

# AValiação CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DE EQUINOS COM DEFEITOS DE APRUMO

José Ramón Martínez Aranzales<sup>1</sup>  
Maria Verônica de Souza<sup>1\*</sup>  
Fábio Augusto Aristizábal Mena<sup>1</sup>  
Melissa Alvarenga Haddad<sup>1</sup>

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi identificar defeitos de aprumo dos membros torácicos e pélvicos, e as manifestações clínicas e alterações radiográficas decorrentes destes em equinos mestiços de Bretão, sem histórico de claudicação. Para isso, após avaliação do aprumo natural e exame do aparelho locomotor, cada animal foi submetido a estudo radiográfico, de acordo com os defeitos de aprumo apresentados e das possíveis sobrecargas ocasionadas. Nos membros torácicos, os defeitos mais frequentemente encontrados a partir de uma posição cranial foram as pinças divergentes e as convergentes, presentes em 36 e 26% da população, respectivamente. As alterações radiográficas predominantes nesses casos foram a ossificação das cartilagens alares da falange distal, a remodelação das eminências da falange média ou proximal, assim como os osteófitos particularmente presentes na articulação metacarpofalangiana. A partir de uma posição lateral, foi o debruçado de frente o defeito mais freqüente, encontrado em 60% da população. O achado radiográfico mais freqüente nestes animais foi a periostite na superfície dorsal da falange média, além de osteófitos na face articular proximal do osso navicular. Nos membros pélvicos, os defeitos mais freqüentes foram o tarso valgo (posição caudal) e debruçado de trás (posição lateral). Em ambos os casos, encontraram-se osteófitos nas articulações do tarso centrodistal e tarsometatarsica. Apesar dos achados radiográficos encontrados, nenhum dos animais apresentou sintomatologia clínica de comprometimento do aparelho locomotor. O tipo de atividade desenvolvida pelos animais do estudo e a natureza das alterações radiográficas encontradas podem ser a causa da ausência de claudicação.

**Palavras-chave:** cavalos, conformação dos membros, alterações radiográficas.

## ABSTRACT

### CLINICAL AND RADIOGRAPHIC EVALUATION OF EQUINE WITH ON LIMB CONFORMATION DEFECTS

This study was performed to identify defects on the fore-, hindlimb conformation, and the influence of those on the development of clinical signs and radiographic changes in Breton cross bred horses, without previous report of lameness. After the natural conformation was evaluated and examination of the locomotor system, each animal was submitted to radiographic evaluation according to the conformation defects and possible overloading based upon the same problem. Forelimb defects frequently founded at the cranial view were toed-out (36%) and toed-in (26%). Radiographic predominant findings were ossification of the collateral cartilages of the distal phalanx, remodeling of the prominences of the middle or proximal phalanx and osteophytes, particularly in metacarpophalangeal joint. Lateral view showed 60% frequency of standing under in front in the studied population. The radiographic changes in these animals were periostitis on the dorsal surface of the middle phalanx, and osteophytes in the proximal joint

<sup>1</sup> Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: jrramonmvz@yahoo.com; msouza@ufv.br (\*autor para correspondência)

surface of the navicular bone. In the hindlimbs the most frequent defects observed were the cow hocks (caudal view) and standing under behind (lateral view). In both cases were observed osteophytes at the tarsometatarsal and centrodistal joints. In spite of the radiographic findings observed, none of these animals presented clinical signs of locomotor system problems. Furthermore, because of the main activity of studied group and the nature of the radiographic findings observed, no lameness was observed.

**Key words:** horses, limb conformation, radiographic changes.

## INTRODUÇÃO

Por muitos séculos, o equino vem sendo protagonista no desenvolvimento da humanidade, devido às diferentes atividades que pode realizar, seja como força de trabalho e transporte, ou como animal de esporte, passeio ou terapia (equoterapia). Esta condição multidisciplinar tem provocado uma explosão na densidade populacional desta espécie animal, situação refletida em uma indústria que movimenta milhões de reais.

Com o crescimento populacional dos equinos, também tem ocorrido um incremento na casuística de patologias locomotoras, já que as estruturas músculo-esqueléticas desses animais encontram-se permanentemente submetidas a sobrecargas pelas atividades que desenvolvem, estando seu aparelho locomotor susceptível a lesões, particularmente se a distribuição do peso corporal nas extremidades não é uniforme, o que pode ocorrer em animais com defeitos de aprumo. Neste caso, a intensidade das lesões dependerá da gravidade do defeito de aprumo, do tipo de atividade física desenvolvida pelo equino, além de fatores inerentes ao indivíduo.

Os aprumos são proporcionados pelos eixos ósseos e pelas angulações articulares que os membros do animal tomam com relação ao seu corpo e ao solo. Dessa forma, o desvio desse eixo pode ocorrer em sentido mediolateral ou craniocaudal, tanto nos membros torácicos como nos pélvicos (Souza, 2000).

Para avaliar o aprumo do equino, o animal deve ser posicionado de forma que as quatro extremidades estejam apoiadas sobre o solo, sem que nenhuma delas se encontre adiantada ou atrasada com respeito à contralateral (Souza, 2000). Posteriormente, o animal deve ser observado a partir de diferentes posições: cranial, lateral e caudal (Denoix, 1997; Souza & Miró, 2000; Stashak, 2002). Quando se observa o equino de uma posição cranial, e se traça uma linha imaginária vertical a partir da articulação escápulo-umeral até o solo, essa linha deve dividir os membros torácicos em duas partes iguais (Stashak, 2002; Souza & Navales, 2004). As superfícies

articulares devem estar alinhadas perpendicularmente à linha vertical do aprumo (Di Francesco, 1997), e os cascos devem seguir o mesmo alinhamento dos membros (Balch *et al.*, 1991; Page & Anderson, 1992).

Quando se observam os membros torácicos de uma posição lateral, uma linha vertical traçada a partir da tuberosidade da escápula até a articulação metacarpofalangiana deve dividir o membro em duas partes aproximadamente iguais e ainda alcançar o solo logo atrás dos talões (Souza, 2000; Stashak, 2002).

Na observação do aprumo dos membros pélvicos de uma posição caudal, deve-se traçar uma linha vertical a partir da ponta da tuberosidade isquiática, que deve dividir a extremidade em duas partes iguais (Souza & Miró, 2000; Stashak, 2002). Na avaliação lateral, outra linha traçada também a partir dessa mesma tuberosidade e perpendicular ao solo deve coincidir com a tuberosidade do calcâneo, passar por detrás e paralelamente aos ossos metatársicos e, finalmente, tocar o solo logo atrás dos talões (Toucedo, 1993; Stashak, 2002).

Com respeito à região distal dos membros, na avaliação a partir de uma posição cranial (membros torácicos) ou caudal (membros pélvicos), a superfície do casco que entra em contato com o solo deve estar centralizada sob um eixo formado pelo rádio e ossos metacarpícos, ou pela tibia e ossos metatársicos, respectivamente (Balch *et al.*, 1997).

Vários defeitos de aprumos estão descritos na literatura científica (Mawdsley *et al.*, 1996; Denoix, 1997; Souza *et al.*, 1998, 1999; Stashak, 2002; Souza *et al.*, 2004), estando alguns deles citados na Tabela 1.

O equino Bretão, objeto de estudo deste trabalho, caracteriza-se por pertencer a uma raça de tiro e, por excelência, de tração. O porte médio está dado pela sua constituição desenvolvida, com ampla caixa torácica, peito largo, forte e musculoso. Os seus membros são fortes, com metatarsos curtos e sólidos e quartelas pouco inclinadas. No entanto, esta raça também apresenta susceptibilidade à qualquer alteração músculo-esque-

**Tabela 1** – Defeitos de aprumo mais comumente encontrados nos membros torácicos (posição cranial e lateral) e nos membros pélvicos (posição caudal e lateral) de eqüinos

MEMBROS TORÁDICOS	
POSIÇÃO CRANIAL	POSIÇÃO LATERAL
Aberto de frente	Debruçado de frente
Fechado de frente	Acampado de frente
Pinças convergentes	Quartelas verticais
Pinças divergentes	Quartelas inclinadas
Carpo valgo	Quebra para trás do eixo podofalângico
Carpo varo	Quebra para frente do eixo podofalângico
Joelhos abertos	Curvo
Desvio medial dos ossos metacárpicos	Transcurvo
Desvio lateral dos ossos metacárpicos	Joelhos amarrados
	Cortado sob o joelho
MEMBROS PÉLVICOS	
POSIÇÃO CAUDAL	POSIÇÃO LATERAL
Aberto de trás	Debruçado de trás
Fechado de trás	Acampado de trás
Pinças convergentes	Quartelas verticais
Pinças divergentes	Quartelas inclinadas
Tarso valgo	Quebra para trás do eixo podofalângico
Tarso varo	Quebra para frente do eixo podofalângico
	Jarretes retos
	Jarretes em foice

lética como resultado de um defeito de aprumo, o que se pode agravar caso a atividade física desenvolvida seja prolongada ou intensa.

Na literatura científica, trata-se ainda muito pouco dos defeitos de aprumo, apesar de serem reconhecidos como fatores predisponentes no desenvolvimento de lesões no aparelho locomotor. Além disso, os poucos trabalhos específicos sobre o tema se dedicam a uma visão mais zootécnica e sobre o rendimento físico dos animais (Magnusson & Thafvelin, 1985; Holmström *et al.*, 1990; Holmström, 2000), sendo raros os estudos que se dedicam a uma avaliação clínica e radiográfica. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi identificar os defeitos de aprumo mais freqüentes nos membros torácicos e pélvicos de 50 eqüinos mestiços de Bretão, selecionados ao acaso, assim como examinar radiograficamente as regiões submetidas à sobrecarga pelos defeitos e, por último, averiguar se as alterações radiográficas encontradas se acompanhavam de alterações no andamento dos eqüinos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 50 animais mestiços de Bretão, sendo 39 fêmeas e 11 machos, com idades compreendidas entre 4 e 18 anos: 17 animais possuíam idade entre 4 a 5 anos; 24 acima de 5 até 12 anos, e 9 entre 12 e 15 anos. A maioria dos animais se encontrava solto no pasto, sendo utilizados para reprodução, sem realizar uma atividade física específica; 18 realizavam trabalho de campo.

Os animais foram escolhidos a partir de um plantel de 90 eqüinos, sendo a ausência de histórico de claudicação o critério utilizado para a sua inclusão no experimento.

Para observar o aprumo natural, cada animal foi posicionado de tal forma que os membros torácicos e pélvicos se encontrassem apoiados e alinhados com seu correspondente contralateral. Em seguida, os animais foram submetidos a um minucioso exame do aparelho locomotor, mediante avaliação estática e dinâmica (ao passo e na marcha; em solo mole e duro; linha reta e em círculos), com a finalidade de tentar detectar modificações no andamento ou a presença de claudicação.

Na avaliação do aprumo natural, foi levada em consideração a opinião de pelo menos três observadores, para minimizar a subjetividade nos resultados. Os dados obtidos foram analisados por estatística descritiva, levando-se em consideração os defeitos de aprumo e as alterações radiográficas.

As radiografias foram realizadas com um aparelho de raios-X de ânodo fixo, marca Siemens, modelo Unimax, com uma potência de 44 a 90 kV e 2 a 125 mAs. Os chasis utilizados foram de tamanho variado (18 x 24; 24 x 30; e 30 x 40 cm). A revelação foi realizada manualmente, imediatamente após cada exposição. As projeções radiográficas variaram com o defeito de aprumo e, conseqüentemente, com as regiões anatômicas considera-

das como submetidas a sobrecargas, sendo no mínimo realizadas duas projeções em 90° (Tabela 2).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que os membros torácicos apresentaram maior frequência de defeitos de conformação, particularmente detectados em observação a partir de uma posição cranial. Além disso, vários equinos mostraram mais de um defeito ao mesmo tempo. Os defeitos de aprumos observados nos membros torácicos e pélvicos dos 50 equinos incluídos no estudo encontram-se registrados na Tabela 3, que também apresenta a frequência do defeito e a idade dos animais.

**Tabela 2** - Projeções radiográficas realizadas em cada uma das regiões anatômicas estudadas nos membros torácicos e pélvicos

REGIÃO ANATÔMICA	PROJEÇÕES RADIOGRÁFICAS
Falanges proximal e média; articulações interfalangianas distal e proximal e metacarpo/metatarsofalangiana	LM, DP (DPI), DLPM (DLPIM) e DMPL (DMPIL)
Falange distal e osso navicular	LM, DP (DPL), DPr-PDi (DPr-PIDi), PPr-PDi (PPr-PIDi)
Ossos metacárpicos/metatársicos	LM, DP (DPI), DLPM (DLPIM) e DMPL (DMPIL)
Ossos metatársicos-tarso-tíbia (região distal)	LM, DPI, DMPIL e DLPIM

LM: lateromedial; DP: dorsopalmar; DPI: dorsoplantar; DLPM: dorsolateral-palmaromedial; DLPIM: dorsolateral-plantaromedial; DMPL: dorsomedial-palmarolateral; DMPIL: dorsomedial-plantarolateral; DPr-PDi: dorsoproximal-palmarodistal; DPr-PIDi: dorsoproximal-plantarodistal; PPr-PDi: palmaroproximal-palmarodistal; PPr-PIDi: palmaroproximal-plantarodistal; DPI: dorsoplantar.

**Tabela 3** – Frequência, distribuição percentual e idade dos equinos com defeitos de aprumos nos membros torácicos

	POSIÇÃO CRANIAL				
	N	%	IDADE		
			A	B	C
Aberto de frente	7	14	5	1	1
Fechado de frente	3	6	—	2	1
Pinças divergentes	18	36	5	10	3
Pinças convergentes	13	26	2	8	3
Aberto de frente com pinças divergentes	2	4	—	1	1
Aberto de frente com pinças convergentes	4	8	2	2	—
	POSIÇÃO LATERAL				
	N	%	IDADE		
			A	B	C
Debruçado de frente	30	60	5	20	5
Quartelas verticais	7	14	1	5	1
Quartelas inclinadas	5	10	1	2	2

N: número de animais; A: 4 a 5 anos de idade; B: > 5 a 12 anos de idade; C: > 12 anos de idade.

### Defeitos de aprumo nos membros torácicos (posição cranial)

Os defeitos de aprumo observados a partir de uma posição cranial foram relativamente freqüentes na população estudada, particularmente os desvios dos cascos para fora (pinças divergentes) (N=18; 36%) e para dentro (pinças convergentes) (N=13; 26), sendo mais rara a conformação aberta (N=7; 14%) ou fechada de frente (N=3; 6%). Em ocasiões, foram observadas as combinações aberto de frente com pinças divergentes, assim como aberto de frente com pinças convergentes.

A freqüência desses defeitos foi bastante semelhante à descrita por Souza (2000), particularmente em animais de Pura Raça Espanhola. Na realidade, pelo fato deste estudo ter sido desenvolvido com animais mestiços de Bretão, esperava-se encontrar maior freqüência do defeito fechado de frente, tendo em vista a ampla abertura da região peitoral nos animais da raça. Entretanto, é importante considerar o tamanho da população estudada, o cruzamento da raça, assim como a faixa etária dos animais, já que em alguns deles, particularmente os mais jovens, a abertura peitoral não era ainda tão desenvolvida como nos mais velhos.

De acordo com a literatura científica, os desvios mediolaterais produzem sobrecargas lateral ou medial, quando o equino possui o defeito fechado de frente ou aberto de frente, respectivamente (Clayton, 2001; Stashak, 2002). O mesmo ocorre em animais com pinças convergentes ou com pinças divergentes. Entretanto, os dados deste trabalho revelam que a distribuição das lesões, na maioria das vezes, independem da região sobrecarregada, o que pode estar relacionado com a presença de mais de um defeito concomitantemente em um único animal, o que leva a um desequilíbrio mais generalizado da extremidade. Neste contexto, destacam-se aqueles animais que apresentavam simultaneamente os defeitos aberto de frente e com pinças divergentes, assim como aberto de frente e com pinças convergentes.

As alterações radiográficas encontradas e possíveis de estar relacionadas com o desequilíbrio ocasionado por esses defeitos de conformação estão apresentadas na Tabela 4, sendo elas: ossificação das cartilagens alares, remodelação das eminências das falanges proximal e média, assim como osteófitos nas falanges proximal ou média.

A cartilagem alar é uma estrutura elástica que tem como função reduzir a força de concussão na região distal, durante a fase de apoio do membro, assim como permitir a redistribuição do fluxo sanguíneo nesta região ao comprimir o plexo venoso. Há controvérsia sobre a origem de sua

ossificação, sendo um dos fatores predisponentes a sobrecarga na extremidade do membro (Verschooten *et al.*, 1996). Alguns autores consideram que esta sobrecarga seja resultado de defeitos de aprumos. Assim, a cartilagem alar lateral se ossifica mais freqüentemente em equinos com os defeitos fechado de frente (Stashak, 2002) e pinças convergentes (Colles, 1986; Dyson, 1991; Stashak, 2002). Já Ruohoniemi *et al.* (1997) e Holm *et al.* (2000) afirmam que a cartilagem alar lateral se ossifica com mais freqüência que a medial, sem fazer referência a nenhum defeito de conformação específico. No entanto, Silva & Vulcano (1999) atribuem em essa predominância sobre a cartilagem medial em equinos da raça Brasileira de Hipismo.

Neste estudo, a ossificação das cartilagens alares foi observada em todos os defeitos dos membros torácicos observados a partir de uma posição cranial. Entretanto isso foi mais freqüente nos animais com pinças divergentes (N=17; 94%) e com pinças convergentes (N=13; 100%). Por outro lado, não foi evidenciada predominância de ossificação de uma ou outra cartilagem com relação à sobrecarga, já que, na maioria das vezes, tanto a cartilagem lateral quanto a medial estavam calcificadas, independentemente do defeito (Tabela 4). Resultados semelhantes são relatados por Souza *et al.* (1999) e Souza (2000).

Adicionalmente, na maioria dos animais, o grau de ossificação variou entre 1 e 3 da classificação descrita por Ruohoniemi *et al.* (1993), ou seja, era de discreto a moderado. Graus de ossificação maiores (4 e 5), considerados como possíveis causadores de claudicação, somente foram evidenciados em sete equinos. Entretanto, nem mesmo esses animais mostraram claudicação durante o exame físico. Segundo Jean-Marie Denoix<sup>2</sup> (Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort, França), até mesmo marcados graus de calcificação podem não ocasionar claudicação quando ainda existe uma região não ossificada, tal como o verificado nos animais deste estudo. Isso ocorre porque a cartilagem permanece com a capacidade de se movimentar, apesar do grau de calcificação.

A segunda alteração observada nos defeitos relacionados na Tabela 3 foi a remodelação óssea das eminências da falange média ou proximal na inserção da cápsula articular. Além dos defeitos de aprumo (Di Francesco, 1998; Stashak, 2002), o excesso de tensão nos ligamentos colaterais ou na cápsula articular (Pollit, 1996) e os traumatismos (Page & Anderson, 1992; Butler *et al.*, 1993) também podem ocasionar neoformação óssea nessas regiões. É importante destacar que os próprios defeitos podem originar excesso de tensão nas estruturas moles, assim como traumatismos.

<sup>1</sup> Comunicação pessoal. – Conferência Internacional de Cavalos de Deporte – CICADE, Curitiba, Paraná, 2003.

Toucedo (1993) e Clayton (2001) afirmam que nos animais abertos ou com pinças divergentes é mais comum encontrar remodelação na margem medial das falanges, enquanto que, nos fechados ou com pinças convergentes, essa remodelação

encontra-se na margem lateral. Da mesma forma que no achado anterior, a remodelação afetou, na maioria dos equinos com esses desequilíbrios mediolaterais, tanto a margem lateral como a medial simultaneamente (Tabela 4).

**Tabela 4** - Distribuição percentual e localização dos achados radiográficos encontrados nos defeitos de aprumo (posição cranial) dos membros torácicos de equinos mestiços de Bretão

ABERTO DE FRENTE					
Alterações Radiográficas	N	%	Localização		
			M	L	LM
Ossificação das cartilagens alares	7	100	—	—	7
Remodelação das eminências (F1 e F2)	7	100	—	3	4
FECHADO DE FRENTE					
	N	%	Localização		
			M	L	LM
Ossificação das cartilagens alares	2	67	—	—	2
Remodelação das eminências (F1 e F2)	2	67	—	—	2
Osteófito (F1)	1	33	—	1	—
PINÇAS DIVERGENTES					
	N	%	Localização		
			M	L	LM
Ossificação das cartilagens alares	17	94	—	1	16
Remodelação das eminências (F1 e F2)	13	72	1	2	10
Osteófito (F1)	1	5	1	—	—
PINÇAS CONVERGENTES					
	N	%	Localização		
			M	L	LM
Ossificação das cartilagens alares	13	100	—	—	13
Remodelação das eminências (F1 e F2)	9	69	1	2	6
Osteófitos (F1 e F2)	3	23	1	1	1
ABERTO DE FRENTE COM PINÇAS DIVERGENTES					
	N	%	Localização		
			M	L	LM
Ossificação das cartilagens alares	2	100	—	—	2
Remodelação das eminências (F1 e F2)	2	100	—	—	2
ABERTO DE FRENTE COM PINÇAS CONVERGENTES					
	N	%	Localização		
			M	L	LM
Ossificação das cartilagens alares	4	100	—	—	4
Remodelação das eminências (F1 e F2)	3	75	—	—	3
Osteófito (F1)	1	25	—	1	—

N: número de animais; M: medial; L: lateral; LM: lateral e medial; F1: falange proximal; F2: falange média.

Os resultados deste estudo coincidem com os de Souza (2000), uma vez que o autor não encontrou diferença estatística entre a localização (lateral ou medial) da remodelação e o tipo de defeito apresentado. Na opinião do autor, isso se deve à presença de vários defeitos ao mesmo tempo, impossibilitando que a sobrecarga se localize apenas em uma região específica.

Os osteófitos, outra alteração evidenciada nos equinos com esses defeitos são proliferações ósseas produzidas na margem das superfícies articulares, no pericôndrio ou no periosteio (McIlwraith, 1996). Entre os fatores predisponentes ao seu aparecimento, destacam-se os defeitos de aprumo, a sobrecarga e a instabilidade articular (Pool, 1996; Simmons *et al.*, 1999; Souza, 2000). Houve apresentação de osteófitos na maioria dos defeitos observados a partir de uma posição cranial, mas sua frequência nesta população foi muito pequena, quando comparada aos achados radiográficos anteriores. Adicionalmente, não houve associação entre a sua presença e o local de sobrecarga ocasionada pelo defeito de conformação.

Na maioria dos casos a articulação metacarpofalangiana foi a mais frequentemente afetada, o que foi também evidenciado por Souza (2000). Esta é uma articulação bastante susceptível a lesões, por apresentar uma superfície articular relativamente pequena e estar exposta a freqüentes e excessivas alterações nos movimentos de flexão e extensão (Pool, 1996), além de possuir um limitado movimento no plano sagital (Butcher & Ashley-Ross, 2002). Assim como ocorreu com as alterações radiográficas anteriores, a presença de osteófitos não se acompanhou de manifestação clínica. É importante mencionar que os osteófitos se apresentaram como uma entidade isolada, já que nenhum equino apresentou, radiograficamente, outro sinal de osteoartrite.

#### **Defeitos de aprumo nos membros torácicos (posição lateral)**

Durante a avaliação dos membros torácicos dos 50 equinos a partir de uma posição lateral, os seguintes defeitos foram encontrados: debruçados de frente, quartelas verticais ou quartelas inclinadas (Tabela 3). O primeiro defeito foi o mais freqüente nos membros torácicos, presente em 60% (N=30) dos equinos avaliados. A alta frequência de apresentação desta conformação também foi descrita em equinos da raça espanhola, sendo este considerado o mais importante nos membros torácicos desses animais (Souza, 2000). Na opinião de

Stashak (2002), é comum a associação do defeito debruçado de frente com quartelas verticais, o que acarreta um aumento nas possíveis sobrecargas que estes podem gerar individualmente. Nesse sentido, Souza (2000) encontrou esta combinação na maioria dos animais debruçados de frente (91% dos casos), contrastando com os resultados deste estudo, já que os equinos com quartelas verticais foram observados em uma proporção bem menor (N=7; 14%).

As alterações radiográficas encontradas nos animais com esses defeitos, e que podem estar relacionadas à sobrecarga por eles ocasionada foram: osteófitos (falange proximal e osso navicular), entesiófitos e periostite na região dorsoproximal da falange média.

Da mesma forma que nos defeitos de aprumo encontrados a partir de uma posição cranial, os osteófitos raramente foram observados nas falanges, estando presentes em apenas dois animais debruçados de frente, diferindo dos resultados encontrados por Souza *et al.* (1998) e Souza (2000). Em contrapartida, também foi a articulação metacarpofalangiana a afetada nestes animais, fato que confirma o descrito pela literatura com relação à predisposição dessa articulação a injúrias, pelas características biomecânicas e mobilidade apresentada (Pool, 1996; Butcher & Ashley-Ross, 2002), particularmente se há defeito de aprumo sobrecarregando a região. Nos animais debruçados de frente seria importante, em trabalho futuro, tentar determinar objetivamente a gravidade do defeito, utilizando-se para isso medidas que possam ser realizadas em fotografias, tal como realizado por Holmström (2000) em animais com defeitos de aprumos nos membros pélvicos. É possível que equinos com defeitos mais pronunciados possam vir a apresentar maior incidência de lesão articular.

Na opinião de Butcher & Ashley-Ross (2002), a capacidade de suportar sobrecarga e a estabilidade articular dependem diretamente da constituição e firmeza das estruturas que compõem o aparelho suspensório, devido à atenuação das forças que se originam quando o membro entra em contato com o solo. Sendo assim, é possível que o aparelho suspensório esteja influenciando o aparecimento de lesões nos animais do estudo, já que os mestiços de Bretão, por constituição corporal, possuem articulações mais amplas e fortes.

Também consideradas importantes na avaliação radiográfica da região distal dos membros, são as alterações no osso navicular. As sobrecargas mecânicas a que está submetido esse osso são consideradas como fundamentais no aparecimento de lesões. Defeitos de apru-

mo como debruçado de frente (Souza *et al.*, 1998, Souza & Miró, 2000), quartelas verticais (Pool, 1995) e as modificações no eixo podofalângico (“pata-quartela”) (Pool, 1995; Balch *et al.*, 1997; Degueurce, 1997; Stashak, 2002) submetem o osso navicular a excessiva pressão. Neste estudo, a única alteração radiográfica encontrada no osso navicular foi a presença de osteófitos na face articular proximal de dez equinos debruçados de frente (33%) e em um animal vertical de quartelas (2%). Entretanto, nenhum dos animais apresentou claudicação. O aparecimento de osteófito sem o acompanhamento de outros achados radiográficos no osso navicular não necessariamente provoca sintomatologia clínica (Kaser-Hotz & Ueltschi, 1992), particularmente se os animais não estão submetidos a uma atividade física diária prolongada ou intensa. Está descrito na literatura científica que, dependendo da intensidade do estresse mecânico sobre a região distal do membro, a concussão e pressão produzidas sobre o osso navicular podem ser compensadas pelas estruturas adjacentes, as quais também fazem parte do sistema de absorção do choque. Sendo assim, as alterações sofridas pelo osso e o sinal clínico são minimizados (Wright & Douglas, 1993; Pool, 1995).

Uma outra alteração evidenciada nesses defeitos foi a presença de entesiófitos, que são proliferações ósseas produzidas na inserção de uma estrutura mole. Sabe-se que os tecidos moles quando submetidos à tensão excessiva ou traumatismo inflamam-se, podendo ocorrer neoformação óssea no local de sua inserção no osso (Denoix *et al.*, 1991; Smith & Webbon, 1994; Pool, 1996). Esta alteração, presente em apenas dois equinos debruçados de frente (7%), foi encontrada na inserção do ligamento sesamoideo distal reto, na falange média. A frequência dessa alteração também foi baixa nos equinos estudados por Souza (2000). Assim como para outros tipos de lesões, sua presença deve estar intimamente relacionada com a gravidade do defeito. Segundo Dyson (1998), esta é uma alteração radiográfica frequente e de pouca importância, à exceção de quando ocorre no Puro Sangue Inglês, desde que não acompanhada de lesões estruturais nos tecidos moles envolvidos.

A periostite na superfície dorsal da falange média, correspondente ao local de inserção do ligamento colateral da articulação interfalangiana distal ou tendão do músculo extensor digital comum, foi a alteração radiográfica mais frequente, sendo encontrada em 16 (53%) equinos debruçados de frente, em apenas um animal com quartelas verticais (2%) e em outro com quartelas inclinadas (2%). O aparecimento dessa alteração indica

o grau de estresse a que está submetida a região distal dos membros (Toucedo, 1993; Clayton, 2001; Stashak, 2002), particularmente no defeito debruçado de frente, já que há sobrecarga excessiva pela aproximação entre a extremidade e o centro de gravidade (Mawdsley *et al.*, 1996; Novales *et al.*, 1998), situado na região torácica, imediatamente caudal aos membros torácicos.

### Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (posição caudal)

A avaliação dos membros pélvicos a partir de uma posição caudal demonstrou baixa frequência de desequilíbrios mediolaterais nos mestiços de Bretão.

Os defeitos de aprumo encontrados nessa posição foram particularmente o tarso varo (N=3; 6%) e o tarso valgo (N=11; 22%). Da mesma forma que nos membros torácicos, os pélvicos apresentaram combinações de defeitos que em alguns casos parece ser uma forma de compensação. Assim, foram encontradas as combinações tarso valgo com pinças divergentes (8 casos) e, em menor proporção, o defeito aberto ou fechado de trás com tarso valgo (um caso) ou tarso varo (um caso), respectivamente. Estas combinações também foram descritas por Souza (2000), embora em maior proporção. Assim, nesses animais com combinações de defeitos, além de avaliar as áreas de sobrecarga na região dos ossos metatársicos-tarso-tíbia, também foi realizado estudo radiográfico da região distal dos membros pélvicos.

Os animais com pinças divergentes apresentaram ossificação das cartilagens alares (N=3; 37%) e remodelação nas eminências das falanges média e/ou proximal (N=5; 62%). A ossificação das cartilagens alares (medial e lateral), além de rara, apresentou-se nos graus discreto a moderado, segundo a classificação de Ruohoniemi *et al.* (1993). Assim como nos membros torácicos, as remodelações ocorreram tanto na margem lateral como medial das falanges, o que pode ser decorrente da interação de cargas produzidas por mais de um defeito simultâneo no mesmo membro.

Como se sabe, os membros pélvicos, além de suportar menor peso corporal (Stashak, 2002), possuem uma configuração angular ampla, amortecendo mais facilmente as sobrecargas recebidas (Souza & Miró, 2000), que certamente diminuirá a frequência de alterações no tecido músculo-esquelético.

Eksell *et al.* (1998) e Bjornsdottir *et al.* (2000) relataram que o defeito de conformação tarso valgo predispõe a alterações articulares no tarso de equinos islandeses. Neste estudo, os osteófitos foram a única alteração



radiográfica encontrada nos defeitos localizados no tarso. Esse achado foi encontrado na região das articulações centrodistal e tarsometatarsica (superfície dorsolateral) no tarso valgo (N=7; 63%) e na articulação tarsometatarsica (superfície dorsomedial) no tarso varo (N=1; 33%), sendo compatível com o descrito na literatura científica a respeito das sobrecargas e das conseqüências ocasionadas por esses defeitos (Denoix, 1997; Eksell *et al.*, 1998; Souza, 2000; Stashak, 2002). As articulações mencionadas são, em geral, as mais freqüentemente acometidas por afecções no tarso, tendo em vista o pouco movimento que possuem e o fato de terem que suportar excessiva carga de peso durante a fase de apoio do membro, o que certamente se agrava diante de defeitos de aprumos.

### **Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (posição lateral)**

Ao observar os membros pélvicos a partir de uma posição lateral, foram encontrados os defeitos de aprumo debruçado de trás (N=14; 28%) e quartelas verticais (N=4; 8%). Cada um dos defeitos, jarretes retos e jarretes em foice, foi encontrado em apenas um animal (2%), mas não se acompanharam de alterações radiográficas. Também foi o debruçado de trás o defeito mais freqüentemente encontrado na população de equínos com defeitos de aprumo estudados por Souza (2000).

Nos equínos debruçados de trás, assim como nos verticais de quartela, a única alteração radiográfica encontrada foi a presença de osteófitos nas articulações do tarso e no osso navicular, respectivamente. A distribuição dos osteófitos nas articulações do tarso ocorreu nas articulações centrodistal (N=10; 71%) e tarsometatarsica (N=4; 40%), coincidindo com o descrito na literatura científica para este defeito de aprumo (Eksell *et al.*, 1998; Bjornsdottir *et al.*, 2000; Souza, 2000). Como mencionado anteriormente, a presença de osteófitos significa que a articulação encontra-se instável ou em processo de degeneração. A maior freqüência do acometimento das articulações das filas distais do tarso se deve ao fato de serem planas e apresentarem pouco movimento de deslizamento, o que predispõe ao aparecimento de lesões, particularmente quando a extremidade encontra-se desequilibrada. No defeito de aprumo debruçado de trás, o membro pélvico se encontra mais próximo do centro de gravidade, o que acarreta o fechamento do ângulo articular formado entre o tarso, a tibia e os ossos metatarsicos, acarretando uma maior sobrecarga na região dorsal do tarso (Toucedo, 1993; Agüera & Sandoval, 1999; Stashak, 2002), o que certamente pode ser agravado pelo peso corporal do animal.

Apesar das inúmeras alterações radiográficas encontradas, nenhum dos animais apresentou qualquer sinal clínico de envolvimento do aparelho locomotor durante a avaliação física, tal como encontrado por Souza (2000) em equínos de diferentes raças. Possivelmente isso é devido a natureza das alterações radiográficas encontradas, assim como ao fato de esses animais não estarem desenvolvendo uma atividade física demasiadamente estressante, já que eram utilizados somente para reprodução e trabalho de campo.

Devido ao tamanho da população, não se consideraram, para discussão, as informações referentes ao sexo e à idade dos animais incluídos no estudo. Procurou-se avaliar especificamente as regiões teoricamente mencionadas pela literatura científica como possíveis de apresentar alterações radiográficas provocadas pelos defeitos de aprumo. Entretanto, é importante mencionar que, as alterações radiográficas encontradas nos animais do estudo não necessariamente estão relacionadas com os defeitos de aprumo. Sabe-se que o osso remodela-se onde sofreu sobrecarga, porém a radiografia mostra, em frações de segundos, algo que pode ter ocorrido em qualquer fase da vida do animal. Por outro lado, a presença de defeitos de conformação não pode ser descartada como um fator determinante das alterações encontradas.

É importante destacar que, quando se realiza uma avaliação radiográfica do aparelho locomotor, pode-se encontrar uma série de achados radiográficos que não necessariamente ocasionam sintomatologia clínica. Esta informação é particularmente importante durante um exame para transações comerciais. Entretanto, deve-se levar em consideração a atividade física a que será submetido um animal que já apresenta determinadas alterações radiográficas, pelo fato de o exercício prolongado ou intenso externar a manifestação clínica de claudicação.

## **CONCLUSÕES**

Nas condições desta pesquisa e com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. Os defeitos de aprumo em uma população de equínos mestiços de Bretão são freqüentes tanto nos membros torácicos como nos pélvicos.
2. Em equínos mestiços de Bretão, os defeitos debruçado de frente, as pinças divergentes e as pinças convergentes são os mais comumente encontrados nos membros torácicos. Já nos membros pélvicos se destaca o defeito debruçado de trás.

3. As alterações radiográficas encontradas nos membros torácicos de equinos mestiços de Bretão, com desequilíbrio mediolateral, apesar de freqüentes, localizam-se na maioria das vezes bilateralmente, independente da região de sobrecarga.

4. Os osteófitos são alterações radiográficas relativamente freqüentes nas articulações do tarso de mestiços de Bretão com os defeitos tarso valgo, tarso varo e debruçados de trás. Nesse caso, a localização da lesão encontra-se, na maioria das vezes, na região submetida à sobrecarga.

5. A presença de alterações radiográficas em animais mestiços de Bretão, que desempenham trabalho de campo ou são utilizados para reprodução, não necessariamente resultará no aparecimento de sinais clínicos.

## REFERÊNCIAS

- Agüera E & Sandoval J (1999) Anatomía aplicada del caballo. Madrid, Harcourt Brace. 184p.
- Balch OK, Butler D & Collier MA (1997) Balancing the normal foot: hoof preparation, shoe fit and shoe modification in the performance horse. *Equine Veterinary Education*, 9:143-154.
- Balch O, White K & Butler D (1991) Factors involved in the balancing of equine hooves. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 198:1980-1989.
- Bjornsdottir S, Arnason T, Axelsson M, Eksell P, Sigurosson H & Carslten J (2000) The heritability of degenerative joint disease in the distal tarsal joints in Icelandic horses. *Livestock Production Science*, 63:77-83.
- Butcher MT & Ashley-Ross MA (2002) Fetlock joint kinematics differ with age in Thoroughbred racehorses. *Journal of Biomechanics*, 35:563-571.
- Butler JA, Colles CM, Dyson SJ, Kold SE & Poulos PW (1993) *Clinical radiology of the horse*. Oxford, Blackwell Scientific Publication. 549p.
- Clayton HM (2001) Form and function of joints. *The horse*, 105-112.
- Colles CM (1986) Sidebone. In: Hickman J (Ed.) *Equine surgery and medicine*. London, Academic Press. p. 221-223.
- Degueurce C (1997) Las consecuencias de una pinza demasiado larga en la mecánica de los miembros. *European Farriers Journal*, 65:40-51.
- Denoix JM (1997) Rebajado y herraje de las alteraciones del corvejón (corrección ortopédica). *European Farriers Journal*, 72:8-26.
- Denoix JM, Grevier N & Azevedo C (1991) Ultrasound examination of the pastern in horses. In: 37<sup>th</sup> Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Francisco, California. Proceedings, AAEP. p. 363-380.
- Di Francesco L (1997) El movimiento del caballo y el defecto de tocarse. *European Farriers Journal*, 68:19-33.
- Di Francesco L (1998) Obtención del aplomo lateromedial del casco mediante un método matemático. *European Farriers Journal*, 71:60-69.
- Dyson SJ (1991) Lameness due to pain associated with the distal interphalangeal joint: 45 cases. *Equine Veterinary Journal*, 23:128-135.
- Dyson SJ (1998) Suspensory apparatus. In: Rantanen NW & McKinnon AD (Eds). *Equine diagnostic ultrasonography*. Pennsylvania, Williams and Wilkins, p. 447-473.
- Eksell P, Axelsson M & Brostrom H (1998) Prevalence and risk factors of bone spavin in Icelandic horses in Sweden: a radiographic field study. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 39:339-348.
- Holm WA, Bjornstad G & Ruohoniemi M (2000) Ossification of the cartilages in the front feet of young Norwegian coldblooded horses. *Equine Veterinary Journal*, 32:156-160.
- Holmström M (2000) How do we recognize elite show jumpers? In: Conference on equine sports medicine and science. The elite show jumper, Sicily, Italy. Proceedings, CESMAS. p. 45-56.
- Holmström M, Magnusson LE & Philipsson J (1990) Variation in conformation of Swedish Warmblood horses and conformational characteristics of elite sport horses. *Equine Veterinary Journal*, 22:186-193.
- Kaser-Hotz B & Ueltschi G (1992) Radiographic appearance of navicular bone in sound horses. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 33:9-17.
- Magnusson LE & Thafvelin B (1985) The variation in conformation and related traits of Standardbred trotters in Sweden. Studies on the conformation and related traits of Standardbred trotters in Sweden II. Tese de doutorado. Sweden, University of Agricultural Science. 35p.
- Mawdsley A, Kelly EP & Smith FH (1996) Linear assessment of the Thoroughbred horse: an approach to conformation evaluation. *Equine Veterinary Journal*, 28:461-467.
- McLwraith CW (1996) General pathobiology at the joint and response to injury. In: McLwraith CW & Trotter GM (Eds.) *Joint disease in the horse*. Philadelphia, Saunders Company. p. 40-70.
- Novalés M, Hernandez EM & Souza MV (1998) Algunos comentarios sobre la cojera de los caballos. *Asociación andaluza de criadores de caballos de P.R.E. Boletín Informativo*, 4:12-13.
- Page B & Anderson GF (1992) Diagonal imbalance of the equine foot: a cause of lameness. In: 38<sup>th</sup> Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Orlando, Florida, Proceedings, AAEP. p. 413-417.
- Pollit CC (1996) *Color atlas of the horse's foot*. London, Mosby-Wolfe. p. 208.
- Pool RR (1995) Pathophysiology of navicular syndrome. *Veterinary Clinic of North Equine Practice*, 5:109-129.
- Pool RR (1996) Pathologic manifestations of joint disease in athletic horse. In: McLwraith CW & Trotter GW (Eds). *Joint disease in the horse*. Philadelphia, Saunders Company. p. 87-104.

- Ruohoniemi M, Raekallio M, Tulamo R-A & Salenius K (1997) Relationship between ossification of the cartilages of the foot and conformation and radiographic measurements of the front feet in Finnhorses. *Equine Veterinary Journal*, 29:44-48.
- Ruohoniemi M, Tulamo R-A & Hackzell M (1993) Radiographic evaluation of ossification of the third phalanx in Finnhorses. *Equine Veterinary Journal*, 25:453-455.
- Silva ME & Vulcano LC (1999) Estudio radiográfico de la incidencia de la osificación de los cartílagos colaterales de la falange distal en equinos de la raza Brasileiro de Hipismo (BH). *Imagen Veterinaria*, 2:76-78.
- Simmons EJ, Bertone AL & Weisbrode SE (1999) Instability-induced osteoarthritis in the metacarpophalangeal joint of horses. *American Journal of Veterinary Research*, 60:7-13.
- Smith RKW & Webbon PN (1994) Diagnostic imaging in the athletic horse: radiology. In: Hodgson DR & Rose RJ (Eds). *Principles and practice of equine sports medicine. The athletic horse*. Philadelphia, Saunders Company. p. 267-295.
- Souza MV (2000) Correlación entre los defectos de aplomo y la cojera del caballo. Tese de Doutorado. Córdoba, Universidad de Córdoba. 230p.
- Souza MV, Hernández EM & Novales M (1998) Correlación entre el defecto de aplomo remetido de delante y hallazgos radiológicos en el caballo. *Consulta de Difusión Veterinaria*, 6:32-33.
- Souza MV, Hernández EM & Novales M (1999) Correlación entre el grado de alteración radiográfica y la desviación del eje medial (estevado) o lateral (izquierdo) del dedo del caballo. *Imagen Veterinaria*, 2:33-34.
- Souza MV & Miró F (2000) Principales defectos de aplomo en el caballo adulto: movimiento y patología. In: Rivero JL (Ed.) *Locomoción del caballo*. Córdoba, Servicio de Reprografía de la Universidad de Córdoba. p. 71-74.
- Souza MV & Novales M (2004) El aplomo del caballo. *Revista Ceres*, 41:251-274.
- Souza MV, Novales M & Peinado JM (2004) Desequilibrio dorsopalmar do dedo e a sua influência na ossificação das cartilagens alares da falange distal e na presença de alterações no osso navicular. *Veterinária Notícias*, 10:33-69.
- Stashak TS (2002) The relationship between conformation and movement. *Adams' lameness in horses*, 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 1174p.
- Toucedo GA (1993) El arte de herrar. Montevideo, Hemisferio Sur. 155p.
- Verschooten F, Waerbeek BV & Verbeeck J (1996) The ossification of cartilages of the distal phalanx in the horse: anatomical, experimental, radiographic and clinical study. *Journal of Equine Veterinary Science*, 16:291-305.
- Wright IM & Douglas J (1993) Biomechanical considerations in the treatment of navicular disease. *Veterinary Record*, 133:109-114.