

PREMATÜRE ASFEKSİLİ BİR KUZUDA ASİDOZİS'İN SODYUM BİKARBONAT VE GLUKOZ İLE SAĞALTIMI

Mehmet Şahal'

Arif Kurtdede'

Hüseyin Yılmaz İmren'

The treatment of acidosis with sodium bicarbonate and glucose in a asphyxiated premature lamb.

Summary: *In this study, investigating a premature asphyxiated lamb, soon after birth, Apgar score was 3, and rapid respiration and pulsation and hypothermia were noticed. Venous blood pH, actual bicarbonate concentration and partial carbon dioxide tension were 7.020, 22.2 mmol/l and 84.9 mmHg respectively. These parameters were 6.984, 20.1 mmol/l and 83.9 mmHg in the first hour and were 7.026, 21.6 mmol/l and 81.6 mmHg in the second hour of life respectively. Base status was -12.3 mmol/l soon after birth and this value was -14.6 mmol/l and -12.4 mmol/l in the first and second hours of life respectively. With the deterioration of the clinical and laboratory evidences, NaHCO₃ and glucose combination was administered intravenously. Two hours after therapy blood pH and actual bicarbonate concentration raised to 7.244 and 29.0 mmol/l respectively. Base status and pCO₂ fell to -0.2 mmol/l and 77.2 mmHg respectively.*

Seventy two hours after birth, marked improvement was noticed in the parameters mentioned above. (Venous blood pH 7.306, actual bicarbonate concentration 28.8 mmol/l, base status +2 mmol/l). Blood serum glucose level was %132.54 mg in the 24. hour and %134.93 mg in the 48. hour after birth. Hyperkalemia (9.63 mmol/l) estimated soon after birth, improved in the 48. hour of life (5.36 mmol/l). Blood serum urea concentration was %48.29 mg in the 12. hour and was %40.15 mg in the 48. hour of life.

Any side effects such as hypernatremia, hyperosmolality and intracranial hemorrhagia, didn't occurred in the lamb treated with sodium bicarbonate and glucose combination and lamb healed completely.

Özet: *Premature asfeksili bir kuzunun incelendiği bu çalışmada, Apgar skoru'nun 3, solunum ve nabız sayısının hızlı olduğu ve hipoterminin varolduğu farkedildi. Venöz kan pH'sı, aktuel bikarbonat konsantrasyonu ve parsiyel kar-*

bondioksit basıncı sırasıyla; 7.020, 22.2 mmol/l ve 84.9 mmHg olarak belirlendi. Bu parametreler kuzunun yaşamının birinci ve ikinci saatlerinde sırasıyla 6.984, 20.1 mmol/l ve 83.9 mmHg ve 7.026, 21.6 mmol/l ve 83.9 mmHg olarak saptandı. Baz durumu doğumdan hemen sonra -12.3 mmol/l iken bu değer yaşamın birinci ve ikinci saatlerinde sırasıyla -14.6 mmol/l ve -12.4 mmol/l oldu. Klinik ve laboratuvar verilerinin kötüleşmesi üzerine kuzuya NaHCO₃ ve glukoz kombinasyonu damardan verildi. Sağaltımdan iki saat sonra kan pH'sı ve aktuel bikarbonat konsantrasyonu sırasıyla 7.244 ve 29.0 mmol/l'ye yükseldi. Baz durumu ve pCO₂ değeri sırasıyla -0.2 mmol/l ve 77.2 mmHg'ya düştü.

Doğumdan 72 saat sonra yukarıda sözü edilen parametrelerde belirgin düzelme farkedildi (Venöz kan pH'sı 7.306, aktuel bikarbonat konsantrasyonu 28.8 mmol/l, baz durumu + 2 mmol/l). Kan serumu glukozu doğumdan sonra 24. saatte %132.54 mg, 48. saatte %134.93 mg olarak kaydedildi. Doğumdan kısa süre sonra saptanan hiperkalemi (9.63 mmol/l) yaşamın 48. saatinde düzeldi (5.36 mmol/l). Kan serumu üre konsantrasyonu yaşamın 12. saatinde %48.29 mg, 48. saatinde %40.15 mg oldu.

Sodyum bikarbonat ve glukoz kombinasyonu ile sağaltımı yapılan kuzuda hipernatremi, hiperosmolalite ve intrakraniyel kanama gibi herhangi bir yan etkiye rastlanmadı ve kuzu tamamen iyileşti.

Giriş

Kuzularda güç doğumların, maternal hipotansiyon ve doğum anomalilerinin neonatal depresyon ve metabolik asidozise yol açtığı bildirilmektedir (29). Yeni doğan bebek, buzağı ve domuzlarda normal doğum olaylarında da az derecede respiratorik-metabolik asidozisin meydana geldiği rapor edilmektedir (17). İnsanlarda annenin sancılanması sırasında plasenta kanlanmasının azalması, hafif fetal hipoksi ve hiperkapniye yol açmaktadır (23). Eigenmann ve ark. (6), erken doğum olaylarında mortalitenin zamanında doğan yavrulara göre daha yüksek olduğunu belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar bunun nedenlerini prematüre yavrularda solunum güçlüğü sendromunun ve buna bağlı respiratorik ve metabolik asidozisin daha sık ortaya çıkmasına bağlamaktadırlar. Bu şekildeki asidozisin kanda sadece karbondioksit birikiminden değil, hipoksiye bağlı anaerobik glikolizis sonucu ortaya çıkan laktik asidozisten kaynaklandığı belirtilmektedir (19, 24). Mülling (19) direkt doğumdan sonra 7.290 olan kan pH'sının 60 dakika sonra 7.340'a yükseldiğini bildirmektedir. Bebeklerdeki erken doğumlarda ortaya çıkan solunum güçlüğüne surfaktant noksanlığının neden olduğu belirtilmektedir (11). Surfaktant noksanlığı alveollerdeki dayanıklılığı azaltmakta ve bu nedenle ventilasyon etkilenerek respiratorik-metabolik asidozise gelişmektedir. Dawes ve ark. (4), 142 günlük prematüre kuzularda kan glukozunun 14 mg/100 ml, zamanında doğan kuzularda ise 17 mg/100 ml olduğunu bildirmektedirler. Johnson ve ark. (13) kuzularda doğumdan sonra ilk 20-30 dakikalık periyod içerisinde femoral arterden aldıkları kan örneklerinden kan pH'sını 7.13±17, pO₂'nin 90 ±29, pCO₂'nin ise 66±19 olarak saptamışlardır. Ay-

rica aynı araştırmacılar bu kuzulardaki nabız sayısının $194 \pm 17/\text{dak}$. olduğunu saptamışlardır. Yeni doğanlarda doğumdan bir süre sonra artan derecede respiratorik asidozisin gelişmesi gecikmiş asfeksi sendromu olarak değerlendirilmektedir (10). Şahal ve ark. (26), zamanında doğan kuzularda direkt doğumdan sonra ortalama venöz kan pH'sını 7.162, $p\text{CO}_2$ 'ni 68.32 mmHg, Baz durumunu -5.90, HCO_3^- miktarını 23.95 mmol/l, $p\text{O}_2$ 'ni 26.59 mmHg ve kanın oksijen doygunluğunu %30.96 olarak saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, postportal I. saatte kuzularda ortalama kan pH değerinin 7.253'e yükseldiğini, $p\text{CO}_2$ 'nin 56.97 mmHg'ya düştüğünü, $p\text{O}_2$ 'nin azalarak 25.95 mmHg'ya, aktüel bikarbonat değerinin ise hafif artarak 24.39 mmol/l'ye eriştiğini, Baz durumunun ise belirgin bir artışla -2.96'ya yükseldiğini söylemektedirler. Yeni doğan kuzularda direkt doğumdan sonra 12. ve 24. saatlerde kan serumu sodyum, potasyum ve klor miktarları ortalamasında kayda değer bir değişiklik olmadığı, fakat üre yoğunluğunda hafif artış meydana geldiği belirtilmektedir (26). Usher (27) ise, premature bebeklerde hücre yıkımlanmasından sonra hiperkalemi ve metabolik asitlerin ortaya çıktığını ileri sürmektedir. Yeni doğmuş asfeksili kuzu ve resus maymunlarında, asidozisin iv. sodyum bikarbonatla düzeltilmesi ve enerji rezervinin de karşılanması önerilmektedir (1, 4). Alkali solüsyonlar ve glukoz verilmesi respiratorik hareketleri artırmakta ve kardiyovasküler stabiliteyi sağlamaktadır (1, 4). Pratikte yeni doğanların asit-baz dengesi tam olarak bilinmemesine karşın sağaltımında sodyum bikarbonatın verilmesinin uygun olduğu, çünkü bu Buffer sisteminin, solunum sistemiyle oldukça iyi kontrol edilebildiği ileri sürülmektedir (10). Sodyum bikarbonatın hızlı verildiği takdirde intraselüler asidozisi geçici bir süre arttırdığı, bunun nedeninin de CO_2 'in hücre membranından bikarbonata nazaran daha hızlı geçmesine bağlı olduğu belirtilmektedir (18, 27). Bazı araştırmacılar (2, 12, 14, 16) bebeklerde sodyum bikarbonat kullanımının hipernatremi, hiperosmolarite ve intrakraniyal kanamalara yol açtığını belirterek dikkatli olunmasını ileri sürmektedirler. Wheeler ve ark. (29) ise %4.2'lik sodyumbikarbonat kullandıkları asfeksi çeken kuzularda intrakraniyal kanamaların meydana gelmediğini belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar serum sodyum iyonu miktarının bikarbonat infüzyonundan bir dakika sonra 160 mEq/L'ye çıktığını, 15 dakika sonra ise 148 mEq/L'ye gerilediğini, serum potasyum iyonu miktarının azaldığını (3.6 mEq/L), $p\text{O}_2$ 'nin yükseldiğini ve kan basıncının infüzyondan 5 dakika sonra arttığını bildirmektedir. Dawes ve ark. (5) akut asfeksili hayvanlarda sodyum bikarbonatın kullanılmasıyla kalıcı beyin hasarı insidensinin azaldığını saptamışlardır. Aynı araştırmacılar 5 mEq/10 ml sodyum bikarbonat ve %5'lik dekstroz verilirken hayvanlarda respiratorik aktivitenin arttığını, kas tonusunun ve refleksinin düzeldiğini ve deri renginin iyileştiğini belirtmektedirler. Buna karşın Finberg ve ark (12), sodyum bikarbonat verilen 25 kediden 23'ünde intrakraniyal subdural hemoraji saptadıklarını, bu kanamanın, venöz dolgunlukla beyin dehidrasyonunun birlikte oluşmasından kaynaklandığını söylemektedirler. Fakat aynı araştırmacılar solüsyonun kanama oluşturma özelliğinin gebelik süresiyle ilgili olduğunu, ayrıca serebrovasküler gelişmelerin farklı olması nedeniyle türler arasında karşılaştırma yapılmasının uygun olmadığını belirtmektedirler. Ostrea ve Odell (21), bikarbonat sağaltı-

mından sonra pCO_2 miktarının arttığını, fakat uygun ventilasyonda (oksijen verilmesi) sodyum bikarbonat infüzyonundan sonra PCO_2 'nin yükselmediğini bildirmektedirler. Wheeler ve ark. (29) bu görüşün doğruluğunu vurgulayarak uygun dozda yapılan bikarbonat sağaltımında oksijen verilmesiyle (Manuel ventilasyon %100 oksijenli) hiperkapni'nin minimal düzeyde kaldığını ve uzun süreli hipernatremi oluşmayacağı kanısına vardıklarını belirtmektedirler. Eigenmann ve ark. (8) ilk defa kontrol hayvanı da bulundurduğu denemelerinde sodyum bikarbonat/glukoz sağaltımının etkilerini asfektik buzağılarda incelemişler ve sağaltımda başarılı olamamışlardır. Aynı araştırmacılar bunun nedenlerini sağaltıma başlamadan uzun süre önce oluşan irreversibl nedenlere (yavru suları ve mekonyum aspirasyonu, beyin kanamaları, alveoler hücre nekrozu) bağlamışlardır.

Bu çalışmada premature asfeksili bir kuzuda sodyum bikarbonat/glukoz infüzyonu kombinasyonu uygulamasıyla klinik ve laboratuvar bulgularında ne ölçüde düzelmeler ortaya çıkabileceğinin ve solüsyona bağlı herhangi bir yan etkinin meydana gelip gelmeyeceğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma materyalini A.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar kliniğinde 142 günlük doğan premature bir adet kuzu oluşturdu. Bu kuzuda direkt doğumdan sonra (post partum), ayrıca doğumdan 30,60 dakika sonra ve 2, 4, 8, 22, 24, 48, 72 ve 96. saatlerde V. jugularisten kan gazları muayeneleri için iki ml'lik steril heparinli enjektörlere kan örnekleri alınarak, konuları parafilmle kapatıldı. Ayrıca direkt doğumdan sonra (pp), doğumdan 12, 24 ve 48 saat sonra alınan kan örneklerinin serumları çıkarılarak kan serumunda; glukoz, sodyum, potasyum, klor ve üre düzeyleri belirlendi. Alınan kan örnekleri aşağıda belirtilen metodlara göre İç Hastalıkları Anabilim Dalı laboratuvarlarında incelendi.

1. Venöz kandaki asit-baz dengesi: pH- pCO_2 (parsiyel karbondioksit basıncı), pO_2 (parsiyel oksijen basıncı), O_2 Sat (oksijen doygunluğu), HCO_3^- (aktuel bikarbonat), BD (Baz durumu); Corning kan gazları analiz cihazı Tip 170'de belirlendi.

2. Kan serumunda elektrolit miktarları: Sodyum ve Potasyum Corning Tip 480 flamephotometer cihazında, klor; Corning Tip 925 klorimetre cihazında saptandı.

3. Kan serumunda glukoz: Enzimatik kolorimetrik metoda göre (Glu-cinet, Sclavo diagnostic, Cat. No: 81016) Shimadzu spektrofotometre Model UV-120-01 cihazında glukoz miktarı belirlendi.

4. Kan serumunda üre: Modifiye Gentzkow (Nesslerizasyon) metoduna göre spektrofotometrik olarak tayin edildi (9).

Kuzunun muayenesi insan hekimliğinden buzağılara (20,28) ve daha sonra kuzulara uyarlanan (26) Apgar puanlamasına göre yapıldı. Direkt doğumdan sonrası, 30. ve 60. dakikalarda, ayrıca 2., 4., 8., ve 12. saatlerde kuzunun klinik durumu Apgar puanlarına göre değerlendirildi. Aşağıdaki kriterlere göre 0'dan 2'ye kadar puan verildi (0=kötü, 1=orta, 2= iyi):

- Kastonusu ve hareket yeteneği,
- Reflekslerin uyarılması (tırnak arası, göz kapağı ve emme refleksi)
- Düzenli solunum başlaması,
- Konjonktivaların rengi.

Daha sonra bu dört kriterin toplam puanı sayılarak; 7-8 yaşam yeteneği kuvvetli, 4-6, tehlikeli, 0-3 ağır asfeksili ve yaşama şansı zayıf olarak değerlendirildi. Ayrıca hayvanın aynı dakika ve saatler içerisinde beden ısısı, solunum ve nabız frekansları saptanarak protokole kaydedildi. Apgar puanları dışındaki bu kriterlerin kontrolüne doğum sonrası 24, 48, 72 ve 96. saatlerde de devam edildi. Premature kuzu, 8 gün süreyle klinikte gözlem altında tutuldu.

Doğumu takibeden 2 saat içerisinde kuzunun kan pH'sının 7.100'ün altında, baz açığının -10 mmol/L'nin üzerinde olması nedeniyle Litschgi (15)'in bebekler, Falk'ın (10) buzağılar ve Şahal ve ark.nın (26) kuzular üzerindeki bildirimleri dikkate alınarak, kompenzasyonun gerçekleşmediği bu kuzuya sodyum bikarbonat/glukoz (25.2 g sodyum-bikarbonat, 70 g.glukoz/L) solüsyonu kombinasyon şeklinde aşağıdaki formüle göre V. jugularisten iv. verildi.

Verilecek Solüsyon miktarı (ml): Kg canlı ağırlık X baz açığı.

Bulgular

Denemeye alınan 142 günlük doğan kuzunun direkt doğumdan sonra yapılan muayenesinde vücudun, özellikle de göbek bölgesinin henüz tam anlamıyla kullanmadığı, kesici dişlerin çıkmadığı, tırnak tabanlarının yumuşak kıvamda olduğu dikkate alınarak, premature olduğuna karar verildi. Kuzunun direkt doğumdan sonraki Apgar puanının 3 olduğu saptandı (Tablo 2). Doğum sonrası canlı ağırlığının 3100 gr olduğu belirlendi. Apgar puanı doğum sonrası iki saat içinde ancak 4'e yükseldi. Hayvanın solunum ve nabız frekanslarında direkt doğumdan sonra 30. dakika ve 1. ve 2. saatlerde artış kaydedildi (Tablo 1). Bu zaman dilimleri içerisinde beden ısısının 35-36°C arasında olduğu (hipotermi) ve akciğer oskültasyonunda yavru sularının aspirasyonundan kaynaklanan raller saptandı. Solunumun abdominal tipte ve ritminin düzensiz olduğu kaydedildi.

Kuzunun direkt doğumdan sonra venöz kan pH'sının 7.020 olduğu, bunun ilk bir saat içinde daha da azalarak 6.984 düştüğü, ikinci saatte ise 7.026 olduğu saptandı. Baz açığı direkt doğum sonrası -12.3 mmol/L olarak bulundu. Bu

Tablo1: Prematüre asfeksili kuzuda doğum sonrası 96 saatlik sürede saptanan klinik muayene bulguları.

Kg Canlı Ağırlık	Doğum sonrası saat	Doğum Pozisyonu	Kolostrum alma	R P T (dak.) (dak.) (C*)	Asfeksi	Akciğer Oksültasyonu		Solunum		2-8 günlük klinik değerlendirme			Kg Canlı Ağırlık 8. gün
						Çıtırılı	Yavruları	Tipi	Ritmi	Sağlıklı	Hasta Omfalit	Ishal	
3.1	0	Önden geliş Yardımsız	İlk 6 saatte Yardımlı	76 236 35.0	+	+	+	Abdo.	Aritmi	+	-	-	4.1
	1/2			72 240 35.0	+	+	+	Abdo.	Aritmi	+	-	-	
	1			72 242 35.5	+	+	+	Abdo.	Aritmi	+	-	-	
	2*			68 204 36.0	+	+	+	Abdo.	Aritmi	+	-	-	
	4			64 178 37.2	+	+	+	Kos-Ab	Normal	+	-	-	
	8			72 172 37.5	-	-	-	Kos-Ab	Normal	+	-	-	
	12			84 174 37.6	-	-	-	Kos-Ab	Normal	+	-	-	
	24			92 176 37.2	-	-	-	Kos-Ab	Normal	+	-	-	
	48			104 180 36.7	-	-	-	Kos-Ab	Normal	+	-	-	
	72			72 204 38.7	-	-	-	Kos-Ab	Normal	+	-	-	
96			68 212 37.6	-	-	-	Kos-Ab	Normal	+	-	-		

Abdo.: Abdominal solunum Kos-Ab: Kosta-abdominal solunum
x : NaHCO₃/Glukoz Sağaltımı

Tablo 2: Prematüre asfeksili kuzuda doğum sonrası 12 saatlik klinik gözlem süresince saptanan Apgar puanları.

Doğum Sonrası Saat	Kas Tonusu			Tırnak Arası Refl. Uyanılması			Solunum			Mukoza Rengi			Emme Refleksi			Toplam puan
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	
0		+		+			+			+			+			3
1/2		+		+			+			+			+			4
1		+		+			+			+			+			4
2*		+		+			+			+			+			4
4		+			+		+			+			+			6
8		+			+		+			+			+			6
12		+			+			+		+			+			8

x : NaHCO₃/Glukoz sağaltımı 0: Kötü 1: Orta 2: İyi

değer ilk bir saat içerisinde daha da fazlalaşarak -14.6 mmol/L'ye erişti. 2. saatte tekrar -12.4 mmol/L'ye ulaştığı saptandı (Tablo 3). Venöz kan aktüel bikarbonat konsantrasyonunun direkt doğumdan sonra 22.2 mmol/L olduğu, bunun 1. saatte 20.1 mmol/L, 2. saatte ise 21.6 mmol/L'ye gerilediği belirlendi. Parsiyel karbondioksit basıncının (pCO₂), doğum sonrası 84.9 mmHg, 1. saatte 83.9 mmHg, 2. saatte ise 81.6 mmHg olduğu gözlemlendi. parsiyel oksijen basıncı (pO₂) doğumdan hemen sonra 23.7 olduğu halde 1. saatte azalarak 12.8'e, 2. saatte ise 16.2 mmHg'a geriledi. Venöz kanın oksijen doygunluğu (O₂ Sat) direkt doğum sonrası %26.1, 1. saatte %14.6, 2. saatte ise %13.2 olarak saptanmıştır. Prematüre kuzunun doğum sonrası kan serumu glikoz yoğunluğu %87.46 mg, üre yoğunluğu %37.74 mg, sodyum 147 mmol/L, potasyum 9.63 mmol/L (hiperkalemi), klor ise 105 mmol/L olarak bulundu.

Prematüre kuzudaki klinik ve laboratuvar bulgularının gittikçe kötüleşmesi üzerine 2. saatte hayvana bikarbonat ve glukoz solusyonu kombine olarak V. jugularis'ten verildi. Bu sağaltımdan 2 saat sonra (doğum sonrası 4. saatte) venöz kan pH'sının 7.244'e çıktığı, baz açığının -0.2 mmol/L'ye yükseldiği, aktüel bikarbonat miktarının 29.0 mmol/L'ye eriştiği, parsiyel karbondioksit basıncının 67.2 mmHg'ya gerilediği, pO₂'nin 17.5 mmHg'ya eriştiği, O₂ Sat'ın %18.9'a çıktığı saptandı. Söz konusu değerlerden kan pH'sı 12. saatte hafif azalarak 7.216'ya, bikarbonat miktarı 23.7 mmol/L'ye, baz açığı ise -4.8 mmol/L saptandı. Bu değerler 24. saatte sırasıyla 7.235, 24,4 mmol/L, -4.0 mmol/L olarak be-

Tablo 3. Prematüre asfeksili kuzuda doğum sonrası 96 saatlik sürede venöz kan gazları, glukoz, üre ve kan serumu elektrolit değerleri.

Doğum sonrası Saat	pH (-Log H ⁺)	pCO ₂ (mmHg)	pO ₂ (mmHg)	HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	O ₂ Sat (%)	BD (mmol/l)	Glukoz (%mg)	Üre (%mg)	Na ⁺ (mmol/l)	K ⁺ (mmol/l)	Cl ⁻ (mmol/l)
0	7.020	84.9	23.7	22.2	26.1	-12.3	87.46	37.74	147	9.63	105
1/2	7.006	87.1	22.4	21.9	22.1	-12.6					
1	6.984	83.9	18.2	20.1	14.6	-14.6					
2*	7.026	81.6	16.2	21.6	13.2	-12.4					
4	7.244	67.2	17.5	29.0	18.9	-0.2					
8	7.286	53.4	16.0	25.2	16.6	-1.8					
12	7.216	59.1	21.2	23.7	24.0	-4.8	71.4	48.29	145	7.96	103
24	7.235	57.9	19.5	24.4	22.8	-4.0	132.5	42.86	140	5.07	93
48	7.251	63.6	18.0	28.0	21.3	-0.9	134.9	40.15	142	5.36	105
72	7.306	58.8	22.8	28.8	28.6	2.0					
96	7.295	56.9	21.0	27.5	27.6	0.1					

* : NaHCO₃/Glukoz sağaltımı

lirlenmiş oldu. 48. saatte venöz kan pH'sı 7.251, bikarbonat miktarı 28.0 mmol/L, baz durumu ise -0.9 mmol/L'ye yükseldi. Kuzuya ait söz konusu kan gazları değerlerinde 72. saatte belirgin bir düzelme farkedildi. Bu saatteki kan pH'sı 7.306, bikarbonat miktarı 28.8, baz açığı +2.0 mmol/L olarak belirlendi. Denemeye alınan premature kuzuda sağaltım sonrası kan serumu glukoz miktarı 12. saatte %71.04 mg, 24. saatte %132.54 mg, 48. saatte %134.93 mg olduğu kaydedildi. Kan serumu sodyum iyon konsantrasyonu ise 12. saatte 145 mmol/L, 24 ve 48. saatlerde sırasıyla 140 mmol/L ve 142 mmol/L'ye azaldığı farkedildi. Kan serumu potasyum iyonu miktarının 12. saatte 7.96 mmol/L'ye, 24 ve 48. saatlerde sırasıyla 5.07 ve 5.36 mmol/L'e azaldığı dikkati çekti. Klor yoğunluğunun 12. saatte 103'e, 24. saatte ise 93 mmol/L'ye azaldığı, 48. saatte ise hafif artış göstererek 105 mmol/L olduğu görüldü. Kan serumu üre konsantrasyonu doğumdan sonra hafif artış göstererek 12. saatte %48.29 mg'a, 24. saatte %42.86 mg'a, 48. saatte ise %40.15 mg'a azaldığı gözlemlendi. Premature kuzuya doğumu takiben 2. saatte uygulanan sodyum bikarbonat ve glukoz solusyonları sağaltımından sonra kuzunun solunum ve nabız frekansında azalma, beden ısısında ise yükselme (37.2°C) ortaya çıktı. Bu zaman sürecinden sonra kuzunun yarıdmsız ayağa kalktığı ve emme refleksinin başladığı, solunumun kostaabdominal karakter aldığı, ritminin normalleştiği, çıtırtılı rallerin azaldığı dikkati çekti. Söz konusu bu parametrelerde 12., 24., 48., 72. ve 96. saatlerde belirgin bir iyileşme kaydedildi (Tablo 1). Premature kuzunun 8 günlük gözetim süresi içerisinde kesici dişlerin tamamen çıktığı, kas tonusu ve hareket yeteneğinin düzelindiği, tırnak arası, göz kapağı ve emme refleksinin tamamen normale döndüğü, solunumun düzenli, mukoza ve konjonktivaların pembe renkte olduğu, doğumdan sonraki canlı ağırlığının ise bir hafta içerisinde bir kg. artarak 4.1 kg'a eriştiği gözlemlendi.

Tartışma ve Sonuç

Sağaltım denemesine alınan premature kuzunun doğar doğmaz yapılan muayenesinde Apgar puanı 3 olarak saptandı. Bu durumda kuzu, konuyla ilgili diğer araştırmacıların da (3, 7, 25) belirttikleri gibi ağır asfeksili ve yaşam şansı zayıf olarak değerlendirildi. Nitekim kuzuda bu dönemde solunum ve nabız frekansında artış, beden ısısında azalma (hipotermi) kaydedildi (Tablo 1). Klinik bulgulara uyumlu olarak kuzunun doğumdan sonraki kan pH'sının 7.020 olduğu ve bu değer bir saate kadar sürekli azaldığı (pH 6.984), 2. saatte ancak, pH 7.026'ya eriştiği, baz açığı'nın ise -12.3 mmol/L'den 1. saatte -14.6 mmol/L'ye, 2. saatte ise -12.4 mmol/L'ye yükseldiği, pCO₂'nin doğum sonrası 84.9 mmHg olduğu bunun ilk 30 dakika içerisinde 87.1 mmHg'ya kadar ulaştığı, 2. saatte ise 81.6 mmHg olduğu (hiperkapni) saptandı. Venöz kan pO₂'nin doğum sonrası 23.7 mmHg olmasına karşın bu değer gittikçe azalarak 16.2 mmHg indiği, HCO₃ miktarının 22.2 mmol/L'den 2. saatte 21.6 mmol/L'ye azaldığı kanın oksijen doyunluğunun ise %26.1'den 2. saatte %13.2'ye düştüğü (hipoksi) görüldü. Hasta kuzuda hipoksi ve hiperkapni, kan pH'sında düşme, baz açığında artış bulguları, respiratorik asidozis'e işaret sayıldı (8, 17). Mauer-Schweizer ve Walser'in (17), doğal doğumlarda metabolik asidozisin bir saat içerisinde düzel-

diğini, buna karşın respiratorik asidozis'in 24 saat sonra bile tam anlamıyla düzelmediğini belirtmeleri, bu olayımızı doğrular nitelikte bulundu. Ayrıca kuzuda doğum sonrası kan serumu glukoz, üre, sodyum ve klor düzeylerinin Şahal ve ark. (26)'nın doğum sonrası normal kuzularda saptadıkları bulgulara paralel olarak normal sınırlarda olduğu, potasyum miktarında ise, aynı araştırmacıların kuzularda, Pickel ve ark. (22)'nin buzağılarda saptadıkları değerlerden (sırasıyla $x=5.6$ mmol/L ve $x=5.5$ mmol/L) yüksek olduğu (9.6 mmol/L) (hiperkalemi) dikkati çekti. Wheeler ve ark. (29)'nin asfektik kuzularda, Şahal ve ark.'nın (26) normal kuzularda, Eigenmann ve ark.'nın (7) yeni doğan buzağılardaki bildirimleri dikkate alınarak, bu araştırmadaki kuzuda doğumu takiben 2 saat geçmesine karşın kompenzasyonun gerçekleşmediği, ayrıca pH'nın 7.100'ün altında ve baz açığının -10.00 mmol/L'den fazla bulunması dolayısıyla kuzuya 2. saatte sodyum bikarbovat ve glukoz çözeltisi iv.yolla uygulandı. Buffer solüsyonunun dozu insan hekimliğindeki bebeklerde yapılan uygulamalar dikkate alınarak (15) ayarlandı. Çalışmada Dawes ve ark.'nın (5) Rhesus maymunlarında, Eigenmann ve ark.'nın (8) buzağılardaki deneyimleri gözönüne alınarak, enerji rezervlerinin karşılanması, respiratorik aktivite ve reflekslerin düzeltilmesi için, kuzulara sodyum bikarbonat'ın %5'lik glukozla kombine verilmesi uygun bulundu. Nitekim bu solüsyonun verilmesinden 2 saat sonra (doğum sonrası 4. saat) venöz kan gazları bulgularında belirgin bir düzelme (pH; 7.244, BD; -0.2 mmol/L, pCO_2 67.2 mmHg, pO_2 ; 17.5 mmHg, O_2 sat; %18.9'a yükseldi) kaydedildi (Tablo 3). Laboratuvar bulgularındaki bu düzelmelere paralel olarak Apgar puanlarında da artış belirlendi (Tablo 2). Bu saatten sonra kuzuda, diğer araştırmacıların (1, 5, 29) bulgularına paralel olarak respiratorik aktivitede artış, emme refleksinde normale dönme, kas tonusunda ve mukoza renginde düzeltilmeler kaydedildi. Sağaltımdan sonraki değişik zaman dilimlerinde kan gazları parametrelerinde olumlu yönde hafif değişiklikler gözlemlendi (Tablo 3). Doğum sonrası 12. saatte Apgar puanının 8 olduğu dikkati çekti (Tablo 2). Doğum sonrası 72. saatte kuzuda kan pH'sı, pCO_2 , HCO_3^- ve baz durumu değerlerinde belirgin düzeltilmeler kaydedildi. Klinik ve laboratuvar bulgularıyla uyumlu olarak 96. saatte hastanın kendiliğinden ayağa kalkıp anasını emebildiği saptandı. Bu çalışmada, sodyum bikarbonat kullanımının hipernatremi, hiperosmolarite ve intrakraniyal kanamalar gibi yan etkilerine, bir çok araştırmacıların (2, 8, 12, 14, 16) bildirimlerinin aksine rastlanmadı (Tablo 3). Araştırmada doğumdan hemen sonra saptanan hiperkalemi (9.63 mmol/L) olgusunun Usher (27)'in premature bebeklerde hücre yıkımlanması sonucu meydana geldiğini belirttiği hiperkalemi durumu ile benzerlik gösterdiği dikkati çekti. Fakat bu durum, sodyum bikarbonat/glukoz çözeltisinin uygulanmasını takiben giderek azaldı (7.96 mmol/L), 24. saatte 5.07, 48. saatte 5.36 mmol/L'ye eriştiği gözlemlendi (Tablo 3). Glukoz miktarında doğum sonrası 12. saatte azalma olmasına karşın, 24. ve 48. saatlerde bu değerin normal sınırlara (26) eriştiği saptandı. Kan serumu üre yoğunluğu doğumdan sonraki 12. saatte sağlıklı kuzulara oranla yüksek bulundu (%48.29). Bu miktarda 24. ve 48. saatlerde azalma saptanmasına karşın bulunan değerler yine de sağlıklı kuzulardaki (26) ortalama değerden fazla olduğu dikkati çekti. Pickel ve ark. (22), yeni doğan buzağılarda üre miktarı artış nedeninin tam anlamıyla açıklığa kavuşmadığını vurgulayarak bu durumun bazı olgularda ortaya çıkan

glomeruler filtrasyon kapasitesindeki azalmadan kaynaklanabileceğini ileri sürmektedirler.

Sonuç olarak yeni doğan premature kuzularda sağaltıma zamanında başlandığı takdirde iv. sodyum bikarbonat/glukoz kombinasyonunun uygulanmasının hayat kurtarıcı olduğu ve kombine solusyona bağlı herhangi bir yan etkinin (hipernatremi, hiperosmolarite, beyin kanaması) söz konusu olmadığı, fakat bu uygulamanın premature ve kompenzasyonun gerçekleşmediği ya da geiktiği yeni doğan kuzularda yaygınlaştırılmasıyla, daha yararlı sonuçların alınabileceği kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. Adamsons, K., Behrman, R., Dawes, G.S., Dawkins, W.J.K., James, L.S. and Ross, B.B. (1963). *The treatment of acidosis with alkali and glucose during asphyxia in foetal rhesus monkey*. J. Physiol, 169: 679.
2. Behrman, R.E. (1966). *Alkali therapy in the delivery room*. J. Pediatr., 69: 173-174.
3. Born, E. (1981). *Untersuchungen über den Einfluss der Schnittenbindung auf die Vitalität neugeborener Kälber*. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
4. Dawes, G.S., Jacobson, H.N., Mott, J.C., Shelly, H.J. and Stafford, A. (1963). *The treatment of asphyxiated mature foetal lambs and rhesus morkeys with intravenous glucose and sodium carbonate*. J. Physiol., 169: 167.
5. Dawes, G.S., Hibbard, E. and Windle, W.F. (1964). *The effect of alkali and glucose infusion on permanent brain damage in rhesus monkeys asphyxiated at birth*. J. Pediatr., 65: 801-806.
6. Eigenmann, U.J.E., Grunert, E. and Köpke, U. (1981). *Zur Spätasphyxie des kalbes*. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr., 94: 249-254.
7. Eigenmann, U.J.E., Grunert, E. und Born, E. (1981). *Untersuchungen über den Einfluss der Schnittenbindung auf den Säurebasenhaushalt sowie die Plasmaglukosekonzentration neugeborener Kälber*. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr., 88: 433-437.
8. Eigenmann, U.J.E., Rudiger, B., Schoon, H.A. und Grunert, E. (1982). *Natrium bikarbonat und Glukosebehandlung bei der Asphyxie des kalbes*. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr, 89: 228-234.
9. Ersoy, E. ve Bayřu, N. (1981). "*Pratik Biyokimya*" A.Ü. Vet. Fak. Yayn., 372. Ders Kitabı. 270. A.Ü. Basımevi 279. Ankara.
10. Falk, B. (1982). *Zur Behandlung des Atemnotsyndroms beim Kalb mit Natriumbikarbonat und Glukose*. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.
11. Farrell, P.M. and Avery, M.E. (1975). *Hyaline membrane disease*. Am. Rec. Respir. Dis., 111: 657-688.
12. Finberg, L., Luttrell, C. and Redd, H. (1959). *Pathogenesis of lesions in the nervous system in hypernatremic states. II. Experimental studies of gross anatomic changes and alteration of Chemical composition of the tissues*. Pediatrics. 23: 46-53.

13. **Johnson, G.H., Kirschbaum, T.H., Brinkman, C.R. and Assali, N.S.** (1971). *Effects of acid, base and hypertonicity on fetal and neonatal cardiovascular hemodynamics.* Am. J. Physiol., 220: 1798.
14. **Kravath, R.E., Aharon, A.S., Abal, G. and Finberg, I.** (1970): *Clinically significant Physiologic changes from rapidly administered hypertonic solutions. Acute Osmol poisoning.* Pediatrics. 46: 267-275.
15. **Litschgi, M.** (1978). *Kriterien der Azidosekorrektur im Verlaufe der primären Reanimation bei deprimierten Neugeborenen.* Praxis 67: 1549-1551.
16. **Luttrell, C.N., Finberg, L. and Drawdy, L.D.** (1959). *Hemorrhagic encephalopathy induced by hypernatremia. II. Experimental observations on hyperosmolality in cats.* Arch. Neurol, 1: 153-160.
17. **Maurer-Schweizer, H. und Walser, K.** (1977). *Azidose und Klinischer Zustand bei asphyktischen Kälbern.* Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr., 90: 364-366 ve 369-371.
18. **Müller-Plathe, O.** (1965). *Klinisch-pharmakologische Grundlagen der Azidosebehandlung.* Münc. Med. Wochenschr., 107: 583-589.
19. **Mülling M.** (1974). *Perinatale Kälberverluste.* Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr., 87: 433-475.
20. **Mülling, M.** (1976). *Asphyxie des neugeborenen Kalbes.* Prakt. Tierarzt. 58 (sonderrummer): 78-80.
21. **Ostrea, E.M. and Odell, G.B.** (1972). *The influence of bicarbonate administration on blood pH in a closed system: Clinical implications.* J. Pediatr., 80: 671-680.
22. **Pickel, M., Zaremba, W. und Grunert, E.** (1989). *Kreatinin Harnstoff und Mineralstoffgehalte bei frühgeborenen gesunden oder an einer Spätasphyxie erkrankten Kälbern im Verlauf der ersten lebenswoche.* J. Vet. Med. A., 36: 132-141.
23. **Saling, E.** (1966) *Das Kind im Bereich der Geburts hilfe.* Georg Thieme. Verlag, Stuttgart.
24. **Schlerka, G., Petschenig, W. und John, J.** (1979). *Untersuchungen über die Blutgase, den Säure-basen-Haushalt, Elektrolytgehalt, einige Enzyme und Inhaltsstoffe im Blut neugeborener Kälber.* Dtsch. Tierärztl. Wschr., 86: 95-100.
25. **Schulz, J. und Vollhardt, W.** (1983). *Vitalitätskriterien für neugeborene Kälber.* Mh. Vet. Med., 38: 62-64.
26. **Şahal, M., Kurtdeede, A., Özlem, M.B., İrem, H.Y., Ünsüren, H., Kalınbacak, A., ve Tanyel, B.** (1994). *Kuzularda doğum sonrası venöz kan gazları, asit-baz dengesi, kan serumu glukoz, laktat, üre ve elektrolit düzeyleri ile Apgar puanlama sistemine göre saptanan kriterler arasındaki ilişkiler.* A.Ü. Vet. Fak. Derg., (Baskıda).
27. **Usher, R.** (1963). *Reduction of mortality from respiratory distress syndrome of prematurity with early administration of intravenous glucose and sodium bicarbonate.* Pediatrics. 32: 966-975.
28. **Waizenhöfer, H. und Mülling, M.** (1978). *Untersuchungen über das Verhalten von pH akt., pO₂ und pCO₂ im venösen, kapillären und arteriellen Blut neugeborener Kälber.* Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr, 91: 173-176.
29. **Wheeler, M.D., Sadri, S., Gutsche, B.B., Devore, J.S., David-Mian, Z. and Latyshevsky, H.** (1975). *Intracranial hemorrhage following intravenous administration of sodium bicarbonate or saline solution in the newborn lamb asphyxiated in utero.* Anesthesiology. 51: 517-521.