



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2017; 31 (2): 101 - 104
<http://www.fusabil.org>

Geçiş Dönemindeki İneklerde Serum Bakır, Çinko, Manganez ve Kobalt Düzeyleri

Abdullah GAZİOĞLU¹
Engin BALIKCI²

¹ Bingöl Üniversitesi,
Teknik Bilimler Meslek
Yüksekokulu,
Veterinerlik Bölümü,
Bingöl, TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

Bu çalışmada, geçiş döneminde Montafon ineklerinde (n= 10) geçiş döneminde serum bakır (Cu), çinko (Zn), manganez (Mn) ve kobalt (Co) düzeylerinin saptanması amaçlandı. İneklerin *V. jugularis*lerinden doğumdan 3 hafta önce, doğum anı ve doğumdan 3 hafta sonra kan örnekleri alındı. Kan serumunda Cu, Zn, Mn ve Co düzeyleri atomik absorpsiyon spektrofotometriyle ölçüldü. Çalışma sonucunda, geçiş dönemindeki ineklerde serum Cu, Zn ve Mn düzeyleri doğum öncesine göre, doğum anı ve sonrasında, serum Co düzeyleri ise doğum sonrasında azaldığı belirlendi. Bu nedenle doğum sonrası azalan mikroelementler açısından ineklerin desteklenmesinin yararlı olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Bakır, çinko, manganez, kobalt, inek, geçiş dönemi

Serum Copper, Zinc, Manganese and Cobalt Levels of Cows During the Transition Period

In this study, it was aimed to determine serum levels of copper (Cu), zinc (Zn), manganese (Mn) and cobalt (Co) in Mondofon cows (n=10) during the transition period. Blood samples were taken by venipuncture of the jugular vein on three weeks before parturition, parturition time and three after parturition, respectively. Blood serum samples were analysed for Cu, Zn, Mn and Co levels using Atomic absorption spectrometry. As a result, it was determined that Cu, Zn and Mn levels in transition cows decreased at the moment of parturition, after parturition, and serum levels of Co decreased after parturition. So, it was concluded that supporting cows with micro elements in postpartum is beneficial.

Key Words: Copper, zinc, manganese, cobalt, cow, transition period

Giriş

Geçiş dönemi (periparturient dönem), gebeliğin son 3 haftası ile doğum sonrası ilk 3 haftayı içeren dönem olarak tanımlanmaktadır (1, 2). Geçiş dönemi özellikle yüksek süt verimine sahip ineklerde sağlık, metabolizma, bağışıklık sistemi ve döl verimi gibi fizyolojik olayların çok hızlı değişim göstermesi nedeniyle, oldukça sıkıntılı bir süreçtir (3). Bu dönemde metabolik profilin incelenmesi klinik açıdan büyük öneme sahip olduğundan dolayı bu dönemle ilgili birçok parametre araştırılmıştır (1, 4-6). Metabolik profil hayvanın ırkına, yaşına, beslenme şekline, laktasyon durumuna veya diğer dönemlere göre değişiklikler gösterebilmektedir (7, 8).

Demir (Fe), çinko (Zn), manganez (Mn), bakır (Cu), kobalt (Co), selenyum (Se), iyot (I) ve krom (Cr) gibi mikro elementler kuru madde alımı, enerji metabolizması, mastitis insidansı, üreme, bağışıklık fonksiyonları ve ayak sağlığında önemli rol oynamaktadır. Süt ineklerinde mikro besin yetersizliği, bozulmuş üreme, yüksek mastitis insidansı, süt veriminin azalması, bağışıklığın bozulması ve laminitis ile sonuçlanabilir (6, 9, 10). Mikro elementlerin absorpsiyonu başlıca rasyondaki düzeyleriyle ilişkili olup, özellikle organik kaynaklı olanlarda daha yüksektir (11, 12). Yeterli düzeyde mikro elemente sahip anneden doğan buzağuların kan mineral madde düzeylerinin anneleri ile pozitif orantılı olduğu bildirilmektedir (13). Mikro elementler plasenta yoluyla fôtusa, süt ve kolostrum yoluyla yeni doğan yavrulara nakledilir. Bu nedenle gebe hayvanlarda bu mikro elementlerin yeterli düzeylerinin sağlanması yavrularının ihtiyaçlarını karşılanmasında oldukça önemlidir (14, 15). Mikro elementler plasental bariyeri ve meme dokusunu geçerler. Bu nedenle gebe hayvanlarda yeterli düzeylerin sağlanması, buzağuların intrauterin ve doğum sonrası dönemde sağlıklı bir yaşam sürdürebilmesi için çok önemlidir (15). Bu mikro elementlerin doğumdan sonra kolostrum ve laktasyon döneminde sütle fazla miktarda atılması nedeniyle organizmada bir yetmezlik oluşumuna yol açabilir (15).

Bu çalışmanın amacı, geçiş dönemindeki Montafon ineklerde Cu, Zn, Mn ve Co düzeylerinin araştırmak ve ihtiyaç düzeylerini belirleyerek, eksikliklerin giderilmesi için gerekli önerileri yapabilmektir.

Geliş Tarihi : 14.04.2017
Kabul Tarihi : 14.06.2017

Yazışma Adresi Correspondence

Abdullah GAZİOĞLU
Bingöl Üniversitesi,
Teknik Bilimler Meslek
Yüksekokulu,
Veterinerlik Bölümü,
Bingöl - TÜRKİYE

agazioglu@bingol.edu.tr

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın materyalini, aynı bakım ve beslenme şartlarında tutulan, klinik olarak sağlıklı, 4-5 yaşlarında olan 10 adet Montafon ırkı inek oluşturdu. Suni tohumlama kayıtlarına göre gebeliğin son 3 haftalık döneminde oldukları belirlenenler çalışmaya alındı. Araştırmada kullanılan gebe ineklerden tekniğine uygun olarak doğumuna 3 hafta kala, doğumun olduğu gün ve doğumdan 3 hafta sonra olmak üzere her hayvandan üç kez *V. jugularis*'lerinden vakumlu tüplere 10'ar mL kan örnekleri alınıp, 3000 rpm'de 5 dk santrifüj edilerek, serumları çıkarıldı ve analizlerde kullanılmak üzere -20 °C'de saklandı. Serum Cu, Zn, Mn ve Co düzeyleri atomik absorpsiyon spektrofotometre (Perkin Elmer, AAS800, USA) ile ölçüldü.

İstatistiksel analizlerde, elde edilen veriler SPSS Ms Windows Release 21.0 programı ile tekrarlı ölçümlerde varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Bütün veriler için istatistiksel önemlilik derecesi ($P < 0.05$) olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmada, geçiş dönemindeki ineklerde saptanan serum Cu, Zn, Mn ve Co düzeylerinin ortalamaları ile parametrelerin istatistiksel önem dereceleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1 incelendiğinde serum Cu, Zn ve Co düzeylerinin doğum öncesi 3. haftaya göre doğum sırasında azaldığı, bu azalmanın doğum sonrası 3. haftada devam ettiği belirlendi. Serum Mn düzeylerinin ise doğum anında azaldığı, doğum sonrası ise hafifçe yükseldiği saptandı. Serum Co düzeylerinin doğum anı ve doğum öncesi 3. haftaya göre doğum sonrası 3. haftada daha düşük ($P < 0.05$), Cu, Zn ve Mn düzeylerinin ise doğum anı ve doğum sonrası 3. haftada, doğum öncesi 3. haftaya göre istatistiksel olarak daha düşük ($P < 0.05$) olduğu belirlendi (Tablo 1).

Tablo 1. Klinik olarak sağlıklı ineklerde geçiş dönemi serum Cu, Zn, Mn ve Co düzeyleri (n=10)

Parametre	Doğumdan 3 hafta önce (Ort. ± SD)	Doğum anında (Ort. ± SD)	Doğumdan 3 hafta sonra (Ort. ± SD)	P
Cu (µmol/L)	13.42 ± 1.18 ^a	10.96 ± 1.16 ^b	8.93 ± 1.12 ^b	*
Zn (µmol/L)	26.01 ± 2.44 ^a	15.59 ± 2.17 ^b	15.47 ± 2.29 ^b	*
Mn (µmol/L)	1.57 ± 0.35 ^a	0.95 ± 0.28 ^b	1.02 ± 0.11 ^b	*
Co (µmol/L)	1.42 ± 0.20 ^a	1.39 ± 0.22 ^a	0.75 ± 0.15 ^b	*

^a, ^b: Aynı satırlardaki farklı üst simgeler içeren ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir

* : $P < 0.05$

Tartışma

Makro ve mikro besin maddeleri, evcil hayvanlarda normal işlevi ve yaşamının devamlılığı için gerekli olan inorganik maddelerdir (16). Bu besinler sağlık, büyüme ve çoğalma ile ilgili fizyolojik süreçler, bağışıklık ve endokrin sistemlerin yeterli işlevi açısından kritik bir rol

oynamaktadır. Bu inorganik maddelerin farklı derecelerde eksikliği, süt ineklerinde klinik ve subklinik semptomlara neden olabilir, ayrıca üretkenlik ve üreme performansını önemli ölçüde düşürebilir (14, 17).

Bakır, lisil oksidaz, süperoksit dismutaz, tirozinaz, seruloplazmin ve sitokrom oksidaz gibi bir dizi enzimin bir bileşenidir. Bu enzimler, kollajen ve elastinin yapısal bütünlüğü, süperoksit radikallerin detoksifikasyonu, pigmentasyon, Fe taşınımı ve enerji metabolizması açısından önemlidir. Molibden ve kükürt güçlü bakır antagonistleri olup Cu gereksinimlerini büyük oranda artırabilir. Dahası, yüksek diyetdeki Fe konsantrasyonları da vücuttaki Cu durumunu azaltır (18). Bu çalışmada serum Cu konsantrasyonları doğumdan 3 hafta önce ortalama 13.42 µmol/L olarak saptanmış olup, bu değerlerin fizyolojik değerler olarak bildirilen 12-16 µmol/L (19) aralığında olduğu belirlenmiştir. Doğum anı 10.96 µmol/L ve doğum sonrası 8.93 µmol/L saptanan değerler hem fizyolojik sınırların altında hem de istatistiksel olarak doğum öncesi değerden daha düşük ($P < 0.05$) bulunmuştur. Doğum öncesi saptanan serum Cu düzeyleri bazı araştırmacıların (10, 17) serum Cu değerlerinde önemli bir değişiklik olmadığı yönündeki bulgularına benzer bulunmuştur. Gebelik süresince fetüs gelişimi için yüksek bakır talebi, absorpsiyon artışı ve atılım ile kayıpların önlenmesi yoluyla bakırı muhafaza ederek sağlanmaya çalışılır (20). Bu çalışmada da doğum öncesi Cu düzeylerinin fizyolojik sınırlarda bulunması ve doğumla birlikte azaldığının tespit edilmesi yukarıdaki araştırmacıları destekler niteliktedir.

Çinko, memelilerde yetmişten fazla enzimin vazgeçilmez bileşenidir. Bu enzimler, protein, nükleik asit, karbonhidrat ve lipid metabolizması ile ilgilidir. Zn, bağışıklık sisteminin normal gelişimi ve işleyişi, hücre zarı stabilitesi ve gen yapısı için gereklidir (17, 21). Bu çalışmadaki ineklerin kan serum Zn düzeyleri 26.01 µmol/L olarak bulunmuş ve fizyolojik aralığın 12 - 18 µmol/L (19) üzerinde olduğu belirlenmiştir. Doğum anı (15.59 µmol/L) ve doğum sonrasında (15.47 µmol/L) doğum öncesine göre istatistiksel olarak azalma belirlenmesine rağmen fizyolojik sınırlar içerisinde bulunmuştur (Tablo 1). Bu sonuç laktasyon döneminde Zn ihtiyaçlarının süt ineklerinde daha yüksek olduğunu düşündürmektedir. Araştırmacılar (18, 21), sığırlarda diyetdeki yüksek Ca konsantrasyonlarının kan Zn konsantrasyonlarını azalttığı, diyet bileşiminin kan çinko değerleri üzerinde etkili olduğu, farklı diyetlerdeki Zn miktarlarının kan Zn değerlerinde yüksek değişkenliğe neden olduğunu bildirmişlerdir. Geçiş döneminde ve laktasyon döneminde ineklerin muhtemel Ca ihtiyaçlarını karşılamak için hem paranteral hem de rasyona Ca ilavelerinin yapılması, doğum sonrası dönemde Zn azalmasının bir nedeni olarak görülmekle birlikte, bu çalışmada geçiş döneminin tüm safhalarında serum Zn düzeyleri fizyolojik sınırlar içerisinde bulunmuştur.

Manganez, mitokondride bulunan arjinaz, süperoksit dismutaz ve piruvat karboksilaz gibi enzimlerin ayrılmaz bir bileşenidir. Buna ek olarak, bir

dizi enzim manganez ile aktive edilebilir (22). Bu çalışmadaki ineklerde doğum öncesi Mn konsantrasyonu ortalamaları 1.57 $\mu\text{mol/L}$, doğum anında 0.95 $\mu\text{mol/L}$ doğum sonrası 1.02 $\mu\text{mol/L}$ bulunmuş ve bu değerler fizyolojik sınırların (2.73-4.55 $\mu\text{mol/L}$) (23) altında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca doğum anı ve doğum sonrası ortalama değerleri doğum öncesine göre istatistiksel olarak daha düşük ($P>0.05$) bulunmuştur. Bu çalışmadaki ineklerin Mn düzeylerinin fizyolojik değerlerin altında bulunması, rasyonda yeterince bu mikro elementin bulunmadığını gösteren önemli bir detaydır (17, 22). Normal fetal gelişim için yetersiz olan 16 mg/kg'ın altındaki diyetteki Mn konsantrasyonlarında, yeni doğan buzağılarda cücelik gibi Mn eksikliğinin belirtileri görülür. 50 mg/kg'lık diyetteki Mn konsantrasyonlarının, normal fetal gelişim için en uygun olduğuna inanılmaktadır (24). Bu çalışmada serum Mn düzeylerinin çok düşük bulunması, yukarıda bahsedilen yeni doğan buzağılarda cücelik gibi anomalilerin gözlenmemesine rağmen, rasyonda yeterli miktarda Mn takviyesinin yapılması gerekliliğini göz ardı ettiremez.

Kobalt, B₁₂ vitamininin bir bileşenidir. Karaciğerdeki propiyonat metabolizmasının (Vitamin B₁₂ bağımlı enzim metilmalonil CoA mutaz) yanı sıra, karaciğerdeki metionin ve folik asit metabolizmasında (Vitamin B₁₂ bağımlı enzim metiyonin sentaz) rol oynar (17). Son çalışmalar, peripartal dönemde Co gereksinimlerinin

0.15-0.19 mg/kg kuru madde aralığında olduğunu ve yüksek süt üretimi için yeterli olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, Nutrient Requirements of Dairy Cattle (NRC) tarafından 0.10 mg/kg'dan daha yüksek değerler önerilmiştir (25). Yüksek konsantre diyetlerde düşük Co değerleri, rumendeki propiyonik asit üretimini azalttığı bildirilmiştir (9, 25). Bu çalışmadaki ineklerde Co düzeyleri doğum öncesi 1.42 $\mu\text{mol/L}$ ve doğum anında 1.39 $\mu\text{mol/L}$ fizyolojik değerlerin (0.51-0.85 $\mu\text{mol/L}$) (23) üzerinde ve doğumdan sonra 0.75 $\mu\text{mol/L}$ fizyolojik sınırlarda bulunmasına rağmen istatistiksel olarak daha düşük ($P<0.05$) bulunmuştur. Bu çalışmadaki ineklerde Co doğumdan sonra istatistiksel olarak azaldığı tespit edilmesine rağmen fizyolojik sınırların içerisinde bulunması, bu çalışmadaki ineklerde Co ihtiyacının bulunmadığını göstermektedir.

Bu çalışmada; montafon ırkı ineklerde doğum öncesi, anı ve sonrası kan serumlarında bakılan Cu, Zn, Mn ve Co mikro elementleri genellikle fizyolojik sınırlar içerisinde bulunmuş olmasına rağmen, doğum öncesine göre, doğum anı ve doğum sonrası 3. haftada belirgin düşüşler tespit edilmiştir. Sonuç olarak; geçiş dönemindeki ineklerde bu mikro elementlerin doğum anı ve sonrasında süt sekresyonu ile atan kayıplar nedeniyle azalmalar olabileceği, bu nedenle doğum sonrası dönemde ineklerin bu mikro elementlerce desteklenmesinin yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Avcı C, Kızıl Ö. Geçiş dönemindeki ineklerde stres parametreleri üzerine mineral uygulamasının etkileri. F Ü Sağ Bil Vet Derg 2012; 26: 87-91.
2. Curtis CR, Erb H, Sniffen CJ, et al. Association of parturient hypocalcemia with eight periparturient disorders in Holstein cows. J Am Vet Med Assoc 1983; 183: 559-561.
3. Wathers DC. Interactions between energy balance, the immune system and the reproductive tract with influence dairy cow fertility. Cattle Practitioner 2010; 18: 19-26.
4. Avcı C, Kızıl Ö. Enjektabl iz elementlerin geçiş dönemindeki ineklerde metabolik profil üzerine etkileri. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2013; 19: 73-78.
5. Aksu EH, Ömür AD, Kandemir FM, Kırbaş A. Geçiş dönemindeki esmer ırkı ineklerin yavru cinsiyetine bağlı olarak bazı mineral, hormonal ve metabolik parametrelerinin karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg 2016; 11: 173-177.
6. Djokovic RD, Kurcubic VS, Ilic ZZ. Blood serum levels of macro - and micronutrients in transition and full lactation cows Bulgarian Journal of Agricultural Science 2014; 20: 715-720.
7. Otto F, Ibanenz A, Caballero B, Bogin E. Blood profile of paraguayen cattle in relation to nutrition metabolic state, management and race. Isr J Vet Med 1992; 47: 91-99.
8. Duker HH. Physiology of domestic animals. 11th edition. Edited by Swenson MJ, Reece WO. Cornell University Press. Ithaca and London, 1993.
9. Nocek JE, Socha MT, Tomlinson D J. The effect of trace mineral fortification level and source on performance of dairy cattle. J Dairy Sci 2006; 89: 2679-2693.
10. Stanton TL, Whittier JC, Geary TW, Kimberling CV, Johnson AB. Effects of trace mineral supplementation on cow-calf performance, reproduction, and immune function. Prof Anim Sci 2000; 16: 121-127.
11. Caq J, Henry PR, Guo R, et al. Chemical characteristics and relative bioavailability of supplemental organic zinc sources for poultry and ruminants. J Anim Sci 2000; 78: 2039-2054.
12. Knowles SO, Grace ND, Wurms K, Lee J. Significance of amount and form of dietary selenium on blood, milk, and casein selenium concentrations in grazing cows. J Dairy Sci 1999; 82: 429-437.
13. Lacetera N, Bernabucci U, Ronchi B, Nardone A. Effects of selenium and vitamin E administration during a late stage of pregnancy on colostrum and milk production in dairy cows, and on passive immunity and growth of their offspring. Am J Vet Res 1996; 57: 1776-1780.
14. Andrieu S. Is there a role for organic trace element supplements in transition cow health? Vet J 2008; 176: 77-83.
15. Hostetler CE, Kincaid RL, Mirando MA. The role of essential trace elements in embryonic and foetal development in livestock. Vet J 2003; 166: 125-139.

16. Soetan KO, Olaiya CO, Oyewole OE. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review. *African J Food Sci* 2010; 4: 200-222.
17. Ballantine HT, Socha MT, Tomlinson DJ, et al. Effects of feeding complexed zinc, manganese, copper, and cobalt to late gestation and lactating dairy cows on claw integrity, reproduction, and lactation performance. *Prof Anim Sci* 2002; 18: 211-218.
18. Mullis LA, Spears JW, McCraw RL. Effect of breed (Angus Simmental) and copper and zinc source on mineral status of steers fed high dietary iron. *J Anim Sci* 2003; 81: 318-322.
19. Underwood EJ, Suttle F. *The Mineral Nutrition of Livestock*, 3rd Edition. CAB International, Wallingford, UK. 1999.
20. Gooneratne SR, Buckley WT, Christensen DA. Review of copper deficiency and metabolism in ruminants. *Can J Anim Sci* 1989; 69: 819-845.
21. Miller WJ. Zinc nutrition of cattle: A review. *J Dairy Sci* 1970; 53: 1123-1135.
22. Hansen SL, Spears JW, Lloyd KE, Whisnant CS. Feeding a low manganese diet to heifers during gestation impairs fetal growth and development. *J Dairy Sci* 2006; 89: 4305-4311.
23. Cvetković A, Ćirić V, Jovanović M, et al. Klinička dijagnostika unutrašnjih bolesti domaćih životinja. Univerzitetu Beogradu, Veterinarski fakultet, 1986.
24. Legleiter LR, Spears JW, Lloyd KE. Influence of dietary manganese on performance lipid metabolism, and carcass composition of growing and finishing steers. *J Anim Sci* 2005; 83: 2434-2439.
25. Tiffany ME, Spears JW, Xi L, Horton J. Influence of dietary cobalt source and concentration on performance, vitamin B₁₂ status, and ruminal plasma metabolites in growing and finishing steers. *J Anim Sci* 2003; 81: 3151-3159.