33 ± 0,08	1,34 ± 0,04	1,37 ± 0,07	0,787
PP6	1,37 ± 0,08	1,32 ± 0,07	1,35 ± 0,04	1,36 ± 0,06	0,084
PP8	1,37 ± 0,08	1,31 ± 0,06	1,36 ± 0,04	1,35 ± 0,05	0,087
PP12	1,36 ± 0,09	1,30 ± 0,05	1,35 ± 0,05	1,34 ± 0,05	0,127
PP16	1,35 ± 0,08	1,29 ± 0,04	1,34 ± 0,06	1,33 ± 0,03	0,154
PP24	1,31 ± 0,03	1,28 ± 0,04	1,33 ± 0,06	1,31 ± 0,03	0,977
PP36	1,29 ± 0,15	1,29 ± 0,04	1,36 ± 0,05	1,33 ± 0,03	0,430
PP48	1,27 ± 0,29	1,30 ± 0,05	1,38 ± 0,05	1,35 ± 0,05	0,394
PP72	1,35 ± 0,05	1,35 ± 0,06	1,37 ± 0,04	1,34 ± 0,05	0,313
Zaman	Linear	<0,001			
	Kuadratik	<0,001			
	Kübik	0,003			

Ortalama ± standart sapma şeklinde ifade edilmiştir.

a,b : Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla  $P<0,05$  ve  $P<0,01$  düzeyinde önemlidir.

Çalışmada, buzağuların kan glukoz, kan total kalsiyum ve kan iyonize kalsiyum düzeyleri arasındaki ilişkilerin belirlenebilmesi için, korelasyon analizleri her örnekleme zamanı için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Korelasyon analizinde iki değişken arasındaki ilişkinin şiddeti ve yönü belirlenmiş olup, korelasyon katsayısının (r) -1 ile +1 arasındaki değerleri Tablo 8’e göre yorumlanmıştır (Chan, 2003; Mukaka, 2012).

**Tablo 8.** Pearson korelasyonu için katsayıların yorumlanması

Korelasyon katsayısı (r)	İlişki
0,900 – 1,000 (-0,900 – -1,000)	Çok yüksek pozitif (negatif) korelasyon
0,700 – 0,900 (-0,700 – -0,900)	Yüksek pozitif (negatif) korelasyon
0,500 – 0,700 (-0,500 – -0,700)	Orta şiddette pozitif (negatif) korelasyon
0,300 – 0,500 (-0,300 – -0,500)	Düşük pozitif (negatif) korelasyon
0,000 – 0,300 (0,000 – -0,300)	İhmal edilebilir pozitif (negatif) korelasyon



PP0' da buzağların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 9'da gösterilmiştir. PP0' da GDDB' de glukoz düzeyi ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r = 0,725$ ;  $P < 0,001$ ) ve total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r = 0,518$ ;  $P < 0,05$ ) arasında istatistiksel açıdan önemli ilişkiler saptanmıştır. NDİB'de glukoz ile total kalsiyum düzeyleri ( $r = -0,517$ ), total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r = 0,627$ ) arasında istatistiksel açıdan önemli korelasyonlar gözlenmektedir ( $P < 0,05$ ). GDİB' de de benzer şekilde total ve iyonize kalsiyum düzeyleri arasında pozitif ve yüksek derecede korelasyon gözlenmektedir ( $r = 0,804$ ;  $P < 0,01$ ).

**Tablo 9.** Gruplara göre buzağların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP0)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	-0,009	0,046
t-Ca (yavru)	-	0,398
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	0,449	0,725**
t-Ca (yavru)	-	0,518*
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,517*	-0,355
t-Ca (yavru)	-	0,627*
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,055	-0,148
t-Ca (yavru)	-	0,804**

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\*  $P < 0,01$ , \*  $P < 0,05$

PP2' de buzağların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 10'da gösterilmektedir. GDDB'de total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri arasında önemli bir korelasyon ( $r = 0,677$ ;  $P < 0,01$ ) olduğu saptanmıştır. NDİB' de total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r = 0,667$ ;  $P < 0,01$ ) arasında önemli korelasyonlar tespit edilmiştir. GDİB' de de glukoz ile total kalsiyum düzeyleri ( $r = 0,531$ ) ve total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r = -0,570$ ) arasında önemli korelasyonlar gözlenmektedir ( $P < 0,05$ ).

**Tablo 10.** Gruplara göre buzağuların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP2)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	-0,045	0,278
t-Ca (yavru)	-	-0,432
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,061	0,323
t-Ca (yavru)	-	0,677**
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,151	0,243
t-Ca (yavru)	-	0,667**
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,531*	-0,093
t-Ca (yavru)	-	-0,570*

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\*  $P<0,01$ , \* $P<0,05$

PP4' te GDB ve NDB gruplarında kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 11'de gösterilmektedir. PP4'te; NDDB' de kan glukoz ile total kalsiyum düzeyleri ( $r=-0,530$ ;  $P<0,05$ ), GDDB' de glukoz ile total kalsiyum ( $r=-0,678$ ) ve total kalsiyum ile iyonize kalsiyum ( $r=0,674$ ) düzeyleri ( $P<0,01$ ), GDİB' de de glukoz ile iyonize kalsiyum ( $r=0,584$ ) ve total kalsiyum ile iyonize kalsiyum ( $r=0,551$ ) düzeyleri arasında istatistiksel açıdan önemli korelasyonlar görülmektedir ( $P<0,05$ ).

**Tablo 11.** Gruplara göre buzağuların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP4)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	-0,530*	-0,023
t-Ca (yavru)	-	0,127
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,678**	-0,317
t-Ca (yavru)	-	0,674**
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,058	0,331
t-Ca (yavru)	-	0,378
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,066	0,584*
t-Ca (yavru)	-	0,551*

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\*  $P<0,01$ , \* $P<0,05$

PP6' da GDB ve NDB gruplarında kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 12'de gösterilmektedir. GDDB' de kan glukoz ile total kalsiyum ( $r=-0,528$ ;  $P<0,05$ ) ve total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r=0,653$ ;  $P<0,01$ ) arasında, GDİB' de de glukoz ile iyonize kalsiyum ( $r=0,676$ ;  $P<0,01$ ) ve total kalsiyum ile iyonize

kalsiyum ( $r=0,641$ ;  $P<0,05$ ) düzeyleri arasında anlamlı korelasyonlar olduğu görülmektedir.

**Tablo 12.** Gruplara göre buzağların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP6)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	-0,362	0,060
t-Ca (yavru)	-	0,437
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,528*	-0,204
t-Ca (yavru)	-	0,653**
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,054	0,130
t-Ca (yavru)	-	-0,260
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,452	0,676**
t-Ca (yavru)	-	0,641*

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\*  $P<0,01$ , \* $P<0,05$

PP8' de GDB ve NDB gruplarında kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 13'te gösterilmektedir. GDDB' de glukoz ile total kalsiyum ( $r=-0,555$ ,  $P<0,05$ ) ve total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r=0,661$ ;  $P<0,01$ ) arasında korelasyon saptanmıştır. GDİB' de ise glukoz ile iyonize kalsiyum ( $r=0,659$ ;  $P<0,01$ ) ve total kalsiyum ile iyonize kalsiyum ( $r=0,626$ ;  $P<0,05$ ) düzeyleri arasında önemli ilişkiler olduğu görülmektedir.

**Tablo 13.** Gruplara göre buzağların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP8)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	-0,481	-0,059
t-Ca (yavru)	-	0,297
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,555*	-0,221
t-Ca (yavru)	-	0,661**
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,224	0,439
t-Ca (yavru)	-	-0,012
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,398	0,659**
t-Ca (yavru)	-	0,626*

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\*  $P<0,01$ , \* $P<0,05$

PP12' de GDB ve NDB gruplarında kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 14'te gösterilmektedir. GDDB'de kan total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r=0,649$ ;  $P<0,01$ ) arasında ilişkiler saptanmıştır. NDİB'de kan iyonize kalsiyum düzeyinin kan glukoz ( $r=0,594$ ) ve total kalsiyum ( $r=0,586$ ) düzeyi ile ilişkili olduğu gözlenmektedir ( $P<0,01$ ). GDİB' de kan total kalsiyum düzeyi ile iyonize kalsiyum ( $r=0,603$ ;  $P<0,05$ ) bakımından pozitif korelasyonlar görülmektedir.

**Tablo 14.** Gruplara göre buzağuların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP12)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	-0,200	-0,062
t-Ca (yavru)	-	0,359
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,495	-0,143
t-Ca (yavru)	-	0,649**
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,504	0,594*
t-Ca (yavru)	-	0,586*
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,294	0,507
t-Ca (yavru)	-	0,603*

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\*  $P<0,01$ , \* $P<0,05$

PP16' da GDB ve NDB gruplarında kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 15'de gösterilmektedir. GDDB' de kan total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri arasında pozitif ve orta şiddette korelasyon ( $r=0,597$ ,  $P<0,01$ ) görülmektedir. NDİB' de total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r=0,522$ ) arasında korelasyonlar tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ). GDİB' de kan total kalsiyum düzeyi ile iyonize kalsiyum ( $r=0,547$ ) bakımından orta şiddette ve pozitif yönde korelasyonlar gözlenmektedir ( $P<0,05$ ).

**Tablo 15.** Gruplara göre buzağuların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP16)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	-0,134	-0,037
t-Ca (yavru)	-	0,150
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,042	0,236
t-Ca (yavru)	-	0,597*
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,420	0,281
t-Ca (yavru)	-	0,522*
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,089	0,146
t-Ca (yavru)	-	0,547*

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\*  $P<0,01$ , \* $P<0,05$

PP24' de GDB ve NDB gruplarında kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 16'da gösterilmektedir. NDİB' de kan total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri arasında pozitif yönde ve orta şiddette bir korelasyon ( $r=0,591$ ;  $P<0,05$ ); GDİB' de de total kalsiyum ile iyonize kalsiyum arasında pozitif yönde korelasyon görülmektedir ( $r=0,690$ ;  $P<0,01$ ).

**Tablo 16.** Gruplara göre buzağuların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP24)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	0,057	0,097
t-Ca (yavru)	-	0,184
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	0,437	0,411
t-Ca (yavru)	-	0,452
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,298	0,069
t-Ca (yavru)	-	0,591*
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,052	-0,225
t-Ca (yavru)	-	0,690**

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\*  $P<0,01$ , \* $P<0,05$

PP36' da GDB ve NDB gruplarında kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 17'de gösterilmektedir. GDDB' de ( $r=0,550$ ;  $P<0,05$ ) ve NDİB' de ( $r=0,695$ ;  $P<0,05$ ) kan total kalsiyum düzeyi ile iyonize kalsiyum düzeyleri arasında pozitif yönlü orta şiddette bir korelasyon tespit görülmektedir. GDİB' de ise total kalsiyum ile iyonize

kalsiyum düzeyleri arasında pozitif yönlü ve şiddetli bir ilişki gözlenmektedir (r=0,848; P<0,01).

**Tablo 17.** Gruplara göre buzağuların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP36)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	0,186	0,321
t-Ca (yavru)	-	0,381
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	0,318	0,410
t-Ca (yavru)	-	0,550*
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,396	0,200
t-Ca (yavru)	-	0,695**
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,320	0,332
t-Ca (yavru)	-	0,848**

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\* P<0,01, \*P<0,05

PP48' de GDB ve NDB gruplarında kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 18'de gösterilmektedir. Kan total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri arasında GDDB' de (r=0,607; P<0,05) ve NDİB' de (r=0,687; P<0,05) pozitif yönde ve orta şiddette korelasyon görülmektedir. GDİB' de kan glukoz ve total kalsiyum (r=0,523) ve total kalsiyum ile iyonize kalsiyum (r=0,851) düzeyleri arasında pozitif yönde ilişkiler olduğu gözlenmektedir (P<0,05).

**Tablo 18.** Gruplara göre buzağuların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP48)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	0,275	0,285
t-Ca (yavru)	-	0,449
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	0,122	0,373
t-Ca (yavru)	-	0,607*
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,352	0,358
t-Ca (yavru)	-	0,687**
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,523*	0,495
t-Ca (yavru)	-	0,851**

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\* P<0,01, \*P<0,05

PP72' de GDB ve NDB gruplarında kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar Tablo 18'de gösterilmektedir. NDDB' de kan glukoz ile iyonize kalsiyumu ( $r=0,634$ ) düzeyleri arasında pozitif korelasyon olduğu ( $P<0,05$ ); GDDB' de kan glukoz ve iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r=0,646$ ) arasında pozitif yönde ve orta şiddette ilişki olduğu ( $P<0,05$ ); NDİB' de de total kalsiyum ile iyonize kalsiyum düzeyleri ( $r=0,798$ ) arasında korelasyon görülmektedir ( $P<0,05$ ). GDİB' de ise kan total kalsiyum ve iyonize kalsiyum ( $r=0,854$ ) düzeyleri arasında pozitif yüksek korelasyon olduğu gözlenmektedir ( $P<0,05$ ).

**Tablo 18.** Gruplara göre buzağların kan glukoz, total kalsiyum (t-Ca) ve iyonize kalsiyum (i-Ca) düzeyleri arasındaki korelasyonlar (PP72)

Parametreler	t-Ca (yavru)	i-Ca (yavru)
	<b>NDDB</b>	
Glukoz (yavru)	-0,291	0,634*
t-Ca (yavru)	-	0,105
<b>GDDB</b>		
Glukoz (yavru)	0,073	0,646**
t-Ca (yavru)	-	0,426
<b>NDİB</b>		
Glukoz (yavru)	-0,072	0,175
t-Ca (yavru)	-	0,798**
<b>GDİB</b>		
Glukoz (yavru)	0,312	0,427
t-Ca (yavru)	-	0,854**

Korelasyonun önem seviyeleri; \*\*  $P<0,01$ , \* $P<0,05$

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmada normal ve güç doğum yapan düve ve ineklere ait buzağuların kan total ve iyonize kalsiyum ile glukoz seviyelerindeki değişimlerle beraber bu parametreler arasındaki ilişkiler postpartum dönem süresince incelenmiştir.

Doğum yüksek düzeyde stres yaratan bir fizyolojik olay olup, bu süreçte önemli bazı fizyolojik değişimlerin meydana gelmektedir. Bu süreçte hem annelerin hem de yavruların plazma katekolamin ve glukokortikoid düzeyinde değişimler meydana gelmekte bu da doğrudan hepatik karbonhidrat metabolizmasını etkilemektedir (Chan ve ark., 1998). Kortizolün en önemli fizyolojik etkilerinden birisi hem fötal hem de buzağı hepatik glukoneojenezisi, dolayısıyla kaslardan glukoz alımını artırmaktadır. Bu da kan glukoz düzeyinde artış gözlenmesine neden olmaktadır (Chan ve ark., 1998; Nikischin, Weisner, & Oldigs, 1990). Ayrıca, doğum sırasında artan stres seviyesine bağlı artış gösteren kortizol seviyesi vücudun genel immün yanıtında azalmalara neden olarak enfeksiyonların görülme riskini artırmaktadır. Doğum sırasında meydana gelen bu değişimler dikkate alındığında vücutta metabolik dengenin sağlanmasının hayati önem taşıdığı anlaşılmaktadır.

Çalışmada doğum sayısı (düve/inek) ve doğum şeklinin (normal/güç) postpartum dönemde buzağuların kan glukoz düzeyi üzerine etkileri genel olarak (doğum sayısının etkisi incelendiğinde PP4, doğum şeklinin etkisi incelendiğinde PP2, PP24, PP36 ve PP48) benzerlik göstermiştir ( $P>0.05$ ). Gruplarda ana etkilere bağlı gözlenen ve istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanan değişimlerin çalışmada rastlantısal olarak buzağuların açlık durumu ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Diğer yandan, buzağuların kan glukoz düzeyi bakımından doğum sayısı x doğum şekli interaksyonları önemli bulunmuştur. Bu interaksyonlar, PP2 ile PP48 arasında gruplar arasında anlamlı farklılıklar ortaya koymuştur. Kan glukoz düzeyinin bu süre



boyunca, PP24 hariç, GDDB' de diğer gruptaki buzağılara göre daha düşük ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. Bu durumun, özellikle doğumu takip eden ilk saatlerin buzağuların stres seviyesini etkilemesi ve buna bağlı olarak enerji metabolizmasında değişimlerin ortaya çıkmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Yeni doğan buzağıda doğum sonrası glukoz dengesinin, yavrunun kolostrumu alım anına kadar geçen süre içerisinde yavruya yeterli enerjiyi sağlamak üzere hepatik glikojen rezervlerine bağlı olduğu bilinmektedir. Özellikle güç doğum ile doğan buzağılarda, doğum sırasında yaşanan fiziksel zorluklar ve travmaya bağlı artan stres ve kortizol seviyelerinin yükselmesine ve sonuçta enerji dengesinin bozulmasına neden olduğu bilinmektedir (Odde, 1988; Vermorel ve ark., 1983, Civelek ve ark., 2008, Vannucchi ve ark., 2015). Bu noktada, daha önceden yapılan araştırmalar güç doğum olgularında anneye oksitosin ve kalsiyum uygulamalarının buzağılar açısından da olumlu etkilere neden olduğu bildirilmiştir (Vannucchi ve ark., 2015). Diğer yandan, Bellows ve Lammoglia (2000) ve Civelek ve ark. (2008) ise güç doğum ile doğan buzağuların kan glukoz seviyelerinin normal doğumla doğan buzağılara göre daha yüksek olduğunu ileri sürmektedir.

Sığırlarda gebelik döneminde fötüsün kalsiyum düzeyinin annenin kalsiyum düzeyinden bağımsız olduğu, yeni doğan buzağuların kan total kalsiyum düzeyinin annelerin kalsiyum düzeyine göre daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Szenci ve ark., 1994). Diğer yandan, mevcut bulgular doğum sayısının buzağılarda kan iyonize kalsiyum düzeyi üzerine etkileri PP24, PP36 ve PP48'de istatistiksel açıdan farklılıklar göstermiştir. PP0 dönemi hariç diğer dönemlerde ineklere ait buzağılarda bu değerlerin düvelere ait buzağılara göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Postpartum dönemde (PP0-PP72) saatlere göre grup içi kan glukoz, total kalsiyum ve iyonize kalsiyum arasında ortaya çıkan korelasyonlar incelendiğinde; bazı zamanlarda istatistiki açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmiş olsa da gruplar arası ve zamana göre değişimleri incelendiğinde bu sonuçların rastlantısal olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak; buzağuların PP0 glukoz değerleri, gruplar arasında fark göstermeden norm değerler içerisinde bulunmuştur. Fakat buzağuların glukoz değerlerinin doğum anından 48'inci saate kadar giderek yükseldiği ve glukoz

değerlerinin hem annenin doğum sayısı hem de doğum şeklinden etkilenmiş olması buzağuların yeni yaşama bir adaptasyon süreci geçirdiklerine işaret etmektedir.

Buzağılarda PP0 kalsiyum değerlerinin tüm gruplarda yüksek olduğu PP2'den itibaren referans değerler arasına yerleştiği ve gruplar arasında bir fark bulunmamıştır, bu durum annede hipokalsemi sonucu salınan parathormonun intrauterin transplental geçiş sonrası buzağının kan kalsiyumunun yükselmesine yol açması şeklinde yorumlanabileceğini düşündürmektedir.

Buzağuların kan glukoz ve kalsiyum değerlerinin doğumdan kısa süre sonra bağımsız olduğu ancak hem glukoz hem de kalsiyum değerlerinin intrauterin yaşamda anneden etkilenerek regüle edildiği, PP0 değerlerine yansımaları ile anlaşılmaktadır.

## 6. KAYNAKLAR

- Abdela, N. & Ahmed, W. M. (2016). Risk Factors and Economic Impact of Dystocia in Dairy Cows: A Systematic Review, *Journal of Reproduction and Infertility*, 7(2), 63-74. DOI: 10.5829/idosi.jri.2016.7.2.10457
- Abuelo, A., Havrlant, P., Wood, N., & Hernandez-Jover, M. (2019). An Investigation of Dairy Calf Management Practices, Colostrum Quality, Failure of Transfer of Passive Immunity, and Occurrence of Enteropathogens Among Australian Dairy Farms, *Journal of Dairy Science*, 102(9), 8352-8366. DOI: 10.3168/jds.2019-16578
- Alaçam, E. (Ed.) (2007). *Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite*, Ankara: Medisan Yayınevi.
- Al-Eknaah, M. M., & Noakes, D. E. (1989). Uterine activity in cows during the oestrous cycle, after ovariectomy and following exogenous oestradiol and progesterone. *British Veterinary Journal*, 145(4), 328-336. DOI: 10.1016/0007-1935(89)90030-4
- Ali, A., Derar, R., Hussein, H. A., Abd Ellah, M. R., & Abdel-Razek, A. K. (2011). Clinical, Hematological, and Biochemical Findings of Uterine Torsion in Buffaloes (*Bubalus bubalis*), *Animal Reproduction Science*, 126(3-4), 168–172. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2011.05.005
- Amaral, D. M., Veenhuizen, J. J., Drackley, J. K., Cooley, M. H., McGilliard, A. D., & Young, J. W. (1990). Metabolism of Propionate, Glucose, and Carbon Dioxide as Affected by Exogenous Glucose in Dairy Cows at Energy Equilibrium. *Journal of Dairy Science*, 73(5), 1244-1254. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(90)78789-9
- Arnott, G., Roberts, D., Rooke, J. A., Turner, S. P., Lawrence, A. B., & Rutherford, K. M. D. (2012). The Importance of the Gestation Period for Welfare of Calves: Maternal Stressors and Difficult Births, *Journal of Animal Science*, 90(13), 5021–5034 DOI:10.2527/jas.2012-5463
- Atashi, H., Abdolmohammadi, A., Dadpasand, M., & Asaadi, A. (2012). Prevalence, Risk Factors and Consequent Effect of Dystocia in Holstein Dairy Cows in Iran. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25(4), 447–451. DOI:10.5713/ajas.2011.11303
- Aubry, P., Warnick, L. D., DesCôteaux, L., & Bouchard, É. (2008). A Study of 55 Field Cases of Uterine Torsion in Dairy Cattle. *The Canadian Veterinary Journal*, 49(4), 366-372. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2275340/>
- Avioli, L. V., & Krane, S. M. (Eds.). (1997). *Metabolic Bone Disease and Clinically Related Disorders*. Academic Press.
- Aydoğdu, M. (2017). *Probiyotik Kullanmanın Süt Emen Simental Buzagağlarda Performans ve Sağlığı Üzerine Etkileri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi,

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü] Erişim adresi:  
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

- Bellows, R. A., & Lammoglia, M. A. (2000). Effects of severity of dystocia on cold tolerance and serum concentrations of glucose and cortisol in neonatal beef calves. *Theriogenology*, 53(3), 803-813. DOI: 10.1016/S0093-691X(99)00275-7
- Benfield, R. D., Newton, E. R., Tanner, C. J., & Heitkemper, M. M. (2014). Cortisol as a biomarker of stress in term human labor: physiological and methodological issues. *Biological Research for Nursing*, 16(1), 64-71. DOI: 10.1177/1099800412471580
- Benjamínsson, B. H. (2007). Prenatal death in Icelandic cattle, *Acta Veterinaria Scandinavi*, 49, S16. DOI:10.1186/1751-0147-49-S1-S16
- Bergman, E. N. (1973). Glucose Metabolism in Ruminants as Related to Hypoglycemia and Ketosis, *Cornell Veterinarian*, 63, 341-382.
- Berry, E. A. & Hillerton, J. E. (2007). Effect of an Intramammary Teat Seal and Dry Cow Antibiotic in Relation to Dry Period Length on Postpartum Mastitis, *Journal of Dairy Science*, 90(2), 760-765. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71560-6
- Bicalho, R.C., Galvão, K. N., Cheong, S. H., Gilbert, R. O., Warnick, L. D., & Guard, C. L. (2007). Effect of Stillbirths on Dam Survival and Reproduction Performance in Holstein Dairy Cows, *Journal of Dairy Science*, 90(6), 2797-2803. DOI: 10.3168/jds.2006-504
- Bickerstaffe, R., Annison, E. F., & Linzell, J. L. (1974). The Metabolism of Glucose, Acetate, Lipids and Amino Acids in Lactating Dairy Cows. *The Journal of Agricultural Science*, 82(01), 71-85. DOI:10.1017/s0021859600050243
- Bigras-Poulin, M., & Tremblay, A. (1998). An epidemiological study of calcium metabolism in non-paretic postparturient Holstein cows. *Preventive veterinary medicine*, 35(3), 195-207. DOI: 10.1016/S0167-5877(98)00059-2
- Bikle, D. D., Morrissey, R. L., & Zolock, D. T. (1979). The mechanism of action of vitamin D in the intestine. *American Journal of Clinical Nutrition (USA)*. DOI: 10.1093/ajcn/32.11.2322
- Bisinotto, R. S., Greco, L. F., Ribeiro, E. S., Martinez, N., Lima, F. S., Staples, C. R., ... & Santos, J. E. P. (2018). Influences of nutrition and metabolism on fertility of dairy cows. *Animal Reproduction (AR)*, 9(3), 260-272. Erişim Adresi: <https://animal-reproduction.org/article/5b5a6057f7783717068b46e5/pdf/animreprod-9-3-260.pdf>
- Braithwaite, G. D. (1972). The effect of ammonium chloride on calcium metabolism in sheep. *British Journal of Nutrition*, 27(1), 201-209. Erişim Adresi: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/EEB258A44AA97439B613BC3E7379D43B/S0007114572000984a.pdf/the-effect-of-ammonium-chloride-on-calcium-metabolism-in-sheep.pdf>
- Caixeta, L. S., Ospina, P. A., Capel, M. B., & Nydam, D. V. (2015). The association of subclinical hypocalcemia, negative energy balance and disease with bodyweight change during the first 30 days post-partum in dairy cows milked with automatic milking systems. *The Veterinary Journal*, 204(2), 150-156. DOI: 10.1016/j.tvjl.2015.01.021

- Chamberlin, W. G., Middleton, J. R., Spain, J. N., Johnson, G. C., Eilersieck, M. R., & Pithua, P. (2013). Subclinical hypocalcemia, plasma biochemical parameters, lipid metabolism, postpartum disease, and fertility in postparturient dairy cows. *Journal of dairy science*, 96(11), 7001-7013. DOI: 10.3168/jds.2013-6901
- Chan, Y. H. (2003). *Biostatistics 104: correlational analysis*. Singapore Med J, 44(12), 614-619.
- Chan, P., Xu, D. Y., Liu, J. C., Chen, Y. J., Tomlinson, B., Huang, W. P., & Cheng, J. T. (1998). The effect of stevioside on blood pressure and plasma catecholamines in spontaneously hypertensive rats. *Life sciences*, 63(19), 1679-1684. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024320598004391>
- Chow, J. C., & Jesse, B. W. (1992). Interactions Between Gluconeogenesis and Fatty Acid Oxidation in Isolated Sheep Hepatocytes, *Journal of Dairy Science*, 75(8), 2142-2148. DOI: 10.3168/jds.s0022-0302(92)77974-0
- Citek, J., Hradecka, E., Rehout, V., & Hanusova, L. (2011). Obstetrical Problems and Stillbirth in Beef Cattle, *Animal Science Papers & Reports*, 29(2), 109-118. URL: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=65531252&site=ehost-live>
- Civelek, T., Celik, H. A., Avci, G., & Cingi, C. C. (2008). Effects of dystocia on plasma cortisol and cholesterol levels in Holstein heifers and their newborn calves. *Bulletin of the Veterinary Institute in Puławy*, 4(52).
- De Amicis, I., Veronesi, M. C., Robbe, D., Gloria, A., & Carluccio, A. (2018). Prevalence, Causes, Resolution and Consequences of Bovine Dystocia in Italy, *Theriogenology*, 107, 104-108. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2017.11.001
- DeGaris, P. J., & Lean, I. J. (2008). Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. *The veterinary journal*, 176(1), 58-69. DOI: 10.1016/j.tvjl.2007.12.029
- De Maturana, E. L., Legarra, A., Varona, L., & Ugarte, E. (2007). Analysis of Fertility and Dystocia in Holsteins Using Recursive Modelsto Handle Censored and Categorical Data, *Journal of Dairy Science*, 90, 2012-2024. DOI: 10.3168/jds.2005-442
- Dematawena, C. M. B., & Berger, P. J. (1997). Effect of Dystocia on Yield, Fertility, and Cow Losses and an Economic Evaluation of Dystocia Scores for Holsteins, *Journal of Dairy Science*, 80(4), 754-761. DOI:10.3168/jds.s0022-0302(97)75995-2
- Donkin, S. S., & Armentano, L. E. (1995). Insulin and Glucagon Regulation of Gluconeogenesis in Preruminating and Ruminating Bovine, *Journal of Animal Science*, 73(2), 546-551. DOI:10.2527/1995.732546x
- Ducusin, R. J. T., Uzuka, Y., Satoh, E., Otani, M., Nishimura, M., Tanabe, S., & Sarashina, T. (2003). Effects of extracellular Ca<sup>2+</sup> on phagocytosis and intracellular Ca<sup>2+</sup> concentrations in polymorphonuclear leukocytes of postpartum dairy cows. *Research in Veterinary Science*, 75(1), 27-32. DOI: 10.1016/S0034-5288(03)00038-9
- Erdogan, H. M., Gunes, V., Cital, M., & Unver, A. (2004). Dairy Cattle Farming in Kars District, Turkey: II. Health Status, *Turkish Journal of Veterinary and*

- Animal Sciences, 28(4), 745-752. URL: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/issues/vet-04-28-4/vet-28-4-17-0302-23.pdf>
- Ettema, J. F. & Santos, J. E. P. (2004). Impact of Age at Calving on Lactation, Reproduction, Health, and Income in First-Parity Holsteins on Commercial Farms, *Journal of Dairy Science*, 87(8), 2730-2742. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73400-1
- Fahy, B. G., Sheehy, A. M., & Coursin, D. B. (2009). Glucose control in the intensive care unit. *Critical care medicine*, 37(5), 1769-1776. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181a19ceb
- Fentie, T., Guta, S., Mekonen, G., Temesgen, W., Melaku, A., Asefa, G., ... & Worku, Z. (2020). Assessment of Major Causes of Calf Mortality in Urban and Periurban Dairy Production System of Ethiopia, *Veterinary Medicine International*, 2020. DOI: 10.1155/2020/3075429
- Gaafar, H. M. A., Shamiah, Sh. M, Abu El-Hamd, M.A., Shitta, A. A., & Tag El-Din, M. A. (2011). Dystocia in Friesian Cows and Its Effects on Postpartum Reproductive Performance and Milk Production, *Tropical Animal Health and Production*, 43, 229-234. DOI: 10.1007/s11250-010-9682-3
- Gates, M. C. (2013). Evaluating the Reproductive Performance of British Beef and Dairy Herds Using National Cattle Movement Records, *Veterinary Records*, 173(20), 499. DOI: 10.1136/vr.101488
- Ghuman, S. P. S., Honprkhe, M., & Jagir, S. (2011). Dystocia Due to Fetal Anasarca in a Cross-Bred Cow. *Indian Journal of Animal Reproduction*, 32(1), 72-73. URL: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20123114996>
- Gundelach, Y., Essmeyer, K., Teltscher, M. K., & Hoedemaker, M. (2009). Risk Factors for Perinatal Mortality in Dairy Cattle: Cow and Foetal Factors, Calving Process. *Theriogenology*, 71(6), 901-909. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2008.10.011
- Hansen, M., Lund, M. S., Pedersen, J., & Christensen, L. G. (2004). Genetic parameters for stillbirth in Danish Holstein cows using a Bayesian threshold model. *Journal of Dairy Science*, 87(3), 706-716. Rice, L. E. (1994). Dystocia-Related Risk Factors, *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 10(1), 53-68. DOI:10.1016/s0749-0720(15)30589-2
- Horsfield, S., Infield, J. M., & Annison, E. F. (1974). Compartmental Analysis and Model Building in the Study of Glucose Kinetics in the Lactating Cow, *Proceedings of the Nutrition Society*, 33(01), 9-15. DOI:10.1079/pns19740003
- Horst, R. L. (1986). Regulation of calcium and phosphorus homeostasis in the dairy cow. *Journal of Dairy Science*, 69(2), 604-616. DOI: jds.S0022-0302(86)80445-3
- Horst, R. L., Goff, J. P., & Reinhardt, T. A. (2005). Adapting to the transition between gestation and lactation: differences between rat, human and dairy cow. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*, 10(2), 141-156.
- Houe, H., Østergaard, S., Thilsing-Hansen, T., Jørgensen, R. J., Larsen, T., Sørensen, J. T., ... & Blom, J. Y. (2001). Milk fever and subclinical hypocalcaemia--an evaluation of parameters on incidence risk, diagnosis, risk factors and biological effects as input for a decision support system for disease control. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 42(1), 1-29.

- Hunter, J. T., Fairclough, R. J., Peterson, A. J., & Welch, R. A. S. (1977). Foetal and maternal hormonal changes preceding normal bovine parturition. *European Journal of Endocrinology*, 84(3), 653-662. DOI: 10.1530/acta.0.0840653
- Hydbring, E., Madej, A., MacDonald, E., Drugge-Boholm, G., Berglund, B., & Olsson, K. (1999). Hormonal Changes During Parturition in Heifers and Goats are Related to the Phases and Severity of Labour. *Journal of Endocrinology*, 160(1), 75-86. DOI:10.1677/joe.0.1600075
- Jackson, P. (2004). *Handbook of Veterinary Obstetrics 2nd Ed.*, USA: Saunders Ltd.
- Kaya, İ., Uzmay, C., & Ayyılmaz, T. (2015). Effects of Dystocia on Milk Production and Reproduction in Subsequent Lactation in a Turkish Holstein Herd, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 39, 87-95. DOI: 10.3906/vet-1404-13
- Kimura, K., Reinhardt, T. A., & Goff, J. P. (2006). Parturition and hypocalcemia blunts calcium signals in immune cells of dairy cattle. *Journal of dairy science*, 89(7), 2588-2595. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72335-9
- Kossaibati, M. A., & Esslemont, R. J. (1997). The Costs of Production Diseases in Dairy Herds in England. *The Veterinary Journal*, 154(1), 41-51. DOI:10.1016/s1090-0233(05)80007-3
- Leng, R. A. (1970). Glucose Synthesis in Ruminants, *Advances in Veterinary Science and Comparative*, 14, 209-260. URL: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19720490746>
- Mahen, P. J., Williams, H. J., Smith, R. F., & Grove-White, D. (2018). Effect of blood ionised calcium concentration at calving on fertility outcomes in dairy cattle. *Veterinary Record*, 183(8), 263-263. DOI: 10.1136/vr.104932
- Martinez, N., Risco, C. A., Lima, F. S., Bisinotto, R. S., Greco, L. F., Ribeiro, E. S., ... & Santos, J. E. P. (2012). Evaluation of peripartal calcium status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. *Journal of dairy science*, 95(12), 7158-7172. DOI: 10.3168/jds.2012-5812
- Massip, A. (1980). Relationship Between pH, Plasma Cortisol and Glucose Concentrations in the Calf at Birth, *British Veterinary Journal*, 136(6), 597-601. DOI:10.1016/s0007-1935(17)32141-3
- Mayer, G. P., Blum, J. W., & Deftos, L. J. (1975). Diminished prepartal plasma calcitonin concentration in cows developing parturient hypocalcemia. *Endocrinology*, 96(6), 1478-1485. DOI: 10.1210/endo-96-6-1478
- Mee, J. F. (2004). Managing the Dairy Cow at Calving Time, *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 20(3), 521-546. DOI: 10.1016/j.cvfa.2004.06.001
- Mee, J. F. (2008). Prevalence and Risk Factors for Dystocia in Dairy Cattle: A Review, *The Veterinary Journal*, 176, 93-101. DOI: 10.1016/j.tvjl.2007.12.032
- Mee, J. F., Berry, D. P., & Cromie, A.R. (2011). Risk Factors for Calving Assistance and Dystocia in Pasture-Based Holstein-Friesian Heifers and Cows in Ireland, *The Veterinary Journal*, 187(2), 189-194. DOI:10.1016/j.tvjl.2009.11.018
- Mee, J. F., Sánchez-Miguel, C., & Doherty, M. (2014). Influence of Modifiable Risk Factors on the Incidence of Stillbirth/Perinatal Mortality in Dairy Cattle, *The Veterinary Journal*, 199(1), 19-23. DOI: 10.1016/j.tvjl.2013.08.004

- Mee, J.F., English, L., & Murphy, J.P. (2019) Preliminary results from a novel tail-mounted calving sensor in dairy cows, *Precision Livestock Farming '19*, pp:735-337, Erişim Adresi: [http://www.eaplf.eu/wp-content/uploads/ECPLF\\_19\\_book.pdf](http://www.eaplf.eu/wp-content/uploads/ECPLF_19_book.pdf)
- Meyer, C. L., Berger, P. J., & Koehler, K. J. (2000). Interactions among Factors Affecting Stillbirths in Holstein Cattle in the United States, *Journal of Dairy Science*, 83(11), 2657-2663. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(00)75159-9
- Meyer, C. L., Berger, P. J., Koehler, K. J., Thompson, J. R., & Sattler, C. G. (2001). Phenotypic Trends in Incidence of Stillbirth for Holsteins in the United States, *Journal of Dairy Science*, 84(2), 515-523. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(01)74502-X
- Mukaka, M. J. M. M. J. (2012). Statistics corner: a guide to appropriate use of correlation in medical research. *Malawi Med J*, 24(3), 69-71.
- Murray, C. F., Fick, L. J., Pajor, E. A., Barkema, H. W., Jelinsky, M. D., & Windeyer, M. C. (2016). Calf Management Practices and Associations with Herd-Level Morbidity and Mortality on Beef Cow-Calf Operations, *Animal*, 10(3), 468-477. DOI:10.1017/S1751731115002062
- Nikischin, W., Weisner, D., & Oldigs, H. D. (1990). Perinatal glucose metabolism as an indicator for stress and hypoxia during different forms of delivery. DOI: 10.1515/jpme.1990.18.3.209
- Noakes, D., Parkinson, T., & England, G. (Ed.) (2019). *Veterinary Reproduction & Obstetrics 10<sup>th</sup> Ed.*, USA: Saunders Ltd. ISBN: 978-0-7020-7238-3
- Odde, K. C. (1988). Survival of the neonatal calf. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 4(3), 501-508. DOI: 10.1016/S0749-0720(15)31027-6
- Oetzel, G. R. (1996). Effect of calcium chloride gel treatment in dairy cows on incidence of periparturient diseases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 209(5), 958-961.
- Oetzel, G. R. (2012). An update on hypocalcemia on dairy farms. In *Proceedings of the Four-State Dairy Nutrition and Management Conference* (pp. 80-85). Erişim Adresi: <http://livestocktrail.illinois.edu/uploads/dairynet/papers/Update%20Hypocalcemia%20Oetzel.pdf>
- Overton, T. R., Emmert, L. S., & Clark, J. H. (1998). Effects of Source of Carbohydrate and Protein and Rumen-Protected Methionine on Performance of Cows, *Journal of Dairy Science*, 81(1), 221–228. DOI:10.3168/jds.s0022-0302(98)75569-9
- Paisley, L. G., Wells, S., & Schmitt, B. J. (1996). Prevalence of Bovine Viral Diarrhea Antibodies in 256 U.S. Cow-Calf Operations: A Survey, *Theriogenology*, 46(8), 1313-1323. Paisley, L. G., Wells, S., & Schmitt, B. J. (1996). Prevalence of bovine viral diarrhea antibodies in 256 U.S. cow-calf operations: A survey. *Theriogenology*, 46(8), 1313–1323. DOI:10.1016/s0093-691x(96)00312-3
- Purohit, G. N., & Mehta, J. S. (2006). Dystocia in Cattle and Buffaloes: A Retrospective Analysis of 156 Cases, *Veterinary Practitioner*, 7(1), 31-34. URL: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20063167647>



- Purohit, G. N., Barolia, Y., Shekhar, C., & Kumar, P. (2011). Maternal Dystocia in Cows and Buffaloes: A Review. *Open journal of Animal sciences*, 1(02), 41. DOI: 10.4236/ojas.2011.12006
- Purohit, G. N., Kumar, P., Solanki, K., Shekher, C., & Yadav, S. P. (2012). Perspectives of Fetal Dystocia in Cattle and Buffalo, *Veterinary Science Development*, 2(1), 31-42. DOI:10.4081/vsd.2012.3712
- Purohit, G. N. (2020). Causes o Dystocia in Farm and Pet Animals. [Ders Sunusu] Erişim Adresi: <https://www.basu.org.in/wp-content/uploads/2020/04/Vet-Obst-Lecture-7-Causes-of-Dystocia-in-farm-animals.pdf>
- Reece, W. O., Erickson, H. H., Goff, J. P., & Uemura, E. E. (Ed.) (2015). *Dukes' Physiology of Domestic Animals*. USA: John Wiley & Sons.
- Reinhardt, T. A., Lippolis, J. D., McCluskey, B. J., Goff, J. P., & Horst, R. L. (2011). Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds. *The Veterinary Journal*, 188(1), 122-124. DOI: 10.1016/j.tvjl.2010.03.025
- Ribeiro, E. S., Lima, F. S., Greco, L. F., Bisinotto, R. S., Monteiro, A. P. A., Favoreto, M., ... & Santos, J. E. P. (2013). Prevalence of periparturient diseases and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates. *Journal of Dairy Science*, 96(9), 5682-5697. DOI: /10.3168/jds.2012-6335
- Rice, L. E. (1994). Dystocia-related risk factors. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 10(1), 53-68. DOI: 10.1016/S0749-0720(15)30589-2
- Risco, C. A., Drost, M., Thatcher, W. W., Savio, J., & Thatcher, M. J. (1994). Effects of calving-related disorders on prostaglandin, calcium, ovarian activity and uterine involution in postrartum dairy cows. *Theriogenology*, 42(1), 183-203. DOI: 10.1016/0093-691X(94)90675-9
- Rosol, T. J., & Capen, C. C. (1997). Calcium-regulating hormones and diseases of abnormal mineral (calcium, phosphorus, magnesium) metabolism. In *Clinical biochemistry of domestic animals* (pp. 619-702). Academic Press. DOI: 10.1016/B978-012396305-5/50024-5
- Santman-Berends, I. M. G. A., Schukken, Y. H., & Schaik, van G. (2019). Quantifying Calf Mortality on Dairy Farms: Challenges and Solutions, *Journal of Dairy Science*, 102(7), 6404-6417. DOI: 10.3168/jds.2019-16381
- Seyrek Intas K (1993). Elektrolytstatus und Glukosekonzentration in Blut sowie intravasale Saeure-Basen-Verhaeltnisse bei Rindern waehrend und nach dem Partus, unter besonderer Berücksichtigung des Schweregrades der Geburt. [Doktora Tezi], Giessen Justus Liebig Üniversitesi, Doğum, Jinekoloji ve Androloji Kliniği.
- Seyrek-Intas, K., Seyrek-Intas, D., Failing, K., Yilmazbas Mecitoglu, G., & Bostedt, H. (2013). Relation between intravascular electrolyte level and course of parturition in dairy cows. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere/Nutztiere*, 41(05), 289-296.
- Silva del Rio, N., Stewart, S., Rapnicki, P., Chang, Y. M., & Fricke, P. M. (2007). An Observational Analysis of Twin Births, Calf Sex Ratio, and Calf Mortality in Holstein Dairy Cattle, *Journal of Dairy Science*, 90, 1255-1264. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71614-4

- Singla, V. K., Gandotra, V. K., Prabhakar, S., & Sharma, R. D. (1990). Incidence of Various Types of Dystocias in Cows. *Indian Veterinary Journal*, 67(3), 283-284. URL: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19902212470>
- Sloss, V. & Duffy, J. H. (1980). *Handbook of Bovine Obstetrics*, USA: Williams and Wilkins.
- Srinivas, M., Sreenu, M., & Lakshmi Rani, N. (2007). Per Vaginal Expulsion of Mummified Foetus in a Crossbred Cow, *Indian Veterinary Journal*, 84(3), 288-289.
- Steinbock, L., Näsholm, A., Berglund, B., Johansson, K., & Philipsson, J. (2003). Genetic Effects on Stillbirth and Calving Difficulty in Swedish Holsteins at First and Second Calving, *Journal of Dairy Science*, 86, 2228-2235. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73813-2
- Stull, C. & Reynolds, J. (2008). Calf Welfare, *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1), 191-203. DOI: 10.1016/j.cvfa.2007.12.001
- Szenci, O., Chew, B. P., Bajcsy, A. C., Szabó, P., & Brydl, E. (1994). Total and ionized calcium in parturient dairy cows and their calves. *Journal of Dairy Science*, 77(4), 1100-1105. Erişim Adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030294770454/pdf?md5=e814b6cdec89ab5f7a4d02acd91625dc&pid=1-s2.0-S0022030294770454-main.pdf>
- Şentürk, S. (2006). *Olgu Tartışmalı Buzağların İç Hastalıkları*. Bursa. ISBN: 9444-5388-0-9
- Şentürk, S. (2011). *Sığırların Solunum Sistemi Hastalıkları*. Bursa. ISBN: 978-9944-5338-1-7
- Tenhagen, B. A., Helmbold, A., & Heuwieser, W. (2007). Effect of Various Degrees of Dystocia in Dairy Cattle on Calf Viability, Milk Production, Fertility and Culling, *Journal of Veterinary Medicine*, 54(2), 98-102. DOI: 10.1111/j.1439-0442.2007.00850.x
- Thilising-Hansen, T., Jørgensen, R. J., & Østergaard, S. (2002). Milk Fever Control Principles: A Review, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 43, 1. DOI: 10.1186/1751-0147-43-1
- TİGEM (2018). *Buzağı Yetiştiriciliğinde Temel Sağlık İlkeleri ve Sürü Yönetimi Programı*, Ankara: Piri Reis Uluslararası Kültür Ajansı. Erişim adresi: <https://www.tigem.gov.tr/WebUserFile/DosyaGaleri/2018/5/059d1d3d-9792-459e-8960-3c579c5f2585/dosya/Buza%C4%9F%C4%B1%20Kitab%C4%B1.pdf>
- USDA (2007). *NAHMS Dairy 2007 Publications, Part I: Reference of Dairy Cattle Health and Management Practices in the United States*, USDA-APHIS-VS, CEAH, Fort Collins, CO. Erişim adresi: [https://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07\\_allpubs.pdf](https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07_allpubs.pdf)
- Vannucchi, C. I., Rodrigues, J. A., Silva, L. C. G., Lúcio, C. F., Veiga, G. A. L., Furtado, P. V., ... Nichi, M. (2015). Association Between Birth Conditions and Glucose and Cortisol Profiles of Periparturient Dairy Cows and Neonatal Calves, *Veterinary Record*, 176(14), 358-358. DOI:10.1136/vr.102862
- Vermorel, M., Dardillat, C., Vernet, J., Renseigné, N., & Demigne, C. (1983). Energy metabolism and thermoregulation in the newborn calf. *In Annales de*

- Recherches Veterinaires* (Vol. 14, No. 4, pp. 382-389). Erişim Adresi: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00901438/document>
- Whiteford, L. C., & Sheldon, I. M. (2005). Association between clinical hypocalcaemia and postpartum endometritis. *The Veterinary Record*, 157(7), 202.
- Wilhelm, A. L., Maquivar, M. G., Bas, S., Brick, T. A., Weiss, W. P., Bothe, H., ... & Schuenemann, G. M. (2017). Effect of serum calcium status at calving on survival, health, and performance of postpartum Holstein cows and calves under certified organic management. *Journal of Dairy Science*, 100(4), 3059-3067. DOI: 10.3168/jds.2016-11743
- Ximenes, F. H. B. (2009). *Distocia em vacas e ovelhas atendidas no Hospital Veterinário da UnB entre os anos de 2002 e 2009*. Universidade De Brasilia. Erişim Adresi: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8243/1/2009\\_FabioHenriqueBezerraXimenes.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8243/1/2009_FabioHenriqueBezerraXimenes.pdf)
- Zucali, M., Bava, L., Tamburini, A., Guerci, M., & Sandrucci, A (2016). Management Risk Factors for Calf Mortality in Intensive Italian Dairy Farms, *Italian Journal of Animal Science*, 12(2), 162-166. DOI: 10.4081/ijas.2013.e26

## 7. SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>Ca</b>	: Kalsiyum
<b>GD</b>	: Güç doğum
<b>GDB</b>	: Güç doğum ile dünyaya gelen buzağılar
<b>GDDB</b>	: Güç doğum yapan düvelerden elde edilen buzağılar
<b>GDİB</b>	: Güç doğum yapan ineklerden elde edilen buzağılar
<b>GDD</b>	: Güç doğum yapan düveler
<b>GDI</b>	: Güç doğum yapan inekler
<b>IP</b>	: Intrapartum (doğum zamanı)
<b>iCa</b>	: İyonize Kalsiyum
<b>ND</b>	: Normal doğum
<b>NDB</b>	: Normal doğum ile dünyaya gelen buzağılar
<b>NDDB</b>	: Normal doğum yapan düvelerden elde edilen buzağılar
<b>NDİB</b>	: Normal doğum yapan ineklerden elde edilen buzağılar
<b>NDD</b>	: Normal doğum yapan düveler
<b>NDI</b>	: Normal doğum yapan inekler
<b>PGF<sub>2α</sub></b>	: Prostaglandin F <sub>2α</sub>
<b>PP</b>	: Postpartum (doğum sonrası)
<b>PP0-PP72</b>	: Postpartum (doğum sonrası) saatler
<b>tCa</b>	: Total Kalsiyum

13/09/2018

T.C. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne;

Doktora tez danışmanı olduğum, Veteriner Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı'nda doktora yapmakta olan öğrencimiz Taner KULAY'ın (Öğrenci No.: 611044001) doktora tezi olan "Güç ve normal doğum yapan düve ve inekler ile bunlardan elde edilen buzağılarda kan kalsiyum ve glukoz seviyelerinin karşılaştırılması." çalışması için konu başlığı ve içeriğinde değerlendirilecek ve sunulacak olan yapmış olduğum çalışmaya ait verilerin kullanımında tarafımda bir sakınca olmadığı ve tez konusu olarak kullanılabileceği hususunda onay verdiğimi bildiririm.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Kamil SEYREK-İNİTAŞ  
Vet. Doğum ve Jinekoloji A.D.

## 9. TEŞEKKÜR

Başta akademik yaşantıya girişte danışman hocam olarak bana destek ve yol gösterici olarak yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Kamil SEYREK-İNTAŞ'a ve danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Emsal Sinem ÖZDEMİR-SALCI'ya teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmamın verilerini sağlayan, emekli olması sebebi ile danışmanlığımı devreden Prof. Dr. Kamil SEYREK-İNTAŞ'a tekrar, Prof. Dr. Harwig BOSTEDT' e, istatistik çalışmaları sırasında yardımcı olan Doç Dr. Arda SÖZCÜ'ye, manevi desteklerinden dolayı Hasan KURT'a ve Dr. Evren GÜNEN'e, mesleki ve doktora eğitimimde katkısı olan başta Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı öğretim elemanları olmak üzere Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi ile Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün tüm akademik ve idari personeline, doktora öğrenimim süresince bana gösterdikleri anlayış ve destek için iş yerim olan Ege Üniversitesi ve Ödemiş Meslek Yüksekokulu yöneticilerine teşekkürü borç bilirim.

## 10. ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini Ödemiş'te, lisans öğrenimini 2003-2010 yılları arasında Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde tamamladım. 2010 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı'nda doktora öğrenimime başladım. 2011 yılından bugüne Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu'nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım. Ayrıca 2018 yılında Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yönetim Bilişim Sistemleri lisans öğrenimini tamamladım ve halen Atatürk Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Grafik Sanatları lisans öğrenimine devam etmekteyim.