

## COMPARACION DE TECNICAS RADIOGRAFICAS Y EL EXAMEN ANATOMOPATOLOGICO PARA EL DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD NAVICULAR EN EQUINO

Adolfo Vivanco C. (MV), Adolfo Godoy P. (MV), Rigoberto Sepúlveda H. (MV)

### COMPARISON OF RADIOGRAPHIC TECHNIQS AND THE ANATOMO-PATHOLOGY EXAM IN THE DIAGNOSIS OF NAVICULAR DISEASE IN THE HORSE

*Sixty samples corresponding to forelegs of slaughtered equines were studied by the "Oxpring" radiographic technic with the "up right pedal route" modification.*

*This technic was repeated with the foot under water. A comparison of these results with the isolated navicular bone and the pathology exam was also done.*

*The "up right pedal route" demonstrated the disease in 48.3% of the samples with radiographic injury. The same technic under water detected 76.7% ( $p < 0,05$ ). The anatomo-pathology and x - ray exam of the isolated navicular bone showed injuries in 85% and 86.7%, respectively.*

*Based on these facts both technics were used as a comparison pattern to determine the relative specificity and sensitivity of the different technics.*

La acropatología está constituida por más o menos el 75% de las afecciones del aparato locomotor (Adams, 1974), atribuyéndose a la Enfermedad Navicular la mayor relevancia dentro de las afecciones del pie.

Muchas de estas afecciones podales son la consecuencia de aplomos defectuosos, ya sean de origen anatómico o inducidos por un inadecuado herraje o despalme (García, 1976; Deppe, 1979).

Núñez (1978) en caballos corraleros observó que de 188 casos de claudicación, 100 (53,2%) fueron debidos a defectos de herraje, agregando el autor que la estrechez de talones, exceso de despalme, ranilla y muralla muy recortada, herradura larga de talones y herraje no removido a tiempo son factores que a corto o largo plazo conducen a patología podotroclear.

Para Adams (1974) y Maldonado (1981) el pie de conformación pequeño, que caracteriza a algunos caballos, obtenido por proceso de selección de razas, ofrece una menor área o superficie para recibir la contusión en el momento del apoyo, así la presión por unidad de área es mayor.

Aquellos factores biomecánicos que magnifican

el desgaste, también minimizan la capacidad condrogénica y con ello la remodelación del cartílago articular dañado; lo que finalmente va a determinar que la superficie articular pierda su resistencia, lo cual sumando al traumatismo constante inducirá fenómenos inflamatorios reiterativos que desembocan finalmente en un proceso degenerativo.

Los signos radiográficos más típicos de esta enfermedad son la presencia de agrandamiento o ensanchamiento de los canales vasculares del borde inferior del hueso navicular adoptando una forma atípica denominada "hongo" o "Lolly", junto con esto es frecuente la presentación de un foco de necrosis central en el espesor del hueso navicular o bien la presencia de una exostosis marginal en los extremos de este hueso denominado "spurring".

La podotrocleitis es una enfermedad inflamatorio-degenerativa que afecta de preferencia a los miembros anteriores provocando una cojera generalmente intermitente, siendo más frecuente en equinos entre 2 y 6 años de edad.

Previo al diagnóstico clínico de la enfermedad navicular reviste gran importancia una completa anamnesis, además de la inspección de las características del paso, galope y ejercicios a uno y otro lado, en terreno duro y blando, como también actitudes del animal en estación con el pie en lumbre. El examen clínico consiste en efectuar una palpación mediata a través de pinza de casco o bloqueo anesté-

sico de las ramas laterales y mediales del nervio digital posterior.

La ubicación anatómica profunda de la articulación podotrocLEAR hace que los métodos usuales antes mencionados tengan algunas limitaciones, por esta razón el examen radiográfico constituye un valioso método complementario de ayuda al diagnóstico.

Según Adams (1974), los exámenes radiográficos revelan cambios en menos del 50% en casos precoces de la enfermedad; para Deppe y Cols. (1981) este hecho se debería a que las técnicas radiográficas rutinarias son insuficientes para visualizar en forma clara las alteraciones del hueso navicular. Estas afirmaciones han motivado la realización del presente estudio como apoyo al diagnóstico de la enfermedad navicular, a objeto de determinar si el método radiográfico bajo agua permite visualizar con mayor claridad las alteraciones radiográficas presentes en la enfermedad navicular con las técnicas radiográficas rutinarias. Además de comparar las técnicas rutinarias y bajo agua con el examen anatomopatológico del sistema podotrocLEAR y con la radiografía de hueso navicular aislado.

## MATERIAL Y METODOS

Fueron estudiadas 60 extremidades anteriores de equinos seleccionados a nivel de matadero por presentar alteraciones morfológicas de casco tales como, tamaño pequeño en relación a la masa corporal, encastillamiento, deformaciones o desgaste anormal; no se consideró raza, peso, sexo y edad.

### Estudio Radiográfico

Se utilizó un equipo radiográfico General Electric, tipo móvil. Con rendimiento máximo de 200 mA, 125 Kv y tiempo de exposición entre 0,04 y 5 seg. Elementos de Protección (guantes y delantales plomados). Chasis de 18 x 24 cm con folio reforzado. Película radiográfica 18 x 24 Fuji®. Líquido revelador Kodak y fijador estándar. Parrilla de dibujo fino 12:1. Recipiente de plástico de 35 x 35 x 15 cm. Negatoscopio y colgadores de radiografía.

De cada pieza se obtuvieron tres radiografías.

- Vista ánteroposterior según "ruta del pie vertical" (Oxpring, 1935).
- Vista ánteroposterior según "ruta del pie vertical" (Oxpring, 1935) modificada sumergiendo la extremidad en un recipiente de plástico con agua hasta el nivel del borde rodete coronario.

Técnica radiográfica utilizada

Distancia foco-película: 1 m, Penetración: 66-80 Kv. Intensidad: 30 M A S en vista a) y 60 M A S

en vista b). Tiempo: 0,15 seg en vista a) y 0,3 seg en vista b).

c) Radiografía de hueso navicular aislado.

Técnica radiográfica utilizada.

Distancia foco-película: 1 m. Penetración: 50 Kv. Intensidad: 30 M A S. Tiempo: 0,15 seg.

Los resultados de las observaciones radiográficas fueron clasificados según la siguiente pauta:

- Alteraciones radiográficas ausentes (-). Densidad radiográfica, contorno óseo y arquitectura normal.
- Alteraciones radiográficas sospechosas o mínimas (+)  
Leves manifestaciones de aumento del número de canales vasculares; cambios de forma de dichos canales o irregularidades en bordes óseos.
- Alteraciones radiográficas evidentes (++)  
Presencia de espolones óseos en los extremos del hueso navicular o formaciones quísticas. Aumento de número o cambios de tamaño y forma de canales vasculares.
- Alteraciones radiográficas extremas (+++)  
Presencia de espolones óseos ("spurring") en los extremos del navicular; quistes radiotraslúcidos y canales vasculares que adoptan la forma de hongo.

### Estudio Anatomopatológico

La articulación podotrocLEAR fue sometida a un estudio anatomopatológico a fin de determinar: color, irregularidades y líneas de roce en la superficie de la cara flexora del navicular.

El resultado de las observaciones se clasificó según pauta de Denegri (1981) que a continuación se describe:

- Lesiones patológicas ausentes (-)  
Cartílago articular liso o de un color blanco nacarado; ausencia de líneas de roce o irregularidades.
- Lesiones patológicas mínimas (+)  
Lesiones de roce en cartílago articular o cambios de coloración.
- Lesiones patológicas moderadas (++)  
Cartílago articular con lesiones de roce. Cambios de coloración de amarillo claro a oscuro e irregularidades en su superficie.
- Lesiones patológicas graves (+++)  
Focos de condromatosis con desgaste del cartílago y lesiones de roce evidente. Coloración amarillo oscuro a café.

### Análisis de los datos

Con la información obtenida se confeccionaron tablas de doble entrada (Mac Mahon y Pugh, 1975; Lilienfeld y Lilienfeld, 1980).

Dado que el examen anatomopatológico del sistema podotroclear y el examen radiográfico del hueso navicular aislado resultan ser las pruebas más efectivas para establecer el diagnóstico de la enfermedad navicular estos fueron los exámenes utilizados como patrones de comparación para establecer la sensibilidad y especificidad relativas en la siguiente forma:

1. Examen anatomopatológico v/s Técnica ántero-posterior rutinaria.
2. Examen anatomopatológico v/s Técnica ántero-posterior bajo agua.
3. Radiografía del hueso navicular aislado v/s Técnica ánteroposterior rutinaria.
4. Radiografía del hueso navicular aislado v/s Técnica ánteroposterior bajo agua.

Para observar si existían diferencias estadísticas significativas entre la técnica rutinaria de Oxpring y bajo agua, tanto en las comparaciones con el patrón radiográfico del hueso navicular aislado como en el examen anatomopatológico se empleó la prueba de diferencia entre proporciones (muestras asociadas) (Remington y Schork, 1970).

## RESULTADOS

Los resultados generales obtenidos luego de someter cada pieza anatómica a las diversas técnicas de diagnóstico se entregan en el cuadro 1 en donde cada pieza se individualiza asignándole un número. Las columnas 2 y 3 exponen los resultados obtenidos al aplicar la técnica de Oxpring en su variante "Ruta del pie vertical" rutinaria y bajo agua, respectivamente.

En las columnas 4 y 5 se exponen los resultados obtenidos al someter la pieza al examen radiográfico del hueso navicular aislado y al examen anatomopatológico del sistema podotroclear, respectivamente.

En la parte inferior de cada columna se resume la cantidad y porcentaje de positivos resultantes en cada prueba.

En el cuadro 2 se entregan los resultados de los cálculos de sensibilidad y especificidad relativas, usando como patrón la radiografía del hueso navicular aislado y el examen anatomopatológico del sistema podotroclear, respectivamente.

CUADRO 1  
DIAGNOSTICO DE PODOTROCLEITIS EN 60 PIEZAS DE MATADERO

Pieza Número	Técnica de Oxpring		Radiografía hueso navicular aislado	Examen Anatomopatológico
	Rutinaria	Bajo agua		
1	-	-	+	+
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	++	++	++	++
5	-	-	+	+
6	+	++	++	+++
7	+	-	-	+
8	-	-	+	-
9	-	-	-	+
10	-	-	-	+
11	+	+	+	+
12	-	-	+	-
13	+	+	+	++
14	+	+	-	--
15	-	+++	+++	+++
16	+	+	+	++
17	-	+	+	+
18	-	+	+	+
19	+	+	+	++
20	-	+	+++	++
21	-	+	+	-
22	-	+	+	+
23	-	+	+	+
24	-	-	-	-
25	+	+	++	+++

Pieza Número	Técnica de Oxpring		Radiografía hueso navicular aislado	Examen Anatomopatológico
	Rutinaria	Bajo agua		
26	+	+	+	+
27	+	+	+	+
28	-	-	-	-
29	-	-	+	+
30	-	-	-	-
31	-	+	+	+
32	-	+	+	-
33	+	+	+	+
34	-	+	+	+
35	++	+++	+++	+++
36	+	++	++	+
37	-	+	+	++
38	+	+	+	+
39	+	+	+	+
40	+	+	+	++
41	+	+	+	+
42	++	++	++	+++
43	++	++	++	++
44	+	+	+	+
45	++	++	++	++
46	+	+	+	++
47	+	+	+	++
48	+	+	+	+
49	+	+	+	+
50	+	+	+	+
51	+	+	+	++
52	+	+	+	+
53	-	+	+	+++
54	-	+	+	+
55	-	+	+	-
56	-	-	-	++
57	++	++	++	+++
58	+	+	+	+++
59	-	+	+	+
60	-	+	+	+
Total				
Positivo	30	46	51	51
Porcentaje Positivo	50%	76,66%	85%	85%

CUADRO 2  
SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD RELATIVA DE LAS TECNICAS  
DIAGNOSTICAS USANDO EL EXAMEN RADIOGRAFICO DEL HUESO  
NAVICULAR O EL ANATOMOPATOLOGICO  
COMO PATRONES DE COMPARACION

Técnica de Diagnóstico	Radiografía Hueso Navicular		Examen Anatomopatológico	
	Sensibilidad %	Especificidad %	Sensibilidad %	Especificidad %
Oxspring rutinaria	55,76	100	56,86	100
Oxspring bajo agua	88,46	100	84,31	66

## DISCUSION

Como se aprecia en el cuadro 1 al repetir la técnica "bajo agua", se obtuvieron 16 nuevos casos positivos, lo que representa un 26,6% de casos diagnosticados como falsos negativos, esto avala la validez de las modificaciones introducidas.

El porcentaje de casos que acusan lesiones al radiografiar al navicular aislado fue mayor, lo que confirma lo expresado por Denegri (1981), quien encontró un 66% de casos con lesiones radiográficas.

En este estudio se obtuvo un 85,0% de casos con lesiones radiográficas (cuadro 1, columna 4). Mediante esta técnica se confirman todos los casos positivos encontrados con el método rutinario y su posterior modificación bajo agua.

El examen anatomopatológico demostró ser una buena técnica de diagnóstico en piezas anatómicas (85% de los casos).

En el cuadro 2 es posible observar la sensibilidad y especificidad relativas de las técnicas comparadas con la radiografía del navicular aislado. La técnica de Oxpring rutinaria demostró una sensibilidad de

55,76% al modificar este método agregando el baño de agua la sensibilidad aumentó a 88,46% ( $p < 0,05$ ) diferencia estadísticamente significativa, lo que indica que la técnica bajo agua mejora la sensibilidad disminuyendo los falsos negativos.

Referente al cálculo de especificidad (2ª columna, cuadro 2), fue de 100%, es decir que en las técnicas concordaron el diagnóstico negativo que dio la radiografía del hueso navicular aislado.

Las radiografías obtenidas con la técnica de Oxpring bajo agua permitieron una visualización del navicular en la cual no se observaron las sombras que proyectan los surcos laterales y central de la ranilla sobre el navicular y que corrientemente se observan en la técnica sin agua (Figuras 1 y 2), este hecho permite llegar a un diagnóstico más preciso y con menor posibilidad de error.

La técnica de Oxpring en su variante "ruta del pie vertical" resultaría ser la mejor técnica de diagnóstico de la enfermedad navicular de la presente investigación. El uso del método bajo agua demostró ser de ayuda para establecer el diagnóstico definitivo de esta enfermedad.



FIGURA 1. Radiografía anteroposterior muestra 46. Se observan las sombras que proyectan los tejidos córneos y blandos del pie, además de las sombras proyectadas por los surcos de la ranilla. Nótese las lesiones (tipo hongo) sobre el hueso navicular.

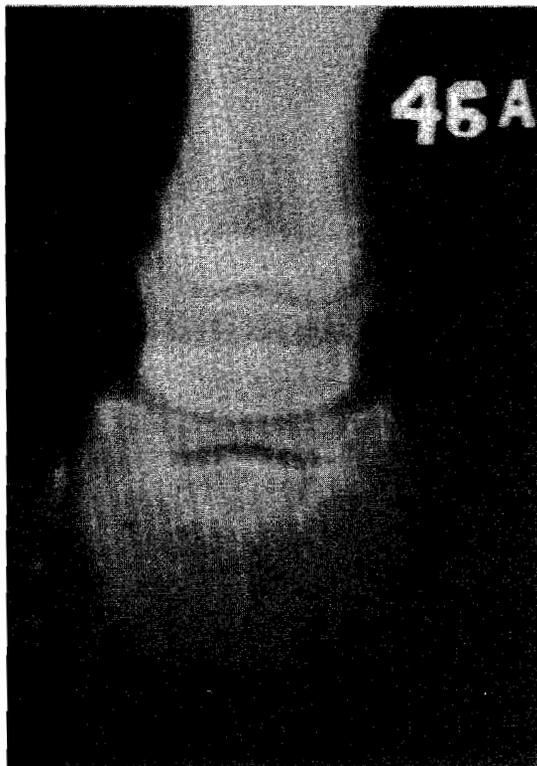


FIGURA 2. Radiografía anteroposterior "Bajo agua" muestra 46. No se visualizan las sombras que proyectaban los surcos laterales y central de la ranilla. Nótese que las estructuras óseas del pie y las lesiones sobre el hueso navicular se observan con mayor definición que en la radiografía sin agua.

## RESUMEN

Se estudiaron 60 piezas de extremidades anteriores de equinos beneficiados en matadero, mediante la técnica radiográfica de Oxpring en su variante "ruta del pie vertical tradicional" y posteriormente se repitió esta técnica sumergiendo el pie en un recipiente con agua. Los resultados se compararon con la radiografía del hueso navicular aislado y con el examen anatomopatológico del sistema podotroclear.

Se comprobó que la técnica de Oxpring fue efectiva al detectar un 50% de muestras con lesiones radiográficas; al modificar esta técnica, sumergiendo el pie en agua, se logró detectar un 76,76% de lesiones radiográficas. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ).

Al someter las piezas anatómicas al examen anatomopatológico y radiografía del hueso navicular aislado se obtuvo un 85% con lesiones en ambos exámenes. Como estas dos últimas técnicas resultaron ser más efectivas, se usaron como patrones de comparación para determinar la sensibilidad y especificidad relativas de las diversas técnicas diagnósticas empleadas en este estudio.

## REFERENCIAS

- Adams, O.R. Lameness in horses. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, Lea and Febiger. pp. 260-269; 506-514, 1974.
- DENEGRI, L. Detección de la presencia de grupos aldehídicos libres en líquido sinovial en afecciones degenerativas del sistema podotroclear del equino y su estudio radiográfico y anatomopatológico. Tesis Med. Vet. Santiago, Esc. de Ciencias Vet. U. de Chile, 1981.
- DEPPE, R. La enfermedad navicular del equino. Arch. Med. Vet. 11: 65-71, 1979.
- DEPPE, R.; B. TELLHELM; K. LEPPERT. Una nueva proyección como complemento en el diagnóstico radiológico de la enfermedad navicular. Arch. Med. Vet. 13: 21-24, 1981.
- GARCÍA, C. Patología quirúrgica de los animales domésticos. 7<sup>a</sup> ed. Barcelona, Científico-Médica, pp. 625-629, 1976.
- LILIENTFELD, A.L.; D.E. LILIENTFELD. Foundations of epidemiology. 2<sup>nd</sup> ed. New York, Oxford University Press, pp. 150-155, 1980.
- MAC MAHON, B.; T.F. PUGH. Principios y métodos de epidemiología. 2<sup>a</sup> ed. México, D.F. La Prensa Médica Mexicana, pp. 242-245, 1975.
- MALDONADO, R. Afecciones podales del caballo: enfermedad podotroclear. Mon. Med. Vet. 3: 36-43, 1981.
- NÚÑEZ, C.E. Defectos en el herraje que provocan claudicación en el equino corralero. Tesis Med. Vet. Stgo., Fac. Med. Vet. U. de Chile, 1978.
- OXPRING, G.E. The radiology of navicular disease with observations of its pathology. Vet. Rec. 15: 1433, 1935.
- REMINGTON, R.; A. SCHORK. Statistics with applications to the biological and health science. New Jersey, Prentice Hall, pp. 216-218, 1970.

Recibido mayo 1986, aprobado octubre 1986.