

CARACTERISTICAS DEL LIQUIDO SINOVIAL DEL CARPO DE EQUINOS MESTIZOS CHILENOS DE SILLA

Patricio Greve E. (MV), Fernando Wittwer M. (MV, MV Sc),
Enrique Wegmann S. (MV), Helga Böhmwald L. (TM)

SYNOVIAL FLUID CHARACTERISTICS OF THE CARPUS INTERMEDIUM IN CHILEAN CROSSBREED SADDLE HORSES

In order to provide reference values of the synovial fluid in the equine carpus, a study was undertaken on thirty non pure chilean saddle horses. Synovial fluid samples were obtained from the left and right middle carpal joint by arthrocentesis using vacutainer tubes. Every sample was tested for assessing the transparence, colour, viscosity, coagulation, mucine coagulation, total protein, albumin and cell content.

The synovial fluid obtained was viscous, transparent with a colour ranging from a faint yellow to yellow. It presented a positive thixotrophism and when mixed with acetic acid produced a compact clot. The concentration of total protein, albumin and globulins were 11.6 ± 2.1 g/l, 8.9 ± 2.1 g/l and 2.7 ± 1.6 g/l, respectively. The cell count was variable, it ranged from 5 to $72.5/\mu\text{l}$, with a mean (\pm SD) of $29 \pm 14.9/\mu\text{l}$. Significant differences were not found ($p > 0.05$) between the synovial samples obtained from the left and right carpus. The results from each parameter were similar between homologous members of the same animal, but in some cases a small difference was found. Exceptions were the values of globulins and cellular contents, where some animals showed up to 60 percent of difference between members.

Las afecciones claudicógenas constituyen la principal causa de invalidez en caballos, siendo la articulación del carpo una de las afectadas con mayor frecuencia (Maldonado y Cols., 1980). En ellas se presentan signos clínicos, con o sin alteración física del miembro lesionado, donde el animal muestra el punto de dolor trasladando el peso del cuerpo al miembro no alterado o con menor alteración, ocurriendo durante el ejercicio un quiebre del movimiento armónico del andar.

En la evaluación diagnóstica de las variadas patologías de los miembros, se utilizan diversas técnicas semiológicas para una mejor diferenciación de las alteraciones como son el método radiológico, el examen del líquido sinovial (Adams, 1974); considerándose que el análisis del líquido sinovial es un procedimiento adecuado para el diagnóstico precoz de enfermedades articulares (Moyer, 1983).

El volumen del líquido sinovial extraído del carpo es de $6,2 \pm 5$ ml (Van Pelt, 1962), el que

presenta un aspecto translúcido y de un color amarillo a amarillo pálido, teniendo como característica más particular su alta viscosidad (Kaneko, 1980; Duncan y Prosse, 1982), la cual está dada por el ácido hialurónico y glicoproteínas, dándole resistencia a la tensión y a la fricción (Gardner, 1983).

La composición bioquímica del líquido articular, en general, es semejante a la del plasma; si bien la concentración de elementos presenta algunas variaciones (Van Pelt, 1962). Antecedentes recolectados sobre los constituyentes bioquímicos y citológicos del líquido sinovial de algunas articulaciones del equino, señalan que éstos presentan variaciones debido a factores de raza de los animales (Kaneko, 1980).

Van Pelt (1968) entrega información sobre algunos componentes del líquido sinovial del tarso equino, como son las actividades de la deshidrogenasa láctica, aspartato amino transferasa y fosfatasa ácida, las que presentan valores significativamente inferiores al plasma.

Las células descritas en el líquido articular normal son los leucocitos, en un número menor a $200/\mu\text{l}$ (Moyer, 1983), siendo los más importantes los linfocitos con $56 \pm 6\%$ y los monocitos con un

Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias.
Universidad Austral de Chile.
Casilla 567. Valdivia, Chile.
Regimiento de Caballería Blindada "Cazadores".
Valdivia.

31 ± 5%. Las células menos numerosas son los neutrófilos con 7 ± 1% y eosinófilos 1 ± 1%. También se encuentran células somáticas de desprendimiento, en muy pequeña cantidad (Van Pelt, 1962).

Clínicamente, es importante considerar la naturaleza y evolución exacta de las patologías claudicógenas, planteándose como una ayuda fundamental al clínico el examen del líquido sinovial, con el fin de determinar un diagnóstico precoz, un pronóstico certero y establecer en forma adecuada un tratamiento y evaluarlo posteriormente.

En el presente trabajo se dan a conocer las características físicas, químicas y citológicas del líquido sinovial de la articulación medio carpiana de equinos mestizo chileno de silla, con el objeto que puedan ser utilizados como valores referenciales.

MATERIAL Y METODOS

En la realización del trabajo se utilizaron 30 equinos mestizos chileno de silla, adultos, con un peso estimado de 350 a 450 kg, del Regimiento de Caballería Blindada N° 2 "Cazadores" de Valdivia.

La extracción de las muestras se realizó en animales en reposo, descartando aquéllos que clínicamente evidenciaban alteraciones del carpo o que tenían antecedentes de haber cursado alguna claudicación en los últimos 6 meses.

A cada uno de los animales se le realizó una punción de la cápsula articular de la articulación medio carpiana, derecha e izquierda, empleando la técnica de artrocentesis, descrita por Boxer y Cols. (1983). Los animales se inmovilizaron por medio de un torcedor de labio, se rasuró la zona del carpo y se realizó un aseo quirúrgico. Posteriormente, previa flexión de la articulación, se puncionó utilizando tubos de vacío de 10 ml sin aditivo, con una aguja de 20 g x 1 1/2", extrayendo una cantidad aproximada de 8 ml de líquido sinovial. Obtenida la muestra, se vaciaron 4 ml de líquido sinovial en un tubo con 4 mg de EDTA, llevándose luego a refrigeración para realizar el recuento celular.

EXAMEN DEL LIQUIDO SINOVIAL

Las pruebas físicas de transparencia, color y viscosidad se realizaron inmediatamente de obtenidas las muestras, en el lugar de su colección.

Transparencia y color

Se evaluaron las muestras de líquido observándolas en el tubo de recolección sobre un fondo luminoso.

Viscosidad

La viscosidad se determinó según el método descrito por Duncan y Prosse (1982). Se utilizó una aguja hipodérmica de 18g x 1 1/2", la que se introdujo en el líquido sinovial, inclinándola uno o dos grados; luego se retiró para medir la distancia recorrida por la aguja hasta cuando el líquido sinovial se desprendió de su extremo, evaluándose como abundante (< 3 cm de separación), moderado (2-3 cm), escaso (< 2 cm) o muy escaso (no formaba hilo).

Coagulación

Luego de extraída la muestra, ésta se dejó en el tubo de recolección por una hora a temperatura ambiente para observar si se producía coagulación. Posteriormente, fueron agitadas suavemente observando si retornaban a su estado líquido (tixotropismo positivo), o permanecía el coágulo (tixotropismo negativo) lo cual se evaluó como bueno o muy malo, respectivamente.

Prueba de coagulación de mucina

La técnica empleada fue la descrita por Van Pelt (1974). En un tubo de ensayo se diluyó 0,1 ml de ácido acético glacial 7 M con 4 ml de agua destilada, al que se agregó 1 ml de fluido sinovial sin tocar el borde del tubo. Posteriormente, se mezcló suavemente y se dejó reposar a temperatura ambiente por una hora, evaluándose el grado de coagulación entre normal (coágulo fuerte) a muy pobre (no se forma coágulo).

Proteínas

Se determinó la concentración de proteínas totales expresadas en grados por litro, mediante el método Biuret (Coles, 1980). La cantidad de albúmina se determinó por el método del verde de bromocresol, descrito por Doumas y Cols. (1971). Las globulinas se determinaron por la diferencia entre las anteriores.

Recuento leucocitario

Se utilizó el método de la cámara cuenta glóbulos de Neubauer, la cual se llenaba con líquido sinovial sin diluir y se contaban las células en 4 mm².

Los resultados se presentan mediante tablas de frecuencias o las medias con su desviación estándar y rangos observados. Para la comparación de los valores obtenidos en los miembros derecho e izquierdo, se emplean las pruebas de Chi cuadrado y de "t" de Student.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los exámenes físicos de las muestras de líquido sinovial de los 60 carpos de 30 equinos se presentan en el cuadro 1. La ma-

yoría de las muestras fueron transparentes (85%), de color amarillo claro (75%), con abundante viscosidad (68%), tixotropismo positivo (95%) y a la prueba de coagulación de mucina daban formación a un coágulo firme dentro de un líquido transparente (78%).

En el cuadro 2 se presentan los resultados encontrados en la determinación de valores bioquímicos y citológicos, observándose que los resultados de proteína total, albúmina, globulina y recuento leucocitario de los miembros derecho e izquierdo son similares ($p > 0,05$), destacándose la gran dispersión de los valores de globulinas y recuento leucocitario.

En los cuadros 3 y 4 se observan el grado de va-

riación de las características físicas del líquido sinovial de la articulación media carpiana derecha e izquierda en un mismo animal. En el examen físico las diferencias fueron sólo de un grado, con la excepción del color en que hubo 11 animales en que se determinó una diferencia manifiesta, al obtener la muestra de un miembro de color rojizo por contaminación con sangre en la punción. En el examen químico se pudo apreciar que el contenido de proteínas presentó la menor variación, ya que sólo en un equino hubo una diferencia superior a 20%. Por otra parte, el contenido de globulinas y el número de células fue muy irregular ya que, incluso, se observó en cuatro animales diferencias de entre un 61% y 80% para estas variables (cuadro 4).

CUADRO 1

DISTRIBUCION (EN%) DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS, SEGUN CATEGORIAS, DEL LIQUIDO SINOVIAl DE LA ARTICULACION MEDIO CARPIANA DE EQUINOS MESTIZOS DE SILLA ESTABULADOS

Variables*	Miembro derecho (n=30)				Miembro izquierdo (n=30)				Ambos miembros (n=69)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Transparencia	80	20	0	0	90	10	0	0	85	15	0	0
Color	0	73	7	20	0	77	0	23	0	75	3	22
Viscosidad	60	40	0	0	77	23	0	0	68	32	0	0
Coagulación	93	7	0	—	97	3	0	—	95	5	0	—
Coagulación mucina	80	20	0	0	77	23	0	0	78	22	0	0

Diferencias entre miembros $\chi^2 = p > 0,05$.

	1	2	3	4
* Transparencia	Transparente	Nebulosos	Turbio	Muy turbio
Color	Incoloro	Amarillo claro	Amarillo	Rojizo
Viscosidad	Abundante	Moderada	Escasa	Muy escasa
Coagulación	Buena	Mala	Muy mala	
Coagulación mucina	Normal	Suficiente	Pobre	Muy pobre

CUADRO 2

CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS Y CITOLOGICAS DEL LIQUIDO SINOVIAl DE LA ARTICULACION MEDIO CARPIANA DE EQUINOS MESTIZOS DE SILLA ESTABULADOS

Variables	Miembro derecho (n=30)		Miembro izquierdo (n=30)		Ambos miembros (n=60)	
	Rango	Media \pm D E	Rango	Media \pm D E	Rango	Media \pm D E
Proteína total (g/l)	7,2 - 15,8	11,7 \pm 2,3	7,5 - 15,6	11,5 \pm 2,0	7,2 - 15,8	11,6 \pm 2,1
Albúmina (g/l)	3,9 - 14,0	8,9 \pm 2,2	4,5 - 13,4	8,9 \pm 2,1	3,9 - 14,0	8,9 \pm 2,1
Globulinas (g/l)	0,7 - 6,6	2,8 \pm 1,6	0,2 - 8,0	2,6 \pm 1,7	0,2 - 8,0	2,7 \pm 1,6
Recuento leucocitario (mm ³)	7,5 - 60,0	30,9 \pm 14,0	5,0 - 72,5	27,1 \pm 15,7	5,0 - 72,5	29,0 \pm 14,9

Diferencias entre miembros "t" = $p > 0,05$.

CUADRO 3

NUMERO DE EQUINOS SEGUN EL GRADO DE DIFERENCIA EN LAS CARACTERISTICAS FISICAS DEL LIQUIDO SINOVIAL ENTRE LOS CARPOS DERECHO E IZQUIERDO

Variables	Grados de diferencia entre carpos			
	Sin variación	1	2	3
Transparencia	25	5	0	0
Color	17	2	11	0
Viscosidad	23	7	0	0
Coagulación	27	3	0	0
Coagulación mucina	19	11	0	0

CUADRO 4

NUMERO DE EQUINOS DISTRIBUIDOS SEGUN EL PORCENTAJE DE DIFERENCIA DE LA COMPARACION DE LOS VALORES BIOQUIMICO Y CITOLOGICO OBTENIDOS EN LOS MIEMBROS DERECHO E IZQUIERDO DEL LIQUIDO SINOVIAL DE LA ARTICULACION MEDIO CARPIANA

Variables	Porcentaje de diferencia entre miembros			
	20%	20-40%	41-60%	61-80%
Proteína total	29	1	0	0
Albúmina	26	4	0	0
Globulinas	12	9	5	4
Recuento leucocitario	9	13	4	4

DISCUSION

La técnica de artrocentesis utilizada permitió obtener una muestra de líquido sinovial y de un volumen adecuado (6-8ml), en el 100% de los animales que fueron puncionados, apreciándose que era de fácil realización, entregaba seguridad para seguir los movimientos del animal y evitaba la destrucción de tejidos intraarticulares en los casos en que el animal se movía.

De los treinta equinos muestreados, ninguno presentó signos inflamatorios, ni claudicaciones en los días posteriores a la artrocentesis.

Transparencia

Diferentes autores (Van Pelt, 1962; 1974; Kaneko, 1980; Perman, 1980), señalan como característica normal del líquido sinovial, que éste debe ser transparente, aceptándose un fluido algo nebuloso por factores que lo modifican, como son características individuales, desgaste del cartílago articular y presencia de algunas células. Los resultados obtenidos concuerdan con estos antecedentes, ya que un 85% de las muestras fueron transparentes y en el 15% restante nebulosas (cuadro 1).

Color

La apariencia del fluido sinovial normal en el equino es amarillo pálido o amarillo, presentando ocasionalmente una pequeña opacidad (Van Pelt, 1962, 1971, 1974; Coles, 1980; Kaneko, 1980). Estas características son semejantes a las obtenidas en el 78% de las muestras examinadas (cuadro 1). El 22% de las muestras restantes presentó un color rojizo, debido a la contaminación con sangre durante la punción, hecho que se confirma al observarse un hilo rojizo en la muestra al momento de la extracción.

Viscosidad

Van Pelt (1971); Kaneko (1980); Richardson (1983) y Tew (1983), informan sobre la viscosidad del líquido sinovial en el carpo normal equino, la que fluctúa entre rangos de abundante a moderada. En el presente trabajo el 68% de las muestras presentó una viscosidad abundante y el 32% restante se evaluó como moderada; resultado similar a lo informado en la literatura (cuadro 1).

Al comparar los resultados de ambas extremidades se observó que son similares ($p > 0,05$), encontrándose siete animales en que hubo una diferencia de viscosidad entre las muestras de los miembros

derecho e izquierdo (cuadro 3), lo cual señala que no siempre hay semejanza entre las articulaciones de un individuo.

Coagulación

El líquido sinovial normal presenta tixotropismo positivo, es decir, coagula en reposo y al agitarlo con suavidad regresa a su estado de gel; por el contrario, en procesos inflamatorios y en lesiones de membrana sinovial se observa un tixotropismo negativo. Del total de muestras examinadas, un 95% presentó tixotropismo positivo y sólo un 5% tixotropismo leve, coincidiendo con los valores reportados en la literatura (Van Pelt, 1962; 1974; Duncan, 1982).

En la comparación de ambos miembros, derecho e izquierdo, en el mismo animal, sólo tres equinos presentaron mala coagulación en un miembro y buena coagulación en el opuesto (cuadro 3).

Prueba de coagulación de mucina

La mucina encontrada dentro de la articulación normal coagula al ponerla en contacto con un ácido débil, dando formación a un coágulo firme dentro de un líquido transparente, lo que fluctúa de normal a suficiente (Van Pelt, 1962. 1974). Coincidente con ello, existe un 78% de muestras normales y un 22% consideradas suficientes (cuadro 1). La variación en los carpos derecho e izquierdo en el mismo animal es baja, resultando muy homogéneas; 11 animales presentaron la diferencia en un grado (cuadro 3).

Proteínas

Los valores de proteína entregados en la literatura para equinos clínicamente sanos fluctúan entre 5-10 g/l (Rose y Paris, 1979; Moyer, 1983; Tew, 1983). Los resultados obtenidos en los equinos muestreados son levemente superiores, con un promedio de $11,6 \pm 2,1$ g/l (cuadro 2), no observándose diferencias entre las muestras de los carpos derecho e izquierdo ($p > 0,05$). Tew (1983) indica que en equinos en descanso, los niveles de proteína total se encuentran levemente por sobre los límites superiores para la especie y que factores estresantes producen una caída en la concentración de proteínas totales.

Los valores de albúmina obtenidos son semejantes a los valores entregados por Rose y Paris (1979) e inferiores a los informados por Perman (1980) de 14,0 g/dl en caballos de deporte. Los valores promedios observados en ambas extremidades fueron idénticos y, al comparar los valores de los miembros derecho e izquierdo en un mismo animal, cuatro presentaron una diferencia entre el 20% - 40% en la concentración de albúmina (cuadro 4). Lo anterior nos señala que, al igual que en

proteínas, la concentración de albúmina es homogénea entre individuos y muy semejante, pero no necesariamente igual en un mismo individuo. Al respecto, los constituyentes proteicos del líquido sinovial derivan directamente del plasma, dependiendo de su concentración, tamaño molecular y de la permeabilidad de membrana (Smiley y Cols., 1968).

Los valores de globulinas, presentados en la literatura, son muy diversos, variando entre 1,4 g/l (Van Pelt, 1974) y 6,7 g/l (Rose y Paris, 1979). En el presente trabajo, los valores obtenidos se encuentran próximos a los promedios inferiores citados (cuadro 2). Estas cifras nos señalan que, si bien los promedios son semejantes, esta característica es de alta variación, hecho que se corrobora al observar el rango 0,2 a 0,8 g/l obtenido.

Al comparar los resultados del miembro derecho e izquierdo, en un mismo animal, se aprecia que hay grandes diferencias, ya que sólo en 12 animales ésta es menor a 20%, mientras que en 9 es superior a 41% (cuadro 4).

Recuento leucocitario.

Existe una diversidad de resultados en relación a valores promedios del contenido celular del líquido sinovial del carpo normal, siendo coincidentes en una cifra inferior a 200 leucocitos por μ l (Van Pelt, 1968; 1971; 1974; Moyer, 1983). En el presente trabajo todos los recuentos fueron inferiores a 100 leucocitos/ μ l, siendo similares los promedios obtenidos en ambos miembros (cuadro 2); pero al comparar los resultados de los miembros derecho e izquierdo de cada animal, se presenta una gran diversificación de resultados (cuadro 4), hecho que también se describe en la literatura (Van Pelt, 1962, 1974).

Los resultados del presente trabajo entregan valores de referencia para el examen del líquido sinovial de la articulación del carpo de equinos mestizos chilenos de silla, los cuales son semejantes a los reportados por la literatura en equinos fina sangre de carrera. Por otra parte, se establece que el líquido sinovial, de los miembros homólogos de un mismo animal, presenta variaciones semejantes a las observadas entre individuos, por lo que su comparación no representa una ventaja significativa para ser usados como valores de referencia.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar los valores del líquido sinovial en el carpo de equinos mestizos chilenos de silla establecidos, se realizó un estudio en 30 individuos, obteniéndose la muestra de la articulación media carpiana derecha e izquierda del ani-

mal, mediante punción con tubos de vacío. En cada muestra se determinó transparencia, color, viscosidad, coagulación, coagulación de mucina, concentración de proteína total, albúmina, globulinas y recuento citológico.

El líquido sinovial obtenido fue transparente, de un color amarillo pálido, viscoso, con tixotropismo positivo y con formación de coágulo firme en la prueba de coagulación de mucina. La concentración de proteína total fue de $11,6 \pm 2,1$ g/l, albúmina de $8,9 \pm 2,1$ g/l, y globulinas $2,7 \pm 1,6$ g/l. El contenido celular fue muy variable, con un rango de 5,0 a 72,5 y un promedio de $29,0 \pm 14,9/\mu\text{l}$.

Los promedios de los valores obtenidos en los carpos derecho e izquierdo no difirieron significativamente ($p > 0,05$). Al comparar los resultados en cada individuo, éstos fueron similares, aunque en algunos casos se observó una pequeña diferencia, excepto en los valores de globulinas y recuento celular, en los que se apreció hasta un 60% de diferencia.

REFERENCIAS

- ADAMS, O. Lameness in horses. 3th ed. Philadelphia, Lea & Fabiger, 1974.
- BLODD, D.C., J.A. HENDERSON, G.M. RADOSTITS. Medicina Veterinaria. 4^a ed. México. Interamericana, 1982.
- BOXER, A., K.D. HOFFMAN, J.D. WHERT. Arthrocentesis in horses: An alternative method. Mod. Vet. Pract. 64: 925-926, 1983.
- COLES, E.H. Patología y diagnóstico veterinarios. México. Interamericana, 1980.
- DOUMAS, B.T., W.A. WATSON, H.G. BIGG. Albumin standard and the measurement of serum albumin with bromo cresol green. Clin. Chim. Acta. 31: 87-96, 1971.
- DUNCAN, R.J., K.W. PROSSE. Veterinary laboratory medicine clinical pathology. The Iowa State University Press, Iowa, 1982.
- GARDNER, D. Estructura y función del tejido conjuntivo y de las articulaciones. En: SCOTT, J.T. Tratado de reumatología. 5^a ed. Barcelona, Salvat, 1983.
- KANEKO, J.J. Clinical biochemistry of domestic animals. 3th ed. Academic Press, New York, 1980.
- MALDONADO, R., A. VIVANCO, J. MENDOZA. Contribución al estudio clínico y radiológico de la sinovitis nodular metacarpo falángica del caballo. En: 3^{er} Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Santiago, Chile. 1980. 018.
- MOYER, W. Clinical use of synovial fluid analysis. Proceeding of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners 28: 129-135, 1983.
- PERMAN, V. Synovial fluid. En: KANENKO, J.J. Clinical biochemistry of domestic animals. 3rd ed. New York, Academic Press, 1980.
- RICHARDSON, D. Function and pathology of synovial fluid. Proceeding of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners 28: 117-120, 1983.
- ROSE, R.J., R. PARIS. Biochemical values in the serum and carpal synovial fluid of thoroughbred horses in training. J. Equine Med. Surg. 2: 237-239, 1979.
- SMILEY, J.D., C. SACHS, M. ZIFF. In vitro synthesis of immunoglobulin by rheumatoid synovial membrane. J. Clin. Invest. 47: 624-632, 1963.
- TEW, W. Synovial fluid analysis: Applications in equine joint injury and disease. Proceedings of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners 28: 121-127, 1983.
- VAN PELT, R.W. Properties of equine synovial fluid. J. Am. Vet. Med. Ass. 141: 1051-1061, 1962.
- VAN PELT, R.W. Tarsal hydroarthrosis (Bog spain) in the horse: blood, serum and fluid findings. Am. J. Vet. Res. 29: 569-579, 1968.
- VAN PELT, R.W. Monarticular idiopathic septic arthritis in horses. J. Am. Vet. Med. Ass. 158: 1658-1673, 1971.
- VAN PELT, R.W. Interpretation of synovial fluid finding in the horse. J. Am. Vet. Med. Ass. 165: 91-95, 1974.

Recibido mayo 1987, aprobado diciembre 1987.