

Medicina Veterinaria

Perfil de unos electrolitos del suero del cordero desde el nacimiento hasta el destete.

Med Vet 2003; vol. 20 (7-8): 73-77.

RESUMEN

Los AA estudian la evolución de unos electrolitos del suero del cordero de raza Comisana, desde el nacimiento hasta el destete, para aportar una contribución para el conocimiento relativo a las modificaciones electrolíticas durante el período neonatal en la especie ovina.

La investigación ha sido desarrollada sobre 10 corderos de casi 1 día de edad y clínicamente sanos. Todos los animales han sido sometidos a tomas de sangre cada 7 días durante seis semanas. En los sueros individuales han sido evaluadas las concentraciones de los siguientes electrolitos: sodio, cloro, calcio, potasio, fósforo y magnesio.

La elaboración estadística de los datos ha sido realizada en los valores medios de las tomas semanales por medio de la aplicación de la ANOVA para medidas repetidas y del test de Bonferroni que ha permitido evidenciar diferencias estadísticamente significativas sólo a cargo del sodio respectivamente entre la 1ª vs la 2ª semana ($P<0,01$), la 1ª vs la 5ª ($P<0,001$), la 1ª vs la 6ª semana ($P<0,05$), la 3ª vs la 5ª semana ($P<0,05$).

Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento de las modificaciones electrolíticas y a las capacidades homeostáticas del cordero durante el período neonatal.

Palabras clave: Fisiología neonatal • Electrolitos del suero • Cordero.

1. INTRODUCCIÓN

La mortalidad neonatal en la especie ovina, especialmente elevada en los tres primeros días de vida (Dwyer, 2003), tiende a reducirse en los días siguientes. Factores determinantes para la supervivencia de los corderos son sobre todo el peso en el momento del nacimiento, el número de los nacidos en cada parto, la temperatura corporal y la ingestión precoz del calostro.

El período neonatal representa, en efecto, una fase de transición en la cual hay importantes adaptaciones del organismo a la vida extraterina.

El organismo del recién nacido, como es sabido, presenta una cantidad de líquidos mayor que en el adulto y el extra celular resulta muy abundante. Además, hay que tener en cuenta que la cantidad de líquidos que el lactante ingiere durante la alimentación es mayor en proporción a la masa y a la superficie corpórea.

G. Piccione, A. Arcigli,
M. Borruso, V. Ferrantelli*,
E. Giudice**

Dipartimento di Morfologia
Biochimica, Fisiologia
e Produzioni Animali.
Università degli Studi di Messina.
Italia.

* Istituto Zooprofilattico
Sperimentale della Sicilia A.Mirri.
** Dipartimento di Scienze
Mediche Veterinarie.
Università degli Studi di Messina.
Italia.

Correspondencia:

Prof. Giuseppe Piccione.
Dipartimento di Morfologia,
Biochimica, Fisiologia e
Produzioni animali.
Sezione di Fisiologia Veterinaria.
Faculty of Veterinary Medicine.
University of Messina.
Polo Universitario dell'Annunziata,
98168.
Messina, Italy.
Tel. +39 90357221
Fax +3990356951
e-mail:
giuseppe.piccione@unime.it



La distribución del agua en el organismo, con los mecanismos fisiológicos que implican su regulación, está relacionada estrechamente a la de los electrólitos.

Los elementos minerales son indispensables pues intervienen en muchas funciones bioquímicas pero, presentando un rango de tolerancia bastante limitado, se concluye que la concentración de los electrólitos en un organismo inmaduro, adquiere especial importancia.

Estudios efectuados sobre los cerdos han evidenciado ampliamente la correlación entre homeóstasis electrolítica y supervivencia de los lechones en las primeras 24 horas del nacimiento (Tuchscherer, 2000).

Investigaciones desarrolladas sobre el cordero inmaduro han evidenciado que la dificultad de regular la homeóstasis hidrosalina, en el sujeto inmaduro, puede causar desequilibrios electrolíticos con incremento de la incidencia de los fenómenos patológicos y consiguiente reducción de la supervivencia (Vangee *et al*, 1988).

El objetivo de la investigación ha sido el de estudiar el curso de unos electrólitos de suero, desde el nacimiento hasta el destete, en el cordero de raza Comisana, para aportar una contribución a los conocimientos de la fisiología neonatal en la especie ovina.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la investigación se han examinado 10 corderos de raza Comisana de peso medio de $5,50 \pm 0,50$ kg clínicamente sanos y de un día de edad.

Los animales han sido estabulados en un box común y alimentados enteramente con la leche materna durante todo el período de experimentación.

Todos los sujetos han sido sometidos a tomas de sangre por medio de venopuntura de la yugular, una vez por semana, por la mañana, siempre a la misma hora y durante seis semanas. Las pruebas de sangre, inmediatamente después de las tomas, han sido centrifugadas a

3.000 rpm durante 20 minutos y sobre los sueros obtenidos se han evaluado por medio de fotometría con llama, (método indirecto), las concentraciones de sodio y potasio y por medio de espectrofotometría en UV las concentraciones del cloro, calcio y fósforo, magnesio.

La elaboración estadística de los datos ha sido efectuada en los valores medios de los parámetros estudiados en los diferentes días de la experimentación y se ha aplicado el test ANOVA para medidas repetidas, seguido por el test de Bonferroni para determinar eventuales modificaciones estadísticas entre los valores medios de los parámetros examinados desde la primera hasta la sexta semana de vida.

3. RESULTADOS

En la Tabla I se citan los valores medios de los electrólitos de suero estudiados, junto con las desviaciones estándar, obtenidos en 10 corderos de raza Comisana.

Del análisis de los resultados obtenidos no se han notado diferencias estadísticamente importantes relativamente al potasio, cloro, magnesio, calcio y fósforo, mientras que el sodio ha evidenciado una diferencia estadísticamente significativa.

Aplicando el método ANOVA para mediciones repetidas hemos obtenido en relación al sodio valores de $P < 0.004$ con $F_{(5,45)} = 5.742$.

Aplicando el test de comparación múltiple de Bonferroni el sodio ha presentado diferencias estadísticamente significativas entre la 1ª vs la 2ª semana ($P < 0.01$), la 1ª vs la 5ª semana ($P < 0.001$), la 1ª vs la 6ª semana ($P < 0.05$), la 3ª vs la 5ª semana ($P < 0.05$).

4. CONSIDERACIONES Y CONCLUSIONES

El examen de los resultados obtenidos permite evidenciar en relación al potasio una disminución progresiva del mismo durante la experi-

Tabla I. Valores medios de algunos electrólitos de suero, junto con las desviaciones estándar, obtenidos en las primeras 6 semanas de vida en el cordero.

Electrólitos	Condiciones experimentales (semanas)					
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Sodio (mEq)	140,56 ± 1,32	142,46 ± 2,05	141,30 ± 1,74	141,47 ± 1,42	142,86 ± 2,55	142,21 ± 1,65
Cloro (mEq)	100,55 ± 1,22	100,84 ± 2,57	100,34 ± 1,74	100,88 ± 2,03	100,69 ± 1,77	100,91 ± 1,63
Calcio (mg/dl)	10,43 ± 1,51	10,05 ± 1,26	10,25 ± 1,19	10,04 ± 1,01	9,79 ± 1,68	10,30 ± 1,13
Potasio (mEq)	5,50 ± 1,34	5,20 ± 0,42	5,05 ± 0,35	4,95 ± 0,22	4,85 ± 0,25	4,92 ± 0,20
Fosforo (mg/dl)	4,19 ± 0,67	4,16 ± 0,81	4,10 ± 1,03	3,82 ± 1,03	4,27 ± 0,73	4,28 ± 1,07
Magnesio(mg/dl)	2,18 ± 0,36	2,22 ± 0,31	2,21 ± 0,28	2,13 ± 0,31	2,01 ± 0,32	2,24 ± 0,35

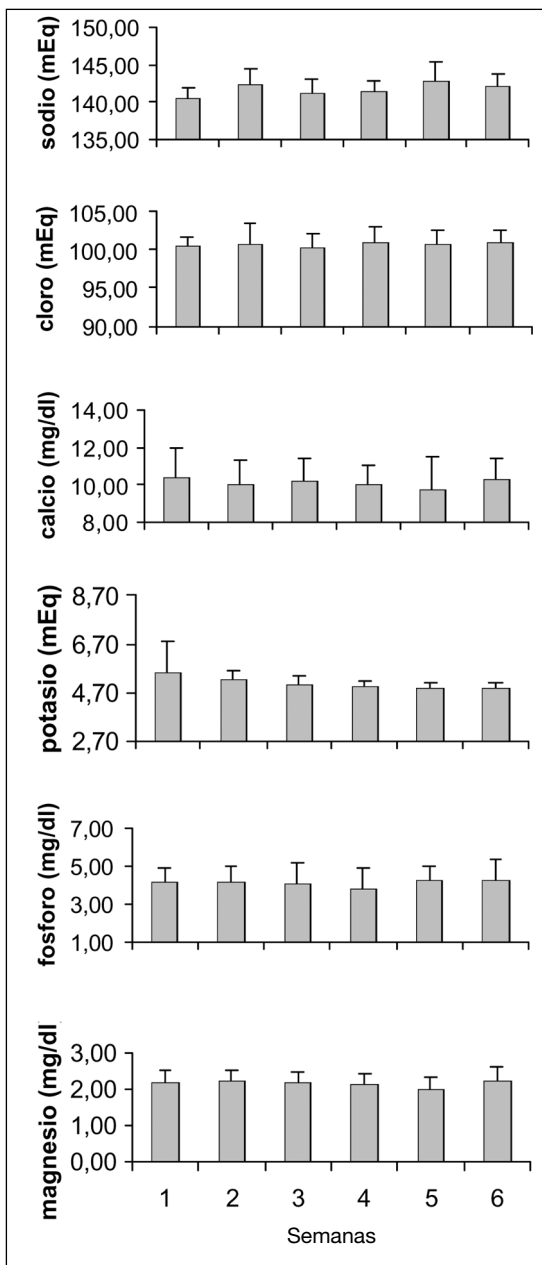


Fig. 1. Curso de algunos electrolitos de suero obtenidos durante las primeras seis semanas de vida del cordero.

mentación mientras que el cloro, el calcio, el fósforo y el magnesio, han presentado una evolución más bien oscilante.

Las concentraciones más elevadas de potasio se han evidenciado en la primera semana de vida, probablemente combinadas con la ingestión del calostro que, en la especie ovina, es muy rico de este electrolito en relación a la leche (Meyer et Kamhues, 1993).

Además, el músculo, representa una importante reserva de potasio y la actividad $\text{Na}^+\text{K}^+\text{ATP}_{\text{ase}}$ tiende a aumentar en el período neonatal estimulada por el incremento de la actividad muscular. Esta última, en efecto, interviene en la termogénesis con escalofrío contribuyendo a man-

tener constante la temperatura corpórea. En el cordero este sistema termorregulador representa casi el 46% de la respuesta metabólica al frío al nacimiento para alcanzar el 80% al mes de vida (Alexander et Williams, 1968).

Los macroelementos examinados se presentan más bien constantes porque probablemente ya en el momento del nacimiento están presentes los mecanismos destinados a la homeostasis electrolítica.

La elevada biodisponibilidad de las sustancias nutritivas presentes en la leche aseguran un adecuado abastecimiento de electrolitos durante la fase de crecimiento. En efecto, en el intestino del recién nacido se acentúa la capacidad de asimilación de los macro y micro elementos y del agua, muy importante durante el período neonatal cuando la reabsorción no es totalmente eficiente.

Además, en el cordero, se ha observado que el colon descendente tiene un papel predominante en la asimilación de los líquidos, del sodio y del cloro, mientras que el potasio fosfato y el calcio son absorbidos en el primer trecho del intestino (Scharrer *et al*, 1987; Scharrer 1985).

Durante el período de la lactancia se cumple el completo desarrollo del aparato digestivo, que se modifica como volumen y funcionalidad de los preestómagos, por eso el animal pasa de una condición de monogástrico a la de poligástrico. Esta transformación se refleja, también, en la absorción de los iones en el intestino que sufre modificaciones, ya sea porque disminuye la capacidad de transporte, ya sea porque esta capacidad está limitada sólo al primer tracto del intestino.

A nivel renal, la *clearance* electrolítica, resulta inferior respecto al animal adulto y la capacidad de filtración y de reabsorción tiende a aumentar ya en las primeras semanas de vida. En el lactante, el calcio, el sodio y el cloruro están reabsorbidos casi totalmente, mientras que el potasio está secreto a nivel tubular pero, en caso de carencia, se disminuye la eliminación y se aumenta la reabsorción, demostrando así la eficiencia de los mecanismos homeostáticos en los primeros días de vida.

La activación del sistema nervioso simpático, ya en las primeras fases de la vida extrauterina, aumenta la reabsorción electrolítica y regula los niveles basales de renina (Smith et Abu Amarah, 1998).

También el sistema renina-angiotensina-aldoesterona ya es activo en el recién nacido (Matt, 1975) aunque los valores de estas hormonas son más elevados que los evidenciados en el adulto (Siegel et Fisher, 1980; Safwate, 1984; Robillard, 1983). Durante la primera semana de vida el recién nacido empieza a

adquirir una eficiente respuesta homeostática a la expansión del volumen, no sólo a través de la excreción de agua y sodio sino también gracias a la actividad del péptido natriurético atrial (Silberbach *et al*, 1991).

En el presente estudio, el sodio ha sido el único electrólito que ha presentado diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,004$) probando la maduración que ocurre en el riñón durante las primeras semanas de vida.

La primera semana de vida ha evidenciado el valor más bajo, estadísticamente significativo vs la 2ª semana ($P < 0,01$), vs la 5ª y 6ª semana ($P < 0,001$; $P < 0,05$).

El sodio es el electrólito más interesado en la regulación de la presión osmótica, en efecto, las variaciones de la presión collean modificaciones paralelas de la concentración plasmática de este ion. La presión osmótica en el recién nacido resulta más baja en relación al organismo maduro con el consiguiente aumento del volumen extracelular.

La cantidad de orina emitida en las 24 horas es elevada mientras que la osmolaridad es casi igual a la plasmática ya que el riñón prematuro todavía no es capaz de concentrar la orina.

De los resultados obtenidos en la presente investigación evidenciamos que, aunque la condición de "insuficiencia anatómica y funcional" en que se halla en el momento del nacimiento, el cordero es capaz de regular el equilibrio electrolítico. La elevada concentración de electrólitos de la leche materna, la gran capacidad de absorción en el intestino y la capacidad de modulación renal aseguran una adecuada aportación electrolítica en las primeras semanas de vida y sostienen la capacidad homeostática del organismo del recién nacido en el ambiente extrauterino ya en las primeras horas de vida.

Por lo tanto, los resultados obtenidos aportan una contribución a los conocimientos de la mortalidad neonatal que, aún hoy, resulta muy elevada en la especie ovina.

■ SUMMARY

In order to give a contribution to the knowledge on electrolytic changes during neonatal period in ovine specie, the Authors studied some serum electrolytes pattern in Comisana lamb from birth to weaning. 10 lambs, 1 day old and clinically healthy were used; every 7 days for 6 weeks blood samples were collected from each animal. On individual samples sodium, chlorine, calcium, phosphorus and magnesium concentration were assessed.

Data statistical elaboration was carried out on mean values of weekly blood collection by means of repeated measures ANOVA and Bonferroni's test. This allowed us to pointed out statistical significant difference only in sodium for 1st vs. 2nd week ($P < 0,01$), 1st vs. 5th week ($P < 0,001$), 1st vs. 6th week ($P < 0,05$); 3rd vs. 5th week ($P < 0,05$).

Our result give a contribute in the knowledge of electrolytes changes and lamb homeostatic capacity during neonatal period.

Key words: Neonatal physiology • Serum electrolytes • Lamb.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Alexander G, Williams D. Shivering and non shivering thermogenesis during summit metabolism in young lambs. *J Physiol* 1968; 198: 251-276.
2. Dwyer CM. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology* 2003; 59: 1027-1050.
3. Meyer H, Kamphues J. Principi di alimentazione nei neonati. *En: Malattie neonatali degli animali*. Walzer K., Bostedt H. Edagricole, 1993, pág 65.
4. Mott JC. The place of the reninangiotensin system before and after birth. *Br Med Bull* 1975; 31: 44-50.
5. Robillard JE, Weismann DN, Gomez RA, Ayres NA, Lawton WJ, Vanorden DE. Renal and adrenal responses to converting-enzyme inhibition in fetal and newborn life. *Am J Physiol* 1983; 244: R249-R256.
6. Safwate A. Electrolyte balance, mode of delivery and plasma aldosterone levels in newborn lambs. *Repr Nutr Develop* 1984; 24: 351-360.
7. Scharrer E. Phosphate absorption at different intestinal sites in the developing lamb. *Q J Exp Physiol* 1985; 70: 615-21.
8. Scharrer E, Wolffram S. Absorption of electrolytes and water by the jejunum and colon in milk-fed lambs. *Comp Biochem Physiol* 1987; A86: 251-254.
9. Siegel SR, Fisher DA. Ontogeny of the renin-angiotensin-aldosterone system in the fetal and newborn lamb. *Pediatr Res* 1980; 14: 99-102.
10. Silberbach M, Stejskal E, Foker J, Bianco R, Tobian L, Burnett JC, Einzig S. Newborn cardio renal dynamics: a state of natriuretic peptide unresponsiveness. *Am J Physiol* 1991; 261: H2069-H2074.
11. Smith FG, Abu-Amarah I. Renal denervation alters cardiovascular and endocrine responses to haemorrhage in conscious newborn lambs. *Am J Phys* 1998; 275: 285-291.
12. Vanpee M, Herin P, Zetterstrom R, Aperia A. Postnatal development of renal function in very low birth weight infants. *Acta Pediatr Scand* 1988; 77: 191-197.