Laboratorio de Biología. Facultad de Ciencias
Universidad de Valladolid

El hierro sérico en mamíferos castrados

por
José Planas

(Recibido para publicar el 4 de enero de 1962)

El estudio comparativo realizado sobre el hierro sérico entre machos normales y castrados pertenecientes a tres especies de mamíferos — caballo, toro y asno — no nos ha permitido demostrar una influencia significativa del fenómeno de la castración en el valor de sus correspondientes sideremias. Se encontró, sin embargo, un descenso claro en la capacidad total de fijación en la especie vacuna (5).

En el presente trabajo hemos ampliado nuestro estudio a otras dos especies (cerdo y cordero) y en una de ellas las comparaciones han abarcado a ambos sexos.

Material y métodos

Las especies estudiadas han sido cerdo y cordero, y sus muestras de sangre proceden del Matadero Municipal de esta localidad. Los sueros han sido obtenidos por coagulación espontánea, y han sido descartados los que presentaran señales de hemólisis.

El contenido en Fe del suero ha sido determinado por el empleo de α -dipiridilo, según RAMSAY (10), realizándose la prueba por triplicado. La determinación de la capacidad total de fijación de estos sueros se ha llevado a cabo según la técnica propuesta por el mismo autor (11). La realización de ambas valoraciones, en la mayoría de los casos, se ha efectuado inmediatamente después de la separación del suero.

Los resultados obtenidos en los diferentes individuos han sido agrupados, dentro de cada especie, en un lote para ejemplares normales y otro para castrados.

Estos resultados se han elaborado estadísticamente, hallándose el valor medio, la desviación standard y el error de la me-

dia, y los valores medios de cada lote han sido sometidos a una prueba de significación (t de Student). Igualmente, al no resultar significativa la diferencia entre los lotes, se han calculado y elaborado, estadísticamente también, los valores medios de las especies, a fin de realizar su comparación con datos ya publicados (6, 7).

Resultados

Las determinaciones del hierro sérico y de la capacidad total de fijación del suero, obtenidas por medio de las técnicas de

TABLA I

Valores medios, extremos y desviaciones standard de la sideremia (S), capacidad total de fijación (CTF) y del coeficiente de saturación (CS) correspondientes a individuos normales y castrados de dos especies de mamíferos. Se indican los valores medios globales (vmg) en cada grupo.

Espece	número	S Fe γ %	CTF Fe γ %	CS %	
Cordero ♂ nomal	20	131 ± 8 (70 — 180) σ = 31	328 ± 20 (200 — 660) σ = 85		
	♂ castrado	19	135 ± 9 (56 — 250) σ = 39,5	274 ± 14 (185 — 423) σ = 70	
	vmg	133 ± 6 σ = 37	302 ± 13 σ = 79	46,1 ± 2,3 σ = 14,3	
Cerdo ♂ nomal	8	96 ± 11 (40 — 130) σ = 28	432 ± 21 (330 — 498) σ = 55,5		
	♂ castrado	20	90 ± 5,5 (40 — 140) σ = 24	464 ± 18 (336 — 630) σ = 78	
	vmg	94 ± 6 σ = 24	454 ± 15 σ = 76,7	20,6 ± 1,3 σ = 6,5	
♀ normal	20	94 ± 6 (40 — 135) σ = 24	82 ± 16 (322 — 735) σ = 97		
♀ castrada	20	85 ± 5 (50 — 140) σ = 22	507 ± 18 (345 — 630) σ = 78		
	vmg	89 ± 6 σ = 23,4	499 ± 15 σ = 92	18,2 ± 0,7 σ = 4,7	

RAMSAY, han permitido la elaboración de unos valores medios, los cuales, juntamente con los valores extremos y los datos estadísticos calculados, pueden apreciarse en la tabla I. En ella se hace indicación también de los valores medios globales en cada especie al no hallar significación dentro de los lotes (castrados y normales) en cada sexo.

Los valores medios globales han sido completados con los datos correspondientes a los coeficientes de saturación (C. S.) de la β_1 -globulina fijadora del Fe (transferrina), los cuales se han calculado igualmente agrupando todos los datos de ambos lotes.

El contenido en transferrina ha sido calculado a partir de los valores del CTF, y ha dado los siguientes resultados: cordero, 0,241 gr. %; cerdo, 0,363 gr. %; cerda, 0,399 gr. %.

En tabla II se incluyen los resultados obtenidos en las pruebas de significación realizadas a fin de apreciar la influencia de la castración en el contenido en hierro y en la capacidad total de fijación del suero. No ha sido hallada ninguna variación significativa en ambos valores que puedan relacionarse con la castración.

TABLA II

Pruebas de significación sobre la influencia de la castración en la sideremia y en la capacidad total de fijación en el cordero y en el cerdo, con inclusión de los resultados sobre las diferencias sexuales en el cerdo.

Individuos comparados	Valor comparado	Datos estadísticos	
		(0,05-0,001)	Significación y coeficiente de confianza
Cerdos (♂) normal-castrado	Sideremia CTF	0,60 < 2,048	No significativo
		1,103 < 2,048	No significativo
Cerdas (♀) normal-castrada	Sideremia CTF	1,23 < 2,021	No significativo
		0,50 < 2,021	No significativo
Corderos (♂) normal-castrado	Sideremia CTF	0,30 < 2,024	No significativo
		1,07 < 2,024	No significativo
Cerdos (♂) — cerdas (♀)	Sideremia CTF	0,40 < 1,997	No significativo
		2,33 < 1,997	No significativo

Discusión

En las dos especies estudiadas (cerdo y cordero) no han sido apreciadas influencias significativas en el hierro sérico con relación al fenómeno de la castración, tanto en los machos como en las hembras. Nos encontramos nuevamente ante otras especies de mamíferos, que al igual que las estudiadas con anterioridad (5), no manifiestan ninguna alteración en el hierro sérico que se correlacione con la extirpación de las glándulas sexuales.

Los datos de otros autores sobre esta cuestión, y que hacen referencia a especies distintas, muestran contrariamente una variación evidente. Así en la rata, KALDOR (1) señala cómo la castración en las hembras disminuye su sideremia y hace desaparecer las diferencias sexuales. MEDURI y PETRONIO (3) muestran también una influencia clara de la castración, pero indican que son los machos los que presentan la disminución (un 28 %); y también desciende la capacidad de fijación en un 18 %. En las ratas hembras, según los datos de estos últimos autores, puede apreciarse cómo la castración ocasiona un aumento de sólo el 8 %, que muy posiblemente no tenga significación.

En otras especies, como en conejos (3) y en caballos (8), la extirpación de las gónadas ocasiona una disminución de la sideremia de un 18 % y un 37 %, respectivamente. En los conejos hembras castrados puede apreciarse un aumento de la sideremia de un 10 % (3).

No existe una concordancia completa entre los datos de los autores citados, y ya señalamos en la anterior publicación (5) nuestra discrepancia con los resultados de PRADER y SCHWEIZER (8) sobre el caballo.

Parece evidente que en algunos mamíferos las gónadas ejercen alguna acción sobre el metabolismo del hierro, y este hecho se refleja también en la actividad que manifiestan ciertas hormonas sexuales al ser inyectadas. De esta forma, puede indicarse como los estrógenos descienden la sideremia en los conejos (4) y también en las ratas (3), mientras que la progesterona y la testosterona no presentan una acción tan clara.

El mecanismo por medio del cual influyen las gónadas en el metabolismo del hierro de estos animales, no está bien aclarada todavía, pero cabe atribuirlo a variaciones en el almacenaje hepático, como se ha comprobado en las ratas (13) y en los conejos (9), o también a una disminución de la capacidad absorbente intestinal, como ha sido apreciada en los conejos (2, 3).

Las diferentes especies de mamíferos presentan un comportamiento particular que hace difícil por el momento el señalar unas líneas generales en el metabolismo del hierro y parece poco apropiado el acudir a la experimentación animal para explicar

ciertos fenómenos en el hombre. RAMSAY (12) señala cómo la evidente diferencia sexual en la especie humana no puede ser explicada por medio de efectos endocrinos que han sido hallados en otras especies, pues, incluso, se encuentran a veces en contradicción.

Las comparaciones que pueden realizarse con los resultados globales obtenidos con la especie porcina nos permiten apreciar una diferencia sexual significativa en cuanto al valor del CTF que no fue observada al estudiar pocos ejemplares (6, 7). En los restantes valores para las otras especies han sido precisados con mayor exactitud y han presentado solamente ligeras diferencias.

Resumen

Ha sido estudiada la influencia que ejerce la castración en el contenido del hierro sérico y en la capacidad total de fijación del hierro en dos especies de mamíferos (cordero y cerdo). Para ello se han comparado los valores de animales normales con los de ejemplares castrados.

Las determinaciones de la sideremia y de la capacidad de fijación se han realizado siguiendo las técnicas de Ramsay.

Los valores medios obtenidos en cada lote han sido elaborados estadísticamente y sus diferencias se han sometido a una prueba de significación.

En las dos especies analizadas no ha podido apreciarse una variación significativa entre los valores medios de la sideremia y del CTF de los individuos castrados respecto de los normales.

Se discuten estos resultados con los datos existentes en la bibliografía y se señala el comportamiento particular de estas especies.

Summary

Serum iron in castrated mammals

We have studied the influence of castration on serum iron in two species (sheep and pig), in order to amplify our data on this question. Three different species (horse, bull and ass), had already been studied in an earlier work.

The serums were obtained from the local abattoir, and the determinations of serum iron and total iron-binding capacity were carried out in accordance with the Ramsay's methods (10, 11). The results have been statistically processed, and the results have been submitted to a significance test (Student's *t*).

In Table I are shown the average values for each lot, with an indication of the extreme values, and of the standard deviations. The average global values have been determined in cases where no significant differences were found between the lots.

We have also calculated the values of the saturation coefficient (C. S.) of transferrin.

No significant variation due to castration can be observed in these two species. Nor did we find an evident effect in the three species studied earlier (5). On the other hand, clear variations in serum iron have been observed in other mammals, for example the rat (1, 3) and the rabbit (3, 4).

Iron metabolism should present particular characteristics in animals, and in certain species the elimination of gonads (3, 8), or the administration of sexual hormones (3, 4), is shown in modifications of their hepatic reserves, (9, 13), or variation of the level of serum iron. In other species however, this manifestation does not occur.

Our results constitute new proofs for the conclusion recorded by Ramsay (12) in which he points out the difficulty of using data from other species in the explanation of certain characteristics of iron metabolism in the human species.

Bibliografía

- (1) KALDOR, I.: *Australian J. Expt. Biol. and Med. Sci.*, **32**, 437, 1954.
- (2) MASSEL, G. and VILLANI, C.: *Minerva Med.*, **51**, 4129, 1960.
- (3) MEDURI, D. and PETRONIO, L.: *Haematologica*, **42**, 911, 1957.
- (4) PALMER, H.: *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, **4**, 81, 1952.
- (5) PLANAS, J.: *R. esp. Fisiol.*, **17**, 39, 1961.
- (6) PLANAS, J. y DE CASTRO, S.: *R. esp. Fisiol.*, **16**, 121, 1960.
- (7) PLANAS, J. and DE CASTRO, S.: *Nature.*, **187**, 1126, 1960.
- (8) PRADER, A. and SCHWEIZER, R.: *Experiencia*, **6**, 351, 1950.
- (9) PRINZIE, A. and LEDERER, J.: *Ann. Endocrinol.*, **21**, 306, 1960.
- (10) RAMSAY, W. N. M.: *Clin. Chim. Acta*, **2**, 214, 1957.
- (11) RAMSAY, W. N. M.: *Clin. Chim. Acta*, **2**, 221, 1957.
- (12) RAMSAY, W. N. M.: *Adv. Clin. Chem.*, **1**, 1, 1958.
- (13) WIDDOWSON, E. M. and McCANCE, R. A.: *Biochem. J.*, **42**, 577, 1948.