

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

E. A. P. DE MEDICINA VETERINARIA

**Frecuencia de las fracturas en los huesos que
conforman la articulación carpal en caballos pura
sangre inglés con claudicación del miembro anterior**

TESIS

para optar el título de Médico Veterinario

AUTOR

Renzo Carlo Traverso Aleksandrov

ASESORES

Carlos Angulo Jiménez

Diego Díaz Coahila

César Gaviria Chucan

Lima - Perú

2006

CONTENIDO

Lista de cuadros, figuras y gráficos	i - ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1. INTRODUCCIÓN.....	05
2. Revisión bibliográfica.....	06
2.1 Antecedente.....	06
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
4. RESULTADOS.....	27
5. DISCUSIÓN.....	36
6. CONCLUSIONES.....	40
7. RECOMENDACIONES.....	
8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	44
9.- ANEXOS.....	

RESUMEN

La presente investigación se llevo a cabo en la Clínica Veterinaria del Hipódromo de Monterrico, Lima, donde se tuvo como objetivo determinar la frecuencia de fractura de los huesos de la articulación carpal de los caballos purasangre de carrera durante los años 2002, 2003 y 2004. Se utilizo placas radiográficas de 390 animales, de las cuales algunas se obtuvieron de la base de datos de la clínica y en otros casos se tomo directamente las radiografías.

Paso siguiente se procedió a determinar los factores asociados a este tipo de fracturas, estos fueron: Tipo de pista (arena o césped), Distancia de la carrera (corta, larga o intermedia), el miembro anterior afectado (derecho o izquierdo), sexo de los animales, edad y finalmente tipo de la fractura (tipo astilla, bloque o fractura del carpo accesorio); determinando sus significancia estadística. Para el análisis de los datos se utilizo la formula de prevalencia y la prueba de Chi cuadrado. Al final de la investigación se determino que la prevalencia total de fracturas de los huesos de la articulación carpal fue del 23 %, estando esta cifra muy por debajo de las cifras descritas por otros autores. En conclusión podemos decir que el porcentaje de fracturas observadas es alto por lo que se deben de tomar las medidas del caso para disminuirla.

Palabras clave: Carpo, radiografías, fracturas, articulación

ABSTRACT

The present investigation took place in the Veterinary Clinic, at the Monterrico racetrack, where the objective was to determinate the frequency of the carpal joint in Thoroughbreds, during the years 2002, 2003 and 2004. Radiographs of 390 animals were used, some taken from the clinic archive and some taken directly. The next step was to determine factors associated with this kind of injury, classiflicated as follows: Track surface (Dirt or Turf), Distance of the race (Speed race, mid distance and long distance), sex of the animals, age and finally fracture type (chip fracture, slab fracture and the accessorial carpal bon fracture.), determinating its statistic significance. For the data analysis the prevalence formula and the chi square test. At the end of the study a 23% of prevalence was found, a much smaller number compared with other studies. Therefore we can say that the prevalence found is slightly high, so some attention to this injury should be taken.

Keywords: Corpus, radiographs, fractures, joint

1.- INTRODUCCIÓN

Los caballos de carrera están sometidos a un manejo y entrenamiento intenso a diferencia del resto de equinos. Esta situación se ve incrementada por la frecuencia de las competiciones y la excesiva prolongación de las temporadas. Es por esto que se debe considerar su mayor desgaste y exigencias funcionales para dedicar mayor cantidad de tiempo y trabajo en hacer cómodas las instalaciones y así poder sobrellevar con éxito su vida deportiva (Martín, 2005).

Las dolencias más comunes que amenazan la salud de los caballos de alta competición están relacionadas con el aparato locomotor. La cojera o claudicación es la manifestación de cualquier alteración estructural o funcional de algún miembro o del dorso. Entre las causas de claudicación más comunes están las anomalías congénitas o adquiridas, traumatismos, infecciones y las alteraciones metabólicas, circulatorias o nerviosas y cualquier combinación de las anteriores (Martín, 2005).

El Presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la Frecuencia de fractura de los huesos de la articulación carpal en caballos de carrera Pura sangre del hipódromo de Monterrico durante el periodo 2002 - 2004, además de observar la correlación de los diversos factores como: Sexo de los animales, tipo de pista en la que participaron (arena o césped), distancia de la carrera (corta, larga e intermedia), la edad y el miembro afectado.

2.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.- Antecedentes

La aparición del caballo se remonta a más de 60 millones de años, siendo posteriormente utilizado como animal de combate, transporte y carga. (Camiruaga, 2005). En la actualidad se sigue empleando al caballo como medio de transporte y recreación mientras que las actividades asociadas al trabajo se han relegado a muy pocas sociedades principalmente en países en desarrollo (Hartley, 1995).

El origen del purasangre inglés se remonta a principios del siglo dieciocho en Gran Bretaña. La principal razón para crear esta raza era obtener un animal más rápido y ligero, con capacidad aerodinámica para correr (Bongiani, 1984). Debido a las exigencias fisiológicas del caballo de carrera debe recibir trato similar a la de un atleta, con un adecuado manejo nutricional y sanitario (Traverso, R – comunicación personal)

Las fracturas carpales son más frecuentes en la cara exterior de la articulación carpal izquierda y en la cara interior de la rodilla derecha debido

a que las carreras se realizan en el sentido antihorario poniendo en estrés estas dos áreas (Robinson y Robinson, 2005)

2.2 .- Osteología de la Articulación carpal

La articulación del carpo esta conformada por siete u ocho huesos carpianos dispuestos en dos filas. En la fila proximal o antebraquial se encuentran los huesos radiales intermedios, cubitales y accesorios; mientras que en las fila distal o metacarpal están los huesos metacarpianos primero, segundo tercero y cuarto. (Bowker y Wulfen, 1996) (Figura 1 y 2):

Figura N° 1: Esquema de la distribución de los huesos de la articulación Carpal del equino.

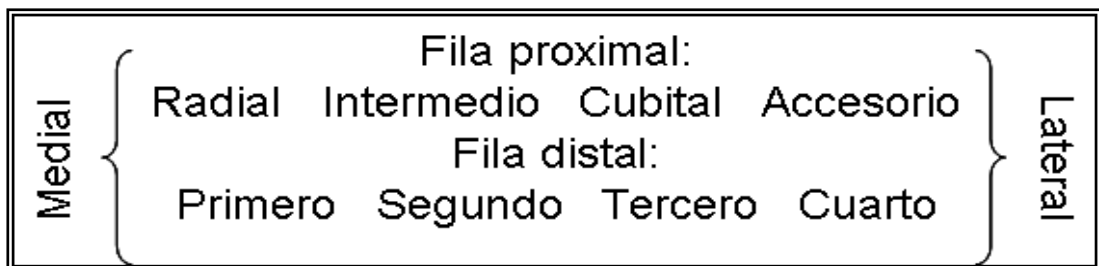
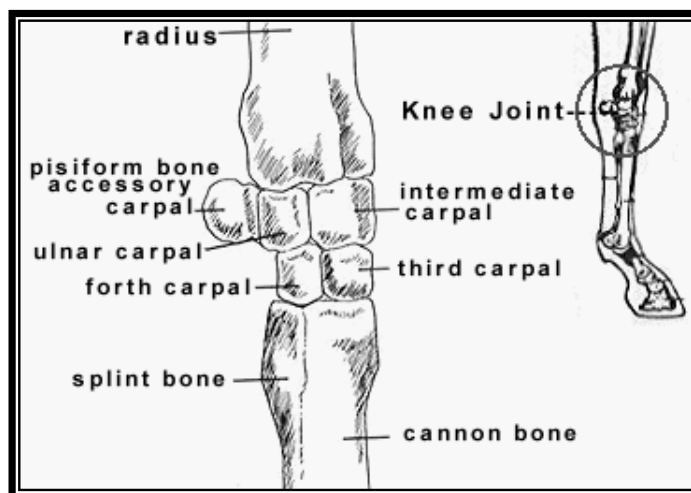


Figura N° 2: Distribución de los huesos de la articulación carpal en el equino



Los huesos del carpo forman una masa irregular formando 7 caras o superficies. La superficie dorsal es convexa de un lado a otro y presenta una depresión a lo largo de la línea de unión de las dos filas de huesos carpales elevándose hacia la porción distal de la misma. La superficie palmar es ligeramente convexa, pero muy irregular. Formando con el hueso carpal accesorio el surco carpal (sulcus carpi); punto anatómico de referencia para la ubicación de los tendones flexores del músculo (Getty, 1982). La superficie proximal hacia el lado medial es más ancha y es ligeramente elevada hacia el dorso del mismo; la parte palmar es cóncava dando forma a la articulación con la superficie carpal del radio (Dyce, 2001). Y la superficie distal es la zona de articulación con los huesos metacarpianos que generalmente se da en pares a excepción del tercer metacarpiano. Las superficies medial y lateral son irregulares y rugosas, siendo la primera más ancha que la segunda: (Getty, 1982; Hickman).

2.3.- Sindesmología de la Articulación Carpal

Es importante conocer las comunicaciones y límites entre las estructuras de la articulación carpal para entender la fisiopatología de las lesiones (Ross, 2003). En el caballo el carpo o “rodilla” está conformado por tres articulaciones. La articulación radiocarpiana está formada por el extremo del radio y la fila proximal del carpo (Dyce, 2001). La articulación intercarpiana está formada entre las dos filas de carpos y la articulación carpo metacarpiana se encuentra entre la fila distal del carpo y los extremos proximales de los metacarpianos (Getty, 1982; Little 1995).

Los principales movimientos de la articulación carpal son de flexión y de extensión. Durante la flexión que se realiza en el examen clínico se puede producir ligeros movimientos transversales y de rotación que son de gran ayuda para el diagnóstico de la lesión durante los movimientos naturales de la articulación carpal, la porción dorsal de la cápsula se tensiona al realizar la flexión, en oposición de lo anterior, durante la extensión la porción palmar es la que se mantiene en tensión (Getty, 1982).

Estudiando la biomecánica de la flexión se puede concluir que todo el proceso ocurre principalmente en las articulaciones radiocarpal e internocarpal; superficies articulares que durante este movimiento están ampliamente separadas dorsalmente y que permanecen en contacto en la zona palmar (Dyce, 2001; Markel, 1996).

Simultáneamente, la fila distal permanece en contacto con el metacarpo, los huesos intermediarios y los carpocubitales se mueven juntos como un todo manteniendo el radio un menor desplazamiento que los realizados por los intermediarios de tal forma que los ligamentos dorsal e ínter óseos que conectan estos huesos se tensiona y adquieren una dirección oblicua (Getty, 1982).

2.4.- Consideraciones anatomo - clínicas sobre el carpo

En relación con el carpo, interesan especialmente los tendones y las articulaciones sinoviales de distinto tipo, estructuras expuestas a traumatismo e inflamaciones determinantes de cojeras. La exploración diagnóstica y el acceso quirúrgico en la región obliga a considerar algunos rasgos anatomo-topográficos sobre dichas estructuras:

2.4.1.- Bolsa subcutánea

Localizada bajo la piel que recubre el tercer hueso carpiano de la fila distal. La hipertrofia de esta bolsa, no suele tener mayor repercusión que la estética. En relación a la extracción de esta bolsa puede ocasionar úlceras por una mala cicatrización, por lo tanto se recomienda atar corto al caballo. (Agüera y Sandoval, 1999)

2.4.2.- Vainas sinoviales Tendinosas

La mayoría de los tendones a excepción del tendón flexor carpo cubital y del tendón corto del cubital lateral están provistos de las correspondientes vainas sinoviales (tendinosas). Estas vainas pueden verse alteradas por diversas causas (especialmente por traumatismos), en estos casos, algunas de ellas experimentan una inflamación alargada. Al iniciarse el proceso, el animal puede presentar una ligera claudicación, pero pronto se acomodan las estructuras compensatorias y, dada su poca capacidad defensiva, evolucionan hacia la cronicidad “vejigas del carpo”. (Agüera y Sandoval, 1999)

2.4.3.- Sinoviales articulares

Las tres articulaciones del carpo se encuentran protegidas por una membrana fibrosa común, pero disponen de capsulas y membranas sinoviales propias.

Las dos sinoviales de las ultimas articulaciones se comunican entre si a través de la cara palmar (entre el 3er y 4to carpianos). La capsula articular mediocarpiana también recubre la articulación carpometacarpiana en cambio la capsula articular radiocarpiana goza de entidad propia y es la mas importante bajo el punto de vista funcional y clínico. (Agüera y Sandoval, 1999)

2.5.- Causas de fractura de los huesos de la articulación carpal

Entender la biomecánica de la locomoción es importante para poder comprender las causas que producen las fracturas en los huesos de la articulación carpal. (Agüera 1993)

La articulación del carpo está conformada por ocho huesos y dispuesta entre dos huesos largos a través de los cuales se distribuyen las fuerzas

originadas por el movimiento y el peso del animal. Se ha estimado que aproximadamente el 65 % del peso del caballo descansa en los miembros anteriores (González, 1999).

La fatiga es la principal causa de lesión ya que ésta implica una serie de modificaciones en el tranco de galope, como por ejemplo, la reducción de la frecuencia de trancos que supone el incremento de la duración total de la fase de apoyo y suspensión, el incremento de la duración de la fase con más de un apoyo y, aumento de la duración de los apoyos de ambas manos. (Agüera, 1995) Otras causas de lesiones son los malos aplomos, mala conformación, irregularidad del terreno, intervalo entre competencia y la distancia recorrida (González, 1999).

Las lesiones carpales son más frecuentes en los caballos de carrera y los de cuarto de milla debido principalmente al esfuerzo realizado en la curva de la pista de carrera ya que la fuerza centrífuga de la misma obliga al animal a ejercer una mayor presión en el lado interno del miembro anterior izquierda y en el lado externo de la mano derecha (González, 1999).

La sobre extensión de los ligamentos intercarpianos debido a la extrema velocidad afecta la articulación carpiana predisponiéndola a la fractura (Auer, 1980). Sin embargo otros estudios han revelado que en la hiperextensión aumenta con la velocidad pero no se logró demostrar que ésta sea la causa directa de injuria (Burn *et al.*, 2006).

Existen otros factores independientes al esfuerzo que predisponen las lesiones en la articulación en el carpo. Entre estos factores destacan la utilización de múltiples inyecciones intrarticulares de corticosteroides para disminuir la inflamación producto del esfuerzo, los defectos de conformación estructural de los miembros anteriores, así como una técnica inadecuada de herrado (Nixon, 1996). El ingreso al entrenamiento a muy temprana edad es uno de los principales factores para la lesiones, es así que es muy común encontrar animales entre 2 a 3 años con una degeneración articular carpal muy avanzada (Robinson, 2005). Se ha demostrado el efecto del ejercicio

como factor predisponentes a injurias en huesos subcondrales de las articulaciones metacarpales pero hasta la fecha no se ha estudiado si existe algún efecto en los huesos de las articulaciones carpales (Kawcak *et al.*, 2000).

2.6.- Fisiopatología de las fracturas de los huesos de la articulación carpal

El factor causante de la mayoría de afecciones que alteran el sistema osteoarticular del equino ocurre como consecuencia de la magnificación de las fuerzas biomecánicas de diferente intensidad, duración y frecuencia que se ejercen sobre determinados sectores anatómicos, traduciéndose en distintos grados de compromiso de tejidos blandos y duros (Pool, 1995)

Los caballos de carrera por ser considerados atletas, pueden esforzarse más allá de los límites fisiológicos que permiten sus articulaciones (Bertone, 1992). Las carreras de corta distancia requieren de excesivo esfuerzo al sistema osteoarticular y llegan a sobrepasar los límites biomecánicos normales. (Bramlage *et al.*, 1991).

Los episodios traumáticos que afectan a una articulación se pueden dividir en dos grandes grupos. Aquellos que son únicos, súbitos y severos, y aquellos que son múltiples y de fuerzas mucho menores. Este último grupo se refiere a injurias crónicas o las sobrecargas repetidas (Richardson, 1992; Jubb *et al.*, 1993). Ambos tipos de fuerzas van a ser capaces de provocar fracturas (Richardson; 1992; John, 1999).

A su vez podemos clasificar las fracturas según su causa en cuatro grupos: La fractura de explosión producida por una máxima compresión-tensión por mal posicionamiento del miembro durante el trabajo (McILwraith, 1990). Las fracturas por compresión debido a la carga a la que está expuesta la articulación, generándose fragmentos óseos. Las fracturas en donde el hueso se fatiga por la constante fuerza impuesta sobre el miembro durante el ejercicio. Y por

último las fracturas compartidas ocasionadas por la aplicación de una fuerza que actúa perpendicular al hueso (McILwraith y Trotter, 1996).

A todas estas causas hay que sumar los factores que alteran la congruencia que existe entre las superficies de los huesos carpales. Entre estos eran; La fatiga, velocidad extrema, superficies de pista en malas condiciones, herrajes defectuosos y un despalme inadecuado de los cascos (Stashak, 1997). Estos factores pueden resultar en la asincronía de la distribución de las fuerzas internas dentro del carpo. Si el carpo recibe carga máxima (cuando el miembro se apoya completamente), con los huesos carpales ligeramente fuera de su posición, se generan fuerzas internas anormales que resultan en traumas (Stashak, 1987).

2.7.- Tipos de fracturas

En líneas generales, son tres tipos de fracturas carpales que se presentan en los caballos de carrera, las fracturas en astilla, en bloque y la del hueso carpal accesorio (Robinson y Robinson, 2005)

2.7.1.- Fractura en Astilla

Es provocada por una hiperextensión de la articulación o por un cierre asincrónico de las filas de los huesos carpales. Este aumento de fuerzas compresivas a las que se está sometido el cartílago articular y las diferentes superficies de los huesos carpales dan origen al tipo de fractura denominado en astilla. Ocurre únicamente en una superficie y sólo en un hueso determinado de la articulación carpal. Estas astillas pueden estar sueltas dentro de la articulación, parcialmente adheridas o completamente adheridas al hueso. Puede haber dolor, inflamación y cojera en diversos grados de acuerdo a la localización y el tiempo ocurrido desde que la astilla está presente (Robinson y Robinson, 2005; Raidal, 1996).

2.7.2.- Fractura en bloque

Se extiende desde un lado de un hueso hasta el otro. La incidencia de las fracturas en bloque es alta cuando se inyecta corticosteroides de manera repetida en la articulación. Este comienza generalmente como pequeñas fisuras, las cuales con repetido estrés del hueso pueden volverse en una fractura completa. El caballo tendrá una moderada cojera en el estadio de la fisura, pero tan pronto como ésta progresa y se convierte en una fractura, los cambios serán a una marcada cojera y dolor severo (Robinson y Robinson, 2005; Houlton, 1998).

2.7.3.- Fractura del hueso carpal accesorio

En esta fractura el caballo inmediatamente cojea y es incapaz de soportar cualquier peso en el miembro afectado. Esto generalmente ocurre verticalmente y es muy frecuente múltiple líneas de fractura (Robinson y Robinson, 2005). Dentro de las fracturas de carpo se presentan de tres formas. En los huesos carporadial y carpo intermedio se presentan como pequeños fragmentos. En el tercer carpo, se fractura una sola porción relativamente grande. En animales jóvenes se presenta una fractura osteocondral, que puede ser en fragmentos o en una porción (Grant, 1982; McILwraith y Turner, 1987).

Las fracturas del carpo causan claudicación de intensidad variable, distensión de la cápsula articular radiocarpiana, calor y dolor. La fractura puede degenerar en una necrosis del hueso y en un engrosamiento de la cápsula articular. La calcificación del segmento por su no remoción puede ser considerada como una consecuencia (Adams, OR. 1979).

2.8.- Epidemiología

En un estudio realizado en el año 1986 se encontró que 211 caballos de carrera y 75 caballos de silla tenían un total de 460 fracturas de las cuales

224 eran en la mano izquierda y 236 en la mano derecha. En cuanto a la ubicación de las mismas encontró que 112 eran en la base de radio, 61 en el borde distal del radio y carpo intermedio. Por último se observó que 313 de las fracturas fueron en la articulación radio carpal y 147 en la articulación intercarpiana (Palmer, 1986). En otro estudio se encontró que de 591 animales sometidos a un entrenamiento excesivo que presentaron claudicación del miembro anterior, 580 (98%) tenían fractura de carpo. El carporadial y el tercer carpo son los huesos más comúnmente afectados en una fractura de carpo (Nixon, 1996). El último reporte de frecuencia de fractura de carpo en caballo es de 1999, se realizó en 176 caballos a través de 7 años y la prevalencia de fractura del tercer hueso carpal. y la fractura radiocarpal distal fueron de 49.2 y 49.6 respectivamente (Lucas y col., 1999).

En un trabajo realizado por Gonzáles en la Universidad Santo Tomás en Chile en el año 1999 se analizaron 102 fracturas en Caballos de Carrera, de los cuales 55 (53.92%) fueron en machos y 47 (46.08%) fueron en hembras. En cuanto a la edad se clasificaron en cuatro grupos (3,4 5 y 6 años) de los cuales el mayor porcentaje de fracturas carpales se presentó en los equinos de tres años (75.49%) (Gonzáles Miranda, 1999).

Otro trabajo en el año 2000 en la Universidad Mayor en Chile en el cual se analizaron 74 carpos de Caballos de Carrera en el cual se encontró que el carpo derecho se vio afectado en 22 ocasiones (29.73%) comparado con el carpo izquierdo que se vio afectado en 52 ocasiones (70.27%) (Gaedecke Kilian, 2000)

Un estudio realizado por Mundy (1997), demostró que existen algunos factores de riesgo asociados a la fractura de estos huesos. Se dijo que este tipo de lesión era de mayor riesgo en caballos de más de 5 años (viejos), En el caso de la superficie de la pista, se encontraron más afectados a los que corrían en la arena y no en pasto. Otro factor fue la distancia recorrida en donde los animales velocistas eran más afectados que los milleros y los fondistas, debido a la mayor potencia requerida. Finalmente se demostró que los machos se lesionaban más que las hembras.

2.9.- Diagnóstico

El diagnóstico presuntivo en cualquier caso de fractura se puede realizar mediante anestesia intrasinovial, o también llamada bloqueo nervioso. Esta técnica la cual consiste en aplicar un anestésico local en todos los nervios relacionados a esta articulación (Adams, 1979; Ross, 2003)

Sin embargo, el diagnóstico confirmatorio es mediante el uso de radiografías la cual debe de incluir vistas antero posterior, latero lateral, latero medial flexionada y oblicua (McILwraith, 1990; McILwraith y Trotter, 1996).

2.9.1.- Tomas Radiográficas y Anatomía radiográfica

Figura Nº 3.- Vista Lateral de la articulación carpal

- A = Radio
B = Tercer metacarpiano
C = Carpo Accesorio
1. Articulación Antebrachiocarpal
 2. Carpo intermedio
 3. Carporadial
 4. carpo Ulnar
 5. Articulación carpal intermedia
 6. 3er hueso carpiano
 7. 2ndo hueso carpiano
 8. 4to hueso carpiano
 9. Articulación Carpometacarpal
 10. 2ndo metacarpiano
 11. 4th metacarpiano

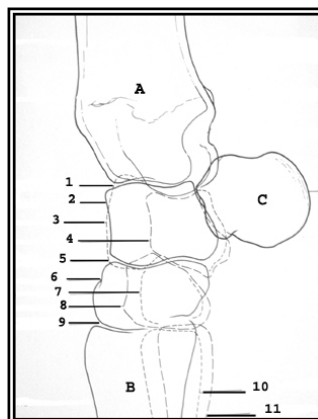


Figura N° 4.- Vista Lateral flexionada de la articulación carpal

A = Radio
 B = Tercer hueso metacarpiano
 C = Carpo accesorio

1. Margen dorsoproximal del carpo intermedio
2. Margen dorsodistal del carporadial
3. Margen dorsoproximal del 4to carpiano
4. Margen dorsoproximal del 3er carpiano

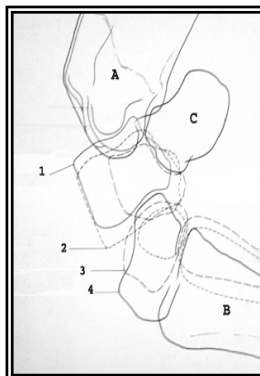


Figura N° 5.- Vista Dorsopalmar de la articulación carpal

A = Radio
 B = Tercer hueso metacarpal
 C = Porción palmar del tercer Carpiano

1. Carpo Accesorio
2. Carpo Ulnar
3. 4to Hueso carpal
4. Articulacion carpometacarpal
5. 2ndo hueso carpal
6. 3er Hueso carpal
7. Articulacion carpal media
8. carpo intermedio
9. Hueso radiocarpal
10. Articulacion Antebrachiocarpal
11. Depresión caudal entre el proceso Estiloide medio y lateral
12. Cicatriz Physeal
13. 4^{to} Hueso Metacarpal
14. 3^{er} Hueso Metacarpal
15. 2^{do} Hueso Metacarpal

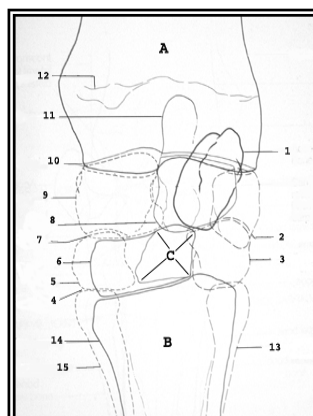


Figura Nº 6. Vista Palmolateral de la articulación carpal

A = Radio

1. Articulación antebrachiocarpal
2. Hueso carpal intermedio
3. Hueso ulnar carpal
4. Articulación carpal media
5. 4^{do} hueso carpal
6. 3^{er} hueso carpal
7. Articulación carpometacarpal
8. 3^{er} hueso metacarpal
9. 4^{to} hueso metacarpal
10. Carpo accesorio
11. Carpo radial
12. 2^{do} hueso carpal
13. 2^{do} hueso metacarpal

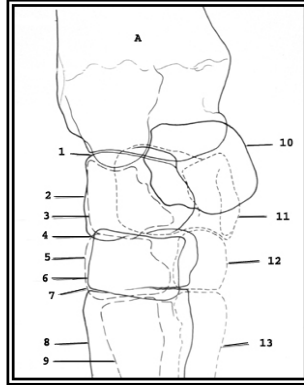
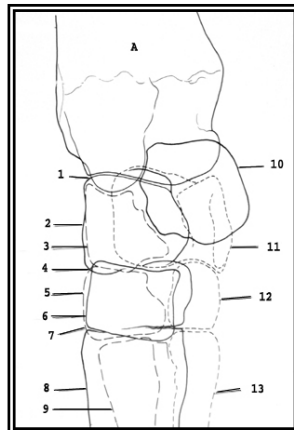


Figura Nº 7 Vista dorsomedial-palmolateral de la articulación carpal

A = Radio

1. Articulación Antebrachiocarpal
2. Carpo intermedio
3. Carpo Ulnar
4. Articulación carpal media
5. 4to carpiano
6. 3er carpiano
7. Articulación Carpometacarpal
8. 3er metacarpiano
9. 4to metacarpiano
10. Carpo accesorio
11. Carporadial
12. 2ndo hueso carpal
13. 2ndo metacarpiano



Las ventajas de la radiología son varias, siendo esta una técnica rápida, simple y ampliamente disponible en la práctica de la medicina equina (Park; Lebel, 1987). Sin embargo, esta técnica no constituye un elemento de diagnóstico concluyente ni definitivo, ya que solo entrega información en relación al tipo de fractura y su ubicación, pero no el grado de compromiso que presentan las diferentes estructuras articulares (Godoy, 1979), debido a que los hallazgos radiográficos en las lesiones articulares son confinados primariamente a cambios óseos. (Blevins; Widmer, 1994).

También se pueden obtener un diagnóstico definitivo mediante la artroscopia. (McIlwraith, 1990). Esta técnica a desplazado claramente a la artrotomía debido a que posea muchas ventajas en comparación a la última. La artroscopia provee una visualización óptica superior a través de la magnificación e iluminación del interior de la cavidad articular dada por el artroscopio (Rooks, 1999) aunque cambios degenerativos de la articulación pueden ser examinados por el artroscopio.

Las manipulaciones quirúrgicas llevadas a cabo bajo visualización artroscopica resultan en una técnica mucho menos traumática a los tejidos blandos con una inflamación y dolor posterior mucho menor (Kobluck; Lewis, 1995). Esto lleva a un resultado funcional y estético mucho mejor y un retorno temprano al trabajo (Blood, 1992; Kobluck; Lewis, 1995).

En resumen podemos decir que ambas técnicas son absolutamente complementarias entre sí, ya que mientras la radiografía entrega un diagnóstico presuntivo rápido y una ubicación relativa de lesión que es fundamental para un correcto abordaje quirúrgico, la artroscopia permite dar un diagnóstico y pronóstico preciso y un tratamiento adecuado para un problema que de no ser resuelto se podría transformar en claudicación crónica e incapacitar definitivamente al equino. (González Miranda, 1999)

2.10.- Tratamiento

En la mayoría de casos el único tratamiento efectivo es la cirugía cuando se fractura una porción. La cirugía realizada para la fractura de pequeños fragmentos es mediante la remoción del mismo. Esta puede ser mediante una artrotomía o una artroscopía. La artroscopía es más ventajosa que la artrotomía (McIlwraith, 1990; McIlwraith y Trotter, 1996; Evan Robinson y Helen Robinson, 2005). Esta brinda mayor visualización entre la articulación y la lesión, provoca menor trauma quirúrgico del tejido blando, hueso o cartílago, la recuperación y el regreso al entrenamiento es más rápido. Además reduce los gastos del propietario y en algunos casos da mejores resultados (McIlwraith, 1990; Kraus y col., 2005).

Las fracturas en astilla son típicamente removidas por artroscopía con cuidados post-operatorios consistentes en antibióticos sistémicos, antiinflamatorios y hialuronato de sodio. Métodos más conservadores se han sugerido en vez de cirugía pero no muestran ser más efectivos en el retorno del caballo a la competencia y puede llevar a complicaciones (Robinson y Robinson, 2005).

El tratamiento temprano de las fracturas en bloque con la técnica de fijación interna suelen tener un buen pronóstico. Cuando el tratamiento es retardado, se puede desarrollar una “enfermedad degenerativa de la articulación” (DJD, del inglés degenerative joint disease), el pronóstico es pobre y la probabilidad que el caballo regrese totalmente habilitado atléticamente es dudosa. (Wyn-Jones, 1992; Robinson y Robinson, 2005).

Las fracturas del hueso carpal accesorio puede ser tratado conservadoramente con reposo y vendaje con inmovilización o puede ser tratado quirúrgicamente con fijación interna (Robinson y Robinson, 2005).

Una prueba de diagnóstico radiográfico requiere seis exposiciones para asegurar que la línea de la fractura no se pierda. Dorsopalmar, lateromedial

oblicuas medial y oblicua lateral y una vista lateromedial flexionada son necesarias. Un perfil proyectado es valioso para delinear la extensión de la fractura en bloque (Aiello, 2003).

La combinación del tratamiento intra-articular y del sistema anti-inflamatorio con el trabajo continuado puede ser usado por razones económicas pero usualmente lleva a cambios degenerativos dentro de la articulación, por lo tanto, la cirugía artroscópica es el tratamiento de preferencia. Las fracturas tipo bloque requieren tornillos de fijación usando compresión interfragmentaria (Aiello, 2003; Jones 1998).

Fracturas del hueso carpal accesorio pueden ser tratadas conservativamente con descanso de 8 a 12 meses para permitir la unión fibrosa y formar el sitio de la fractura, sin embargo, el regreso total a la vida atlética no es recomendable. El pronóstico de la fractura del hueso carpal accesorio está directamente relacionado a la severidad e la injuria y a la eficacia de la cirugía u otro tratamiento (Aiello, 2003).

2.11.- Prevención

En cuanto a la prevención se deben tener en cuenta múltiples factores como el estado de la pista, el no someter a los animales a un entrenamiento excesivamente exigente, el brindar una alimentación balanceada desde su nacimiento con adecuada suplementación alimenticia y finalmente ante cualquier molestia descansar al animal (McILwraith y Trotter, 1996; Palmer, 1986).

La mayoría de las fracturas carpales son causadas por estrés "tipo corte", el cual usualmente ocurre al final de las carreras cuando la posibilidad de la máxima sobreextensión de la articulación es mayor. La mayoría de las fracturas ocurren en la cara dorsal de la articulación carpal y particularmente ocurre en los huesos radiales y el tercer carpal. Las fracturas tipo astilla

ocurren principalmente en la zona distal del radio y en el hueso carpal, y las fracturas de tipo bloque son usuales en el tercer carpal. Otro tipo de fractura es la fractura longitudinal que suele ocurrir en el hueso carpal accesorio (Aiello, 2003)

Las fracturas en astilla pueden no producir signos obvios hasta que el caballo se enfría después de un ejercicio rápido, entonces la hinchazón del carpo y la cojera consecuente pueden ser notadas. (Wright, 1996; Richardsdon, 1999).

Fracturas en trozos o por compresión del hueso carpal usualmente resulta en una inmediata hinchazón y severa cojera del miembro afectado. Si la fractura es incompleta o si el fragmento es pequeño, el caballo puede caminar relativamente completamente bien en 7 a 10 días después de simples medidas anti-inflamatorias (tales como descanso y aplicaciones locales de bolsas frías). (Aiello, 2003).

Inyección intra-articular de esteroides y la administración de fenilbutazona también alivia la inflamación. Sin embargo, la cojera recurre con cualquier trabajo forzado (Aiello, 2003).

2.12.- Pronostico

Identificar las lesiones en diferentes estados de evolución puede garantizar un pronóstico certero, principalmente para las lesiones articulares cartilaginosas en el equino de competencia, existiendo intereses económicos de por medio.

(Viguiet, 1992).

El pronóstico depende en su mayoría del tamaño y calidad de la lesión, el uso que se le da al equino y la progresión del daño del cartílago articular que se observa con la artroscopia (Beard; Knight, 1992; Richardsdon, 1999). El tamaño del fragmento es importante, puesto que al removerlo queda un

defecto articular grande y se reduce la estabilidad de la articulación. (Richardson, 1999).

Las fracturas que ocurren en la articulación radiocarpal tienen un mejor pronóstico que aquellas similares que ocurren en la articulación intercarpal (Kobluk; Lewis, 1995; Richardson, 1999).

El mejor pronóstico en relación a la presentación de fracturas osteocondrales lo tienen aquellas articulaciones con astilla en la extremidad distal del radio, mientras que el peor pronóstico es para aquellas articulaciones con fractura en laja del tercer carpal (Kannegieter; Ryan, 1991).

Las fracturas del radio distal son de buen pronóstico porque la superficie articular que permanece no se afecta mayormente en calidad ni cantidad. (Kobluk; Lewis, 1995).

3.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- Lugar y tipo de de estudio:

La presente tesis es un estudio retrospectivo que emplea las historias clínicas de los caballos de carrera que fueron atendidos en los años 2002, 2003 y 2004 en la Clínica Veterinaria SERVETSA del Hipódromo de Monterrico, en Lima – Perú. El Hipódromo de Monterrico de Lima – Perú es una institución que alberga un total aproximado de 1300 caballos pura sangre ingles que realizan competencias en pista de arena o césped; las cuales se realizan 4 veces por semana, entre jueves a martes la que es considerada como semana hípica. La clínica atiende un promedio de 60 caballos diarios de lunes a sábado y unos 40 caballos los días Domingo

Figura Nº 8.- Clínica veterinaria del Hipódromo de Monterrico



3.2.- Recolección de datos

Todas las historias clínicas que fueron seleccionadas para la realización de esta tesis correspondieron a animales con signo clínico de claudicación en el miembro anterior derecho o izquierdo; específicamente con presentación de dolor profundo por debajo del hueso humero, por lo que todos los casos contaban con diagnóstico radiológico. Así mismo, cada uno de los registros se relacionó con la base de datos de las competencias del paciente y de esta manera se pudo relacionar el diagnóstico con las variables distancia y tipo de pista de la última carrera previa a la lesión.

Figura N° 9: Maquina de rayos X portátil modelo Mini X Ray 803



3.3.- Análisis estadístico

Para estimar el tamaño de la muestra se empleo la fórmula para población finita, la cual se presenta a continuación:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{(E^2(N-1) + pqZ^2)}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población = 1300 caballos PSI

Z^{95%} = 1.96

p= prevalencia = 0.496 (Lucas y col., 1999)

q= 1 – p = 0.504

E= Porcentaje de error = 0.05

Reemplazando los valores el la formula anterior se obtiene un tamaño de muestra mínimo de 384 animales.

Los resultados se expresaron estimando la prevalencia de la presentación de la fractura, para lo cual se empleo la siguiente fórmula:

$$p = \left(\frac{\text{Número_de_Animales_Positivo}}{\text{Número_Total_de_Animales}} \right) \times 100$$

Los valores obtenidos fueron acompañados del intervalo de Confianza, respectivo, al 95%, y para eso se usó la siguiente fórmula:

$$IC = p \pm Z \sqrt{(pq) / n}$$

Donde:

IC = Intervalo de Confianza

p = prevalencia hallada

Z = 1.96

q = (100 – p)

n = tamaño muestral

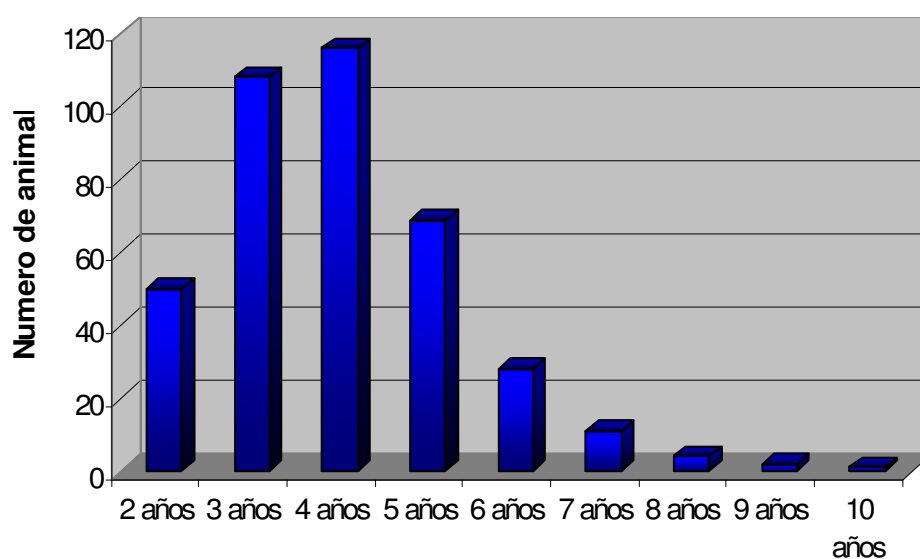
Y, finalmente, para terminar el análisis estadístico de los factores asociados con la presentación de fractura en los huesos de la articulación carpal, como son el tipo de pista y la distancia, se empleo la prueba de chi cuadrado

4.- RESULTADOS

Este estudio se realizó con el análisis de 390 historias clínicas recolectadas en la Clínica Veterinaria SERVETSA, la cual está ubicada dentro de las instalaciones del Hipódromo de Monterrico en Lima Perú; Las historias correspondieron a los casos clínicos de los animales atendidos por claudicación unilateral o bilateral de los miembros anteriores entre el 2002 al 2004.

La edad de los animales registrados en las historias clínicas fluctuó entre 2 a 10 años, siendo el promedio de 4.03 años con una desviación estándar de 1.46 años (Grafico N° 01).

Grafico N° 1.- Distribución de los animales según la edad

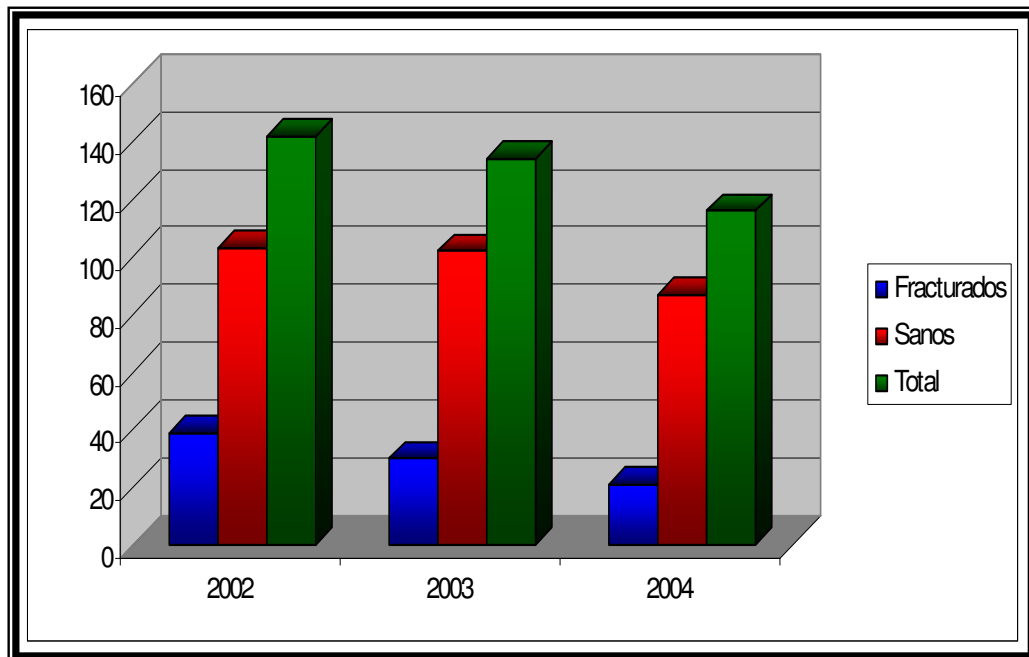


Del total de historias clínicas clasificadas según el año de presentación de la claudicación; se observó que en el 2002 hubo 142 casos de los cuales el 27.5% \pm 7.35 (39/142) eran por fracturas y el resto 72.5% \pm 7.35 (103/142) de animales que presentaron claudicación por problemas diferente al tema de interés de esta tesis. De forma similar, en el año 2003, de las 134 historias, el 22.4% \pm 7.05 (30/134) presentaban fractura y el 77.6% \pm 7.05 (104/134) restante no tenían fractura. Finalmente, en el 2004, el total fue de 116 animales de los cuales 19.8 % \pm 7.25 (23/116) tenían fractura y el 80.1% \pm 7.25 (93/116) sin fractura (Gráfico N° 01). La diferencia entre los valores encontrados en este trabajo para la presentación de fractura en los huesos carpales no era estadísticamente significativo ($p > 0.05$) (Cuadro N° 01)

Cuadro N° 01.- Frecuencia de fracturas carpales clasificadas por el año de la presentación de la lesión

	Diagnóstico			Frecuencia \pm IC
	Negativo	Positivo	Total	
2002	101	39	140	27.8 \pm 7.42
2003	104	30	134	20.8 \pm 6.63
2004	95	21	116	18.1 \pm 7.00
Total	300	90	390	23.0 \pm 4.18

Grafico 02.- Comparación de los animales clasificados por el año de la presentación de la lesión y diagnostico



De las 390 historias clínicas, el 62.5 % (244 / 390) correspondieron a los machos y el 37.5% (146 / 390) a las hembras; siendo la frecuencia de fractura en los machos del 23.77% \pm 5.34 (58/244) y 21.92% \pm 6.71 (32/146) en las hembras, estos valores resultaron a la prueba de chi cuadrado que no existía diferencia estadística significativa. (Cuadro N° 02).

Por otro lado, de los 389 animales registrados, 275 compitieron en la pista de arena y de ellos, 91 (33.1% \pm 5.56) presentaron fractura en los huesos que conforman la articulación carpal; mientras que solo 22 (19.3 \pm 7.24) de los 114 que habían competido en la pista de césped, presentaban fractura. Estos valores, a la prueba de chi cuadrado, no son estadísticamente significativo (Cuadro N° 03). Al subdividir los datos según el tipo de pista y clasificados a su vez por el sexo, se encontró que 181 de 243 machos habían competido en la pista de arena, de los cuales el 25.4 % \pm 6.34 presentaban fractura; y de los 62 machos que habían competido en la pista

de césped, la frecuencia de fractura fue de $21\% \pm 10.13$, con lo que se observa que no existe diferencia entre esos valores. En forma similar, 94 de 146 hembras habían participado en la pista de arena, resultando en una frecuencia a la fractura de $64.4\% \pm 7.76$; y el resto de la hembras, 52/146, en la pista de césped con una frecuencia de $35.6\% \pm 7.76$; todos estos resultados no tuvieron una diferencia estadística significativa ($p>0.05$) (Grafico N° 3).

En cuanto a la distribución de los datos por la distancia de la competencia, se encontró que de los 390 animales, el 34.6% (135/390) de machos participaron en carreras de distancia corta, el 22.1% (86/390) en carreras de distancia intermedia y 5.9% (23/390) en carreras de distancia larga. Con respecto a las hembras, el 20.3% (79/390) participaron en carreras de distancia corta, 13.6% (53/390) en carreras de distancia intermedia y 3.6% (14/390) en carreras de distancia larga (Grafico N° 04). De esto animales se encontró que la frecuencia de fracturas en la articulación carpal se

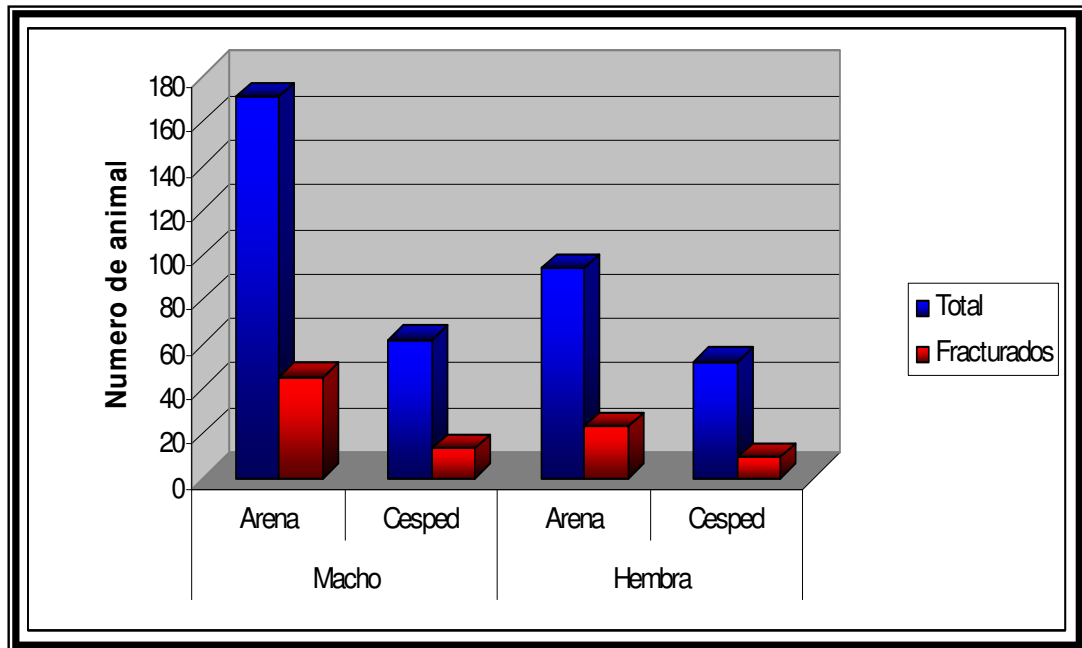
Cuadro 02.- Frecuencia de fracturas carpales clasificadas por el sexo

sexo	Diagnóstico		Total	Frec. \pm IC
	Negativos	Positivos		
Hembra	114	32	146	21.92 ± 6.71
Macho	186	58	244	23.77 ± 5.34
Total	300	90	390	

Cuadro N° 03: Frecuencia de fracturas carpales según el tipo de pista y divididos por el sexo

	Arena		Césped		Total
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	
Negativo	135	71	49	43	298
Positivo	46	23	13	9	91
Total	181	94	62	52	389
	275		114		

Grafico N° 03.- Distribución de los animales según el sexo y tipo de pista de la competencia



presentaron más en las carreras de distancia corta con 26.05 % \pm 5.86 (56/215) seguido de las carreras de mediana distancia con 21.60 % \pm 6.83 (30/139) y al final están las carreras de larga distancia con 11.11 % \pm 10.26 (4/36) (Cuadro N° 04). No existe diferencia estadística significativa entre la variable distancia de la carrera y la presentación de fracturas carpales.

Continuando con el análisis anterior se puede observar además que de los animales que participaron en la pista de arena, el 65.3% (179/274) lo hicieron en carreras de distancia corta, 29.09 % (82/274) en distancia intermedia y el 5.1 % (14/274) en distancia larga; siendo los valores para estos grupos para la presentación de fractura de 26.8 \pm 6.48 (48/179), 25.6 % 9.44 (21/82) y 0% (0/13); y aunque la prueba de chi cuadrado da un valor de p menor a 0.05, este resultado se produce por el efecto del valor de 0 para la última categoría. Aplicando el mismo criterio para los animales que compitieron en césped, se tiene que el 30 % (34/113) lo hizo en distancia corta, 49.5 % (56/113) en distancia intermedia y 20.35 % (23/113) en distancia larga; encontrándose que la frecuencia corresponda al 26.4 \pm 14.8

(9/34), 16 ± 9.6 (9/56) y $17.39 \% \pm 15.49$ (4/23) para las distancias corta, media y larga, respectivamente.

En cuanto a la frecuencia de fracturas en la articulación carpal y su relación con la lateralidad de los miembros anteriores, se encontró que la fractura en el miembro izquierdo era de $25 \% \pm 6.12$ (48/192) y los del lado derecho, era de $20.9 \% \pm 5.93$ (38/192), siendo estos valores iguales, en el sentido estadístico de la palabra (Cuadro N° 05). Al continuar el análisis de la lateralidad relacionado al sexo, se encontró que de el $23.07\% \pm 7.6$ (27/117) tuvieron la lesión en el miembro anterior izquierdo, mientras que el $26.08\% \pm 8.0$ (30/115) correspondieron a los machos con la lesión en el miembro anterior derecho. En forma similar se realizó el análisis para las hembras, en donde se encontró que el $13.84\% \pm 8.4$ (9/65) tuvieron claudicación en el miembro anterior derecho y el $28\% \pm 10$ (21/75) en el miembro anterior izquierdo (Cuadro N° 06). Ninguno de las diferencias encontradas entre los animales con fractura carpal dividido según el miembro afectado y el sexo, tuvo diferencia estadística significativa.

Clasificando las historias clínicas según miembro afectado y pista podemos ver que de los animales que corrieron en la pista de arena el $23.62\% \pm 7.4$ (30/127) presentaba claudicación del miembro anterior derecho y el $25.93\% \pm 7.4$ (35/135) en el izquierdo. En cuanto a los animales que participaron en la pista de césped observamos que el $16.98\% \pm 10.1$ (9/53) presentaron claudicación del miembro anterior derecho, mientras que el $22.80\% \pm 10.8$ (13/57) tuvieron la lesión en el izquierdo. Ninguno de estos valores fueron estadísticamente significativos (Cuadro N° 07).

En cuanto a la distribución de la frecuencia de fracturas clasificados por la edad del animal se encontró que la lesión en los equinos menores de 3 años fue de $24 \% \pm 11.84$ (12/50), la de los equinos entre 3 a 6 años fue de $23.22 \% \pm 4.70$ (12/90) y la de los mayores de 6 años de $20.0\% \pm 14.31$; y al igual que en los demás casos no se encontró que esta diferencia sea estadísticamente significativa (Cuadro 08).

Cuadro 04.- Frecuencia de fracturas carpales clasificadas por la distancia de la carrera.

Distancia	Diagnóstico		Total	Frecuencia ± IC
	Negativo	Positivo		
Corta	159	56	215	26.05 ± 5.86
Media	109	30	139	21.60 ± 6.83
Larga	32	4	36	11.11 ± 10.26
Total	300	90	390	

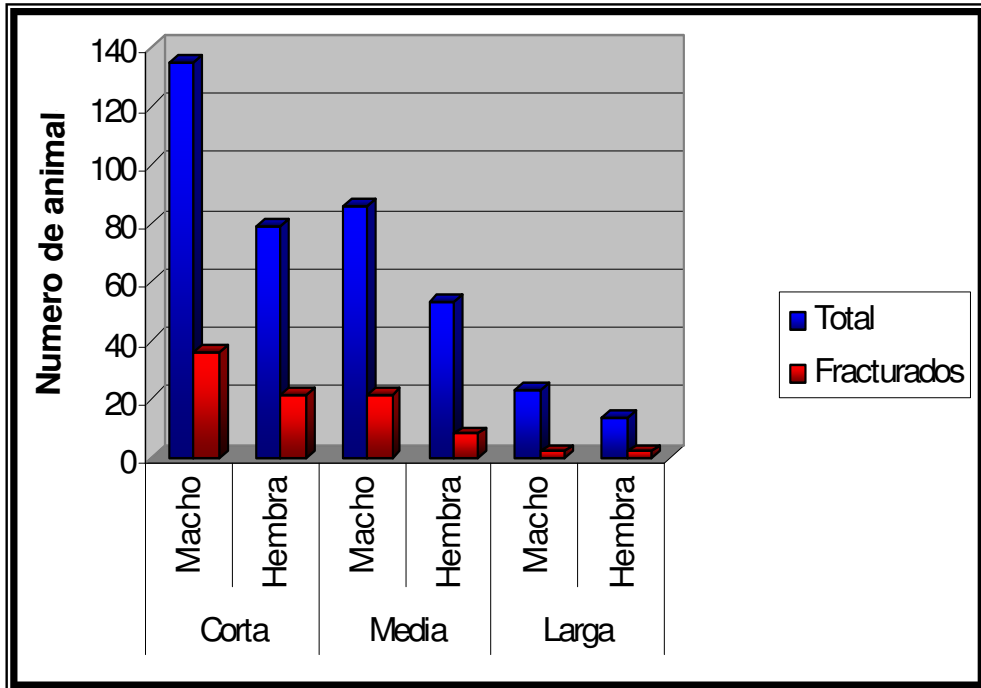
Cuadro N° 05: Frecuencia de fracturas carpales según el tipo de pista y la distancia de la competencia

Diagnóstico	Tipo de pista y distancia de la carrera							
	Arena				Césped			
	Corta	Media	Larga	Total	Corta	Media	Larga	Total
Negativo	131	61	13	205	25	47	19	21
Positivo	48	21	0	69	9	9	4	22
Total	179	82	13	274	34	56	23	113

Cuadro 06.- Frecuencia de Fracturas Carpales por Miembros afectado

	Diagnóstico			Frecuencia ± IC
	Negativo	Positivo	Total	
Derecho	143	38	181	20.9 % ± 5.93
Izquierdo	144	48	192	25.0 % ± 6.12
Total	287	86	373	23.0 % ± 4.27

Grafico N° 04. Comparación de los animales con claudicación según Distancia y tipo de pista



Cuadro 07.- Frecuencia de fracturas carpales por miembros afectado dividido por le sexo

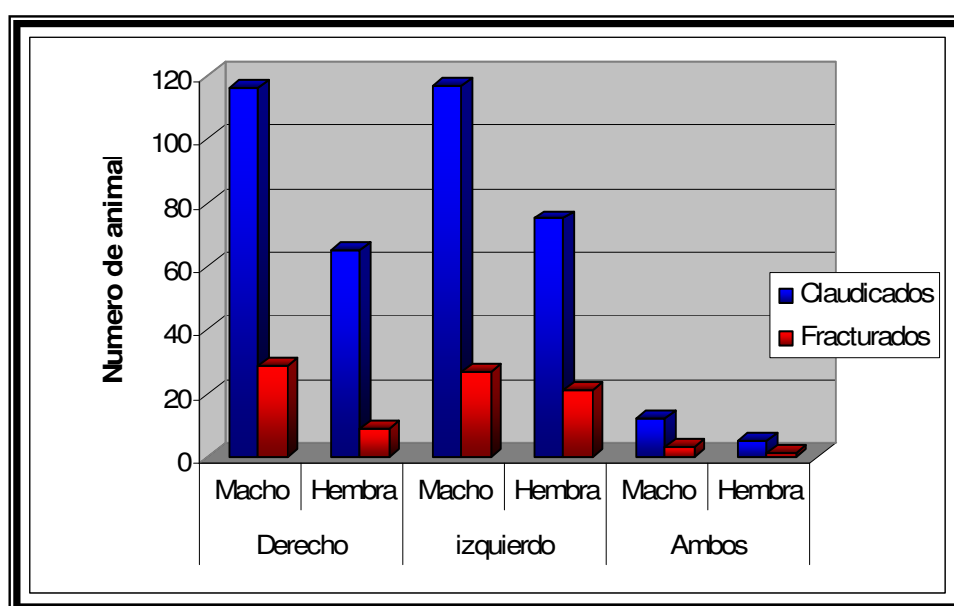
	Sexo y miembro				Total
	Hembra		Macho		
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	
Negativo	54	56	90	85	285
Positivo	21	9	27	30	87
Total	75	65	117	115	372
	140		232		

Cuadro N° 08. Frecuencia de fracturas carpales por iembros afectado dividido por le sexo

Dx	Izquierdo		Derecho		Total
	Arena	Césped	Arena	Césped	
Negativo	100	44	97	44	285
Positivo	35	13	30	9	87
Total	135	57	127	53	372
	192		180		

Al analizar las muestras positivas en cuanto al tipo de la fractura que presentaba, encontrándose que el 64.04% \pm 9.97 (57/90) eran de tipo astilla, el 33.71% \pm 9.82 (30/90) era tipo bloque y el 2.25% \pm 3.0; (3/90) era fractura en el carpo accesorio; estas diferencias eran estadísticamente significativa. Finalmente, al hacer el análisis del tipo de fractura clasificados según el tipo de pista o la distancia de la competencia, se encontró valores muy diversos que eran estadísticamente significativo (Cuadro 10 y 11), sin embargo se atribuye que esta diferencia esta relacionada a la poca frecuencia de la fractura en el carpo accesorio.

Grafico 05.- Total de animales clasificados por Distancia y Sexo



Cuadro 09.- Frecuencia de Fracturas Carpales clasificadas por la Edad.

Edad	Diagnóstico			Frecuencia ± IC
	Negativo	Positivo	Total	
< de 3 años	38	12	50	24,0 % ± 11,84
3 a 6 años	238	72	310	23,22% ± 4,7
> de 6 años	24	6	30	20,0 % ± 14,31
Total	300	90	390	

Cuadro 10.- Frecuencia del tipo de fractura según el tipo de pista de la competencia

Pista	Tipo de fractura			Total
	Astilla	Bloque	Carpó Accesorio	
Arena	41 60,29%	25 36,76%	3 2,94%	69 100%
Césped	16 76,19%	5 23,81%	0 0,00%	21 100%
Total	57 64,04%	30 33,71%	3 2,25%	90 100%

Cuadro 11.- Frecuencia del tipo de fractura según la distancia de la competencia

Distancia	Tipo de fractura			Total
	Astilla	Bloque	Carpó Accesorio	
Corta	35 62,50%	20 35,70%	1 1,79%	56 100%
Media	20 68,97%	8 27,59%	1 3,45%	29 100%
Larga	2 40%	2 40%	1 20%	5 100%
Total	57 64,04%	30 33,71%	3 2,25%	90 100%

5.- DISCUSION

El caballo puro sangre Inglés (PSI) es considerado por muchos autores como un atleta, ya que se encuentra diseñado anatómicamente para la competencia de velocidad; estos animales durante la competencia realizan un excesivo esfuerzo, predisponiéndolo a sufrir múltiples lesiones, tales como sobreextensión y sobreflexión de los tendones y ligamentos; fractura de los sesamoideos, fisuras de caña, luxaciones, fractura de los huesos de la articulación carpal, fractura de los huesos rudimentarios, entre otros; de todas estas lesiones la más común en la práctica veterinaria es la fractura de los huesos de la articulación carpal, tal como fue descrito por Palmer en 1986, cuando estimó que de 591 casos con claudicación del miembro anterior, el 98% (580) presentaban esta lesión; al igual que Lucas y col (1999) que encontró una prevalencia del 46%.

La frecuencia encontrada en la presente tesis es de 23.08 ± 4.18 (90/390); pero esta diferencia se puede deber a que los animales estudiados en los dos primeros casos se trataba de animales sometidos a trabajo intenso y por tanto difieren a los animales que se encuentran en el hipódromo de Monterrico, en donde el trabajo al que son sometidos los caballos puede ser considerado de leve a moderado.

Al clasificar las frecuencias de las lesiones según el sexo se encontró que los valores correspondieron a $23.77\% \pm 5.34$ (28/244) para los machos, en

comparación que para las hembras que fue de $21.92\% \pm 6.71$ (32/146); con lo que se observa que no existe una diferencia estadística entre los animales para la presentación de la fractura; para completar el análisis por el sexo se agregó el efecto del pista, en donde se encontró los valores de 33.1 ± 5.56 y 19.3 ± 7.24 , para las pistas de arena y césped, respectivamente. Estos valores no reflejaron una diferencia estadística significativa a la prueba de chi cuadrado; sin embargo, la proximidad de la diferencia hace pensar que este resultado se debió al azar ya que el efecto tan variable de la pista de arena hace de suponer que los animales que compiten en la misma presentan más lesiones que los que compitieron en la pista de césped, en donde las condiciones de la misma solo varia con el clima, que en ciudad de Lima - Perú es relativamente constante.

Al hacer la distribución de los datos por la distancia de la competencia se encontró, en líneas generales, que los valores de $26.05\% \pm 5.86$ (56/215), 21.60 ± 6.83 (30/189) y $11.11\% \pm 10.26$ (4/36) correspondieron a las competencias de distancia corta, media y larga distancia; y aunque no se encontró diferencia estadística, posiblemente este resultado este influido por le azar debido a los pocos animales que habían presentado la lesión después de la competencia de larga distancia; además que no se estudio el efecto sumatorio de la continuidad de la competencias; es decir que los animales no presenten la lesión sino hasta después de una competencia de distancia corta, en donde el esfuerzo es mucho mayor que en la de larga distancia.

Continuando con el análisis del efecto de la distancia, se clasificó, a la vez por el tipo de pista encontrándose que el $26.08\% \pm 6.48$ (48/179), $25.6\% \pm 9.44$ (21/82) y 0% (0/13), correspondieron a los animales que compitieron en la pista de arena en distancias corta, intermedia y larga; y aunque estos valores si tuvieron significancia estadística, aquí se observa mucho más el efecto de las pocas muestras para la competencia larga, produciéndose el valor de 0% para esta categoría. En forma similar se hizo para la pista de césped, en donde se encontró los valores de $26.4\% \pm 14.8$ (39/34), $16\% \pm$

9.6 (9/56) y 17.39 ± 15.49 (4/23) para las distancias corta, intermedia y larga; una vez más se pudo observar que para el análisis final que la reducida cantidad de animales con fractura no permitieron un análisis completo de las variables.

La edad fue otro factor que se quiso asociar con la presentación de la fractura carpal, los valores que se hallaron en esta tesis fue de $24\% \pm 11.84$ (12/50) para los equinos menores de 3 años, $23.22\% \pm 4.70$ (12/90) para los equinos entre 3 a 6 años y de $20\% \pm 14.31$, para los animales con más de 6 años y aunque estos valores no son estadísticamente significativos se esperaría que los animales menores de 3 y los animales mayores de 6 deben de presentar una mayor frecuencia de la lesión; sin embargo el mismo manejo hace que los animales en mediana edad sean los que más compiten, enmascarando el verdadero valor por el que se presenta en esta tesis.

Finalmente en cuanto al tipo de fractura presentado en esta tesis se encontró que el $64.04\% \pm 9.97$ (57/90) eran del tipo astilla, $33.71\% \pm 9.82$ (30/90) eran tipo bloque y el $2.25\% \pm 3$ (3/90), valores con diferencia estadísticamente significativa y que concuerdan con la fisiopatología de la lesión en sí (Markel, 1996) en donde la fractura en astilla se debe a una sobreextensión o sobreflexión del tendón, el cual en caso más severos conlleva a la fractura tipo bloque; mientras que la lesión en el carpo accesorio a su estructura anatómica en sí, son menos frecuentes sus lesiones pero en caso de producirse son mucho más graves que las dos primeras.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

La prevalencia de claudicaciones de miembros anteriores por fracturas de los huesos de la articulación carpal en Caballos Pura Sangre de Carrera del Hipódromo de Monterrico, Lima, es de $23\% \pm 4.18$.

No existe asociación estadística significativa entre las variables en estudio (sexo, edad, tipo de pista y longitud de la carrera) con la presentación de fracturas carpales; sin embargo es de suponer que los animales de mayor edad deben de presentar una mayor frecuencia de fracturas, aunque no se halla podido demostrar este efecto en esta tesis.

Es recomendable hacer un estudio longitudinal para ver el verdadero efecto de las variables longitud de la competencia y el tipo de pista, ya que hay lesiones que pueden pasar inadvertidas y hacerse visibles solo después de una competencia de distancia corta, en donde el animal es sometido a un gran esfuerzo físico.

Otro estudio que se desprende de esta tesis es el efecto de la condición de la pista de arena, ya que esta variable dependerá del manejo que se le haga a la misma, minutos antes de la competencia.

7. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. **Adams, O.R. 1979.** Lamness in Horse. 3^{ra} Ed. Philadelphia,USA
2. **Aguera, E; Sandoval, J.J. 1999.** Anatomia Aplicada del caballo 3^{ra} Ed. p. 133-135. Ed Harcourt Brace. Madrid,España.
3. **Aguera, E. 1993.** Analisis Biomecanico de la locomoción del caballo. p 31-93. Congresos jornada de Andalucía. Consejería de Agricultura. Sevilla, España.
4. **Aguera, E. 1995.** Adaptaciones musculares al ejercicio y entrenamiento. Biomecanica de la locomoción. En: Fisiologia Veterinaria. p. 1050-1057. Gracia Sacristán, A (1^{ra} ed) McGraw Hill.
5. **Aiello, S. 2003.** Musculoesketal system. En: The Merk Veterinary Manual. p 826-827 (5^{ta} ed) Merk & Co. INC.
6. **Andressen, S.H. 1992.** Manual de Enfermedades en los Equinos. 1^{ra} Ed p. 169-170. Ed La Moderna (Pacasmayo). Lima, Peru.
7. **Auer, J. 1980.** Diseases of the Carpas. Vet North Am. *Large.Anim.Pract*, 2, p 81-99.

8. **Beard, W.I.; Knight, D.A. 1992.** Developmental Orthopedic Disease. En: Robinson, N.E. Current Therapy in Equine Medicine. p. 107 (ed) WB. Saunders, Philadelphia, USA.
9. **Blevins, W.E.; Widmer, W.R. 1994.** Radiographic Evaluation of degenerative joint disease: interpretative. Principles. Equine. The compendium. July 16 (7): p 907.
10. **Blood, D.C. 1992.** Medicina Veterinaria: Libro de texto de las enfermedades del ganado vacuno, ovino, porcino, caprino y equino. 7^{ma} Ed. p 486-490;501-506. Ed. Interamericana. New York,USA.
11. **Bowker, R.M. 1996.** Anathomy of the Equine Synovial joint cavities of the forelimb and the hindlimb. En: AAEP Proceedings p 40-46.
12. **Bertone, A.L. 1992.** Non infectious synovitis. En: Robinson N.E. Current Therapy in Equine Medicine. p 134-135. WB. Saunders. Philadelphia, USA.
13. **Bramlage, L.R; Schneider, R.K; Gabel. 1988.** A clinical perspective on lamness, originated in the carpus. [On line].*Equine Vet J Suppl.* Sep(6):12-8 [www.ncbi.nlm.nih.go/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db= PubMed&list_uids=9079057&dopt=Abstract].
14. **Burn, J.F.; Portus, B.; Brockington, C. 2006.** The effect of speed and gradient on hyperextension of the equine carpus. *Vet J.*, 171, 169-171.
15. **Camiruaga, M. 2005.** Producción de Equinos. Universidad Católica de Chile [On-line].
http://www.uc.cl/sw_educ/prodanim/notrad/siv1.htm.
16. **Dyce, K.M. 1996** Anatomia veterinaria (2^{nda} Ed) Mc Graw Hill Ed , Mexico ,DF

- 17. Robinson, E.; Robinson H. 2005.** Do you know - About Carpal Fractures? Gallopers Australia Wide. [On-line]. Available: <http://www.gallopers.com.au/horseinfo/carpal.html>
- 18. Gaedecke Kilian, B 2000.** *Estudio comparativoentre examen Radiográfico y Artroscopía en el carpo de equinos Fina Sangre de Carrera.* Tesis para optar el grado de Médico Veterinario Universidad Mayor de Chile, Santiago. 70p.
- 19. Getty, R. 1982.** Sindesmología de los Equinos. En: Anatomía de los Animales Domésticos. (5ta Ed) p 399-402. Salvat Editores S.A. Mayorca, España.
- 20. Godoy, A. 1989.** Conceptos fisiopatológicos y clínicos de osteoartritis en equinos. Facultad de Ciencias veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. P.: 76-90.
- 21. González Miranda, P (1999).** Determinación de Hallazgos Radiográficos a nivel de la articulación radiocarpal, intercarpal y carpo metacarpial en Equinos Fina Sangre de Carrera mayores de tres años. Tesis para optar el grado de Médico Veterinario. Universidad Santo Tomás de Chile.Santiago. 85p.
- 22. Grant, B 1982.** Equine Medicine & Surgery. (3^{ra} ed.) (vols. 2) Santa Barbara, California.
- 23. Houlton, J.E.F. 1988.** Fracturas De los miembros del equino. En: Hickman J. Cirujía y medicina equinas. 1^a ed.vol.2. p. 123-124;130-140 Ed hemisferio sur. Buenos Aires, Argentina.
- 24. Jones, W.E. 1998.** Treating degenerative joint disease. . [On Line]. Sports medicine article for the Quarter Racing Journal.

[http:// www.equivet.com/veterinarian/sportsmed/jointdise.](http://www.equivet.com/veterinarian/sportsmed/jointdise)

- 25. Jubb, K.U.F.; Kennedy.; Palmer,N. 1993.** Pathology of domestic animals 4th ed. p 13,93,119-123,138-143,149,158. Academic Press. San Diego, USA.

- 26. Kannegieter, N.J; Ryan, N. 1991.** Racingi performance of Thoroughbred horses after arthroscopic surgery of the carpus. *Aust. Vet. J. Dept. of Vet. Clinical Science. U. of Sydney, New South Wales. Aug; 68(8): 258-260.*

- 27. Kawcak, C.E; McIlwraith, C.W.; Nordin, R.E. y col. 2000.** Clinical effects of exercise on subchondral bone of carpal and metacarpophalangeal joints in horses. *Am J.Vet Res., 61, 1252-1258.*

- 28. Kobluck, C.N; Lewis, R. 1995.** Arthroscopic surgery of the musculoskeletal sysem. En: Kobluck, T.R; Geor, R.J. The horse Diseases and clinical management. p 710,718; 817-883.

- 29. Kraus, BM, Ross, M.W, y Boston, R.C. 2005.** Surgical and nonsurgical management of sagittal slab fractures of the third carpal bone in racehorses: 32 cases (1991-2001). *J.Am Vet Med Assoc, 226, 945-950.*

- 30. Little, C.B. 1995.** Diseases of joints. En: Kobluck, C.N.; Ames, T.R.; Geor, R.J. The horse. Diseases and clinical management. Pp.: 707-718,723 W.B. Saunders. Philadephia, USA.

- 31. Lucas, J.M.; Ross, M.W. y Richardson, D.W. 1999.**). Post operative performance of racing Standardbreds treated arthroscopically for carpal chip fractures: 176 cases (1986-1993). *Equine Vet J., 31, 48-52.*

- 32. Martin, I. 2005.** Lesiones en caballos de Doma Clásica [On-line].
http://www.trofeocaballo.wanadoo.es/trofeocaballo/html/carticulos/104864_1.html.
- 33. McIlwraith, W. 1990.** Diagnostic and Surgical Arthroscopy. En: The Horse. P 33-83. Lea and Febriger Ed. Philadelphia,USA.
- 34. McIlwraith, W y Trotter, G 1996.** Joint Disease in the Horse.1st Ed
WB Saunders Ed. Philadelphia, USA
- 35. McIlwraith, W y Turner, S. 1987.** Equine Surgery Advanced Techniques. Pensilvania, USA.
- 36. McIlwraith, W.C. 1996.** Fractures of the Carpus. . En: Nixon, A.J. Equine Fracture Repair. 1^a ed. p. 10-18. W.B. Saunders Ed. Philadelphia, USA
- 37. Markel, M.D. 1996.** Fracture Biomechanics. En: Nixon, A.J. Equine Fracture Repair. 1^a ed. p. 10-18. W.B. Saunders Ed. Philadelphia, USA.
- 38. Mundy,G 1997.** Review of Risk Factors Asociated with Racing Injuries
AAEP Proceedings: 204-210
- 39. Palmer, S.E. 1986.** Prevalence of carpal fractures in thoroughbred and standardbred racehorses. *J.Am Vet Med Assoc*, 188, 1171-1173.
- 40. Pool, R.R. 1995.** Joint disease in the athletic horse: a review of pathologic findings. AAEP Proceedings: 20-32.

- 41. Raidal, S.L.; Wright J.D. 1996.** A retrospective evaluation of the surgical management of equine carpal injury [On line]. *Aust Vet J. Sep; 74 (3):* 198-202.
- 42. Richardson, D.W. 1992.** Degenerative joint disease. En: Robinson, N.E. *Current therapy in equine medicine.* p 1337. WB Saunders. Philadelphia, USA.
- 43. Richardson, D.W. 1999.** Disease of the carpal region. En: Colahan, P.T; Merrit, A.M; Alfred, M; Moore, J.N; Mayhew, I.G. *Equine Medicine and Surgery.* 5^{ta} ed. p 1626-1630. St Lois: Mosby, USA.
- 44. Ross, M.W.; Dyson, S,J. 2003.** Diagnosis and Management of Lamness in the Horse. p. 376-394. Saunders Ed. St Louis, Missouri, USA.
- 45. Stashak, T.S. 1998.** Lamnes En: Adam's Lamness in Horses. p 647-649,656. Lea & Febriger Ed. Philadelphia, USA .
- 46. Viguier, E. 1992.** Endoscopie en Medecine Veterin. Recueil de Medecine Veterinaire. L'EcoleD'Alfort. Numero special. Mars-Avril Pp.: 263-277.