

YÜKSEK SÜT VERİMLİ İNEKLERDE KURU DÖNEM VE DOĞUM SONRASI METABOLİK PROFİLDEKİ DEĞİŞİKLİKLER VE BUNLARIN KARACİĞER YAĞLANMASI İLE İLGİSİ

Veysi Aslan¹ Ülker Eren¹ Mutlu Sevinç¹ İsmail Öztok² Kürşat Işık³

Changes of Metabolic Profile and Its Association With Fat Cow Syndrome in High Yielding Cows During Dry Period and After Parturation

Summary: This investigation was carried out on 17 head of Swiss Brown dairy cattle in Central Research Institute of Konya during winter until end of spring. Blood samples were taken from jugular vein during 7 th. 8 th month of gestation and after birth and 15th. day after parturation. And blood gas analyses and other some chemical parameters were measured by Blood Gas Analyzer and Autoanalyzer Instruments. At the same time, liver byopsi samples were obtained, from each cows during experiment, to observed any fat infiltration to liver.

Blood ICa and normCa concentrations were decreased significantly at the parturation. Same parameters were elevated significantly at 15 th day after parturation. Other metabolic profiles which measured were changed insignificantly during the experiment. Fatt infiltration to liver was observed in a few cow but the level of fat infiltration was not severe.

Özet: Bu araştırma Konya Merkez Araştırma Enstitüsünde bulunan 17 adet İsviçre Esmeri sığır üzerinde yapıldı. Hayvanlarda gebeliğin 7. ayı, 8. ayı, doğum günü ve doğumdan sonraki 15. günlerde kan gazları, iyonize kalsiyum (ICa) ve bazı biyokimyasal parametreler ölçüldü. aynı zamanda gebeliğin 7. ayı ve doğumdan sonraki 15. günler arasında karaciğer yağlanma yönünden incelendi.

Gebeliğin 7. ayı ile 8. ayı arasında kan ICa ve normCa konsantrasyonları önemsiz bir yükselme ($p>0.05$), doğumda çok önemli bir düşme ($P<0.01$) ve doğumdan sonraki 15. günde de çok önemli bir yükselme ($P<0.01$) gözlemlendi. Gebeliğin 7. ayı ile 8. ayı arasında ALK-P konsantrasyonunda önemli bir düşme ($P<0.05$), gebeliğin 8. ayı ile doğumdan sonraki 15. gün arasında önemli bir yükselme ($p<0.05$) gözlemlendi. Doğum öncesi ve sonrası diğer kan parametrelerinde

istatistiki düzeylerde olmayan değişiklikler gözlemlendi. Gebeliğin 7. ayında alınan biyopsi örneklerinden sadece bir hayvanda hafif ve bir hayvanda da orta şiddette karaciğer yağlanması tespit edildi. Hayvanların bunu doğum sonuna kadar tölare ettikleri gözlemlendi. Doğumdan sonraki 15. günde alınan biyopsi örneklerinde ise dört hayvanda hafif ve bir hayvanda da orta şiddette yağlanma tespit edildi.

Giriş

Tüm canlıların yapısında bulunan inorganik mineraller beslenmenin vazgeçilmez unsurlarıdır. Vucutta bulunan başlıca mineraller kalsiyum (Ca), fosfor (P), magnezyum (Mg), sodyum (Na), Potasyum (K) ve kükürt'tür (S). Bu mineraller vucutta üretilemezler, dışardan besinlerle yada ilave katkılarla alınmak durumundadır. Mineraller, İskelet yapısının dayanıklılığını sağlarlar, organik maddelerin yapısına girerler, enzim sistemlerinin aktivasyonunda, kanın pıhtılaşmasında, asit- baz dengesinde ve sinir iletiminde önemli rol oynarlar (3, 18, 19).

Bu minerallerden Na ve K ozmotik tuzların ana bileşenleridir. Bu iyonlar sürekli idrarla atıldıklarından yerlerinin doldurulması zorunludur. Rasyonlarla yeterince alınamayan yada dengesiz oranlarda alınan inorganik maddeler metabolik profilde değişimlere neden olarak metabolik ve mineral yetmezliklerle sonuçlanan hastalıklara neden olurlar. Son yıllarda üstün verimli süt inek çiliğinin yaygınlaşması ve bu hayvanların enerji ve mineral maddelere olan gereksinimlerinin artmasından dolayı metabolik hastalıkların insidansında azalma yerine artış görülmüştür. Gi-

1. S.Ü. Veteriner Fakültesi, Konya

2. S.Ü. Tıp Fakültesi, Konya

3. Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü, Konya

derek kültür ırkı sütçü inek yetiştiriliği yapan işletmelerde gerek klinik gerekse subklinik seyirli metabolizma hastalıklarından dolayı başta süt verimi olmak üzere önemli ekonomik kayıplar meydana gelmektedir. Gelişmiş ülkelerde metabolik hastalıkların kontrolü ve hayvardan beklenen verimin artırılmasında uygulanan en önemli kriter metabolik profil testidir. Bu test ile hayvanların kuru dönemden itibaren laktasyon sonuna kadar ihtiyaçları ve verimleri düzenlenmektedir. Bilhassa pre ve postpartum devrede kan kimyasındaki değişimler ve bunların verime katkısı düzenli olarak kontrol edilmekte, hayvanların ihtiyaçları ayarlanarak hem verim hemde klinik/ Subklinik metabolik hastalıklar kontrol altına alınmaktadır. Metabolik hastalıkların klinik seyri bir "ice bergin" su yüzeyindeki çıkıntısı kadar önem arzeder, esas problem subklinik olarak seyreder. Metabolik hastalıkların bir çoğu karaciğer ile ilgilidir. Bu nedenle karaciğer fonksiyonlarında önemli oranda aksamlar meydana gelmektedir.

Sütçü ineklerde metabolik profildeki değişimler gebeliğin 7. ayından itibaren başlar laktasyonun 2.-3. aylarına kadar devam eder. Bu devredeki kontrollü bakım ve beslenme ile metabolik hastalıklar kontrol altına alınabilir ve hayvanlardan beklenen verim artırılabilir.

Bazı kaynaklarda (3, 21), sağlıklı sığırlardaki Na ve K miktarlar sırasıyla 132-152 mEq/L ve 3. 9-5.8 mEq/L arasında olduğu bildirilmektedir.

Kalaycıoğlu (11) ise, sığırlarda gebeliğin son ayında ortalama Na miktarını 330. 225 %mg, K miktarını 20. 1 %mg olarak, doğumdan sonraki ilk 24 saatte ise ortalama Na miktarını 311.95 %mg ve K miktarını 18. 19% mg olduğu bildirmektedir.

Hayvan vücudunda en bol bulunan mineraller kalsiyum ve fosfordur. Bu minerallerden Ca'un %99 ve P'unda % 80'i kemik ve dişlerde, geriye kalan kısımları ise yumuşak dokular ve vucut sıvılarında bulunur. Bu minerallerden kalsiyum, kanın pıhtılaşması, sinir iletimi ve bir çok enzimin aktivasyonu gibi, fosfor da ATP metabolizmasında çok önemli görevlere sahiptir.

Plazmada kalsiyum üç formda bulunur. Bunlar; serbest (iyonize), kompleks- bağlı (bikarbonat, fosfat ve sitrat) ve plazma proteinlerine bağlı (albumin, globulin) kalsiyum formlarıdır. Vucuttaki total kalsiyumun % 55'i esas aktif form olan iyonize kalsiyum halindedir (6, 18, 19, 21, 23).

Kalsiyum ve fosfor metabolizması başlıca üç hormon tarafından düzenlenir. Bunlardan ikisi hiperkalsemik (parathroid hormon, $1.25-(OH)_2D$), biriside anti- hiperkalsemik (calcitonin) hormondur.

Dauth ve ark (6), sağlıklı ve hipokalsemili sığırlarda yaptıkları bir çalışmada, sağlıklı sığırlarda lCa ve TCa konsantrasyonlarını sırasıyla 1. 18-1. 35 mmo1/L ve 2. 16-2.62 mmo1/l olarak, hipokalsemili sığırlarda ise bu değerler 0.91 mmo1/L ve 1.69 mmo1/L olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmacılar sağlıklı ve hipokalsemili hayvanların serum total protein ve albumin düzeylerinin normal sınırlar içinde kaldığını bildirmektedirler.

Yılmaz ve ark (29) değişik rasyonlarla beslenen iki grup hayvan üzerinde yaptıkları bir çalışmada laktasyonun ilk üç ayı içinde her iki gruptaki sığırlarda serum Pi konsantrasyonunun 3 mg/dl'nin altına düşmediğini, birinci gruptaki ineklerin yarısında laktasyonun ilk iki ayında serum TCa konsantrasyonunun 8 mg/dl olarak bulunduğunu, buna mukabil ikinci gruptaki ineklerin % 70' inde ise laktasyonun ilk ayında TCa konsantrasyonunu bu değerinin altında tespit edildiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, çalışma süresince sadece bir sığırdaki serum Mg konsantrasyonunun 1 mg/dl'nin altında bulunmuşlardır. Araştırmada, serum kolesterol düzeyi hiç bir sığırdaki 50 mg/dl' nin altında bulunmamıştır.

Batmaz ve ark (5), prepartum ve postpartum dönemdeki inekler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, doğumdan önceki 20. gün, 10. gün ve doğum günü plazma Pi konsantrasyonlarını sırasıyla 5.05 mg/dl, 5.11 mg/dl, 4.30 mg/dl olarak, plazma Ca konsantrasyonunu ise sırasıyla 11.94 mg/dl, 10.86 mg/dl ve 11.92 mg/dl olarak tespit etmişlerdir. Doğumdan sonraki 10., 20., 30. ve 45.

günlerde Pi ve TCa konsantrasyonlarını sırasıyla 5.72 ve 9.98 mg/dl, 6.36 ve 8.98 mg/dl, 4.07 ve 10.34 mg/dl, 5.80 ve 8.16 mg/dl olarak tespit etmişlerdir. Doğuma yakın günlerde kan kalsiyum seviyesinin düştüğü birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (7, 12, 19).

Şeker ve ünsüren (24) yaptıkları bir çalışmada, 3. laktasyonunda bulunan sığırlarda doğumdan 1 hafta önce Pi, Ca Mg, Hb ve Ht değerlerini sırasıyla 4.86 mg/dl, 7.18 mg/dl, 2.43 mg/dl, 10.88 g/dl ve 36.84%, doğumdan 2 hafta sonra ise 4.80 mg/dl, 6.70 mg/dl, 2.31 mg/dl, 9.86 g/dl ve 33.42 % olarak belirlemiştir.

Enzimler, hücrelerin içinde şekillenir ve hücre yıkımı durumlarında dolaşıma salınır. Dolaşımdaki enzim konsantrasyonlarındaki değişiklikler belirli doku hasarlarına karşı oluşan bir reflekstir. Bu değişiklikler özel klinik durumlar için değişik ipuçları sağlayabilir. Alkalen fosfataz (ALK-P), çeşitli dokularda bulunur. Total ALK-P aktivitesi karaciğer yada kemik hasarı gibi durumlarda yükselir. SGOT (AST) ve SGPT (ALT), her iki enzimde karaciğer ve iskelet kasında bulunur. Karaciğer hasarı durumlarında faydalı bilgiler verir. Kreatin kinaz, kreatin ve ATP'nin kreatin fosfat ve ADP'ye dönüşümünü hızlandırır, kas kontraksiyonu için biyokimyasal enerji temin eder. Total kreatin kinaz aktivitesi iskelet yada kalp kası hasarından sonra yükselir.

Waage (27), hasarlı dokulardan orjin alan çeşitli enzimlerin teshiste faydalı bilgiler vereceğini bildirmektedir. Bu araştırmacı normal sığırlardaki AST aktivitesini 75 U/L, ALT aktivitesini 15.9 U/L ve CK aktivitesini 134 U/L olarak tespit etmiştir. Bu araştırmacı hipokalsemili sığırlarda bu enzimlerin aktivitelerinin normal sığırlara göre önemli derecede yüksek olduğunu bildirmektedir.

West (28), gebe ve gebe olmayan sığırlardaki bazı kimyasal değerleri kıyaslamış, gebe sığırlardaki AST ve CPK konsantrasyonlarını sırasıyla 22 IU/L, buzağılamadan sonra 37 IU/L ve 38 IU/L, gebe olmayan sığırlarda ise 22 IU/L ve 13 IU/L olarak belirlemiştir.

Yağlı karaciğer sendromunun, klinik olarak pek çok ülkede mevcut olduğu (16,25), son yıllarda yapılan çalışmalarda (1, 2, 15) ülkemizde de büyük bir problem olduğu ortaya çıkarılmıştır. Karaciğer yağlanması, yüksek enerji ihtiyacı olan hayvanlarda dengesiz beslenme yada aşırı yağlanmaya bağlı olarak şekillenir.

Aştı ve ark (2) tarafından yapılan bir çalışmada, hastalığın doğumdan sonraki ilk iki hafta içerisinde, üstün verimli süt ineklerinde görüldüğü, hastalığın halk elindeki hayvanlarda daha şiddetli seyrettiği, bakım ve beslenmenin nispeten iyi olduğu devlet işletmelerinde ise hafif seyrettiğini bildirmektedir. Karaciğer yağlanması bulunan sığırlarda immum cevabın yetersiz kaldığı, ineklerin enfeksiyonlara karşı aşılarla yeterli derecede korunamadığı ve başta enfeksiyonlar olmak üzere postpartum devrede ortaya çıkan bir çok problemlere (Ketozis, Hipokalsemi, Metritis, Mastitis, Retensiyo sekundinarum vb) karşı hayvanları dirençsiz bıraktığı bildirilmektedir (1, 14, 16).

Gerloff ve ark (8), şiddetli hepatik lipidosis bulunan sığırlarda aşırı kilo kaybı ve ölümün diğer sığırlara göre daha fazla olduğunu, fakat şiddetli hepatik lipidosisli sığırlar ile normal sığırlar arasında reproduktif performans bakımından önemli bir farkın olmadığını bildirmektedir.

Karaciğer yağlanmasının teşhisi genellikle zordur. Maalesef bir çoğunun teşhisi ölümden sonra yapılabilir. Karaciğer yağlanmasının teşhisinde en güncel ve güvenilir olan yol karaciğer biyopsileri alınarak yağ yüzdelerinin hesaplanmasıdır (9, 10). Smart ve Northcote (22), karaciğer biyopsisini takiben oluşabilecek komplikasyonların insidansının çok düşük olacağını, hayvanların biyopsiden sonra hafif abdominal ağrı gösterebileceğini, bununda tedavisiz bir iki gün içerisinde ortadan kalkacağını bildirmektedir.

Roberts ve Reid (16), kanın kimyasal analizinin hepatik lipidosis için zayıf bir gösterge olduğunu bildirmektedir. Teşhiste faydalı laboratuvar bulguları olarak ketonuri'nin varlığı, BSP retensiyon zamanının uzaması, SDH ve

SGOT enzim düzeylerinin artması, serum albumin, kolesterol, magnezyum, insülin düzeylerinin ve lökosit sayılarının düşmesi bir dereceye kadar faydalı olabilir. Herdt (10), hepatoselüler enzimlerin serumdaki konsantrasyonlarının karaciğer yağlanması için duyarlı indikatörler olmadığını, fakat bununla birlikte serumda yaygın bir şekilde ölçülen serum AST konsantrasyonunun diğer enzimler içerisinde iyi bir kriter olduğunu bildirmektedir.

Ülkemizde gebelik ve postpartum dönemde kan kimyasındaki değişiklikler ve bunların bazı metabolik hastalıklarla ilgisi üzerinde araştırmalar mevcuttur. Ancak bunların kan gazları ve detaylı enzim ve diğer parametreler ile karaciğer yağlanması arasındaki herhangi bir ilginin varlığı hususunda yeterli yayın mevcut değildir. Gebelik ve laktasyonun ilk ayında metabolik profil değerleri ile hastalıkların teşhis ve prognozu arasında bir ilgi kurabilmek amacıyla bu araştırma tasarlandı.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsünde bulunan kuru dönemdeki 17 adet İsviçre Esmeri sığır kullanıldı.

Hayvanların tümünün sistemik klinik muayeneleri yapıldıktan sonra gebeliklerinin 7. ayından başlamak üzere, 8. ay, doğumdan sonraki ilk 12 saat içinde ve doğumdan sonraki 15. günde düzenli ve tekniğine uygun olarak V. jugularis'ten 2 ml'lik plastik enjektörlere heparinli kan ve 10 ml'lik plastik tüplere normal kan alındı. Tüplere alınan kan pıhtılaştıktan hemen sonra 4000 devirde 15 dakika santrifüj edildi. Serumlar, TECHNICON RA-XT ve AUTOLOADER III ELECTRO, NUCLEONICS otoanalizör cihazlarında işlenerek SGOT, SGPT, CPK, ALK-P, TCa, P, Mg, Fosfolipid, Trigliserit, Kolesterol, Total protein ve Albumin konsantrasyonları ölçüldü. Heparinli kan 2-6 saat içinde CL-BACORNING 288 Blood Gas System cihazında işlenerek HCO₃, BE, THb, Hct, PCO₂, PO₂, Na,

K ve lCa konsantrasyonları ölçüldü. normCa'un hesaplanmasında, Ballantine ve Herbein (4) tarafından bildirilen $\log Ca_{7.4} = \log Ca_x - .24(7.4-x)$ formülü kullanıldı.

x= örneğin pH'sı

Ca_x= örneğin lCa konsantrasyonu

normCa= pH 7.4 te lCa konsantrasyonu

Gebeliğin 7. ayında ve doğumdan 15 gün sonra lokal anestezi altında tekniğine uygun olarak alınan biopsi örnekleri, formol- kalsiyum tespit solusyonunda +4 °C'de ve karanlıkta 16 saat süreyle tespit edildi. Kriyostatta 12 µ kalınlığında alınan dondurma kesitleri Oil Red O ve Sudan Black boyaları ile boyandı. Objektif ve okuler mikrometre kullanılarak karaciğer epitel hücreleri içerisindeki yağların sitoplazmada kapladıkları alan $\mu m^2 / 100 \mu m^2$ cinsinden 1000' lik büyütme kullanılarak ışık mikroskobu yardımı ile ölçüldü (17). Her biyopsi preparatında, tesadüf olarak seçilen 5 değişik görüntü alanında yapılan ölçümden sonra elde edilen ortalama değer, o vakanın karaciğer yağlanma yüzdesi olarak kabul edildi. % 10'un altında yağlanma görülen vakalar hafif, % 10-20 arası orta ve % 20'nin üzeri şiddetli karaciğer yağlanması olacak şekilde değerlendirme yapıldı (2).

Gruplar arasındaki farklılığın önemini tespit etmek için Fisher'in F testi ve aylar arasında önemin tespiti için Duncen testi kullanıldı (12).

Bulgular

Konya Merkez Araştırma Enstitüsünde bulunan toplam 17 adet sığırın araştırma sonuçları Tablo 1 ve 2' de verildi. Araştırma süresince hayvanların tümünde herhangi bir hastalık belirtisine rastlanmadı.

Tablo-1' de de görüldüğü gibi kan lCa ve normCa konsantrasyonu gebeliğin 7. ayı ile 8. ayı arasında önemsiz bir yükselme ($p > 0.05$), diğer zamanlara göre doğumda çok önemli bir düşme ($p < 0.01$) ve doğumdan sonraki 15. günde ise çok

önemli bir yükselme ($p < 0.01$) gözlemlendi.

Kan gazları ve diğer elektrolitlerin istatistiksel sonuçları tablo-1 ve Figür-3 de verildi.

Gebeliğin 7. ayı ile 8. ayı arasındaki ALK-P konsantrasyonunda önemli bir düşme ($p < 0.05$), gebeliğin 8. ayı ile doğumdan sonraki 15. gün arasında önemli bir yükselme ($p < 0.05$) gözlemlendi. Kan serumlarında ölçülen diğer parametreler ve istatistik sonuçları Tablo-2 ve Figür- 1, 2, 4 de

verildi.

Kuru dönemin başlangıcında (7. ay) alınan biyopsi örneklerinden sadece bir hayvanda hafif ve bir hayvanda da orta şiddette yağlanma gözlemlendi. Doğumdan sonraki alınan (15. gün) biyopsi örneklerinde ise 4 hayvanda hafif, 1 hayvanda da orta şiddette yağlanma gözlemlendi.

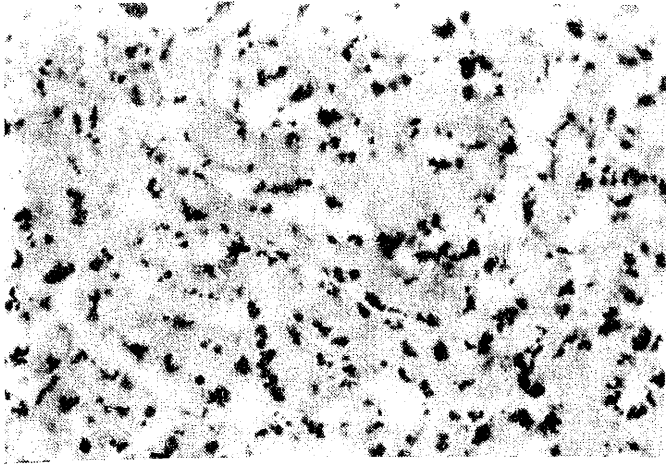
Araştırma süresince hayvanların kaliteli kuru yonca, pancar posası ve konsantre yemle beslendikleri belirlendi.

Tablo 1. İsviçre Esmeri Sığırlarda Kan Gazları ve Bazı Elektrolit Değerleri

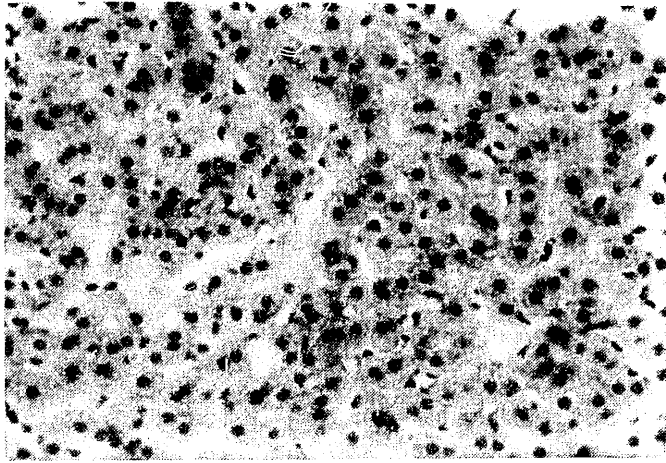
n=17	7. ay	8. ay	Doğum	15. gün	F testi
	x±Sx	x±Sx	x±Sx	x±Sx	
pH	7.40 ± 0.01	7.40 ± 0.01	7.40 ± 0.01	7.40 ± 0.01	0.01
HCO ₃ (mmol/L)	27.82 ± 1.26	26.41 ± 1.00	26.02 ± 0.70	26.34 ± 0.64	0.75
BE (mmol/L)	4.33 ± 1.29	2.81 ± 1.04	2.45 ± 0.80	2.81 ± 0.67	0.74
THb (g/dL)	10.44 ± 0.45	10.30 ± 0.25	10.49 ± 0.18	10.41 ± 0.30	0.07
Hct (%)	30.71 ± 1.33	30.34 ± 0.75	30.84 ± 0.54	30.62 ± 0.88	0.05
PCO ₂ (mmHg)	47.28 ± 1.49	44.58 ± 1.27	43.70 ± 1.35	44.55 ± 1.33	1.30
PO ₂ (mmHg)	32.71 ± 1.24	32.83 ± 1.08	32.52 ± 1.84	32.44 ± 1.47	0.01
Na (mmol/L)	139.88 ± 0.67	141.98 ± 0.66	141.05 ± 0.94	140.05 ± 0.59	1.68
K (mmol/L)	3.75 ± 0.17	3.94 ± 0.13	3.90 ± 0.51	4.00 ± 0.13	0.13
ICa (mmol/L)	0.81 ± 0.03bc	0.84 ± 0.02b	0.76 ± 0.03c	0.95 ± 0.02a	8.95**
nORMCa	0.81 ± 0.03bc	0.84 ± 0.03b	0.76 ± 0.03c	0.94 ± 0.02a	8.93**

Tablo 2. İsviçre Esmeri Sığırlarda Bazı Kan Parametreleri

n=17	7. ay	8. ay	Doğum	15. gün	F testi
	x±Sx	x±Sx	x±Sx	x±Sx	
SGOT (U/L)	109.12 ± 10.30	100.71 ± 3.19	116.00 ± 4.77	97.35 ± 4.71	1.76
SGPT (U/L)	35.76 ± 3.31	35.71 ± 2.63	37.12 ± 2.68	36.00 ± 2.63	0.05
F-LIP (mg/dl)	122.51 ± 5.47	127.39 ± 5.24	130.97 ± 6.41	138.56 ± 5.31	1.44
CPK (U/L)	170.94 ± 18.71	161.53 ± 10.8	220.35 ± 22.04	182.41 ± 18.5	2.06
PROT (g/dl)	7.93 ± 0.23	8.30 ± 0.17	8.04 ± 0.25	8.31 ± 0.20	0.76
ALB (g/dl)	3.48 ± 0.12	3.31 ± 0.06	3.25 ± 0.09	3.36 ± 0.09	1.10
TCa (mg/dl)	9.41 ± 0.20	9.40 ± 0.25	9.22 ± 0.24	9.61 ± 0.17	0.53
P (mg/dl)	4.93 ± 0.41	4.94 ± 0.35	5.23 ± 0.35	5.98 ± 0.48	1.52
Mg (mg/dl)	2.56 ± 0.11	2.58 ± 0.12	2.52 ± 0.11	2.49 ± 0.18	0.08
ALK-P (U/L)	56.47 ± 7.55a	37.53 ± 4.59b	43.65 ± 4.80ab	59.88 ± 7.01a	2.96*
KOLEST (mg/dl)	118.41 ± 6.94	109.88 ± 7.12	115.35 ± 6.74	113.0 ± 5.91	0.29
TRİGLS (mg/dl)	15.53 ± 1.65	16.88 ± 2.04	19.00 ± 1.60	21.47 ± 2.08	1.95



Resim 1. Yağlanma görülen karaciğerin mikroskopik görünümü. Sudan Black., x320
Picture 1. The microscopic appearance of fatty liver. Sudan Black., x320



Resim 2. Sağlıklı bir hayvana ait karaciğerin mikroskopik görünümü. Oil Red O., x275
Picture 2. The microscopic appearance of liver from healthy animal. Oil Red O., x275

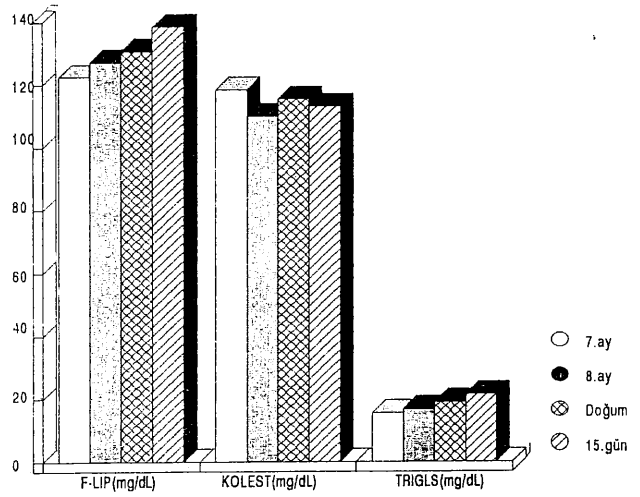


Figure 2. F-Lip., Kolest. ve Trigliserit Konsantrasyonlarının Aylara Göre Dağılımları.

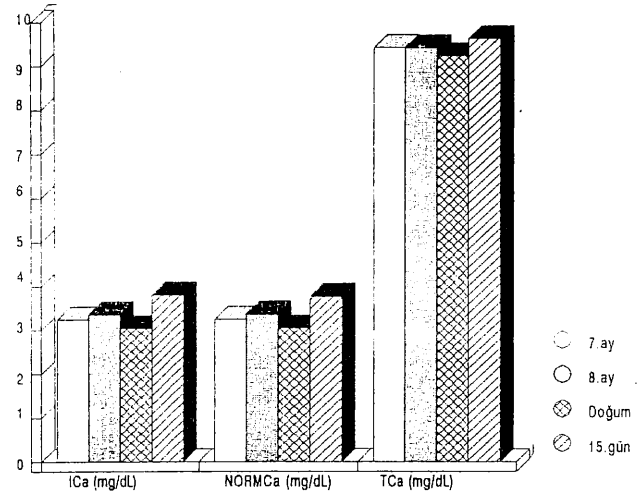


Figure 3. ICa, normCa ve TCa Konsantrasyonlarının Aylara Göre Dağılımları

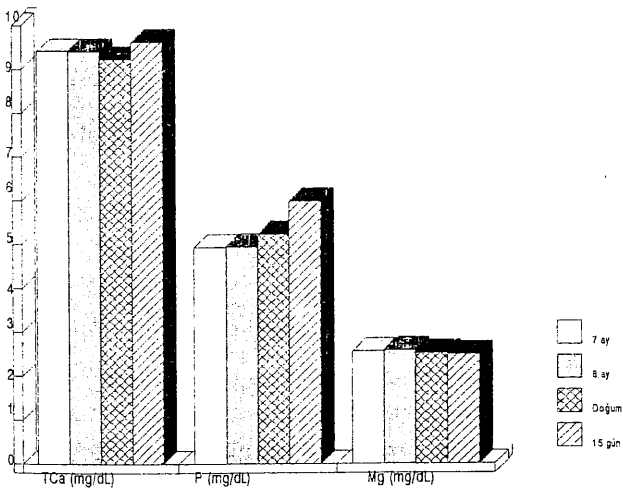


Figure 1. TCa, P Ve Mg Konsantrasyonlarının Aylara Göre Dağılımları.

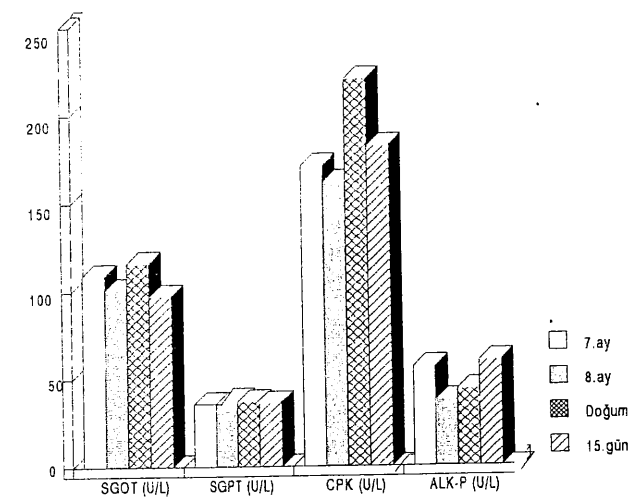


Figure 4. Enzim Konsantrasyonlarının Aylara Göre Dağılımları

Tartışma ve Sonuç

Araştırma bakım ve beslenme şartlarının yeterli düzeyde olduğu Konya Merkez Hayvancılık Araştırma Enstitüsü hayvanları üzerinde yürütüldü. Bu nedenle gebeliğin 7. ayından itibaren doğumdan sonraki 15. güne dek hayvanlarda klinik olarak herhangi bir bulguya rastlanmadı. Araştırmanın başlangıcında bir hayvanda hafif diğerinde ise orta derecede bir yağlanmaya rastlandı. Ancak sonraki aylarda hayvanların bu yağlanmayı tölare ederek yağsız bir duruma geçtikleri gözlemlendi. Buna karşılık deneme başlangıcında tamamen yağsız olan ve bu durumlarını doğuma kadar devam ettiren bir kaç hayvanda fizyolojik olarak tölare edilebilir düzeyde hafif karaciğer yağlanmasına rastlandı. Kan kimyasında da, lCa ve normCa dışında, önemli değişikliklere rastlanmadı. Diğer parametrelerde dar sınırlar içerisinde değişimler gözlemlendi ise istatistiki açıdan önemli bulunmadı. lCa ve normCa konsantrasyonlarında kuru dönemin başlangıcında önemsiz bir artış, doğum esnasında önemli düşüş ve doğumu müteakip 15. günde de önemli bir yükseliş kaydedildi. Doğum esnasında saptanan düşük kalsium düzeyi başta doğum stresi, kolostriumun şekillenmesi ve doğum sırasında yavrunun kalsiyum ihtiyacının artmasına bağlanabilir. Kan gazları ve diğer parametre sonuçlarındaki değişimler çok sınırlı ve istatistiki bakımdan önemsiz bulundu.

Tüm bu metabolik profiller de gösteriyorki adı geçen işletmede bakım ve beslenme son derece düzenli ve programlı yürütülmüştür. ALK-P seviyesinde gebeliğin 8. ayında önemli bir düşüş doğumdan sonraki 15. günde tekrar artış dikkati çekmiştir. Ancak artış ve azalış seviyeleri fizyolojik düzeylerde seyretmiştir. Bu değişimler gebelik ve doğum stresine bağlanabilir. Hayvancılık Merkez Araştırması hayvanlarında gerek klinik gerek laboratuvar olarak ölçülen parametreler ağırlıklı olarak araştırmacıların (3, 7, 9, 20, 21, 24, 26) bulguları ile uyum göstermiştir. Tüm bu normaliteler hayvanların iyi bir kuru dönem bakımı geçirdikleri ve dengeli beslendiklerini göstermektedir.

Sınırlı da olsa bazı sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından farklı bulunmuştur. Dauth ve ark. (6) tarafından sağlıklı sığırlarda elde edilen lCa ve TCa değerleri bu çalışmadan elde edilenden yüksek; Yılmaz ve ark. (29) nın saptadıkları Mg miktarı ise bu çalışmada daha yüksek bulunmuşken Şeker ve Ünsüren (24) tarafından belirlenen Pi, Ca Mg ve Hb seviyeleri ile benzerlik göstermiştir. Şüphesiz bu farklılıklar hayvanın ırkı, yaşı, beslenme durumu ve laktasyon devresine göre değişmektedir.

Waage (27), tarafından normal sığırlarda belirlenen bazı enzimlerin konsantrasyonları, sunulan çalışmada elde edilen değerlere yakınlık gösterirken, West (28) tarafından gebe ve gebe olmayan sığırlarda ölçülen enzim konsantrasyonları bu çalışmada alınan değerlerden çok düşük bulunmuştur. Bu farklılıklar çok nedene bağlı olabilir. Bilhassa hayvanın yaşı gebelik zamanı, laktasyon, besi ve bakım durumu, çevresel faktörler ve uygulanan metotlardan kaynaklanabilir. Aştı ve ark (2), nispeten düzenli beslenen işletmelerde karaciğer yağlanmasının hafif seyrettiğini bildirmektedir. Bu çalışmada da düzenli beslenen hayvanlarda karaciğer yağlanmasının hafif seyrettiği belirlendi. Karaciğer yağlanmasının hafif seyrettiği ferdi vakalarda karaciğer enzimlerinde de hafif bir artışın şekillendiği hatta bu hayvanların lCa seviyelerinde de diğerlerine kıyasla bariz bir azalmanın varlığı gözlemlendi. Enzim artışının doku tahribine ve karaciğer fonksiyonlarındaki aksamalara bağlanabileceği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (10, 13, 27, 28). Yağlı karaciğer sendromlu ineklerde lCa ve TCa seviyelerindeki düşüklüğün nedeni tam olarak açıklanamamıştır. Ancak barsaklarda sentezlenen kalsiyumu bağlayan protein (CaBaP) sentezinde aksamalar sonucu barsaklardan yeteri kadar kalsiyumun kana taşınmadığı varsayımı akla gelebilir. Çünkü karaciğer yağlanmasında barsak stazisi ve barsak fonksiyonlarında önemli aksamalar meydana gelmektedir. Bu konunun açıklığa kavuşması gerekir. Bu çalışmada kullanılan hayvanların sağlıklı olmaları ve subklinik herhangi bir hastalığın sap-

tanamamasından dolayı karaciğer yağlanmasına ancak tölare edilebilir düzeyde bir kaç hayvanda rastlandı. Bu nedenle bu savı sağlıklı verilerle savunmak mümkün olmadı.

Sonuç olarak metabolik profilin ve karaciğerdeki yağlanma durumunun bilinmesi ile mineral yetmezlik ve yağ mobilizasyonuna bağlı metabolik hastalıkların önüne geçilebilir ve hayvanlardan beklenen verim artışı sağlanabilir. Bilhassa hipokalsemi riski altında bulunan inekler için ICa miktarının ölçümü erken diagnostik değere sahip bir kriter olacağı savunulabilir.

Kaynaklar

- 1-Aslan, V., Aştı, R. N., Nizamlioğlu, M., Tekeli, T., Başoğlu, A. ve Demirci, Ü. (1989). Postpartum Dönem Hastalıklarının Yağlı Karaciğer Sendromu ile ilgisi. Selçuk Üniv. Vet. Fak. dergisi., 4, 1, 43-51.
- 2-Aştı, R. N., Aslan, V., Nizamlioğlu, M., Demirci, Ü., Tiftik, A. M. ve Gökçay, Y. (1989). Süt İneklerinde Yağlı Karaciğer Sendromu üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniv. Vet. Fak. dergisi., 4, 1, 21-36.
- 3-Aytuğ, C. N., Alaçam, E., Görgül, S., Gökçen, H., Tuncer, Ş. D. ve Yılmaz, K. (1991). "Sığır Hastalıkları" 2. Baskı. TÜM VET Hayvancılık ve Veteriner Hizmetleri San. tic. Ltd. Yayını: No:3. İstanbul.
- 4-Ballantine, H. T. Herbein, J. H. (1991). Potentiometric Determination of Ionized and Total Calcium in Blood Plasma of Holstein and Jersey Cows. J. Dairy Sci., 74, 2, 446-449.
- 5-Batmaz, H., Mert, N., Çetin, M., Yavuz, H. M. ve Kennerman, E. (1992). Prepartum ve Postpartum Dönemdeki İneklerde Bazı Hematolojik, Biyokimyasal Değişiklikler ve Klinik Bulgular. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fak. Dergisi., 1, 11, 171-179.
- 6-Dauth, J., Dreyer, M. J. and Coning, J.P. (1984). Ionized Calcium Versus Total Calcium in Dairy Cows. Journal of the South African Veterinary Association., 01, 71-72.
- 7-Gaynor, P. J., Mueller, F. J., Milner J. K., Ramsey, N., Goff, J. P. and Horst, R. L. (1989). Parturient Hypocalcemia in Jersey Cows Fed Alfalfa Haylage- Based Diets With Different Cation to Anion Ratios. J. Dairy Sci., 72, 10, 2525-2531.
- 8-Gerloff, B. J., Herdt, T. H. and Emery, R. S. (1986). Relationship of Hepatic Lipidosis to Health and Performance in Dairy Cattle. JAVMA., 188, 8, 845-850.
- 9-Haass, C. L. and Eness, P. G. (1984). Bovine Fatty Liver Syndrome. Iowa State Veterinarian., 46, 2, 108-111.
- 10-Herd, T. H. (1988). Fatty Liver in Dairy Cows. Veterinary Clinics of North America: Food animal Practice (July), 4, 12, 269- 287.
- 11-Kalaycıoğlu, L. (1978). "Atatürk Orman Çiftliği İneklerinde Gebeliğin Son Ayında ve Laktasyon Periyodu Süresince Kan Serumunda ve Sütte Bazı Meneral Maddeler Yönünden Araştırmalar". Doktora Tezi., A. Ü. Vet. Fak.
- 12-Kutsal, A., Alpan, O. ve Arpacık, R. (1990). İstatistik Uygulamalar. Bizim Büro Basımevi, Ankara, X+231.
- 13-Lincoln, S. D. and Lane, V. M. (1990). Serum Ionized Calcium Concentration in Clinically Normal Dairy Cattle, and Changes associated with Calcium Abnormalities. JAVMA., 197, 11, 1471-1474
- 14-McCormack, J. (1978). Fat Cow Syndrome and its Complications. Vet. Med. Small. Anim. Clin., 73, 1057-1060.
- 15-Nizamlioğlu, M., Aslan, V. ve Durgun, Z. (1989). Süt Sığırlarının Yağlı Karaciğer Sendromunda Bazı Kan Değerleri. Selçuk Üniv. Vet. Fak. dergisi., 4, 1, 37-41.
- 16-Roberts, C. J. and Reid, I. M. (1986). Fat Cow Syndrome and Subclinical Fatty Liver. Current Veterinary Therapy Animal Practice. W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- 17-Romeis, B. (1989). Mikroskopische Technik. Urban And Schwarzenberg. münchen-Wien-Baltimore.
- 18-Ruckebusch, Y., Phaneuf, L. P. and Dunlop, R. (1991). "Physiology of Small and Large Animals" B. C. Decker, Inc. Philadelphia, Hamilton.
- 19-Schaafsma, G. (1991). Extracellular Calcium Homeostasis. Bulletin of the IDF., 255, 26-30.
- 20-Shappell, N. W., Herbein, J. H., Deftos, L. J. and Aiello, R. J. (1987). Effects of Dietary Calcium and Age on Parathyroid Hormone, Calcitonin and Serum and Milk Minerals in the Periparturient Dairy Cow. Journal of Nutrition., 117, 1, 201-207.
- 21-Smith, B. P. (1990). "Large Animal Internal Medicine". The C. V. Mosby Company. Toronto.
- 22-Smart, M. E. and Northcote, M. J. (1985). Liver Biopsies in Cattle. The Compendium on Continuing Education., 7, 5, 327- 332.
- 23-Szenci, O., Felkai, F., Marcz, I. and Takacs, E. (1988). Ionized Calcium, Total Calcium and Acid- Base Values of Blood in Healthy and Acidotic Dogs. J. Vet. Med., A 35, 125- 128.
- 24-Şeker, Y. ve Ünsüren, H. (1989). Yüksek Süt Verimli İneklerde Total Kan Keton Cisimleri, Serum Glikoz, Kalsiyum, İnorganik Fosfor, Magnezyum Düzeylerindeki Değişiklikler ve Klinik Belirtiler. DOĞA TU Vet. ve Hay. D., 13, 3, 372-383.
- 25-Treacher, R. J., Reid, I. M. and Roberts, C. J. (1986). Effect of Body Condition at Calving on the Health and Performance of Dairy Cows. Anim. Prod., 43, 1-6.
- 26-Van Mosel, M., Van't Klooster, A. Th. and Wouterse, H. S. (1991). Effect of a Deficient Magnesium Supply During the Dry Period on Bone Turnover of Dairy Cows at Parturition. Vet-Q., 13, 4, 199-208.
- 27-Waage, S. (1984). Milk Fever in the Cow-Course of Disease in Relation to the Serum Activity of Aspartat Aminotransferase, Alanine Aminotransferase, Creatine Kinase and Gamma- Glutamyltransferase. Nord. Vet. Med., 36, 282-285.
- 28-West, H. J. (1989). Liver Function of Dairy Cows in Late Pregnancy and Early Lactation. Res. Vet. Sci., 46, 231-237.
- 29-Yılmaz, K., Can, R. ve Erkal, N. (1992). Laktasyondaki İneklerin Bazı Kan Özelliklerinin Araştırılması. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences., 16, 259- 267.