

Avaliação do desempenho de cavalos Puro Sangue Inglês de corrida após cirurgia artroscópica de articulações carpianas

Performance evaluation of Thoroughbred racehorses after carpal arthroscopic surgery

Pedro V. Michelotto Jr.^[a], Cassiana M. G. Ramos^[b], Selene C. Leite^[c], Nilson J. B. N. Ribas^[c], Diego Lunelli^[d], Antonia M. B. do Prado^[e]

- ^[a] Doutor em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), professor do Mestrado em Ciência Animal, Escola de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: michelottojunior@yahoo.com.br
- ^[b] Mestre em Anestesiologia Veterinária pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus Botucatu, professora do Curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: cassyj@terra.com.br
- ^[c] Médicos-veterinários pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: seleneleite@gmail.com, nilsonribas@hotmail.com
- ^[d] Médico-veterinário, mestre em Ciência Animal pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: dilunelli@hotmail.com
- ^[e] Doutora em Patologia e Cirurgia em Pequenos Animais pela Universidad Complutense de Madrid, Espanha, professora do Mestrado em Ciência Animal, Escola de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: marychello@hotmail.com

Resumo

Cavalos Puro Sangue Inglês (PSI) de corrida estão sujeitos a lesões dos ossos do carpo, e a artroscopia é considerada o melhor meio tanto para o diagnóstico como para o tratamento dessas lesões. O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o rendimento atlético em 96 cavalos PSI de corrida que passaram por cirurgia artroscópica para correção de lesões nos ossos do carpo. Todos os cavalos foram operados sob anestesia geral inalatória e em decúbito dorsal. Como resultado observou-se que 85 (88,5%) dos cavalos operados voltaram a correr e que, de uma forma geral, as fêmeas conseguiram resultados melhores que os dos machos. Cavalos com lesões acometendo o membro anterior direito e aqueles que tiveram mais de uma articulação operada, apresentaram melhor possibilidade de participar de um grande número de corridas bem como de um melhor desempenho. O sistema de pontuação testado para a avaliação do desempenho atlético dos cavalos operados mostrou-se sensível e eficiente, demonstrando, por exemplo, um melhor prognóstico para a vida atlética nos cavalos operados aos 2 e 3 anos de idade.

Palavras-chave: Carpo. Cavalos. Puro Sangue Inglês. Artroscopia. Articulação.



Abstract

Thoroughbred (TB) racehorses can be affected by carpal bones lesions and arthroscopy is considered the best method for diagnosis and treatment of these lesions. The present study aimed to evaluate the athletic performance of 96 TB racehorses that underwent arthroscopic surgery for the treatment of carpal lesions. During surgery, horses were maintained in dorsal recumbent position under inhalation anesthesia. It was observed that 85 (88.5%) of the operated horses raced again, and that females displayed best results than males. Horses with right limb lesion and those with more than one operated joint showed better possibility to participate in a greater number of races and increased performance after the surgery. Thus, a grading system for the evaluation of the athletic performance of the operated horses was tested, and a better prognosis for an athletic career was seen for those operated at 2 and 3 years-old.

Keywords: Horse Thoroughbred. Arthroscopy. Joint.

Introdução

Cavalos Puro Sangue Inglês (PSI) de corrida estão sujeitos a uma grande variedade de injúrias musculoesqueléticas, seja por treinamento intenso ou pelo próprio esforço das corridas (ROSS, 2003). A incidência relacionada ao treinamento intenso recebido por potros muito jovens tem direta correlação com a presença de estruturas ósseas imaturas, ainda incapazes de receber elevadas cargas de esforço, como as especialmente encontradas na região dorsal dos ossos do carpo dos equinos (BOWE et al., 2007). Nesse sentido, a hiperextensão do carpo durante a locomoção pode gerar um importante estresse mecânico, levando à ocorrência de fraturas nessa área (BURN et al., 2006).

A avaliação e o manejo de fraturas articulares com o uso da técnica artroscópica permitem a avaliação de toda a articulação, sendo superior à obtida com radiografia, fluoroscopia ou por observação direta (MOORE; SCHNEIDER, 1995; RICHARDSON, 2002), e ainda servem como guia, auxiliando a fixação de fraturas com parafuso (RICHARDSON, 2002; RUTHERFORD et al., 2007). O diagnóstico das fraturas intra-articulares mediante o uso da radiografia nem sempre é fidedigna (MOORE; SCHNEIDER 1995). Portanto, a artroscopia tem contribuído no diagnóstico e tratamento de lesões articulares, principalmente pelo rápido retorno dos cavalos de corrida às pistas e preservação do rendimento atlético (McILWRAITH, 1984).

Um estudo conduzido por Salles Gomes e Alvarenga (1998) avaliou 12 equinos submetidos

à cirurgia artroscópica da articulação intercarpiana devido à fratura no osso carpo radial direito; os autores relataram que o período de retorno às pistas foi de, em média, 161,10 dias, com 83,33% de equinos retornando à atividade atlética competitiva. Em cavalos de corrida no Japão, com fraturas intra-articulares de vários graus, encontrou-se um período médio de retorno à competição de 248 dias, com 82,6% dos cavalos participando de pelo menos uma corrida após a cirurgia (SHIMOZAWA et al., 2001).

Em estudo de Kannegieter e Ryan (1991), 100 animais foram avaliados após a cirurgia artroscópica, 87% deles voltaram às pistas e 43% venceram a prova após a cirurgia. McIlwraith et al. (1987) relataram que, entre 580 cavalos de corrida operados, o rendimento pós-cirúrgico foi avaliado em 445 animais, sendo que 303 (68,1%) destes alcançaram um nível igual ou superior ao anterior à cirurgia.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de 96 cavalos PSI de corrida após cirurgia artroscópica em articulações do carpo, avaliando o número de corridas de que participaram antes e depois da cirurgia, bem como o desempenho nessas corridas. Adicionalmente, foi proposto um sistema de pontuação para a avaliação do desempenho atlético dos cavalos de corrida. Para isso, adaptou-se um sistema conhecido de pontuação de desempenho utilizado em corridas de carro na Fórmula 1, para a classificação mundial das corridas de cavalo por nível de importância e dificuldade.

Materiais e métodos

Animais

Noventa e seis cavalos PSI de corrida foram submetidos a cirurgias artroscópicas carpianas durante o período entre 1995 e 2006, sendo 67 (69,8%) machos e 29 (30,2%) fêmeas. Todas as cirurgias foram realizadas em uma clínica privada no Jockey Club do Paraná, em Curitiba. A preparação pré-operatória incluiu exame físico geral e realização de avaliação hematológica por hemograma; os cavalos foram operados quando em condições adequadas de saúde. O jejum alimentar pré-operatório foi de 12 horas e, nesse período, os cavalos receberam 1,1 g de fenilbutazona IV (mantido por cinco dias no período pós-operatório), 20.000 UI/kg de penicilina IM (mantido por três dias no período pós-operatório), 1 mg/kg de omeprazol oral (mantido por 15 dias) e probióticos (mantido no pós-operatório). Todos os procedimentos foram realizados com os cavalos mantidos sob anestesia geral inalatória e posicionados em decúbito dorsal.

Análises dos dados

As variáveis analisadas no âmbito deste trabalho foram o número de corridas realizadas e o nível de desempenho dos cavalos antes e depois da cirurgia, além de correlacionados com o sexo dos animais, idade, idade ao procedimento cirúrgico, lesões únicas ou múltiplas, comparação com

membro torácico esquerdo e direito. Não seria adequado averiguar o nível de desempenho atingido antes e após a cirurgia a partir da soma de prêmios ganhos, em virtude das diferenças quanto aos valores de prêmios entre os hipódromos brasileiros, e entre estes e hipódromos do exterior. Por isso, conduziu-se a proposição de uma pontuação que procurasse nivelar o desempenho com base na classificação mundial das corridas de cavalos; na forma decrescente em importância temos as provas de Grupo I, Grupo II, Grupo III, *Listed Race*, Clássico/Grande Prêmio/Pesos Especiais e páreos de turma/*claimings*. A colocação atingida pelos cavalos nas corridas foi pontuada de acordo com a pontuação utilizada pelo campeonato mundial de Fórmula 1, modificado para as diferentes graduações das corridas de cavalos (Tabela 1).

Foram avaliadas as cirurgias realizadas nas articulações intercarpiana, radiocarpiana e também, quando aconteceu, em mais de uma articulação; neste último caso, independentemente de envolver duas ou mais articulações.

O histórico de corridas dos cavalos foi obtido a partir do site oficial do Stud Book Brasileiro (www.studbook.com.br) que concentra as informações relativas aos cavalos PSI de corrida no Brasil.

A análise estatística dos resultados obtidos antes e após a cirurgia foi realizada com o uso do teste de Mann-Whitney, utilizando o programa GraphPad Prism para Windows versão 5.0 (San Diego, USA); considerou-se significativo $p < 0,05$. Os valores estão expressos como média \pm desvio padrão da média.

Tabela 1 - Pontuação conferida para a colocação obtida nas diferentes graduações de corridas, para a avaliação do nível do desempenho dos cavalos em corridas de diferentes hipódromos.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Listed	Clássico, Grande Prêmio e Pesos Especiais	Turma, Claiming
1º lugar	10	8	6	5	4	3
2º lugar	8	6	5	4	3	2
3º lugar	6	5	4	3	2	1
4º lugar	5	4	3	2	1	0
5º lugar	4	3	2	1	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados

Dentre os cavalos envolvidos, 20 (20,8%) deles foram operados aos 2 anos de idade, e 51 (53,1%), 20 (20,8%), 4 (4,2%) e 1 (1%) foram operados aos 3, 4, 5 e 6 anos de idade, respectivamente (Tabela 2). A distribuição das lesões entre os membros anterior direito, esquerdo e ambos os membros foi de 27 (28,1%), 46 (47,9%), e 23 (24,0%), respectivamente. A articulação intercarpiana foi tratada de forma única em 36 (37,5%) animais, a articulação radiocarpiana em 29 (30,2%) e mais de uma articulação na mesma cirurgia em 31 (32,3%) casos.

O número de cavalos que correu ao menos uma corrida após a cirurgia foi de 85 dos 96 avaliados, representando uma taxa de retorno de 88,5%. As fêmeas participaram de um número maior de corridas após a cirurgia em comparação com suas atividades anteriores à cirurgia ($p < 0,0001$, $n = 29$), e também conseguiram obter pontuação mais elevada após a mesma em comparação ao obtido antes da cirurgia ($p = 0,0004$). Os machos também correram um número maior de corridas após a cirurgia ($p < 0,05$, $n = 67$), mas não houve aumento na pontuação obtida.

Cavalos que apresentaram apenas o membro anterior direito acometido participaram de um número significativamente maior de corridas após a cirurgia ($p < 0,05$, $n = 27$), não havendo diferença no nível de desempenho avaliado pela pontuação obtida. Não foi encontrada diferença no número de corridas nem na pontuação para os cavalos que tinham somente o membro anterior esquerdo acometido. Contudo, os cavalos acometidos em ambos os membros anteriores não só se apresentaram em um número significativamente maior de corridas após a cirurgia ($p < 0,001$, $n = 23$) como também conseguiram obter uma pontuação significativamente melhor ($p < 0,01$), representando melhor desempenho.

Com relação aos cavalos que necessitaram de artroscopia em uma única articulação intercarpiana, o número de corridas realizadas após a cirurgia ($11,5 \pm 2$ corridas) foi significativamente maior do que antes ($6 \pm 1,1$ corridas) ($p < 0,05$, $n = 36$). A pontuação obtida com as corridas realizadas após a cirurgia foi maior do que antes da cirurgia ($p = 0,08$, $n = 36$). Nesse caso, foi significativamente maior o número de apresentações

após a cirurgia em cavalos de 2 anos ($13,2$ vs. $0,8$ corridas, $p = 0,01$) e de 3 anos ($12,2$ vs. $5,0$ corridas, $p < 0,05$), não havendo diferença nos cavalos de 4 e 5 anos de idade. Contudo, foi o grupo de cavalos operados aos 3 anos de idade que obteve maior pontuação após a artroscopia ($p = 0,05$). Adicionalmente, os machos aos 3 anos de idade estiveram em um número maior de corridas após a cirurgia ($p < 0,05$, $n = 22$) e também obtiveram pontuação superior nessas corridas ($p = 0,055$); não foi encontrada diferença para as fêmeas.

Para as artroscopias realizadas em carpo direito, independente da articulação acometida, o número de corridas após a cirurgia ($p = 0,057$, $n = 13$) e a pontuação obtida ($p = 0,076$) aumentaram, o que não ocorreu quando o membro anterior esquerdo foi afetado.

Para os cavalos que passaram por artroscopia em uma única articulação radiocarpiana, o número de corridas em que se apresentaram após a cirurgia foi maior do que antes ($p < 0,05$), mas não foi encontrada diferença na pontuação obtida. Nesses casos, cavalos operados aos 2 e 3 anos correram um maior número de vezes após a artroscopia em relação ao período anterior ao procedimento ($10,60 \pm 8,9$ vs. $1,4 \pm 0,6$ corridas, $p = 0,05$, $n = 5$ e $15,2 \pm 5,0$ vs. $4,3 \pm 1,2$ corridas, $p < 0,05$, $n = 15$, respectivamente). Contudo, somente os operados aos 3 anos de idade obtiveram um melhor desempenho após a artroscopia, observado pelo aumento na pontuação obtida ($p < 0,05$).

Cavalos que tiveram mais de uma articulação afetada apresentaram-se em número significativamente maior de corridas após a cirurgia ($9,4 \pm 1,7$ vs. $5,0 \pm 1,5$ corridas, $p < 0,01$, $n = 31$). O desempenho desses cavalos também foi maior após a artroscopia em relação ao período anterior à cirurgia, analisado pela pontuação obtida ($12,1 \pm 2,4$ vs. $5,5 \pm 1,3$, $p < 0,05$, $n = 31$). Considerando o sexo, as fêmeas desse grupo participaram de um número maior de corridas após a cirurgia ($15,2 \pm 3,6$ vs. $2,0 \pm 0,7$ corridas, $p < 0,001$, $n = 12$) e obtiveram melhor desempenho ($p < 0,001$), o que não aconteceu com os machos.

Finalmente, em 55% dos animais estudados, mais de um osso foi acometido, e, em 24%, 17% e 4% das vezes, foram acometidos unicamente os ossos carpo radial, rádio e carpo intermédio, respectivamente.

Tabela 2 - Artroscopias realizadas nas articulações carpianas de cavalos Puro Sangue Inglês de corrida, demonstrando-se a idade em anos, o sexo e os ossos afetados

(Continua)

Cavalos	Idade	Sexo	Ossos Afetados	Cavalos	Idade	Sexo	Ossos Afetados
1	4	M	R	49	5	M	CR
2	4	F	R	50	3	M	CR,CI,R/CR
3	4	M	CR	51	3	F	CR
4	3	M	CR	52	4	M	CR,R/CR,R
5	2	F	CR,CI/CI	53	2	M	R,CI/CI
6	2	M	R	54	3	M	CI
7	2	M	CR/CR	55	2	M	CI
8	2	M	R	56	3	M	CR,CIII
9	3	M	CR,CIII	57	3	M	R,CI
10	3	F	CR	58	3	F	CR/R
11	3	M	R	59	3	F	CR,CIII/CR
12	3	F	CR/CR	60	3	F	CR
13	3	M	CR	61	3	F	CR,R
14	4	M	CR,CI,CIII	62	4	M	CR,CI,R
15	4	M	CR,CI,CIII/CR,CI	63	3	M	CR
16	3	M	R	64	3	M	CI/R
17	4	M	CR,CI,R	65	3	M	R
18	3	F	CR	66	4	F	CR
19	2	F	CR/CR,CI	67	3	F	CR,CIII
20	3	F	CR	68	5	M	CR,R
21	2	F	CR,CI/CR,CI	69	3	M	CR,CI,CIII
22	3	M	CR	70	2	M	CI
23	4	M	CR,CIII	71	5	M	CI,R
24	3	M	R	72	3	M	R
25	3	M	CR	73	4	M	R,CI
26	3	F	CR	74	2	F	CR/R,CR,CI
27	3	F	CR	75	3	M	R,CI
28	2	F	CR	76	4	M	CR,CIII
29	3	F	CR/CR	77	4	F	CR,CR,R/ CR,R,CIII,CI
30	5	M	CR,CIII/R	78	3	M	R/R,CI
31	2	M	CR/CR	79	3	F	R
32	3	M	CR,CI,CIII	80	4	M	CR,CIII
33	3	F	CR	81	3	M	CR,CIII,R/CR
34	3	F	CR,CI,CIII	82	3	M	CR/CR,CI
35	4	F	CR,R	83	3	M	CR,CI
36	4	F	CR	84	3	F	CR
37	3	M	R,CR	85	2	M	CR/CR

Tabela 2 - Artroscopias realizadas nas articulações carpianas de cavalos Puro Sangue Inglês de corrida, demonstrando-se a idade em anos, o sexo e os ossos afetados

(Conclusão)

Cavalos	Idade	Sexo	Ossos Afetados	Cavalos	Idade	Sexo	Ossos Afetados
38	3	M	CR	86	6	M	R,CI
39	3	M	CR,CIII	87	3	M	CR,CIII/CR
40	2	M	CI	88	3	M	CIII/CIII
41	4	M	R,CR	89	3	M	R
42	4	M	R	90	2	M	CR/CR
43	3	M	CR,CIII,CU	91	2	M	CR/CR
44	4	M	CR/CR	92	3	M	R
45	3	M	R	93	2	F	CR/CR
46	2	M	CR	94	2	M	CR
47	4	M	R	95	2	F	CR
48	3	M	CR,R	96	2	M	CR,CI/CR

Legenda: R = osso rádio; CR = osso carpo radial; CI = osso carpo intermédio; CU = osso carpo ulnar e CIII = osso terceiro carpiano.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Ossos separados por vírgula fazem parte da mesma articulação e a separação por barra (/) indica articulações diferentes.

Discussão

Este estudo demonstra os resultados obtidos por uma casuística de artroscopias carpianas em cavalos de corrida no Brasil. A taxa observada de retorno às corridas foi de 88,5%, semelhante às obtidas por Kannegieter e Ryan (1991), de 87%, Salles Gomes e Alvarenga (1998), de 83,3%, e Shimozawa et al. (2001), de 82,6%.

O membro anterior esquerdo foi o mais afetado, porém um melhor prognóstico para a vida atlética foi obtido quando o membro torácico direito foi acometido. Estudos realizados em cavalos de corrida nos EUA encontraram uma incidência pouco maior para o membro anterior direito (McILWRAITH, 1984) e para ambos os membros (HILL, 2003).

No presente estudo, observou-se um maior número de cirurgias realizadas em machos, incluindo os castrados, do que em fêmeas, semelhante ao relatado por Shimozawa et al. (2001). Em nosso caso, isso pode ser explicado pelo maior número de cavalos machos em treinamento no Jockey Club do Paraná, em torno de 70%.

A maioria das cirurgias foi realizada em cavalos de 3 anos de idade, representando mais do que a soma dos operados aos 2 anos e 4 anos,

com uma menor incidência de cavalos operados aos 5 e 6 anos de idade. As lesões carpianas aconteceram aos 2 e 3 anos em 74% dos casos atendidos, pouco inferior aos 80% observados por Shimozawa et al. (2001). Comparativamente, no estudo retrospectivo de Hill (2003), entre diversos tipos de fraturas, 64% delas ocorreram em cavalos de 2 e 3 anos de idade, e isso provavelmente se deve à maior exigência dos cavalos nessas idades e ao esqueleto ainda em consolidação.

O número médio de corridas após a cirurgia, das quais participaram os animais do presente estudo, foi de 10,6 corridas, sendo maior do que o encontrado por Shimozawa et al. (2001) de 6,3 corridas. Shimozawa et al. (2001) não descrevem por quanto tempo acompanharam os animais avaliados; no presente estudo, os cavalos foram avaliados de acordo com os registros no site oficial do Stud Book Brasileiro até a sua última apresentação. Dessa forma, consideramos os resultados para a vida desportiva dos cavalos parâmetro a ser considerado por proprietários na decisão do investimento a ser realizado com a cirurgia artroscópica.

Interessantemente, observamos que as fêmeas tiveram mais possibilidade do que os machos, tanto de correr mais como de participar de melhores

corridas após uma cirurgia artroscópica. Esse aspecto merece uma investigação mais aprofundada sobre possíveis interações hormonais que pudessem ter influenciado essas observações.

Apesar de a maioria dos casos ter compreendido lesão em mais de um osso, quando afetado de forma única, o osso carpo radial foi o mais afetado, corroborando com outros relatos de casuística norte-americana (McILWRAITH et al., 1987) e de cavalos operados na Nova Zelândia e Austrália (KANNEGIETER; RYAN, 1991). Trata-se, certamente, de um osso especialmente afetado durante o exercício em alta intensidade (BOWE et al., 2007), sendo o local de maior concentração de pressão dentro do carpo (MURRAY et al., 2001). Contudo, Shimosawa et al. (2001) constataram, em cavalos de corrida no Japão, maior incidência de lesão no bordo articular distal do osso rádio, creditando esses achados às diferentes condições de pistas entre países. Apesar de o estudo citado não detalhar as condições de pista onde os cavalos avaliados correram, no Brasil os hipódromos apresentam formato de pistas semelhantes às encontradas nos EUA.

A cirurgia artroscópica na articulação intercarpiana, quando unilateral, foi acompanhada de bom prognóstico, tanto para a participação em grande número de corridas, como para um bom desempenho. Nesse caso, foi possível observar que, quanto mais jovem o cavalo no momento da operação, mais favorável foi o seguimento da sua vida atlética. Por outro lado, a artroscopia em cavalos de 4 anos ou mais deve ser avaliada a cada caso individualmente, pois não resultou na possibilidade de uma vida atlética longa ou na possibilidade de progresso no seu desempenho.

Conclusão

A cirurgia artroscópica para a reparação de lesões osteocondrais dos ossos do carpo constitui um tratamento favorável, resultando na volta às corridas da maioria dos cavalos operados. É importante a avaliação individual de cada caso antes da indicação cirúrgica, considerando-se a idade, o membro e os ossos afetados. No Brasil, o sentido anti-horário das corridas favorece a recuperação das lesões em membro torácico direito. A surpresa fica para o resultado favorável das cirurgias realizadas em

cavalos com lesão em mais de uma articulação, que tiveram uma vida útil proveitosa como atletas e um melhor desempenho após a artroscopia.

A resolução das lesões via cirurgia artroscópica se mostrou eficiente nas cirurgias realizadas nos cavalos mais jovens, tanto em termos de uma vida atlética mais longa, como da possibilidade de melhora da expressão do potencial atlético. Finalmente, foi possível a utilização de um sistema de pontuação que uniformizou os resultados das corridas de cavalos de diferentes hipódromos e países. De forma simples, possibilitou a avaliação e comparação do desempenho dos cavalos em corridas de diferentes locais, sem incluir prêmios ganhos ou informações como o número de participantes em cada corrida.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao professor Metry Bacila pelo auxílio na correção deste artigo.

Referências

- BOWE, E. A. et al. Do the matrix degrading enzymes cathepsins B and D increase following a high intensity exercise regime? **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 15, n. 3, p. 343-349, 2007.
- BURN, J. F. et al. The effect of speed and gradient on hyperextension of the equine carpus. **The Veterinary Journal**, v. 171, p. 169-171, 2006.
- HILL, W. T. Survey of injuries in Thoroughbreds at The New York Racing Association tracks. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 2, n. 4, p. 323-328, 2003.
- KANNEGIETER, N. J.; RYAN, N. Racing performance of Thoroughbred horses after arthroscopic surgery of the carpus. **Australian Veterinary Journal**, v. 68, n. 8, p. 258-260, 1991.
- McILWRAITH, C. W. Experiences in diagnostic and surgical arthroscopy in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v. 16, n. 1, p. 11-19, 1984.
- McILWRAITH, C. W. et al. Arthroscopic surgery for the treatment of osteochondral chip fractures in the equine carpus. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 191, n. 5, p. 531-539, 1987.

- MOORE, R. M.; SCHNEIDER, R. K. Arthroscopic findings in the carpal joints of lame horses without radiographically visible abnormalities: 41 cases (1986-1991). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 206, n. 11, p. 1741-1746, 1995.
- MURRAY, R. C. et al. Subchondral bone thickness, hardness and remodeling are influenced by short-term exercise in a site-specific manner. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 19, p. 1035-1042, 2001.
- RICHARDSON, D. W. Arthroscopically assisted repair of articular fractures. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 1, n. 4, p. 211-217, 2002.
- ROSS, M. W. Carpus. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. J. **Diagnosis and management of lameness in the horse**. St. Louis: Saunders, 2003. p. 376-394.
- RUTHERFORD, D. J. et al. Outcome of lag-screw treatment of incomplete fractures of the frontal plane of the radial facet of the third carpal bone in horses. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 55, n. 2, p. 94-99, 20.
- SALLES GOMES, T. L.; ALVARENGA, J. Avaliação do desempenho atlético de equinos Puro-Sangue Inglês após cirurgia via artroscópica para tratamento de fraturas do osso carpo-radial. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, n. 2, p. 88-91, 1998.
- SHIMOZAWA, K. et al. Survey of arthroscopic surgery for carpal chip fractures in thoroughbred racehorses in Japan. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 63, n. 3, p. 329-331, 2001.

Recebido: 10/01/2012

Received: 01/10/2012

Aprovado: 06/08/2012

Approved: 08/06/2012