

## OCORRÊNCIAS GRAVES: INJÚRIAS CATASTRÓFICAS E NÃO-CATASTRÓFICAS NAS CORRIDAS NO HIPÓDROMO DE CIDADE JARDIM DO JOCKEY CLUB DE SÃO PAULO NO PERÍODO DE 1996 A 2006

Guillermo Guadalupe Laguna Legorreta<sup>1</sup>

### RESUMO

Estudo epidemiológico sobre as injúrias catastróficas ocorridas durante as corridas em cavalos Puro Sangue Inglês, no Hipódromo de Cidade Jardim do Jockey Club de São Paulo, entre 1996 e 2006, revelou uma incidência de 2,68 injúrias graves por mil largadas, das quais 67,1% foram não-fatais (1,8/1000 largadores) e 32,9% foram fatais (0,88/1000 largadores). Durante os 11 anos do estudo, foi observada uma diminuição progressiva, estatisticamente significativa, no número dos dias de corridas, corridas, largadas por cavalo e cavalos por páreo, concomitantemente, observou-se um aumento das ocorrências catastróficas, fatais e não-fatais. A incidência, localização, tipo das injúrias, causas de morte, sexo e a idade da população estudada foram compatíveis com aquelas publicadas na literatura. O número reduzido de corridas por cavalo por ano é também uma situação grave provavelmente relacionada, entre outras causas às características das pistas e métodos de treinamento. Os fatores responsáveis pela alta incidência de injúrias musculoesqueléticas que aceleram o fim de campanha e produzem altas perdas econômicas têm sido pouco estudados no Brasil, sendo estes muito necessários.

**Palavras-chave:** Puro Sangue Inglês, corridas, lesões, Brasil.

### GRAVE OCURRENCES: CATASTROPHIC AND NON-CATASTROPHIC INJURIES DURING THE RACES AT THE CIDADE JARDIM RACETRACK OF THE JOCKEY CLUB OF SÃO PAULO DURING 1996-2006

### ABSTRACT

Epidemiological study of catastrophic racing injuries registered in thoroughbred race horses at the Cidade Jardim racetrack of the Jockey Club of São Paulo, between 1996-2006, revealed an incidence of 2.68 grave injuries per 1000 starters, of which 67.1% were non-fatal (1.8 per 1000 starters) and 32.9% were fatal (0.88 per 1000 starters). During the 11-year study, it was observed a statistically significant progressive decrease in the number of racing days, races, starts per horse, horses per race, and a concurrent progressive increase in catastrophic, non-fatal and fatal injuries. The incidence, location, type of the injuries, causes of death, sex, and age of the studied population were compatible with published studies. The reduced number of races per horse per annum is also a serious situation and probably related, among other factors, to the characteristics of the tracks and training methods. The factors responsible for the high incidence of musculoskeletal injuries that accelerate the end campaign and cause large economic losses have been poorly studied in Brazil and are badly needed.

**Keywords:** Thoroughbred, racing, lesions, Brazil.

---

<sup>1</sup> MVZ, MSc, MS, PhD. Médico Veterinário Autônomo. (e-mail: dr.laguna@ig.com.br)

## OCURRENCIAS GRAVES: LESIONES CATASTRÓFICAS Y NO CATASTRÓFICAS DURANTE LAS CARRERAS EN EL HIPÓDROMO DE CIDADE JARDIM DEL JOCKEY CLUB DE SÃO PAULO DURANTE 1996-2006

### RESUMEN

Un estudio epidemiológico sobre las lesiones catastróficas registradas durante las corridas en caballos Pura Sangre Inglés, en el hipódromo de Cidade Jardim del Jockey Club de São Paulo durante 1996-2006, mostró una incidencia de 2.68 ocurrencias graves por cada 1000 arrancadas, de las cuales 67.1% no fueron fatales (1.8/1000 arrancadas) y 32.9% resultaron fatales, (0.88/1000 arrancadas). Durante los 11 años del estudio, se observó una disminución progresiva, estadísticamente significativa, del número de días de carrera, por caballo. Asimismo se observó, un aumento progresivo de ocurrencias catastróficas, tanto fatales como no-fatales. La incidencia, localización, tipo de lesiones, causas de muerte, sexo y edad de la población estudiada fueron compatibles con aquellas publicadas en la literatura. La reducción anual del número de carreras por caballo, es también una situación grave, probablemente relacionada entre otros factores, a las características de las pistas y tipos de entrenamiento. Los factores responsables por la alta incidencia de lesiones músculo-esqueléticas que aceleran el fin de campaña y causan grandes pérdidas económicas, han sido poco estudiados en Brasil, y requieren urgentes estudios.

**Palabras clave:** Pura Sangre Inglés, carreras, lesiones, Brasil.

### INTRODUÇÃO

Ocorrências graves, especialmente injúrias catastróficas durante as corridas, acarretam em impacto negativo na indústria equina e na mídia, uma vez que atingem emocional e economicamente o público espectador, funcionários e proprietários e podem acarretar em risco de morte para os competidores.

Grande número de cavalos sofre injúrias ou afecções graves durante as corridas, algumas passíveis de tratamento visando sua sobrevivência ou recuperação atlética. Entretanto, outras injúrias ocasionam morte instantânea ou exigem a realização da eutanásia como única alternativa (1-5). No Brasil, há escassez de estudos sobre as injúrias que acometem os cavalos nos hipódromos. Verificamos que estes se fazem necessários para investigar as causas dos acidentes, visando diminuir sua frequência e, por conseguinte, eliminá-las.

Jeffcott et al. (1) e Rossdale et al. (2), há 25 anos, apontaram as doenças e injúrias musculoesqueléticas como a maior causa de perdas econômicas nos hipódromos do Reino Unido, tanto pelo valor dos animais inutilizados, como pelo custo dos tratamentos e perda de tempo no treinamento e corridas. Tais doenças chegavam a atingir até 53% da população, dos quais perto de 20% ficaram inutilizados para corridas. Vaughan e Mason (6), descreveram que aproximadamente 60% das fatalidades nos hipódromos do Reino Unido se originaram por fraturas nos locomotores. Lindner, Von Wittke e Bauer (7), descreveram as injúrias musculoesqueléticas como causa de 78% das mortes durante as corridas na Alemanha e Estberg et al. (8) citaram estas como 88% das perdas nos hipódromos da Califórnia. Recentemente, Olivier, Nurton e Guthrie (9) na África do Sul descreveram que as injúrias musculoesqueléticas foram causa do 66,9% dos dias perdidos de treinamento. Dyson et al. (10) na Inglaterra reportaram as injúrias musculoesqueléticas como a causa maior de perda de dias de treinamento nos cavalos PSI. Dyson et al. (10); McKee (11) e Parkin et al. (12) destacaram que no Reino Unido, apesar dos modernos avanços registrados nos campos do

diagnóstico, tratamento e pesquisa, não houve avanços nos últimos 20 anos nos dias perdidos de treinamento causados por claudicação, acarretando aproximadamente 80% das perdas na população de dois e três anos, valores próximos dos 68% citados por Rossdale et al.(2), na Inglaterra; e dos 57% por Lindner e Dingerkus (13) na Alemanha.

Fredricson et al. (14); Evans et al. 1992 apud Estberg et al. (15); Ratzlaff et al. (16) e Cheney, Shen e Wheat (17) destacaram as severas demandas físicas exigidas ao cavalo de corrida, especialmente musculoesqueléticas, a alta velocidade atingida por meio de forte endogamia, a constante seleção, desde sua fundação, e as exigências e peripécias durante as corridas com alto risco de ocorrências de injúrias catastróficas. Elwyn (18) destacou que o equino é um animal de fuga desde seu nascimento e, para sua sobrevivência, seu sistema musculoesquelético oferece rápida e máxima eficiência locomotora. A estreita relação entre velocidade, corridas, pistas e injúrias tem sido relatada por vários autores, tais como Mohammed, Hill e Lowe (19); McKee (11); Peloso, Mundy e Cohen (20); Estberg et al. (21); Estberg et al. (22); Kristoffersen, Parkin e Singer (23); Kristoffersen et al. (24); Robinson et al. (25); Clanton et al. (26); Parkin et al. (27); Peterson et al. (28) e Williams et al. (29), os quais enfatizaram que 1% dos cavalos PSI nas várias modalidades de corrida na pista de grama sofre de injúrias musculoesqueléticas graves e Estberg et al. (30), relataram que nos EUA aproximadamente 1 em cada 600-700 largadores PSI é acometido de injúria catastrófica. Verheyen e Wood (31) afirmaram que a incidência de fraturas em cavalos PSI de corrida é de 1.15/100 cavalos/mês.

A alta frequência de injúrias graves nos hipódromos em vários países exigiu a realização de estudos multidisciplinares. Segundo Peterson e McIlwraith (32), os primeiros estudos tiveram início em 1980 na Califórnia; no Japão, em 1983 segundo Oikawa et al. (33); e no Reino Unido, nos anos 70, segundo Clegg (34), logrando-se importantes avanços na epidemiologia e gênese das fatalidades nos equinos de corrida.

A imaturidade do cavalo PSI no início do treinamento e corridas com relação ao desenvolvimento de doenças e injúrias musculoesqueléticas e a importância de aprimorar o treinamento nesta idade têm sido enfatizadas frequentemente (10, 31, 34-39).

McIlwraith (40) enfatizou que a indústria equina de corridas ganhou recentemente destaque adverso nos EUA e em outros países devido a ocorrências catastróficas em eventos de alta relevância. Estberg et al. (8); Estberg et al. (41) e Boden et al. (42) enfatizaram que estudos publicados sobre o assunto identificaram variados e complexos fatores de risco para injúrias graves no cavalo de corrida, sugerindo que esta disparidade aponta que os fatores de risco diferem entre os países, e ainda entre as regiões e/ou hipódromos de um mesmo país. Logo, as pesquisas devem ser focadas em nível regional e local, conforme Dyson et al. (10); Clegg (34) e Hernandez, Hawkins e Scollay (43), que também enfatizaram a necessidade de iniciar novas áreas de pesquisa, como as potenciais interações entre fatores ambientais e genéticos. Rosauero (44) relatou aspectos epidemiológicos sobre os acidentes graves no Hipódromo de Cidade Jardim.

## OBJETIVOS

A ocorrência rotineira de injúrias graves e catastróficas durante as corridas no hipódromo de Cidade Jardim do Jockey Club de São Paulo (JCSP) motivou a realização deste estudo, que visa apresentar informações relevantes que possam contribuir na sua prevenção e diminuição e estimular a realização de estudos, que no Brasil, são raros.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado estudo retrospectivo das ocorrências graves, catastróficas e não-catastróficas nas corridas de equinos PSI no hipódromo de Cidade Jardim do Jockey Club de São Paulo (JCSP), entre os anos de 1996 a 2006. As informações pertinentes a este estudo foram obtidas diretamente nos livros de ocorrências da raia, elaborados pela equipe de Médicos Veterinários do Departamento de Assistência Veterinária (DAV); outras informações foram fornecidas pela Comissão de Turfe e pelo Departamento de Patologia do JCSP. Consideraram-se como ocorrências graves não-catastróficas (OGNC) todos os casos em que algum cavalo participante apresentasse doença ou injúria grave durante a corrida, precisando comumente ser removido pela ambulância e não tendo apresentado registro de óbito até 24 horas após a corrida. A ocorrência catastrófica (OC) foi utilizada como sinônimo de fatalidade, como sugerido por Parkin et al. (12); Parkin et al. (27); Parkin (39) e Boden et al. (42), sendo as ocorrências graves aquelas em que o equino foi a óbito por causas naturais ou eutanásia durante a corrida ou até 24 horas após. Morte súbita foi o termo usado neste estudo para definir colapso agudo e morte natural de um animal aparentemente sadio, durante a corrida ou na hora seguinte a mesma (45). O termo corrida foi utilizado neste estudo como aquele período iniciado na largada e terminado na liberação veterinária no retorno do cavalo ao paddock. Foram incluídos neste estudo todos os equinos que largaram (número absoluto de cavalos), independentemente de sua colocação final e do momento do percalço. Foram consideradas como unidades, as largadas, independentemente do número de corridas praticadas por animal, portanto, não mostrando incidência verdadeira do risco dos animais no hipódromo, porém, oferecendo uma boa estimativa do risco médio das ocorrências graves dos participantes por corrida, seguindo os moldes da literatura internacional (15, 21, 23, 27, 42).

Todo animal morto foi encaminhado para necropsia no dia do óbito. Unicamente foi considerada a lesão principal registrada como *causa mortis*. Forfait significou a retirada do cavalo no período imediatamente anterior a corrida por determinação do veterinário oficial, após a constatação de anormalidade que poderia prejudicar sua saúde ou afetar sua performance.

Os dados são apresentados em tabelas de frequência absoluta e relativa. Para avaliar o efeito de fatores, como gênero e tipo de pista, na incidência de ocorrências catastróficas, apresentam-se os riscos relativos com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (46).

## RESULTADOS

Durante os 11 anos, foram registradas 179.978 largadas com média anual de 16.345. Os machos corresponderam a 64% (115.007/179.978) e as fêmeas 36% (64.791/179.978). O número de animais que correram foi de 31.975 (média anual de 29.068), sendo os machos 54,32% (17.369/31.975) e as fêmeas 45,68% (14.606/31.975).

O número total de reuniões foi de 2.012, com média anual de 182,9. O total de corridas no período estudado foi de 26.431 com média de 10,26 corridas por reunião e média de 8,73 cavalos por páreo.

Durante as corridas, no período estudado, foram registradas 482 ocorrências graves, com média de 43,8 por ano, das quais 67,2% (324/482) foram OGNC com média anual de 29,4; as OC corresponderam a 32,8% (158/482), com média anual de 14,36.

Tabela 1. Relação ano, número de largadores, reuniões, ocorrências graves (OG), ocorrências catastróficas (OC) e ocorrências não-catastróficas (ONC), forfaits, número absoluto de cavalos e média de largadas no Hipódromo de Cidade Jardim do JCSP, durante os anos de 1996 a 2006

Ano	Largadores	Reuniões	OG	OG/1000	OG Não Catast.	OG Não Catast./1000	OG Catast.	OG Catast./1000	Forfaits na Raia	No. de Cavalos	Média de largadas
1996	23003	234	42	1,83	27	1,17	15	0,65	95	3805	6,045
1997	20913	208	36	1,72	22	1,05	14	0,67	74	3460	6,044
1998	20148	205	36	1,79	20	0,99	16	0,79	62	3253	6,194
1999	18599	204	36	1,94	21	1,13	15	0,81	72	3152	5,901
2000	18047	205	35	1,94	21	1,16	14	0,78	52	3106	5,81
2001	16130	171	44	2,73	31	1,92	13	0,81	54	2940	5,486
2002	13507	169	36	2,67	23	1,70	13	0,96	40	2608	5,179
2003	12290	155	47	3,82	35	2,85	12	0,98	36	2404	5,112
2004	12971	154	62	4,78	45	3,47	17	1,31	21	2367	5,48
2005	11821	154	49	4,15	38	3,21	11	0,93	29	2387	4,952
2006	12369	153	59	4,77	41	3,31	18	1,46	43	2493	4,961
Total	179798	2012	482	2,68	324	1,80	158	0,88	578	31975	5,623

Catast.: Catastróficas

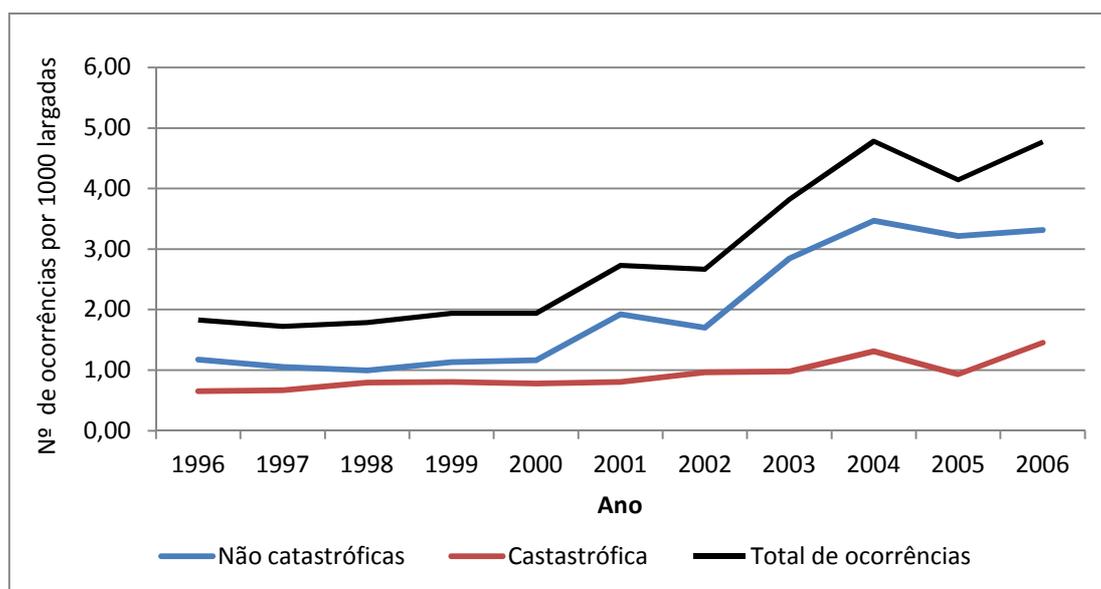


Figura 1 – Número de ocorrências total e por gravidade por milhares de largadas

O número de ocorrências aumentou de 1996 para 2006, partindo de 1,8 para 4,7 ocorrências graves por milhares de largadas. Esse total é impulsionado pelo crescimento acentuado do número de ocorrências não-catastróficas, porém, o número de ocorrências catastróficas também dobrou nos 11 anos, passando de 0,65 para 1,46.

A *causa mortis* do grupo de OC foi: 140 (88,6%) por eutanásia; 4 (2,53%) por morte natural após acidente e 14 (8,86%) por morte súbita. Nas 179.798 largadas, a incidência de ocorrências graves foi de 2,9/1000; sendo as não-catastróficas 2/1000 e as ocorrências catastróficas 0,92/1000.

Tabela 2. Regiões acometidas, musculoesqueléticas e outras, números absolutos e porcentagem nas ocorrências catastróficas nos cavalos PSI em corrida no Hipódromo de Cidade Jardim do JCSP, durante os anos de 1996 a 2006

Região acometida	N	%
Esqueleto apendicular	138	87,34
Esqueleto axial	5	3,16
Outros	15	9,49
<b>Total</b>	<b>158</b>	<b>100</b>

Tabela 3. Região acometida e exames post-mortem nas 158 ocorrências catastróficas nos cavalos PSI em corrida no Hipódromo de Cidade Jardim do JCSP, durante os anos de 1996 a 2006

	Esquerdo	62	44,9
Membros torácicos	Direito	52	37,7
	Bilateral	6	4,3
	<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>87,0</b>
Esqueleto Apendicular	Esquerdo	5	3,6
	Membros Direito	11	8,0
	Pélvicos Bilateral	1	0,7
	Sem registro	1	0,7
	<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>13,0</b>
<b>Total</b>		<b>138</b>	<b>100,0</b>
Esqueleto Axial	Coluna	4	80,0
	Crânio	1	20,0
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100,0</b>
Outros Órgãos e Sistemas	Falhas Cardiovasculares	6	40,0
	Ruptura idiopática de grandes vasos	5	33,3
	HIPE	2	13,3
	Hemorragias disseminadas	1	6,7
	Diagnósticos Inconclusivo	1	6,7
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>100,0</b>

As injúrias musculoesqueléticas contaram por 90,51% das OC (143/158 animais). Destas, 138 acometeram o esqueleto apendicular (96,5%) e 5/158 o esqueleto axial (3,5%). Acometimentos em outros órgãos ou sistemas corresponderam a 9,49% das OC (15/158), acompanhadas sempre de morte súbita e ocorrendo em 0,083/1000 das largadas (Tabela 3). Das 143 OCME, 84/158 (58,7%) ocorreram em pista de areia e 59/158 (41,2%) em pista de grama.

Tabela 4. Regiões do esqueleto axial e apendicular, acometidas nas ocorrências catastróficas nos cavalos PSI em corrida no Hipódromo de Cidade Jardim do JCSP, durante os anos de 1996 a 2006

Estruturas Afetadas	N	%
Ossos Sesamóides Proximais Torácicos	43	30,1
III Metacarpiano	36	25,2
III Metatarsiano	6	4,2
Múltiplas Alterações no Boletó Torácico	22	15,4
Múltiplas Alterações no Boletó Pélvico	2	1,4
Carpo	15	10,5
Fêmur	4	2,8
Coluna Vertebral	4	2,8
Tíbia	3	2,1
Úmero	2	1,4
Pélvis	2	1,4
Escápula	2	1,4
Crânio	1	0,7
Sem registro	1	0,7
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>100</b>

Tabela 5. Membros acometidos, número absoluto e porcentagem nas ocorrências catastróficas nos cavalos PSI em corrida no Hipódromo de Cidade Jardim do JCSP, durante os anos de 1996 a 2006

Membros torácicos	N	%
Esquerdo	62	51,67
Direito	52	43,33
Ambos	6	5
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

Membros pélvicos	N	%
Direito	11	61,1
Esquerdo	5	27,8
Ambos	1	5,6
Sem registro	1	5,6
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Tabela 6. Outros órgãos e sistemas acometidos, número absoluto e porcentagem das ocorrências catastróficas nos cavalos PSI em corrida no Hipódromo de Cidade Jardim do JCSP durante os anos de 1996 a 2006

Outros Órgãos e Sistemas	N	%
Falhas Cardiovasculares	6	40,0
Ruptura Vascular Idiopática	5	33,3
Hemorragia Pulmonar Induzida pelo Exercício (HPIE)	2	13,3
Hemorragias Disseminadas	1	6,7
Diagnostico Inconclusivo	1	6,7
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

Tabela 7. Incidência de Ocorrências Catastróficas Musculoesqueléticas com relação a Pista e Páreos, nos cavalos de corrida PSI do Hipódromo de Cidade Jardim do JCSP, durante os anos de 1996 a 2006

Pista	Nº de Páreos	Ocorrências Catastróficas	OC por milhar de páreos	Risco relativo e IC (95%)		
				estimado	Inf.	Sup.
Grama	16701	59	3,53	2,444	1,753	3,406
Areia	9730	84	8,63			
Total	26431	143	5,41			

Dos páreos, 63,18% (16.701/26.431) foram corridos na grama e registraram o 41,2% das OCME, (59/143). Na areia, foram corridos 36,82% dos páreos (9730/26.431), correspondendo a 58,7%, (84/143) das OCME.

Tabela 8. Incidência de Injúrias Catastróficas com relação ao Sexo, número absoluto e número de largadores, nos cavalos PSI de corrida no Hipódromo de Cidade Jardim do JCSP, durante os anos de 1996 a 2006

Sexo	Nº de Cavalos	Ocorrências Catastróficas	OC por milhares de cavalos	Risco relativo		
				estimado	inf.	sup.
Fêmea	14600	28	1,92	3,903	2,596	5,867
Macho	17369	130	7,48			
Total	17369	158	7,48			

Destes valores, 82 % das OC foram registradas em machos (130/158) e 18% nas fêmeas (28/158).

## DISCUSSÃO

Frequentemente fatores alheios ao caso e à lesão determinaram o tratamento oferecido ao cavalo acidentado e, conseqüentemente, seu agrupamento dentro das OC ou OGNC, variando desde fatores emocionais até econômicos, que determinaram a eutanásia ou o tratamento no período imediato a ocorrência. Apesar deste viés, se usou esta terminologia visando unificar termos na literatura internacional (39) e como um meio objetivo para qualificar estas ocorrências.

Neste estudo, foram somente consideradas as OG ocorridas durante as corridas. Alguns autores registraram as OG ocorridas tanto nas corridas como nos treinamentos. Um número maior de OG nos treinamentos foi citado por Verheyen e Wood (31); Bathe (47); Stover et al. (48) e Carrier et al. (49). Opostamente, outros autores descrevem um número maior durante as corridas (8, 50-52) e outros não encontraram diferenças, como Johnson et al. (51), e outros não identificaram sua origem (53).

Nos 11 anos deste estudo, 482 OG foram detectadas, com média de 2,68/1000, sendo as OGNC 324, com média de 2/1000 dos largadores. Peloso, Mundy e Cohen (20), reportaram uma incidência de OG de 3,3/1000, sendo 1,9/1000 OGNC; Cohen et al. (54) reportaram somente durante as corridas 2,2/1000 OG. Mundy (55) cita que os índices encontrados na literatura de OGNC variam de 3 a 21/1000.

As OC durante as corridas descritas neste estudo somaram 158 casos (média de 0,88/1000), comparáveis ao 0,8/1000 reportado por Cohen et al. (54) e 1,48/1000 por Beisser et al. (5). Outros autores descreveram as OC registradas tanto durante as corridas como nos

treinos, como Boden et al. (42), de 0,44/1000; Peloso, Mundy e Cohen (20) de 1,4/1000; Eastberg et al. (21), de 1,7/1000 e Hernandez, Hawkins e Scollay (43) de 1,2/1000; McKee (11) de 0,3/1000; Bailey et al. (56) de 0,6/1000, Parkin et al. (12) de 0,4/1000. Morales et al. (53) descreveram 2,9/1000 de OC. Wilson et al. (57) destacaram a ampla gama, de OG e OC entre os 33 hipódromos da Califórnia. Mundy (55); Peloso, Mundy e Cohen (20); Peloso et al. (58) e Hernandez, Hawkins e Scollay (43) relataram que os índices de OC na literatura variavam de 0,3/1000 a 3,2/1000, destacando as diferenças de critérios, fatores e variabilidade de definições usados, impossibilitando, assim, uma comparação adequada, assim como outros fatores, como, por exemplo, o uso de medicação nas corridas. No Hipódromo de Cidade Jardim é permitida apenas Furosemida, usada somente em casos autorizados, páreos comuns e após o segundo semestre dos três anos de idade, fato que ajuda a preservar a higidez dos cavalos e diminuir as OG, diferentemente da maioria dos hipódromos no continente americano, que toleram medicação (5).

Os achados desse estudo das OG (OGNC e OC) são compatíveis com a literatura. Devido ao fato que neste estudo foram registradas unicamente as ocorrências acontecidas durante as corridas, a comparação com alguns relatos foi dificultada. No HCJ, a frequência de OG nos treinamentos é desconhecida, não se obtendo dados fidedignos a respeito.

Existe a possibilidade de que a incidência de OG no HCJ seria maior se todos os largadores fossem ali treinados. Um número alto de ganhadores é treinado em outros centros, também sede dos treinadores mais vitoriosos.

No HCJ, as corridas são realizadas em pistas de areia e grama. A maioria dos páreos comuns, clássicos e os melhores prêmios são programados na pista de grama. Na literatura, é ressaltada frequência maior de OCME nas pistas de areia quando comparadas às pistas de grama ou sintéticas, seja durante as corridas ou treinamentos (3, 19, 23, 42, 57), com aumento direto da frequência associada ao grau de umidade e/ou dureza da raia (3, 16, 29, 42). Os treinamentos realizados nos diversos hipódromos do continente americano, inclusive no Brasil, são em pistas ovais de terra, areia ou sintéticas. Já na Europa, os treinamentos são realizados em pistas naturais de grama, nas quais ocorreriam maior incidência de OG e OC (43, 59, 60). Corridas que apesar de constituírem somente 10 a 20% dos programas, foram mais competitivas, com maior número de competidores, de melhor categoria, maiores distâncias, maiores handicaps e melhores prêmios. McKee (11) encontrou uma menor incidência de OC nas pistas sintéticas em comparação com as de grama e Estberg et al. (21, 30) não observaram diferenças entre as pistas. Estberg et al. (21, 22) e Kane et al. (61-63) relataram aumento da incidência de OCME com o uso de ferraduras com agarradeiras. Este tipo de ferradura é usada habitualmente nos membros pélvicos nas corridas na areia no HCJ, podendo assim também contribuir na incidência das OG. Kane et al. (63) ressaltam a importância da altura e angulação dos talões dos cascos em relação à frequência de OCME. Talões baixos e pinças compridas nos cascos, conformação que favorece as lesões, são comuns no HCJ.

Os achados deste estudo (Tabela 7) confirmam as observações anteriormente citadas; 36,82 % das corridas foram realizadas na pista de areia e contaram com 58,7 % das OC, em contraste com a pista de grama, onde foram corridos 63,18 % dos páreos com 41,2% das OC, fato estatisticamente significativo. Corridas programadas para a pista de grama são mudadas para areia quando existe excesso de umidade e comprometimento da pista, obrigando um grande número de cavalos, habituais corredores de grama, correrem na areia em condições frequentemente precárias, aumentando o risco das OG, como relatado por Rooney (3); Ratzlaff et al. (16); Boden et al. (42) e Williams et al. (29).

A raia de corridas de areia do HCJ possui uma base sólida de concreto e uma cobertura pobre de areia pura e fina. Sua dureza, falta de absorção de impactos e falta de aderência quando seca, torna-a ainda mais perigosa quando muito molhada, elevando o risco de lesões

musculoesqueléticas. O uso deste tipo de pista é contraindicado, ou no mínimo controverso, como enfatizado por Rooney (3); Parkin et al. (12); Cheney, Shen e Wheat (17); Clanton et al. (26); Peterson e McILwraith (32); Murray et al. (64); Cheethan et al. (65) e Perkins, Reid e Morris (66), que também destacam o alto e cumulativo risco de OCME nos trabalhos realizados em pistas de areia rígidas e rasas, condições assim existentes nas pistas de areia do HCJ. Clegg (34) destacou que todos os estudos realizados no Reino Unido indicam que as pistas duras ou firmes oferecem um risco maior de injúrias ortopédicas e destaca que o uso frequente das pistas acarreta aumento na incidência de fraturas, quando usadas em intervalos curtos e tempo inadequado para recuperação e manutenção.

Parkin et al. (12, 27); Clanton et al. (26) e Okiawa et al. (33) enfatizaram a forte correlação entre claudicações e injúrias com o desenho incorreto das pistas e o uso de pistas de areia para treinamento, mudando para a grama nas corridas. Estes fatos são rotineiros no HCJ, pois não existem pistas de grama ou sintéticas para treinamento. A pista principal de areia possui apenas uma leve inclinação interna mais acentuada na curva final. A pista de grama apresenta uma leve inclinação para a parte externa, mais pronunciada na curva e início da reta final, configuração oposta à descrita como ideal, favorecendo assim a ocorrência de injúrias graves. Peloso, Mundy e Cohen (20); Clanton et al. (26); Oikawa et al. (33). Ueda, Koshida e Oikawa (67) e Hill et al. (68) enfatizaram que a maioria das OC acontece nas curvas, especialmente na parte final e na reta de chegada, inclusive nas pistas com angulação e geometria apropriadas. Peculiarmente no HCJ, aproximadamente 30% dos cavalos que correm na pista de grama seca correm desferrados.

Nesse estudo (Tabela 8), os machos foram 52,32% da população e 64% das largadas, compreendendo 129 (82%) das OC. As fêmeas foram 45,68% da população, 36% das largadas e 18% (29) das OC. A maior incidência de OC nos machos está em concordância com Beisser et al. (5); Estberg et al. (30); Hernandez, Hawkins e Scollay (43) e Jalim et al. (69); porém, Peloso, Mundy e Cohen (20); Stover et al. (48); Cohen et al. (54) e Moyer, Spencer e Kallish (59) não encontraram diferença significativa com relação ao sexo/OC. Opostamente, Bathe (47) relatou uma incidência maior de fraturas nas fêmeas, com um número alto de fraturas pélvicas e tibiais. Nesse estudo, a população de éguas foi menor que a dos machos, e tiveram um menor número de largadas. Esta situação é comum no turfe mundial, assim como as éguas tem uma campanha mais curta e são retiradas mais cedo do hipódromo (30, 42, 60). Maiores esforços são realizados nos hipódromos para preservar a higidez e a vida das fêmeas, visando fins reprodutivos. A população de machos foi considerada sem diferenciar inteiros ou castrados, assim como descrito por Estberg et al. (15); Kristoffersen, Parkin e Singer (23) e Parkin et al. (27). No HCJ, o número de machos castrados é muito reduzido, diferentemente do que ocorre comumente em outros países.

A idade média das éguas foi de 3,3 anos, variando de 2 a 6. Os machos variaram de 2 a 8 anos com média de 3,8 anos. A incidência maior de OC foi registrada na faixa etária de 3-4 anos em ambos os sexos, somando 83 de 158 animais (52.3%), concordando com a literatura que destaca uma maior incidência de OC nos animais mais jovens, em início de campanha e os de nível técnico superior (5, 21, 27, 43, 51, 53, 55). Opostamente, Williams et al. (29) e Estberg et al. (30) encontraram aumento na incidência de OG e OC com o aumento da idade.

Mohammed, Hill e Lowe (19); Parkin et al. (27); Moyer, Spencer e Kallish (59) e Clegg (34) ressaltam que, sem importar a idade hípica, o primeiro ano de campanha apresenta um risco significativamente maior de OG. Portanto, os resultados deste estudo estão em concordância com estes achados. A população de potros de 2 anos que correm no HCJ no primeiro semestre hipíco é pequena, a maioria estreia no segundo semestre, próximo dos 3 anos de idade hípica, na qual são corridos os páreos principais, continuando sua campanha comumente até os 4 anos de idade, quando o número de competidores decresce.

Neste estudo (Tabela 2), 90,51% das OC foram originadas por lesões musculoesqueléticas (143/158). Estberg et al. (21) encontraram 93%, Linder e Dingerkus (13), reportaram 78%; Boden et al. (42), 74%; Johnson et al. (51) 83%, e Estberg et al. (8) 83%.

No presente relato (Tabela 4), 96,5% das OC, (138/143) ocorreram no esqueleto apendicular e 3,5% (5/143), no esqueleto axial, resultados compatíveis com Estberg et al. (21) que reportaram mais de 90% das OC no esqueleto apendicular, porém, estes autores descreveram OC tanto nas corridas como no treinamento, assim como Linder, Von Wittke e Bauer (7) que descreveram 78%; Johnson et al. (51) 86% e McKee (11) 58%. Parkin et al. (27) relataram que mais de 75% das fraturas nos locomotores durante as corridas ocorrem espontaneamente e não se associam a quedas ou interferências.

Acreditamos que o número de OG registradas (Tabela 1) é menor que o real, concordando com McKee (11) e Parkin et al. (27), que citaram vários fatores que concorrem a este fato. No HCJ, é ocasionalmente observado que cavalos acometidos por OGME vieram a óbito após seu retorno a cocheira e não foram contabilizados. Por razões econômicas ou emocionais, alguns cavalos atingidos por OGME de pobre prognóstico sobreviveram por períodos variáveis e foram considerados como OGNC, opostamente, casos de menor gravidade foram sacrificados e enquadrados como OC.

Os resultados (Tabela 4), referentes à localização das OCME, mostram as fraturas biaxiais dos ossos sesamóides proximais nos membros torácicos, fraturas condilares do osso terceiro metacarpiano e as lesões complexas e múltiplas (ósseas, aparelho suspensório, ligamentosas e tendíneas), da articulação Metacarpo-Sesamoideo-Falangeana, áreas mais frequentemente atingidas; em concordância com Boden et al. (70), na Austrália (5, 8, 19, 20, 21, 43, 51, 57), nos EUA (71), no Japão (11), no Canadá (11), com Morales et al. (53) na Venezuela, e com Parkin et al. (12) no Reino Unido. Também destacaram uma frequência maior de fraturas sesamoideanas biaxiais nas pistas de areia ou sintéticas, observadas comumente no fim da curva e reta final. Em concordância com a literatura citada anteriormente, as fraturas mais frequentes do osso Terceiro Metacarpiano atingiram o membro esquerdo, sendo condilares e laterais, comumente observadas na reta final, próximo ou após o disco. No osso terceiro metatarsiano, estas fraturas mostraram frequência similar entre ambas as faces, atingindo mais frequentemente o membro direito. Bathe (47), na Inglaterra, cita não ter encontrado predisposição entre os membros torácicos para as OG e as áreas mais atingidas, conforme seu relato, foram o boleto, carpo, tibia e pélvis e os ossos primeira falange, metacarpiano principal, íleo e sesamóides proximais.

Nesse estudo, a parte distal dos membros e os membros torácicos foram as áreas anatômicas mais atingidas por OC. Os boletos torácicos foram a região mais atingida, resultados em conformidade com a literatura consultada, Beisser et al. (5); McKee (11); Estberg et al. (15); Peloso, Mundy e Cohen (20); Peloso et al. (58) Bathe (47); Johnson et al. (51); Ueda, Koshida e Oikawa (67) e Kobluck (72) também enfatizaram que no cavalo PSI esta localização é independente do tipo de corrida ou pista.

No esqueleto apendicular, o terço distal foi significativamente mais afetado, contando por 87,32% nas OC (124/142) e os terços proximais em 12,68%, (18/142). OC advindas de lesões no esqueleto apendicular-torácico contaram por 86,95% (120/138) e as OC apendiculares pélvicas, contaram por 13,05% (18/138). Registrando-se maior prevalência de lesões (Tabela 5) no membro torácico esquerdo e no membro pélvico direito; resultados compatíveis com Beisser et al. (5); Peloso, Mundy e Cohen (20); Johnson et al. (51); Morales et al. (53); Zekas et al. (60) e Jalin et al. (69) que também estudaram corridas no sentido anti-horário. No sentido horário, foi descrita uma maior prevalência nos membros torácico direito e pélvico esquerdo (27); porém, Boden et al. (42) não encontraram diferença na frequência entre os membros torácicos. Parkin et al. (27); Beisser et al. (5) e Ueda, Koshida e Oikawa

(67) destacaram que, sem importar o sentido da corrida, o membro lesionado é o membro guia e que as OG acontecem durante a troca de mão no fim da curva e entrada da reta final, mudança realizada pelo cavalo ou exigida pelos jóqueis. No esqueleto axial (Tabela 4), cinco casos, (quatro fraturas da coluna vertebral e uma do crânio), contaram por 3,5% das fatalidades, (5/143), sendo quatro originadas por acidentes de corrida.

Estberg et al. (21) e Johnson et al. (51) destacaram a diferente prevalência das OGME durante as corridas e treinamentos, destacando que a literatura relata maior gravidade nas ocorridas durante as corridas. No treinamento, destacam maior frequência de OC nos ossos úmero, pélvis, tíbia e primeira falange, que descrevem como raras durante as corridas. No HCJ, a ocorrência de OC originadas nas falanges proximais é rara, e, quando presentes, encontram-se associadas a fraturas dos ossos metacarpiano principal e sesamóides proximais e lesões dos tecidos moles da articulação metacarpo-falangeana.

No HCJ, é frequente que equinos acometidos por claudicações dos membros posteriores por lesões pélvicas ou do terço proximal do membro sejam diagnosticadas clinicamente como lesões ligamentoso-musculares. Situação similar foi observada na Califórnia. No entanto, necropsias completas, com maceração, possibilitaram identificar numerosas fraturas não diagnosticadas em vida (31, 48, 51).

Neste estudo, as mortes súbitas contaram por 9,49% das OC e apresentaram uma incidência de 0,083/1000. Boden et al. (70), na Austrália, descreveram estas por 19% das OC, com incidência de 0,08/1000 dos largadores. Lyle et al. (45), no Reino Unido, reportaram estas como 12% das OC e Johnson et al. (51), na Califórnia, descreveram estas como 9% das OC.

Johnson et al. (51) e Boden et al. (70) descreveram como as causas mais frequentes de morte súbita nos cavalos PSI em corrida lesões pulmonares e cardíacas, hemorragias pulmonares, hemorragias idiopáticas dos grandes vasos e lesões no esqueleto axial. Gelberg et al. (73) descreveram casos com alterações cardiovasculares como “falhas cardiovasculares agudas induzidas pelo exercício”, e Gunson, Sweeney e Soma (52) descreveram a HPIE como a causa mais comum de morte. No presente estudo (Tabelas 3 e 6), as causas mais frequentes de morte súbita foram: falhas cardiovasculares; ruptura vascular idiopática e HPIE. Sendo assim, a incidência, frequência e causas das mortes súbitas estão em concordância com a literatura consultada. Lyle et al. (45) enfatizaram a necessidade de realizar necropsias e estudos histopatológicos de forma sistemática e minuciosa, especialmente, coração e pulmão, visando diminuir a variabilidade de interpretação das lesões, determinar sua verdadeira importância e, assim, aprimorar estudos preventivos.

Nesse estudo (Tabela 1), foi observada uma diminuição progressiva do número de largadas, de reuniões, do número de páreos e do número absoluto de cavalos, com uma associação inversamente proporcional ao número de ocorrências graves, as quais mostraram crescimento de 0,018/1000 em 1996 para 0,047/1000 em 2006; e as OC de 0,006/1000 em 1996 para 0,014/1000 em 2006, respectivamente (Figura 1). Diversas causas podem ter contribuído para esta situação como diminuição na qualidade e manutenção da raia. Numerosos estudos destacam relação direta entre a base, composição, condições e manutenção da raia e riscos de OGME (17, 26, 32, 34). Ratzlaff et al. (16) observaram que entre os fatores mais importantes afetando a taxa de injúrias e OC, destacam-se as condições físicas da pista (clima, humidade, textura, conteúdo orgânico, densidade e angulação) e a falta de padronização de seu manejo e manutenção. Oikawa et al. (33); Clegg (34); Ueda, Koshida e Oikawa (67); Ueda (71); Fredricson et al. (74) e Hobbs, Licka e Polman (75) destacaram que as OGME são originadas frequentemente por alterações do equilíbrio do cavalo em alta velocidade e podem ser prevenidas com modificações na geometria e desenho das pistas, tais como curvaturas, grau de inclinação transversal e longitudinal e nivelamento; destacando que as pistas devem ser idealizadas e mantidas visando melhorar a performance, prevenir e

diminuir lesões prolongando a vida atlética. Menor rigor na inspeção veterinária oficial poderia também ser uma das causas do aumento das OG.

O número de forfaits nas corridas mostrou diminuição progressiva paralela à diminuição do número corridas, cavalos e largadas, porém, oposta ao crescente aumento do número de ocorrências graves, exceto no último ano do estudo, no qual se observou um aumento do número de ocorrências graves, fatalidades e forfaits. Stover et al. (48) e Stover et al. (50) descreveram que mais de 10% dos cavalos afetados por OC tinham apresentado anteriormente lesões importantes e apresentaram riscos significativamente maiores ao resto da população, ressaltando a necessidade de aperfeiçoar os exames clínicos pré-corrida. Observações confirmadas também por Frisbie et al. (4); Parkin et al. (27); Carrier et al. (49); Morales et al. (53); Peloso et al. (58); Jalin et al. (69) e Vallance, Spriet e Stover (76). No HCJ, as principais causas de forfait são claudicações e hipertermia, devendo destacar-se a carência de métodos de diagnóstico atualizados na clínica de equinos no Brasil. A radiografia computadorizada foi introduzida há poucos anos, não existindo, RM, TC, Xeroradiografia, Cintilografia, entre outros métodos, que possam ser utilizados na rotina de corridas.

Outras prováveis causas de deterioração poderiam ser queda nos cuidados dos cavalos por declínio da qualidade dos treinadores, tratadores e outros profissionais, assim como fatores no treinamento, como descritos por Robinson et al. (25); Peterson et al. (28); Firth (35); Estberg et al. (41); Moyer, Spencer e Kallish (59); Kobluc (72) e Verheyen et al. (77), e outros relacionados à criação e à genética (10, 39, 78).

Pode-se observar uma diminuição do número médio de largadas por cavalo, de seis corridas por ano em 1996 para cinco em 2006; portanto, não existindo uma relação direta entre o aumento das OG e o número de corridas por animal, divergindo da literatura que cita que quanto maior o número de corridas, maior a chance de fraturas (21, 29). Porém, estes dados poderiam estar relacionados a mudanças no treinamento, como o número, tipo e/ou intensidade dos trabalhos, como descrito por Estberg et al. (15) e Cohen et al. (79). Clegg (34); Parkin (39) e Pool e Meagher (80) que descreveram o desenvolvimento de estratégias para reduzir a incidência das OGME que pode ser realizada pela troca dos métodos de treinamento, mudanças na superfície, desenho e geometria das pistas e melhorias nos métodos de diagnóstico preventivos.

## CONCLUSÕES

No período 1996 a 2006, constatou-se com valores estatisticamente significativos, um decréscimo progressivo nas atividades turfísticas do HCJ quanto ao número de dias, número de corridas, número de cavalos e cavalos largadores. Paralelamente, registrou-se aumento de ocorrências graves, catastróficas e não-catastróficas, marcadamente nos páreos na areia, nos machos e nos cavalos jovens. A incidência das ocorrências graves, *causa mortis*, localização, tipo de injúrias, mortes súbitas, sexo e idade da população estudada mostraram-se compatíveis com a literatura. O reduzido número médio de largadas anual e total nos cavalos do HCJ do JCSP é uma situação grave e a relação das raías e treinamento com as injúrias musculoesqueléticas e a longevidade atlética requerem um estudo apurado, visando melhorias em curto prazo, tanto na qualidade, desenho e manutenção das raías, quanto modificações na programação, maior rigor na inspeção veterinária, e outras medidas que visem preservar a hígidez e aumentar a longevidade atlética. Alguns aspectos importantes das corridas no HCJ foram aqui retratados, podendo-se considerar que o enfraquecimento do turfe neste hipódromo possa também estar associado à alta frequência de lesões musculoesqueléticas graves que atingem a população especialmente os cavalos jovens e os de melhor categoria.

Limitações oriundas na dificuldade em se obter informações mais completas, limitaram uma análise mais aprofundada nesse estudo, porém, foram mostrados dados inéditos e

aspectos que estimulam críticas e estudos, visando melhorias para o bem-estar equino e para as corridas no HCJ do Jockey Club de São Paulo.

## REFERÊNCIAS

1. Jeffcott LB, Rossdale PD, Freestone J, Frank FJ, Towers-Clark PF. Na assessment of wastage in Thoroughbred Racing from conception to 4 years of age. *Equine Vet J.* 1982;14:185-98.
2. Rossdale PD, Hopes R, Digby NJ, Offord K. Epidemiological study of wastage among racing racehorses: 1982 and 1983. *Vet Rec.* 1985;116:66-9.
3. Rooney JR. Track condition in relationship to fatigue and lameness in Thoroughbred racehorses. *Equine Vet Data.* 1983;4:134.
4. Frisbie DD, McIlwraith CM, Arthur RM, Blea J, Baker VA, Billingham RC. Serum biomarker levels for musculoskeletal disease in two- and three-year-old Racing Thoroughbred horses: A prospective study of 130 cases. *Equine Vet J.* 2010;42:643-51.
5. Beisser AL, McClure S, Wong C, Soring K, Garrison R, Peckham B. Evaluation of catastrophic musculoskeletal injuries in Thoroughbreds and Quarter Horses at three Midwestern racetracks. *J Am Vet Med Assoc.* 2011;239:1236-40.
6. Vaugham LC, Mason BJE. A Clinico Pathological Study of Racecourse accidents in horses. A clinical pathological study of race accidents in horses. A report of a study on equine fatal accidents on racehorses. London: Horse Betting Levy Board; 1976.
7. Lindner A, Von Wittke P, Bauer S. Training and Trainingsinhalte bei galopprennpferden. 1. Mitteilung: umfang und intensitat des trainings zu Beginn der Rennsaison bei zwijsahrigen und alteren Vollblutrennpferden. *Pferdeheilkunde.* 1992;8:175-80.
8. Estberg L, Stover SM, Case JT, Johnson BJ, Gardner IA, Ardans A, et al. Case-control study of racing related risk factors for catastrophic injuries of the thoroughbred racehorse. In: *Proceedings of the 39th Annual Convention of the AAEP; 1993, Orlando. Orlando: AAEP; 1988. p.129-30.*
9. Olivier A, Nurton JP, Guthrie AJ. An epizootological study of wastage in Thoroughbred race horses in Gaunteg, South Africa. *J S Afr Vet Assoc.* 1977;8:125-9.
10. Dyson PK, Jackson BF, Pfeiffer DU, Price JF. Days lost from training by two- and three-year-old Thoroughbred horses: a survey. *Equine Vet J.* 2008;40:650-7.
11. McKee SL. An update on racing fatalities in the UK. *Equine Vet Educ.* 1995;7:202-4.
12. Parkin TDH, Clegg PD, French NP, Proudman CJ, Riggs CM, Singer ER, et al. Risk of fatal distal limb fractures among thoroughbreds involved in the five types of Racing in the United Kingdom. *Vet Rec.* 2004;154:493-98.
13. Lindner A, Dingerkus A. Incidence of training failure among Thoroughbred race horses at Cologne, Germany. *Prev Vet Med.* 1993;16:85-94.

14. Fredricson I, Dalim G, Drevemo S, Hjerten G, Nilsson G, Alm LO. Ergonomic aspects of poor racetrack design. *Equine Vet J.* 1975;7:63-5.
15. Estberg L, Stover SM, Gardner IA, Drake CM, Johnson B, Ardans A. High-speed exercise history and catastrophic racing fracture in Thoroughbreds. *Am J Vet Res.* 1996;57:1549-55.
16. Ratzlaff MH, Hyde ML, Hutton DV, Rathgeber RA, Balch OK. Interrelationships between moisture content of the track, dynamic properties of the track and the locomotor forces exerted by galloping horses. *J Equine Vet Sci.* 1997;17:35-42.
17. Cheney JA, Shen CK, Wheat JD. Relationship of racetrack surface to lameness in the thoroughbred racehorse. *Am J Vet Res.* 1973;34:1285-90.
18. Elwyn CF. The response of bone, articular cartilage and tendon to exercise in the horse. *J Anat.* 2006;208:513-26.
19. Mohammed HO, Hill T, Lowe J. Risk factors associated with injuries in Thoroughbred horses. *Equine Vet J.* 1991;23:445-8.
20. Peloso JG, Mundy GD, Cohen ND. Prevalence of and factors associated with Musculoskeletal Racing Injuries of Thoroughbreds. *J Am Vet Med Assoc.* 1994;204:620-6.
21. Esterg L, Stover SM, Gardner IA, Johnson BJ, Case JT, Ardans A, et al. Fatal musculoskeletal injuries incurred during racing and training in Thoroughbreds. *J Am Vet Med Assoc.* 1996;208:92-6.
22. Estberg L, Gardner IA, Stover SM, Johnson BJ. Intensive exercise schedules and risk of catastrophic injury and lay-up in California Thoroughbred racehorses. In: *Proceedings of the 43th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners; 1997, Phoenix. Phoenix, Arizona: AAEP; 1997. p.269-70.*
23. Kristoffersen M, Parkin TDH, Singer ER. Catastrophic biaxial sesamoid bone fractures in UK Thoroughbred races (1999-2004): Horse characteristics and racing history. *Equine Vet J.* 2010;42:420-4.
24. Kristoffersen M, Hetzel U, Parkin TDH, Singer ER. Are bi-axial proximal sesamoid bone fractures in the British Thoroughbred racehorse a bone fatigue related fracture? *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2010;50:36-42.
25. Robinson AR, Clanton CJ, Trent AM, Ames TA, Gordon BJ. Comparison of the exercise level and problem rate of 95 thoroughbred horses: a cohort study. In: *Proceedings of the 36th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners; 1990, Lexington. Lexington, Kentucky: AAEP; 1990. p.471-4.*
26. Clanton C, Kobluk C, Robinson RA, Gordon B. Monitoring surface conditions of a Thoroughbred racetrack. *J Am Vet Med Assoc.* 1991;198:613-20.
27. Parkin TDH, Clegg PD, French NR, Proudman CJ, Riggs CM, Singer ER, et al. Horse-level risk factors for fatal distal limb fracture in Racing Thoroughbreds in the UK. *Equine Vet J.* 2004;36:513-9.

28. Peterson ML, Reiser RF, Kuo PH, Radford DW, McIlwraith CW. Effect of temperature on race times on a synthetic surface. *Equine Vet J.* 2010;42:351-7.
29. Williams RB, Harkins LS, Hammond CJ, Wood JL. Racehorse injuries, clinical problems and fatalities recorded on British racehorses from flat Racing and National Hunt Racing during 1996, 1997 and 1998. *Equine Vet J.* 2001;33:478-86.
30. Estberg L, Stover SM, Gardner I A, Johnson BJ, Jack RA, Case JT, et al. Relationship between race start characteristics and risk of catastrophic injury in Thoroughbreds: 78 cases (1992). *J Am Vet Med Assoc.* 1998;212:544-8.
31. Verheyen KLP, Wood JLN. Descriptive epidemiology of fractures occurring in British Thoroughbred racehorses in training. *Equine Vet J.* 2004;36:167-73.
32. Peterson ML, McILwraith CW. Effect of track maintenance on mechanical properties of a dirt racetrack: A preliminary study. *Equine Vet J.* 2008;40:602-5.
33. Oikawa M, Ueda Y, Inada S, Tsuchikawa T, Kusano H, Takeda A. Effect of restructuring of a racetrack on the occurrence of Racing injuries in Thoroughbred horses. *J Equine Vet Sci.* 1994;14:262-8.
34. Clegg PD. HBLB's advances in equine veterinary science and practice. Musculoskeletal disease and injury, now and in the future. Part 1: Fractures and fatalities. *Equine Vet J.* 2011;43:643-9.
35. Firth EC. The response of bone, articular cartilage and tendon to exercise in the horse. *J Anat.* 2006;208:513-26.
36. Cook WR. A comparison of idiopathic laryngeal paralysis in man and horse. *J Laryngol Otol.* 1970;84:819-35.
37. Cook WR. Some observations on form and function of the equine upper airway in health and disease. Proceedings of the 27th Convention of the American Association of Equine Practitioners; 1981, New Orleans, Louisiana. Lexington: AAEP; 1981. p.355-452.
38. Eto D, Yamano I, Kasashima Y, Segiura T, Nasu T, Tokuriki M, et al. Effect of controlled exercise on middle gluteal muscle fibre composition in Thoroughbred foals. *Equine Vet J.* 2003;35:676-80.
39. Parkin TDH. Epidemiology of training and Racing injuries. *Equine Vet J.* 2007;39:464-6.
40. McIlwraith CW. The use of intra-articular corticosteroids in the horse: what is known on a scientific basis? *Equine Vet J.* 2010;42:563-71.
41. Estberg L, Stover SM, Gardner IA, Johnson BJ, Case JT, Ardans A, et al. Case-Control Study of a Cluster estimate of cumulative exercise distance as a risk factor for fatal musculoskeletal injury in Thoroughbred racehorses. Proceedings of the 40th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners; 1994, Lexington. Lexington: AAEP; 1994. p.171-2.

42. Boden LA, Anderson GA, Charles JA, Morgan KL, Morton JM, Parkin TDH, et al. Risk factors for Thoroughbred racehorse fatality in flat starts in Victoria, Australia (1989-2004). *Equine Vet J.* 2007;39:430-7.
43. Hernandez J, Hawkins DL, Scollay MC. Race-start and characteristics and risk of catastrophic musculoskeletal injury in Thoroughbred racehorses. *J Am Vet Med Assoc.* 2001;218:83-6.
44. Rosauero AC. Epidemiologia dos acidentes de raia em equinos nos páreos oficiais do hipódromo de Cidade Jardim nos anos de 1999 a 2004 [trabalho de conclusão de curso]. São Paulo: Universidade de Santo Amaro; 2005.
45. Lyle CH, Uzal FA, McGorum BC, Ainda H, Blissitt KJ, Case JT, et al. Sudden death in Racing Thoroughbred horses: An international multicentre study of post-mortem findings. *Equine Vet J.* 2011;43:324-33.
46. Agresti A. *Categorical data analysis.* 2nd ed. New York: John Wiley; 2002. (Wiley series in probability and statistics).
47. Bathe AP. 245 fractures in Thoroughbred racehorses: results of a 2-year prospective study in newmarket. *Proceedings of the 40th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners; 1994, Lexington. Lexington: AAEP; 1994. p.175-6.*
48. Stover SM, Johnson BJ, Daft BM, Read DH, Anderson M, Barr BC, et al. An association between complete and incomplete stress fractures of the humerus in racehorses. *Equine Vet J.* 1992;24:260-3.
49. Carrier TK, Estberg L, Stover SM, Gardner IA, Johnson BJ, Read DH, et al. Association between long periods without high-speed workouts and risk of complete humeral or pelvic fracture in Thoroughbred racehorses: 54 cases (1991-1994). *J Am Vet Med Assoc.* 1998;212:1582-7.
50. Stover SM, Ardans A, Read DH, Johnson BJ, Barr BC, Daft BM, et al. Patterns of stress fractures associated with complete bone fractures in Racehorses. *Proceedings of the 39th Annual Convention of the AAEP; 1993. Lexington. Lexington: American Association of Equine Practitioners; 1993. p. 131.*
51. Johnson BJ, Stover SM, Daft BM, Kinde H, Read DH, Barr BC, et al. Causes of death in racehorses over a 2 year period. *Equine Vet J.* 1994;26:327-30.
52. Gunson DE, Sweeney CR, Soma LR. Sudden death attributable to exercise-induced pulmonary hemorrhage in racehorses: Nine cases (1981-1983). *J Am Vet Med Assoc.* 1988;193:102-6.
53. Morales A, García F, Gomez M, Leal L, López P, Planas G, et al. Frecuencia y causas de mortalidad em caballos pura sangre inglés de carreras em el hipódromo “La Rinconada” Caracas Venezuela. *An Vet Murcia.* 2010;26:55-60.
54. Cohen, ND, Mundy GD, Peloso JG, Carey BJ, Amend NK. Results of physical inspection before races and race-related characteristics and their association with musculoskeletal injuries in Thoroughbreds during races. *J Am Vet Med Assoc.* 1999;215:654-60.

55. Mundy G D. Review of risk factors associates with racing injuries. Proceedings of the 43th Annual Convention of the American Equine Practitioners; 1997, Phoenix. Phoenix, Arizona: AAEP; 1997. p.204-7.
56. Bailey CJ, Reid SWJ, Hodgson DR, Suann CJ, Rose RJ. Risk factors associated with musculoskeletal injuries in Australian Thoroughbred racehorses. *Prev Vet Med.* 1997;32:47-55.
57. Wilson JH, Howe SB, Jensen RC, Robinson RA. Injuries sustained during racing at racetracks in the U.S. in 1992. Proceedings of the 39th Annual Convention of the American Equine Practitioners; 1993, Lexington. Lexington: AAEP; 1993. p.267-8.
58. Peloso JG, Cohen ND, Mundy GD, Watkins JP, Honnas CM, Moyer W. Epidemiologic study of musculoskeletal injuries in racing Thoroughbred horses in Kentucky. In: Proceedings of the 42th Annual Convention of the American Equine Practitioners; 1996, Denver. Denver, Colorado: AAEP; 1996. p.284-5.
59. Moyer W, Spencer PA, Kallish M. Relative incidence of dorsal metacarpal disease in young Thoroughbred racehorses training on two different surfaces. *Equine Vet J.* 1991;23:166-8.
60. Zekas LJ, Bramlage LR, Embertson RM, Hance SR. Characterisation of the type and location of fractures of the third metacarpal/metatarsal condyles in 135 horses in central Kentucky (1986-1994). *Equine Vet J.* 1999;31:304-8.
61. Kane AJ, Stover SM, Gardner IA, Johnson BJ, Case JT, Deryck H, et al. Toe grabs and rim shoes as possible risk factors for catastrophic injury of Thoroughbred Racehorses. In: Proceedings of the 42th Annual Convention of the American Equine Practitioners; 1996, Denver. Denver, Colorado: AAEP; 1996. p.286-9.
62. Kane AJ, Stover SM, Gardner IA, Case JT, Johnson BJ, Read DH, et al. Horseshoe characteristics as possible risk factors for fatal musculoskeletal injury of Thoroughbred racehorses. *Am J Vet Res.* 1996;57:1147-52.
63. Kane AJ, Stover SM, Gardner IA, Bock KB, Case JT, Johnson BJ, et al. Hoof size, shape, and balance as possible risk factors for catastrophic musculoskeletal injury of Thoroughbred racehorses. *Am J Vet Res.* 1998;59:1545-52.
64. Murray RC, Walters J, Snart H, Dyson S, Parkin T. How do features of dressage arenas influence training surface properties which are potentially associated with lameness? *Vet J.* 2010;186:172-9.
65. Cheetham J, Riordan AS, Mohammed HO, McIlwraith CW, Fortier LA. Relationships between race earnings and horse age,sex,gait,track surface and number of race starts for Thoroughbred and standarbred racehorses in North America. *Equine Vet J.* 2010;42:346-50.
66. Perkins NR, Reid SW, Morris RS. Profiling the New Zeland Thoroughbred racing industry. 2. Conditions interfering with training and racing. *N Z Vet J.* 2005;53:69-76.
67. Ueda Y, Koshida K, Oikawa M. Analyses of race accident conditions through use of patrol vídeo. *J Equine Vet Sci.* 1993;13:707-71.

68. Hill AE, Stover SM, Grdner IA, Kane AJ, Whitcomb MB, Emerson AG. Risk factors for and outcomes of noncatastrophic suspensory apparatus injury in Thoroughbred horses. *J Am Vet Med Assoc.* 2001;218:1137-43.
69. Jalim SL, McIlwraith CW, Goodman NL, Anderson GA. Lag screw fixation of dorsal cortical stress fractures of the third metacarpal bone in 116 racehorses. *Equine Vet J.* 2010;42:586-90.
70. Boden LA, Charles JA, Slocombe RF, Sandy JR, Finnin PJ, McCaffrey J, et al. Post-mortem study of Thoroughbred fatalities in Victoria, Australia between 2001 and 2004. In: *Proceedings of the 51th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*; 2005, Seattle. Seattle, Washington: AAEP; 2005. p.303-5.
71. Ueda Y. Preventing accidents to racehorses: studies and measures taken by the Japan Racing Association. In: *Report of the Committee on the prevention of accidents to Racehorses.* Tokyo: Equine Research Institute; 1991. p.1-16.
72. Kobluck CK. Epidemiology of racehorse injuries. In: Ross MW, Dyson SJ. *Diagnosis and Management of Lameness in the horse.* Philadelphia: Saunders; 2003. p.861-7.
73. Gelberg HB, Zachary JF, Everitt JI, Jensen RC, Smetzer DL. Sudden death in training and Racing Thoroughbred horses. *J Am Vet Med Assoc.* 1985;187:1354-6.
74. Fredricson I, Dalin G, Drevemo S, Hjerten G. A biotechnical approach to the geometric design of Racetracks. *Equine Vet J.* 1975;7:91-6.
75. Hobbs SJ, Licka T, Polman R. The difference in Kinematics in horses walking, trotting and cantering on a flat and banked 10 m circle. *Equine Vet J.* 2011;43:686-94.
76. Vallance SA, Spriet M, Stover SM. Catastrophic scapular fractures in Californian racehorses: pathology, morphometry and bone density. *Equine Vet J.* 2011;43:676-85.
77. Verheyen KLP, Price JS, Lanyon L, Wood JLN. Exercise distance and speed affect the risk of fracture in racehorses. *Bone.* 2006;39:1322-30.
78. Verheyen KLP, Price JS, Wood JLN. Fracture rate in Thoroughbred racehorses is affected by dam age and parity. *Vet J.* 2007;174:295-301.
79. Cohen ND, Berry SM, Peloso JG, Mundy GD, Howard IC. Association of high-speed exercise with racing injury in Thoroughbreds. *J Am Vet Med Assoc.* 2000;206:1273-8.
80. Pool RR, Meagher DM. Pathologic Findings and Pathogenesis of Racetrack Injuries. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 1990;6:1-30.

**Recebido em: 22/08/2012**

**Aceito em: 04/04/2013**